

ДЕРЖАВНИЙ ЕКСПЕРТНИЙ ЦЕНТР
МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ПОРУШЕННЯ РЕФРАКЦІЇ ТА АКОМОДАЦІЇ
АДАПТОВАНА КЛІНІЧНА НАСТАНОВА, ЗАСНОВАНА НА ДОКАЗАХ

2015

Склад

мультидисциплінарної робочої групи з опрацювання клінічної настанови

Риков Сергій Олександрович	завідувач кафедри офтальмології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, д.м.н., професор, головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності «Офтальмологія» (згідно з наказом МОЗ України від 10.12.2012 № 526-к), заступник голови робочої групи з клінічних питань до 29.05.2014;
Вітовська Оксана Петрівна	завідувач кафедри офтальмології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, д.м.н., професор, головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності «Офтальмологія» (згідно з наказом МОЗ України від 29.05.2015 № 196-к);
Степаненко Алла Василівна	професор кафедри Української військово-медичної академії МЗС України, д.м.н., професор, заступник голови робочої групи з методології;
Алеєва Наталія Миколаївна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;
Бакбардіна Ірина Ігорівна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;
Барінов Юрій Вікторович	директор центру дитячої офтальмології Національної дитячої спеціалізованої лікарні «ОХМАТДИТ» МОЗ України, к.м.н., головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності «Дитяча офтальмологія» (згідно з наказом МОЗ України від 29.05.2015 № 196-к);
Бойчук Ірина Михайлівна	співробітник лабораторії порушень бінокулярного зору Інституту очних хвороб та тканинної терапії імені В.П. Філатова НАМН України, к.м.н.;
Войтко Леся Олександрівна	лікар-офтальмолог Українського медичного центру дитячої офтальмології та мікрохірургії ока Національної дитячої спеціалізованої лікарні «ОХМАТДИТ» МОЗ України;
Гурська Дар'я Дмитрівна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;
Денисюк Любов Ігорівна	головний лікар Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;
Коробов Константин Володимирович	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;

Леменєва Анастасія Анатоліївна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;
Матюха Лариса Федорівна	завідувач кафедри сімейної медицини та амбулаторно-поліклінічної допомоги Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, професор, д.м.н., головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності «Загальна практика – сімейна медицина» (згідно з наказом МОЗ України від 10.12.2012 № 526-к);
Медведовська Наталія Володимирівна	доцент кафедри сімейної медицини та амбулаторно-поліклінічної допомоги Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, д.м.н.;
Шаргородська Ірина Василівна	доцент кафедри офтальмології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, к.м.н., доцент
Усенко Катерина Олександрівна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока».
Яковець Антоніна Іванівна	лікар-офтальмолог Київської міської клінічної офтальмологічної лікарні «Центр мікрохірургії ока»;

Методичний супровід та інформаційне забезпечення

Ліщишина Олена Михайлівна	директор Департаменту стандартизації медичних послуг Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України», к.м.н., ст.н.с.;
Горох Євгеній Леонідович	начальник відділу якості медичної допомоги та інформаційних технологій Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України»;
Мельник Євгенія Олександрівна	начальник відділу доказової медицини Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України»;
Шилкіна Олена Олександрівна	начальник відділу методичного забезпечення нових технологій в охороні здоров'я Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України».

Адреса для листування:

Департамент стандартизації медичних послуг Державного підприємства «Державний експертний центр МОЗ України», 03151, м.Київ, вул.Ушинського, 40. Електронна адреса: medstandards@dec.gov.ua.

Електронну версію документу можна завантажити на офіційному сайті Міністерства охорони здоров'я: <http://www.moz.gov.ua> та <http://www.dec.gov.ua/mtd/>

Рецензенти

Сергієнко
Микола
Маркович доктор медичних наук, член-кор. НАН та НАМН України,
професор кафедри офтальмології НМАПО імені П.Л Шупика;

Бездітко Павел
Андрійович доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри
офтальмології Харківського національного медичного
університету.

Перегляд адаптованої клінічної настанови: **серпень 2018 року**

ЗМІСТ

Перелік скорочень

Передмова робочої групи. Синтез настанови

РОЗДІЛ I^A

- 1 **Мета клінічної настанови**
- 2 **Методи та підстави для оцінки**
- 3 **Виділені висновки та рекомендації для надання допомоги**
- 4 **Вступ**
- 4.1 **Визначення поняття**
 - 4.1.1 Стробологічна амбліопія
 - 4.1.2 Рефракційна амбліопія
 - 4.1.3 Деприваційна амбліопія
- 4.2 **Популяція пацієнтів**
- 4.3 **Клінічна мета**
- 5 **Передмова**
 - 5.1 Поширеність та фактори ризику
 - 5.2 Стан проблеми
 - 5.3 Обґрунтування терапії
- 6 **Процес надання медичної допомоги**
 - 6.1 Критерії оцінки наявності результату проведеного лікування
 - 6.2 **Діагностика**
 - 6.2.1 Анамнез
 - 6.2.2 Офтальмологічний огляд
 - 6.3 Критерії для встановлення діагнозу амбліопія
 - 6.4 **Курація пацієнта**
 - 6.4.1 Профілактика
 - 6.4.2 Вибір методу терапії
 - 6.4.3 Спостереження в динаміці
- 7 **Постачальник послуг та заклад**
- 8 **Консультування і направлення**
- 9 **Соціоекономічні програми**

РОЗДІЛ II^{B, C}

- 1 **Мета клінічної настанови^B**
- 2 **Методи та підстави для оцінки^B**
- 3 **Виділені висновки та рекомендації з медичної допомоги^B**
- 4 **Вступ^B**
- 4.1 **Визначення захворювання^B**
- 4.2 **Визначення та класифікація пресбіопії^C**
 - 4.2.1 Початкова пресбіопія^C
 - 4.2.2 Функціональна пресбіопія^C
 - 4.2.3 Абсолютна пресбіопія^C
 - 4.2.4 Передчасна пресбіопія^C
 - 4.2.5 Нічна пресбіопія^C
- 4.3 **Популяція пацієнтів^B**
- 4.4 **Клінічна мета^B**
- 5 **Передмова^B**
 - 5.1 Поширеність та фактори ризику^B

- 5.2 Поширеність та фактори ризику пресбіопії^C
 5.3 Патогенез захворювання^B
 5.4 Патогенез захворювання пресбіопії^C
 5.5 Обґрунтування лікування^B
 5.6 Обґрунтування лікування пресбіопії^C
 5.7 Профілактика^B
 5.8 Профілактика^C
 6 **Процес надання медичної допомоги**^{B,C}
 6.1 Критерії оцінки результату^B
 6.2 Діагностика^{B,C}
 6.2.1 Анамнез
 6.2.2 Обстеження^{B,C}
 6.3 Курація пацієнта та корекція пресбіопії^{B,C}
 6.3.1 Окуляри^B
 6.3.2 Оптична корекція пресбіопії окулярами^C
 6.3.3 Контактні лінзи^B
 6.3.4 Оптична корекція пресбіопії контактними лінзами^C
 6.3.5 Поєднання контактних лінз та окулярів^C
 6.3.6 Ортокератологія^B
 6.3.7 Рефракційна хірургія міопії, астигматизму та гіперметропії^B
 6.3.7a *Передопераційне обстеження*
 6.3.7b *Кераторефракційна хірургія*
 6.3.7c *Методи поверхневої абляції*
 6.3.7d *Інтраокулярна рефракційна хірургія*
 6.3.8 Рефракційна хірургія з приводу пресбіопії^B
 6.3.8a Рефракційна хірургія пресбіопії^C
 6.3.8b Експериментальні методи рефракційної хірургії пресбіопії^C
 6.3.8c Кераторефракційна хірургія^B
 6.3.8d Інтраокулярна хірургія^B
 6.3.8e Екстраокулярна хірургія^B

7 **Постачальник послуг і заклад**^B

8 **Консультування і направлення**^B

9 **Соціально-економічні міркування**^B

 9.1 Глобальний тягар невиправлених порушень рефракції

 9.2 Якість життя

 9.3 Економічна ефективність

10 **Прогноз і спостереження**^C

ЗАКЛЮЧЕННЯ

ДОДАТКИ

Додаток 1^A Якість офтальмологічної допомоги, основні критерії

Додаток 2^A Міжнародна статистична класифікація захворювання і пов'язані проблеми здоров'я, коди

Додаток 3^B Таблиці для перевірки гостроти зору

Додаток 4^A Дитячі очні хвороби. Дослідницька група. Клінічні дослідження

Додаток 5^B Якість офтальмологічної допомоги основні критерії

Додаток 6^B Епідеміологія порушення рефракції

- Додаток 7^В** Профілактика прогресування короткозорості
- Додаток 8^В** Елементи комплексної медичної оцінки ока у дорослих оцінка РРР
- Додаток 9^В** Окуляри
- Додаток 10^В** Контактні лінзи
- Додаток 11^В** Картка К
- Додаток 12^В** Витяг РРР. Катаракта у дорослих
- Додаток 13^С** Стратегія корекції пресбіопії
- Додаток 14^С** Курація пацієнта з пресбіопією оптометристом
- Додаток 15^С** Потенційні компоненти діагностики пресбіопії
- Додаток 16^С** Класифікація пресбіопії ICD-10-СМ
- Додаток 17^С** Частота та елементи обстеження та курації пацієнта з пресбіопією

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АК	– астигматична кератотомія
ВООЗ	– Всесвітня організація охорони здоров'я
ВОТ	– внутрішньоочний тиск
ДЛК	– дифузний ламелярний кератит
ІОЛ	– інтроокулярна лінза
НПЗЗ	– нестероїдні протизапальні засоби
НРА	– негативна відносна акомодація
Н-ФРК	– фоторефракційна кератоектомія при гіперметропії
ООК	– ортокератологія
ПРА	– позитивна відносна акомодація
ПЛ	– прогресивні лінзи
ПЛД	– прогресивний дизайн додаткових лінз
ПММА	– поліметилметакрилат
РК	– радіарна кератотомія
СК	– наскрізна кератопластика
ФРК	– фоторефракційна кератоектомія
АСС	– передня циліарна склеротомія
СРТ	– терапія порушень рефракції
D	– діоптрія
HSV	– вірус герпесу
ICRS	– інтрастромальні рогівкові кільцеві сегменти
GRADE	– класи оцінки рекомендацій, розробки та оцінки
НОА	– аберації вищого порядку
FDA	– Управління з контролю за продуктами харчування та лікарськими засобами США
BCVA	– найкраще корегована гострота зору
UCVA	– не корегована гострота зору
LASIK	– лазерний кератомілез
Н – LASIK	– лазерний кератомілез при гіперметропії
LASEK	– лазерна субепітеліальна кератектомія
Епі- LASIK	– поверхневий лазерний кератомілез in situ
LEA, HOTV	– таблиці для перевірки гостроти зору, що використовують відповідні буквені символи
PPP	– зразок найкращої практики, настанови Американської академії офтальмології
SIGN	– Шотландська мережа коледжів з розробки настанов

ПЕРЕДМОВА РОБОЧОЇ ГРУПИ З АДАПТАЦІЇ КЛІНІЧНОЇ НАСТАНОВИ. СИНТЕЗ НАСТАНОВИ

Останнім часом в світі з метою надання якісної та ефективної медичної допомоги, для створення якісних клінічних протоколів та/або медичних стандартів використовуються клінічні настанови як джерело даних з доказової медицини.

Клінічна настанова – документ, що містить систематизовані положення стосовно медичної допомоги при певній нозології чи при певному клінічному питанні. Клінічна настанова розробляється з дотриманням певної методології і має на меті максимально допомогти лікарю та пацієнту в прийнятті рішення в певних клінічних ситуаціях. В основу створення настанови покладено інформацію, що відповідає критеріям доказової медицини.

В Україні створення клінічних настанов здійснюється шляхом адаптації вже існуючих клінічних настанов, які розроблені на засадах доказової медицини у таких відомих світових центрах як NICE (Англія), SING (Шотландія), AHRQ (США), HEN WHO (Нова Зеландія) тощо.

За прототип адаптованої клінічної настанови «Порушення рефракції та акомодатії. Амбліопія» взято оновлені клінічні настанови:

1. (A). Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012 – Амбліопія. Американська академія офтальмології, 2012.

2. (B). Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012 – Порушення рефракції та рефракційна хірургія. Американська академія офтальмології, 2012.

3. (C). Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010 – Допомога пацієнтам з пресбіопією Американська академія офтальмології, 2010.

Настанови, засновані на доказах, використані при розробці національних стандартів медичної допомоги хворим на порушення рефракції та акомодатії, амбліопію, можуть бути застосовані на первинному, вторинному та третинному рівнях, а також при удосконаленні регіональних стандартів та інших нормативних документів.

Коментар робочої групи

В 2008 році в Україні зареєстровано 10028 дітей-інвалідів по зору, тобто слабкозорих та сліпих. Переважно це діти шкільного віку (7 – 15 років). Основними причинами слабкозорості (в 52-54% випадків) серед учнів спеціалізованих корекційних шкіл для дітей з порушенням зору є ускладнення аномалії рефракції. Серед них перше місце займає міопія високого ступеня – 67-74%. Серед інвалідів по зору від 25 до 44,6% мають короткозорість високого ступеня. Далекозорість високого ступеня і гіперметропічний астигматизм, ускладнені амбліопією, спостерігаються в 16.4 % випадків. Під амбліопією розуміють різні за походженням форми зниження зору, причиною яких переважно є функціональні порушення зорового аналізатора. Порушення рефракції та амбліопія як їх наслідок можуть призводити до слабкозорості та сліпоти, яких можна уникнути, тому важливим постає питання ранньої діагностики, лікування та профілактики ускладнень.

Дана настанова має на меті регламентувати порядок і правила призначення певного виду лікування, а також розглядає питання профілактики та лікування ускладнень несвоєчасного виявлення та лікування порушень рефракції.

РОЗДІЛ I ^A

1. МЕТА КЛІНІЧНОЇ НАСТАНОВИ ^A

В якості послуги для своїх членів і громадськості, Американська академія офтальмології розробила серію моделей клінічної настанови належної практики [®], які **визначають характерні особливості і елементи якості офтальмологічної допомоги**. Додаток 1 ^A описує основні критерії якості офтальмологічної допомоги.

Клінічна настанова з належної практики[®] заснована на найкращих наявних наукових даних в інтерпретації фахівців в області охорони здоров'я. У деяких випадках, наприклад, коли є результати ретельно проведених клінічних випробувань, дані особливо переконливі і містять чіткі рекомендації. В інших випадках експертна група покладається на їх колективне судження і оцінку наявних доказів.

Ці документи містять рекомендації щодо моделі практики, а не допомоги конкретній людині. У той час, як вони повинні в цілому відповідати потребам більшості пацієнтів, вони не можуть найкращим чином задовольняти потреби всіх пацієнтів. Дотримання цих клінічних настанов не забезпечує успішний результат в будь-якій ситуації. Ці моделі практики не повинні розглядатися як такі, що враховують всі належні методи допомоги або виключно інші методи допомоги, які спрямовані на отримання найкращих результатів. Може бути необхідним підходити до потреб різних пацієнтів по-різному. Лікар повинен зробити остаточне судження з приводу правильності надання допомоги конкретному пацієнту з врахуванням всіх обставин, характерних для даного пацієнта. Американська академія офтальмології готова допомагати членам у вирішенні етичних дилем, які виникають в ході офтальмологічної практики.

Клінічна настанова з моделей належної практики[®] не є медичним стандартом, якого потрібно дотримуватися у всіх окремих ситуаціях. Академія, зокрема, відмовляється від будь-якої відповідальності за ушкодження будь-якого роду від недбалості чи іншого, будь-яких претензій, які можуть виникнути в результаті використання будь-яких рекомендацій або іншої інформації, що міститься в даному документі.

Посилання на деякі препарати, інструменти та інші вироби зроблені тільки з ілюстративною метою і не призначені для схвалення. Такий матеріал може включати інформацію про застосування, які не вважаються стандартними для громади, які відображають показання, що не включені до затвердженого FDA США маркування або, які схвалені для використання тільки в обмежених наукових закладах. FDA заявляє, що лікар несе відповідальність за статус кожного препарату, визначеного FDA, або пристрою, який він або вона бажає використовувати, і використовувати їх за відповідної згоди пацієнта відповідно до чинного законодавства.

Інновації в медицині необхідні для забезпечення майбутнього здоров'я американської громадськості, а Академія заохочує розвиток нових діагностичних і терапевтичних методів, які дозволять поліпшити офтальмологічну допомогу. Важливо визнати, що справжня медична досконалість досягається тільки тоді, коли потреби пацієнтів є головними.

Всі клінічні настанови з належної практики[®] переглядаються їх оригінальними експертними групами щорічно або раніше, якщо потрібно внесення відповідних змін. Для того щоб гарантувати, що всі клінічні настанови є діючими, кожна діє протягом 5 років з моменту "затверджено", якщо не було перегляду. Настанови фінансуються Академією без комерційної підтримки. Автори і рецензенти клінічної настанови є волонтерами і не отримують ніякої фінансової компенсації за їх внесок у документи.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Настанови проходять зовнішнє рецензування експертами та зацікавленими сторонами, включаючи представників споживачів перед публікацією. Настанови розробляються у відповідності з Кодексом Ради товариств медичних спеціальностей для взаємодії з компаніями. Академія має зв'язки з промисловістю (є на сайті <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/PPP.aspx>), що забезпечує дотримання цього Кодексу.

Додаток 2 ^A містить коди Міжнародної статистичної класифікації хвороб і суміжних проблем зі здоров'ям по суті хвороб, що відображаються в даному протоколі. Протокол по амбліопії створений для використання офтальмологами.

2. МЕТОДИ ТА ПІДСТАВИ ДЛЯ ОЦІНКИ ^A

Клінічні настанови належної практики[®] повинні бути клінічно значущими і досить конкретними, щоб надавати корисну інформацію практикам. Там де є докази на підтримку рекомендацій з медичної допомоги, рекомендації повинні мати клас, який показує силу доказів. Для досягнення цієї мети використовуються методи Шотландської мережі коледжів з розробки настанов (SIGN) і Класи оцінки рекомендацій, розробки та оцінки (GRADE). GRADE є системним підходом до класифікації сили сукупності всіх доказів, які доступні для підтримки рекомендацій з конкретних клінічних питань ведення. Організації, які взяли за основу GRADE, включають SIGN, Всесвітню організацію охорони здоров'я, агентства з досліджень в охороні здоров'я і політики та Американський коледж лікарів.³

- Всі використані дослідження для формування рекомендацій оцінюються за силою доказів окремо, а клас вказується при посиланні на дослідження.
- Для визначення класів окремих досліджень використовується шкала, заснована на SIGN¹. Визначення та рівні доказів окремих досліджень для їх класифікації наступні:

I++	Високоякісні мета-аналізи, систематичні огляди рандомізованих контрольованих випробувань (РКВ) або РКВ з дуже низьким ризиком відхилень
I+	Добре проведений мета-аналіз, систематичні огляди РКВ або РКВ з низьким ризиком відхилень
I-	Мета-аналізи, систематичні огляди РКВ або РКВ з високим ризиком відхилень
II++	Високоякісні систематичні огляди випадок-контроль або когортних досліджень Високоякісні випадок- контроль або когортні дослідження з дуже низьким ризиком спотворення або відхилень і висока ймовірність того, що зв'язок є причинним
II+	Добре проведені дослідження випадок-контроль або когортні дослідження з низьким ризиком спотворення або відхилень і помірна вірогідність того, що зв'язок є причинним
II-	Дослідження випадок - контроль або когортні дослідження з високим ризиком спотворення чи відхилень і значний ризик того, зв'язок не є причинним
III	Не аналітичні дослідження (наприклад, повідомлення про випадок, серію випадків)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Рекомендації з надання медичної допомоги формуються на основі сукупності доказів. Класи якості сукупності доказів за GRADE² наступні:

Гарна якість	Подальші дослідження дуже малоймовірно змінять нашу впевненість в оцінці ефекту
Помірна якість	Подальші дослідження, ймовірно, істотно вплинуть на нашу впевненість у оцінці ефекту і можуть змінити оцінку
Недостатня якість	Подальші дослідження, швидше за все, значно вплинуть на нашу впевненість у оцінці ефекту і можуть змінити оцінку

Основні рекомендації з надання медичної допомоги за GRADE² наступні:

Сильна рекомендація	Використовується, коли бажані ефекти втручання явно переважають небажані ефекти або чітко не переважають
Дискреційна рекомендація	Використовується, коли компроміси є менш визначеними або через низьку якість доказів або докази показують, що бажані і небажані ефекти тісно збалансовані

- Висвітлені дані та рекомендації для розділу надання медичної допомоги представляють пункти, визначені групою експертів PPP як такі, що мають особливе значення для зору і якості життя пацієнтів. Пункт належної практики може підкреслити важливість переваг пацієнта в процесі прийняття рішень або практичний пункт, для якого не існує, ймовірно, будь-яких доказів досліджень.⁴

- Пошук літератури для оновлення PPP був проведений у березні 2011 року в PubMed і Cochrane Library та оновлений у березні 2012. Повні дані з пошуку літератури доступні на сайті www.aao.org/PPP.

3. ВИДІЛЕНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ НАДАННЯ ДОПОМОГИ

A

Лікування лише рефракційних порушень може покращити гостроту зору у дітей, які мають неліковану анізетропічну та страбологічну амбліопію. У дітей, які мають білатеральну рефракційну амбліопію, також гострота зору може істотно покращитись лише за допомогою рефракційної корекції. (Сильно рекомендовано, гарні докази).

Більшість дітей, які мають помірну амбліопію відповідають на початкове лікування, яке полягає у щоденній оклюзії на щонайменше на 2 години чи атропінізації на вихідні дні. (Сильна рекомендація, гарні докази для лікування амбліопії).

(Рекомендовано з обережністю, хороші докази щодо дозування (тривалість) лікування).

Оклюзія може бути ефективною у старших дітей та підлітків, особливо, якщо раніше вони не були ліковані. (Гарні докази).

Діти, що мають амбліопію потребують постійного моніторингу, тому що приблизно чверть дітей з успішно пролікованою амбліопією можуть мати рецидив протягом першого року після того, як лікування було припинено. (Сильна рекомендація, гарні докази).

Успішне лікування амбліопії може відігравати надзвичайно важливу роль в житті, коли інше око може травмуватись або отримати захворювання макули чи

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

зорового нерва. (Недостатні докази).

4. ВСТУП ^A

4.1. ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ^A

Амбліопія – це одностороннє, або рідше, двостороннє зниження гостроти зору при оптимальній корекції, що виникає при умові нормального парного ока, або як структурна аномалія ока чи зорових провідних шляхів, яка супроводжується зниженням гостроти зору, що виникає не лише через структурні порушення. Очі з амбліопією можуть також мати дефіцит контрастної чутливості та акомодатції. Часто інше око ненормальним, але має слабковиражені недоліки.

Амбліопія спричиняється ненормальним зоровим досвідом, придбаним раніше у житті. Традиційно вона класифікується відповідно до порушення чи поєднання порушень чи поєднання порушень, що можуть її спричинити⁴:

- Внаслідок косоокості (стробологічна)
- Рефракційна
 - анізетропічна
 - високі білатеральні аномалії рефракції
- Зорове пригнічення

4.1.1. Стробологічна амбліопія. ^A

Постійна неальтернуюча чи нерівномірно альтернуюча тропії (зазвичай ездевіації) можуть спричинити амбліопію. Вважається, що стробологічна амбліопія виникає внаслідок конкуруючої чи інгібуючої взаємодії між нейронами, що несуть незливу інформацію від двох очей, що веде до домінування зорових центрів кори фіксуємого ока і хронічну відсутність відповіді до інформації нефіксуємого ока.

4.1.2. Рефракційна амбліопія. ^A

Амбліопія може виникнути як наслідок нелікованих одно- чи двосторонніх аномалій рефракції. Анізетропічна амбліопія розвивається коли різна похибка рефракції на двох очах веде до того, що зображення на одній сітківці хронічно більш дефокусоване, ніж на іншому оці. Ця форма амбліопії може виникати у поєднанні з косоокістю. Чисто аметропічна амбліопія зазвичай є результатом прямого впливу розмитого зображення на розвиток гостроти зору на ураженому оці і частково через конкуренцію між очима, чи пригнічення (не обов'язково ідентичне), яке виникає при стробологічній амбліопії. Більші ступені анізетропії чи астигматизму призводять до збільшення ризику і ступеню амбліопії.⁵

Двостороння рефракційна (ізоаметропічна чи аметропічна) амбліопія є менш поширеною формою рефракційної амбліопії, що є результатом двостороннього пригнічення гостроти зору обох очей у дітей молодшого віку. Цей механізм включає лише ефект розмитих ретинальних зображень. Некорегований двосторонній астигматизм у ранньому дитинстві може спричинити втрату спроможності реабілітації через хронічно змутнений меридіан (меридіональна амбліопія).⁶⁻⁸

4.1.3 Деприваційна амбліопія. ^A

Деприваційна амбліопія – амбліопія через позбавлення зору виникає через повну або часткову обструкцію оптичних середовищ, що спричиняє розмите зображення на сітківці. Найбільш часта причина – це вроджена або ранньо розвинена катаракта. Проте, помутніння рогівки, інфекційні та неінфекційні внутрішньоочні

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

запалення, вітреальні крововиливи та птоз також асоційовані з такою амбліопією. Деприваційна амбліопія є найменш поширеною формою амбліопії, але найсерйознішою і найважче піддається лікуванню. Амбліопічна втрата зору від монолатеральної обструкції в межах зіниці є важчою, ніж така, що спричинена білатеральною депривацією схожого ступеню через конкуренцію між очима. Навіть у двосторонніх випадках, гострота зору може бути 20/200 або гірше. Новонароджені із загрозливими гостротою зору катарактами мають кращий прогноз, коли видаляють катаракту і коригують оптику у віці 1-2 міс.⁹⁻¹¹

У дітей молодших 6 років з щільними вродженими катарактами, що займають центральних 3 чи більше міліметрів кришталика, швидше розвинеться важка амбліопія. Схожі помутніння кришталика, набуті після 6 років зазвичай менш шкідливі. Маленькі полярні катаракти, що не заважають проводити ретиноскопію та ламелярні катаракти, через які можна отримати достатньо хороше зображення очного дна, можуть спричинити слабку чи середню амбліопію чи не впливати на розвиток гостроти зору.

Оклюзивна амбліопія – це специфічна форма деприваційної амбліопії, яка зустрічається після терапевтичної оклюзії чи дефокусу циклоплегією. Цей тип також називають «зворотною амбліопією».

Втрата зору в умовах структурних змін ока (напр. гіоплазія зорового нерва, ретинопатія недоношених, увеїт) може мати компонент амбліопії, що піддається лікуванню.^{12,13}

Нижні чи нерозпізнані аномалії сітківки чи зорового нерва в очах з амбліопією також можуть спричинити втрату зору.¹

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: На даний час в Україні немає розроблених та впроваджених клінічних настанов з порушення рефракції та акомодативної. Наведена вище класифікація амбліопії також використовується в Україні.

4.2. ПОПУЛЯЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ^A

Діти з амбліопією чи з групи ризику по амбліопії

4.3. КЛІНІЧНА МЕТА ^A

- Виявити дітей з групи ризику по амбліопії.
- Обстежити та встановити діагноз дитині з амбліопією чи факторами ризику по амбліопії на якомога раніших стадіях.
- Інформувати пацієнта та/або членів сім'ї про діагноз, варіанти лікування, план догляду та прогноз.
- Лікувати немовлят та дітей з амбліопією, щоб покращити зорові функції та зменшити ймовірність слабкозорості.^{15,16}
- Дообстежувати дитину та коригувати план лікування при потребі.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Для створення можливостей проведення аналізу ефективності лікування амбліопії та проведення контрольованих досліджень з цієї проблеми є доцільним створення уніфікованого всеукраїнського реєстру пацієнтів.

5. ПЕРЕДМОВА ^A

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

5.1. ПОШИРЕНІСТЬ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ ^A

Амбліопія – це серйозна суспільна проблема здоров'я через свою поширеність у дітей та через те, що порушення зору через амбліопію пожиттєве і може бути глибоким. І амбліопія, і її лікування може мати істотний вплив на якість життя.¹⁸⁻²⁰ Поширеність коливається від 0,8% до 3,3% залежно від населення, що оцінюється та самого визначення амбліопії, що застосовується.²¹⁻³⁰

Одностороння амбліопія асоційована з косоокістю у 50% випадків та з анізотропією у дещо меншому відсотку випадків.^{31,32} Приблизно 50% дітей з езотропією уже мають амбліопію на момент постановки діагнозу.^{33,34} Амбліопія щонайменше в 4 рази поширеніша у недоношених дітей³⁵⁻⁴⁰ з малою масою тіла, чи якщо мають родича першого покоління з амбліопією.^{41,42} Поширеність амбліопії у дітей із затримкою розвитку у 6 разів вища, ніж у здорових дітей, народжених у термін.^{43,44} Фактори навколишнього середовища, включаючи паління та вживання наркотиків чи алкоголю протягом вагітності може бути асоційованим з підвищеним ризиком амбліопії чи косоокості.⁴⁵⁻⁴⁹

5.2. СТАН ПРОБЛЕМИ ^A

З невеликими виключеннями, амбліопія приводить до пожиттєвої втрати зору, якщо її не лікувати чи лікувати не у повній мірі у ранньому дитинстві.^{50,51} Встановлено, що потенціал до ефективного лікування амбліопії більший у найменших дітей, проте нещодавні дослідження показують, що лікування у старших дітей може покращити гостроту зору.⁵⁰⁻⁵⁴

Деприваційна амбліопія через значні помутніння середовищ протягом перших 3 місяців після народження веде до глибокого та постійного обмеження високої контрастної гостроти, зазвичай до менше/рівне 20/200 на ураженому оці.^{38,39,55,56} Схожі обмеження набуті після 3 місяців але до 30 місяців можуть призводити до менш глибокого обмеження гостроти зору, проте у межах 20/200 чи менше.^{57,58} Депривація у ранньому віці може бути дуже короткою, щоб спричинити амбліопію. Рання депривація тісно пов'язана із розвитком сенсорного ністагму у двосторонніх випадках та косоокості у одно- чи двосторонніх випадках. Депривація, що починається між віком 30 місяців та 8 років відрізняється лише тим, що зір втрачається повільніше, і тим, що швидше відреагує на відповідну терапію.⁵⁶

Схожий, проте менш тяжкий дефіцит гостроти зору зустрічається у дітей, що мають неліковану рефракційну чи страбологічну амбліопію. У цих випадках знижена гострота на одному чи обох очах може бути очевидною навіть з 4-6 місяців. В той час, як дефокус чи косоокість виникають після 3 років, ризик амбліопії знижений.⁵⁵

Амбліопія є фактором ризику для розвитку косоокості і обмеження бінокулярності, а косоокість є фактором ризику для розвитку амбліопії. У дітей молодшого віку лікування амбліопії може зменшувати дефіцит зору і може сприяти розвитку бінокулярного зору.

5.3. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕРАПІЇ ^A

Вчасно пролікована амбліопія покращує гостроту зору та бінокулярність,^{59,60} та зменшує ймовірність тяжкої інвалідності, якщо виникне втрата зору на іншому оці пізніше протягом життя.^{61,62} Це також є рентабельно. Пожиттєвий ризик двостороннього порушення зору приблизно подвоюється у пацієнтів з амбліопією.⁶³

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Ретроспективне дослідження показало, що втрата зору іншого ока частіше трапляється у дітей, які мають амбліопію у порівнянні з дітьми, які її не мають.⁶⁴ Травма внаслідок нещасного випадку з ушкодженням іншого ока поєднувалася у більш, ніж половині випадків з повною втратою зору.⁶⁴ У старших - втрата гостроти зору іншого ока зазвичай пов'язана з захворюваннями сітківки, такими як оклюзія ретинальної вени, ВМД та іншими захворюваннями макули.¹⁶

Нелікована чи недостатньо лікована амбліопія може мати вплив на вибір професії у майбутньому. Існують специфічні вимоги до гостроти зору та бінокулярності у різних галузях, таких як військова справа, авіація, стереоскопічна хірургія.^{65,66} Проте не було доведено, що амбліопія є перешкодою до здобуття освіти та професії.^{50, 67-71}

Збереження хорошого зору на обох очах з відповідним лікуванням амбліопії є важливою частиною успішного керування косоокістю.^{72,73} Усім дітям з амбліопією необхідно пропонувати спробу лікування незалежно від віку.⁷⁴⁻⁷⁶

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Амбліопія є однією з причин зниження гостроти зору у дітей, яку можливо усунути. Своєчасне виявлення, усунення причин виникнення та лікування амбліопії, може зменшити кількість інвалідів по зору серед дитячого населення України. Однак слід пам'ятати, що ефективне лікування амбліопії можливе лише до 5-6 річного віку.

6. ПРОЦЕС НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ^A

6.1 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ НАЯВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТУ ПРОВЕДЕНОГО ЛІКУВАННЯ ^A

- Покращення зорових функцій

6.2 ДІАГНОСТИКА ^A

Початкова оцінка амбліопії включає комплексну оцінку офтальмостатусу⁷⁷ із взяттям до уваги факторів ризику амбліопії, таких як косоокість, анізометропія, сімейного анамнезу та присутність помутніння середовищ чи структурних дефектів.

6.2.1. Анамнез. ^A

Хоч зазвичай анамнез включає наступне, конкретний склад варіює відповідно до певних потреб та проблем дитини:

- Демографічні дані, включаючи стать, дату народження та встановлення осіб батьків.
- Ідентичність історії та зв'язку з пацієнтом.
- Заключення медиків, що залучені до догляду за дитиною.
- Основна скарга і причина обстеження зору.
- Поточні проблеми з очима.
- Офтальмологічний анамнез, включаючи попередні проблеми з очима, захворювання, діагнози та лікування.
- Соматичний анамнез, маса при народженні, гестаційний вік, пре- та перинатальний анамнез, що може бути доречним (напр., вживання алкоголю, тютюну чи наркотиків під час вагітності), попередні госпіталізації та операції, та загальний стан здоров'я та розвитку. Зокрема, зверніть увагу на затримку розвитку чи ураження ЦНС.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Прийом медикаментів на момент огляду та алергії.
- Сімейний анамнез офтальмологічних станів та супутніх системних станів.
- Перевірка систем.

6.2.2. Офтальмологічний огляд. ^A

Огляд ока складається з оцінки фізіологічних функцій та анатомічного стану ока та системи органу зору. Документування рівня співпраці дитини під час огляду може бути корисним при оцінці результатів та порівнянні оглядів протягом часу. В основному огляд має включати наступні елементи:

- Бінокулярний червоний рефлекс (Тест Брюкнера).
- Визначення бінокулярності та стерео гостроти зору.
- Поєднання фіксації та гостроти зору.
- Співдружність та об'єм рухів очних яблук.
- Обстеження зіниці.
- Зовнішній огляд.
- Огляд переднього відрізка.
- Ретиноскопія та рефракція в умовах циклоплегії із суб'єктивними уточненнями при потребі.
- Фундоскопія

Бінокулярний червоний рефлекс (Тест Брюкнера).

Бінокулярність чи бінокулярний зір складається з декількох різних компонентів, включаючи сенсорну фузію, стереопсис, фузійні резерви та інші координовані бінокулярні рухи ока. Ці типи бінокулярного зору чутливі до впливу амбліопії, косоокості, аномалій рефракції, депривації, проте кожен може змінюватись по різному залежно від діагнозу. Тести для оцінки цих компонентів бінокулярного зору включають 4-крапковий тест Ворта (сенсорна фузія), тест Рандота (стереопсис), вергенс тест з призмами чи синоптофором (фузійні резерви). Оцінка стереоскопічної гостроти є важливим компонентом в тестуванні покращення бінокулярності, висока стереоскопічна гострота поєднується з нормальним покращенням. Перевірка сенсорних функцій повинна бути проведена до будь-яких дисоціуючих обстежень (напр. прикриття ока для визначення монокулярної гостроти зору). Оцінка покращення бінокулярності повинна бути виконана до циклоплегії.

Оцінка фіксації та гостроти зору.

– Фіксація.

Вимірювання гостроти зору немовляти та дитини, що починає ходити, включає якісну оцінку фіксації слідкуючих рухів очей. Фіксація та слідкування оцінюється привертанням уваги дитини до обличчя лікаря чи батьків (немовлята до 3 місяців) чи до ліхтарика, іграшки чи іншої фіксуєної цілі та далі рухаючи повільно об'єктом. Оцінка фіксації повинна бути виконана для кожного ока: як «фіксує і слідкує» чи «центральна, стабільна та утримується».

Перевага фіксації може бути оцінена спостерігаючи за інтенсивністю, з якою дитина протистоїть оклюзії одного ока у порівнянні з іншим: діти заперечують прикривання ока, коли інше має знижений зір.⁸⁰⁻⁸² Системи класифікації можуть бути використані, щоб відобразити перевагу фіксації. Для косооких пацієнтів, фіксація

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

оцінюється бінокулярно, визначаючи скільки часу слабше око утримує фіксацію. Фіксацію можна класифікувати наступним чином: нефіксує око не утримує фіксацію, утримує на момент, утримує на кілька секунд (або до, або через моргання) або спонтанна альтернуюча фіксація. Для дітей з малим кутом косоокості чи з відсутністю косоокості, виконується тест з індукованою тропією, розміщуючи призму в 10-20 призмних діоптрій перед одним оком, а потім перед іншим і спостерігаючи за фіксацією.⁸²⁻⁸⁴

Якісна оцінка гостроти зору повинна з часом бути замінена на визначення гостроти зору за оптотипами (букви, цифри чи символи) як тільки дитина зможе виконати таке завдання.

– *Гострота зору.*

Визначення гостроти зору, що полягає у розпізнаванні оптотипів, включаючи букви, цифри чи символи відповідно до кращого методу для визначення амбліопії. Оптотипи можна демонструвати на таблиці на стіні, комп'ютерному екрані чи картки, що утримується в руках. Гострота зору зазвичай перевіряється на відстані (від 3 до 6 метрів) та для близької відстані (35-40см). В ідеальних умовах перевірка гостроти зору повинна бути стандартизована, щоб об'єктивно порівнювати результати, отримані під час кожного візиту. Для стандартної оцінки гостроти зору слід використовувати контрастні таблиці з чорними оптотипами на білому фоні⁸⁵

Результат перевірки гостроти зору залежить від вибору таблиці, умінь особи, що перевіряє та взаєморозуміння з дитиною.⁸⁸⁻⁹⁰ Щоб зменшити можливість помилки, оточення повинне бути тихим. Дітям молодшого віку можна спростити завдання продемонструвавши оптотипи на близькій відстані на початку перевірки або напередодні. Перед монокулярною перевіркою особа, що перевіряє, повинна впевнитись в можливості отримання надійних результатів. Можна дозволити дитині вибрати оптотип на картках в руках, ідентичний до демонстрованого на таблиці, особливо для маленьких, сором'язливих чи розумово відсталих дітей. Визначення гостроти зору у дітей з обмеженими можливостями може надати кількісну оцінку про порушення зору, зменшити хвилювання батьків щодо зору дитини.⁸⁶ Можна скоротити дистанцію чи використовувати монотаблиці, щоб полегшити завдання для молодших дітей.⁸⁷

Визначення гостроти зору необхідно проводити монокулярно і з рефракційною корекцією. В ідеалі інше око прикривається оклюдером-пластирем. У випадках, коли така оклюзія не можлива чи непереносима дитиною, необхідно докласти зусиль щоб запобігти підгляданню та використанню закритого ока. Інколи дитина може не дозволити монокулярну оклюзію взагалі, тоді необхідно визначити гостроту зору бінокулярно. Визначення монокулярної гостроти зору для пацієнтів з ністагмом потребує особливих технік таких як затуманення іншого ока плюсовою лінзою чи напівпрозорим оклюдером, а не використання непрозорого оклюдера. Також можна провести визначення бінокулярної гостроти зору для таких пацієнтів для забезпечення додаткової інформації про стан зору відповідно до середньостатистичного.

Вибір та впорядкування оптотипів на таблиці може суттєво впливати на результат визначення гостроти зору.⁸⁸⁻⁹⁰ Оптотипи повинні бути чіткими, стандартизованими, з однаковими характеристиками.⁸⁵ LEA символи, набір із чотирьох оптотипів розроблений для обстеження юних пацієнтів корисні, тому що

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

кожний оптотип відповідає тому що презентує дитині, підвищує достовірність ідентифікації символу.^{88,91} Інший метод для обстеження дітей - використання оптотипів, що вміщують тільки літери H, O, T та V^{88,92}. Для обстеження дітей, що не можуть надавати символи на LEA таблиці або літер HOTV таблиці, можуть використовувати відповідні ручні таблиці. У дітей старшого віку бажано використовувати LEA або літери Слоана⁹³. Літери Снелена менш бажані для використання, тому що індивідуальні опто типи і розташування не відповідають стандартам ВООЗ^{85,94-96}

Деякі таблиці мають серйозні обмеження по використанню у маленьких дітей. До них належать фігури Аллена (Allen figures)⁽⁹⁷⁾, діаграма-маяк (Lighthouse chart), діаграма «Дитячий садок» (Kindergarten Eye Chart).⁹⁸ У цих таблицях нестандартизовані опто типи, які подаються у культурно упередженій манері.⁹⁹ Також таблиця «Перекидна Е» вважається менш бажаною ВООЗ та Комітетом з зору, тому що вимагає навичок просторової орієнтації, якими володіють не усі діти.⁹⁸ В додатку 3 перераховані деталі дизайну таблиць для перевірки гостроти зору. Деякі таблиці відповідають рекомендованим критеріям,⁸⁵ багато інших не відповідають.

Вибір та розміщення опто типів (букви, цифри, символи) на таблиці можуть суттєво впливати на результат перевірки гостроту зору. Обрані опто типи є стандартизованими і затвердженими. (Сильна рекомендація, гарні докази).

Впорядкованість опто типів та таблиці є дуже важливим.⁹⁹ Опто типи повинні по можливості бути зображені у лінії, що складається з 5 об'єктів. Діти повинні вірно ідентифікувати більшість опто типів у лінії, щоб перейти до наступної. Надається перевага схожій кількості опто типів в кожній лінії з однаковими проміжками. На початку розвитку амбліопії перевірка гостроти зору з одиночними опто типами зазвичай надає завищений результат.¹⁰⁰⁻¹⁰² У випадку амбліопії легше виділити ізольований опто тип, ніж той, що знаходиться у лінії опто типів. Тому більш точна оцінка монокулярної гостроти зору при амбліопії отримується при використанні лінії опто типів. Опто типи не слід прикривати чи маскувати у випадку, коли особа, яка перевіряє вказує на кожен успішний символ, щоб попередити ефект скупчення сусідніх опто типів. Якщо треба застосувати одиночний опто тип, щоб полегшити перевірку гостроти зору для деяких дітей, цей опто тип повинен бути оточений контурами, розміщеними вгорі, внизу і по боках опто типу, щоб мати на увазі ефект скупчення і не переоцінити гостроту зору.¹⁰³⁻¹⁰⁵

Оцінка зору одиночними опто типами зазвичай завищує оцінку гостроти зору у пацієнта з амбліопією. Більш точну оцінку монокулярної гостроту зору можна отримати, демонструючи лінію опто типів або одиночний опто тип, що оточений умовними бар'єрами навколо. (Сильна рекомендація, гарні докази).

Картки Теллера (Stereo Optical Co., Inc., Chicago, IL) - це тест, що може забезпечити загальну оцінку роздільної гостроти зору у дітей молодшого віку, результат пацієнта порівнюється з нормативною інформацією, проте цей тест перевірки переоцінює розпізнавальну гостроту зору у дітей з амбліопією. 106, 107

Бінокулярне регулювання та рухова активність очного яблука.

Рогівкове віддзеркалення світла, тест на бінокулярний червоний рефлекс (Брукнера), та тести закритого ока зазвичай використовуються для оцінки бінокулярного регулювання. В тестах закритого/відкритого ока для виявлення тропії та в альтернативних тестах закритого ока для виявлення загальних відхилень

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

(включений латентний компонент) при основному погляді на відстані та з близька повинні застосовувати акомодацийні об'єкти. Тести закритого ока вимагають достатньої гостроти зору та взаємодії очей для фокусування на бажаному об'єкті. Поворотні та направлені рухи очей, включені в зону косих м'язів ока, повинні перевірятись у всіх немовлят та дітей. Рухи ока можуть бути перевірені за допомогою окулоцефалічного обертання (маневр "голова ляльки") чи оцінені за допомогою спонтанних рухів очей у неуважної чи неконтактної дитини. Оцінка функції косих м'язів у малих дітей повинна проводитись при перевірці дитини на косоокість.

Обстеження зіниць.

Зіниці повинні перевірятись на розмір, симетрію та форму; їхні прямі та співдружні реакції на світло; та на наявність відносного аферентного дефекту. Обстеження зіниць у немовлят та дітей може бути важкою внаслідок гіппусу, поганої фіксації та швидких змін акомодативного стану. Анізокорія більше 1 мм може вказувати на патологічний процес, такий як синдром Бернара - Горнера, тонічна зіниця Ейді чи зіниця з паралічем третьої пари черепно-мозкових нервів. Неправильна форма зіниці може вказувати на наявність травматичного пошкодження сфінктеру, запалення райдужної оболонки ока чи вроджену аномалію (наприклад, колобому). Відносний аферентний міжзіничний дефект великого розміру зазвичай не спостерігається при амбліопії¹⁰⁸; його наявність має бути основою для пошуку ураження зорового аналізатора на різному рівні та різної етіології (наприклад, захворювання зорового нерву чи сітківки ока).

Зовнішня діагностика.

Зовнішня діагностика включає оцінку повік, вій, сльозових органів та орбіти ока. Компоненти можуть включати оцінку проптозу, рівня опущення повік та функції леватора, наявності ретракції повік та відносного положення очного яблука в орбіті ока (наприклад, проптоз чи ретракція очного яблука, гіпоокружність чи гіперокружність). Для старших дітей, які мають прояви проптозу, можуть застосовуватись вимірювання за допомогою екзофтальмометра. Для неконтактних чи менших дітей, проптоз очного яблука може оцінюватися шляхом порівняння позиції очних яблук, якщо дивитись зверху над головою. Необхідно звернути увагу на анатомію обличчя (включаючи повіки, очний базис та наявність чи відсутність епікантусів), валик краю очної ямки та наявність окулофаціальних відхилень. Необхідно відмітити положення голови та обличчя (включаючи нахил голови чи поворот та положення голови підборіддям вверх чи вниз). У дітей з виступаючими епікантусами та/чи широким, пласким переніссям та нормальним бінокулярним зором часто виявляють езотропію (псевдозотропію). Характерні ознаки, незвичайні для сім'ї, можуть передбачати наявність вродженої аномалії та вимагати діагностики для виявлення додаткових фізичних відхилень (наприклад, вуха, руки), які можуть потребувати подальшої діагностики.

Діагностика переднього відрізка ока.

Рогівка, кон'юнктива, передня камера ока, райдужна оболонка ока та кришталик ока повинні перевірятись із застосуванням біомікроскопії за допомогою щілинної лампи, якщо це можливо. Для немовлят та малих дітей, може застосовуватись діагностика переднього відрізка ока за допомогою прямого офтальмоскопа, та збільшувальних лінз, таких як ті, що використовуються для непрямой офтальмоскопії, чи ручного щілинного біомікроскопа.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Циклоплегічна ретиноскопія/рефракція.

Визначення рефракційних аномалій важливе при діагностиці та лікуванні амбліопії чи косоокості. У пацієнтів необхідно визначати рефракцію в умовах циклоплегії за допомогою ретиноскопії та індивідуальної деталізації, якщо це можливо.⁷⁸ Перед циклоплегією, динамічна ретиноскопія забезпечує швидку оцінку акомодатції та може бути корисною при діагностиці дитини з астенією, що має високий рівень гіперметропії, чи дитини з недостатньою акомодатцією.^{109, 110}

Критерії діагностики.

Достатня циклоплегія необхідна для точної ретиноскопії у дітей внаслідок їхнього підвищеного акомодатційного тону у порівнянні з дорослими. Циклопентол гідрохлорид корисний, оскільки він сприяє швидкій циклоплегії, що подібно до ефекту зовнішнього застосування розчину Атропіну 1%, але з більш короткою тривалістю дії.¹¹¹ Циклопентолату розчин 1% зазвичай використовується для немовлят віком старше 6 місяців. Доза циклопентолату повинна визначатись на основі ваги дитини, кольору райдужної оболонки ока та історії розширення. Для очей з дуже пігментованими райдужними оболонками, повторне застосування медріатичних очних крапель чи застосування додаткових препаратів, таких як фенілефрину гідрохлорид 2,5% (без медріатичного ефекту) чи тропікамід (0,5% чи 1,0%), може бути необхідним для досягнення достатнього розширення зіниці для полегшення ретиноскопії. Тропікамід та фенілефрин можуть використовуватись одночасно для досягнення достатнього розміру розширення, але така комбінація може бути недостатньо сильною для отримання достатньої циклоплегії у дітей. Єдина комбінація очних крапель циклопентолату 0,2% та фенілефрину 1% безпечна та ефективна для немовлят з темними райдужними оболонками.¹¹² У рідких випадках, очні краплі атропіну сульфату 1% можуть бути необхідними для досягнення максимальної циклоплегії.¹¹¹

Використання місцевого анестетика до мідріатика знижує печіння від очних крапель та покращує їхнє проникнення в око.¹¹³ Мідріатичні та циклоплегічні засоби можуть застосовуватись у формі спрею, що забезпечує подібне розширення та циклоплегію з однаковим чи більшим рівнем задоволення пацієнта.^{114, 116} Короткострокові побічні ефекти мідріатичних та циклоплегічних препаратів можуть включати підвищену чутливість, лихоманку, сухість в роті, почастішання пульсу, нудоту, блювання, почервоніння та, в рідких випадках, зміни у поведінці.

Фундоскопічна діагностика.

Диск зорового нерву, макули, сітківки ока, судини та судинна оболонка повинні перевірятись, переважно за допомогою непрямого офтальмоскопа. Можливе ускладнене офтальмоскопування периферії очного дна у дитини, що прокинулася безпосередньо перед оглядом. Оцінка стану периферії очного дна за допомогою непрямої офтальмоскопії та склерального вдавнення може потребувати замотування, заспокоєння чи загальної анестезії.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: При обстеженні дитини значну увагу необхідно приділити вивченню сімейного анамнезу, з уточненням можливого генетичного характеру змін, що призвели до амбліопії та виключення соматичних захворювань із ураженням органу зору.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Об'єктивна оцінка гостроти зору у дітей можлива після 3-ох років. Як правило гостроту зору у дітей перевіряють за допомогою Таблиць Орлової, Сивцева-Головіна та кілець Ландольта.

В Україні визначення рефракції проводиться в умовах циклоплегії методом скіаскопії або рефрактометрії (залежно від віку дитини). З метою циклоплегії використовуються розчини тропікаміду чи циклопентолату. При косоокості необхідно досягти повного паралічу акомодациї, для чого використовується розчин атропіну сульфату впродовж 3-ох днів.

6.3. КРИТЕРІЇ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ДІАГНОЗУ «АМБЛІОПІЯ»^A

Діагностика амбліопії вимагає виявлення недостатності гостроти зору (дивіться Таблицю 6.1) та визначення можливої причини. Амбліопія за відсутності косоокості, нерівномірної рефракційної аномалії, помутніння середовищ чи порушення структури зустрічається рідко.¹¹⁷ Більш детальне виявлення альтернативного діагнозу щодо втрати зору має бути проведене, якщо не виявлена очевидна причина.

Таблиця 6.1. КРИТЕРІЇ ДІАГНОСТИКИ АМБЛІОПІЇ

Критерій	Визначення
Одностороння амбліопія	
Реакція на монокулярну оклюзію	Асиметричне порушення
Переваги у фіксації	Відсутність встановлення чи підтримки фіксації
Переважний зір	≥ 2 -октавна різниця між очима*
Гострота зору з максимальною корекцією	≥ 2 лінійна різниця між очима
Двостороння амбліопія	
Гострота зору з максимальною корекцією	Вік ≤ 3 років: гострота зору гірше 20/50 у будь-якому оці
	Вік ≤ 4 років: гострота зору гірше 20/40 у будь-якому оці

* 2-октавна різниця - 4-карткова різниця у повному комплекті карток Теллера, що є рівнозначним множенню чи діленню кута зору на 4

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Ступінь амбліопії визначається за гостротою зору: при гостроті зору нижче 0,1 – високий ступінь амбліопії; при гостроті зору 0,1-0,4 – середній ступінь амбліопії; при гостроті зору 0,4-0,6 – амбліопія низького ступеня.

6.4. КУРАЦІЯ ПАЦІЄНТА^A

6.4.1. Профілактика.^A

Перевірка гостроти зору важлива для виявлення факторів, які призводять до виникнення амбліопії.^{52,118,119} Існує думка, що рання діагностика важлива як для профілактики, так і для лікування амбліопії.

Більш рання стадія, аніж клінічно тяжка, рефракційної аномалії та косоокості лікуються, проте більш ефективним є профілактика виникнення амбліопії.¹²⁰

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

(Дивіться Таблицю 6.2 для ознайомлення з рекомендаціями щодо рефракційної корекції у немовлят та малих дітей.) При амбліопії, найбільші шанси на успішне лікування в більшій мірі мають малі діти, проте покращення гостроти зору можна досягти й у старших дітей та підлітків.¹²¹⁻¹²³ Дослідження лікування хворих на косоокість та/чи анізетропічну амбліопію показали, що гострота зору амбліопічного ока покращилась у приблизно третій частині дітей молодше 7 років до 20/30 чи краще через 6 місяців після початку лікування.⁶⁰

Таблиця 6.2. КРИТЕРІЇ ДЛЯ РЕФРАКЦІЙНОЇ КОРЕКЦІЇ У НЕМОВЛЯТ ТА МАЛИХ ДІТЕЙ

Умова	Рефракційні аномалії (діоптрії)		
	Вік <1 року	Вік 1–2 роки	Вік 2–3 роки
ІЗОМЕТРОПІЯ (подібна рефракційна аномалія на обох очах)			
Міопія	–5,00 чи більше	–4,00 чи більше	–3,00 чи більше
Гіперопія (косоокість відсутня)	+6,00 чи більше	+5,00 чи більше	+4,50 чи більше
Гіперопія з езотропією	+2,50 чи більше	+2,00 чи більше	+1,50 чи більше
Астигматизм	3,00 чи більше	2,50 чи більше	2,00 чи більше
АНІЗОМЕТРОПІЯ (без косоокості) *			
Міопія	–4,00 чи більше	–3,00 чи більше	–3,00 чи більше
Гіперопія	+2,50 чи більше	+2,00 чи більше	+1,50 чи більше
Астигматизм	2,50 чи більше	2,00 чи більше	2,00 чи більше

ПРИМІТКА: ці показники були отримані за єдиною згодою та оснований виключно на професійному досвіді та клінічних дослідженнях, оскільки немає науково підкріплених опублікованих даних для довідки. Точні значення невідомі та можуть відрізнятися серед вікових груп; вони представлені як загальні директиви, які мають пристосовуватись до кожної дитини індивідуально. Спеціальні рекомендації для дітей старшого віку відсутні, оскільки рефракційна корекція визначається за тяжкістю рефракційної аномалії, гостроти зору та зорових симптомів.

* Порогове значення для корекції анізетропії має бути нижчим, якщо дитина має косоокість. Значення представляють мінімальну різницю у величині рефракційних аномалій між очима, що вимагає швидкої рефракційної корекції.

Діти з факторами ризику виникнення амбліопії повинні проходити комплексну офтальмологічну діагностику додатково до щорічної перевірки. Фактори ризику включають увеїт, опущення верхньої повіки з анізетропічним астигматизмом;

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

внутрішньоутробний вік менше 30 тижнів; вага при народженні менше 1500 грам; затримка зорового чи неврологічного формування незрозумілої етіології⁷⁷; церебральний параліч; певні умови, такі як синдром Дауна; та наявність у сімейному анамнезі амбліопії, косоокості, катаракти чи глаукоми у дитячому віці. Протягом тривалого періоду, зниження впливу чи попередження виникнення факторів ризику, таких як завчасні пологи та родовий вплив з навколишнього середовища (наприклад, наркотична залежність та паління) можуть призвести до зниження вірогідності виникнення амбліопії.

6.4.2. Вибір методу терапії.^A

Рівень успішності лікування амбліопії зменшується з віком.^{52,124,125} Проте, спроби лікування мають пропонуватись для дітей, незалежно від віку, включаючи навіть дітей старшого віку. Прогноз на отримання нормального зору при амбліопічному оці залежить від багатьох факторів, включаючи початок стимулювання амбліопічного ока; причину, тяжкість та тривалість амбліопії; історію попереднього лікування⁵²; дотримання рекомендацій з лікування⁵² та супутні умови.

При лікуванні амбліопії, офтальмолог намагається покращити гостроту зору за допомогою однієї чи більше з наступних стратегій. Першим є визначення причин зорової депривації. Другим є корегування зорових рефракційних аномалій. Третім є використання стимуляції амбліопічного ока шляхом прикриття другого ока. Хоча це не завжди досягається, метою є досягнення однакової гостроти зору для обох очей. Рекомендації щодо лікування повинні базуватися на віці дитини, гостроті зору та дотриманні попереднього лікування, а також фізичному, соціальному та психологічному стані дитини.

Початкова терапія залежить від розуміння основної причини виникнення амбліопії. Для усунення амбліопії, початкове лікування повинне бути направлене на очищення очного середовища. Зазвичай необхідна оптична корекція суттєвої рефракційної аномалії(-й). Наступні методи застосовувались при лікуванні амбліопії:

- Оптична корекція^{52,126-128}
- Заклеювання ока^{59,60,129,130}
- Фармакологічна пеналізація^{52,59,60,129,131-136}
- Оптична пеналізація¹³⁷
- Фільтри Бангертера¹³⁸
- Хірургічне втручання для усунення причин виникнення амбліопії¹³⁹⁻¹⁴¹
- Акупунктура^{142,143}
- Зорова терапія^{144,145}

У додатку 4 показані результати, отримані від групи дослідників захворювань очей у дітей (PEDIG) після проведення рандомізованих контрольованих випробувань терапії проти амбліопії та інших відповідних проведених випробувань.

Оптична корекція.

Лікування рефракційної аномалії лише за 18 тижнів може покращити гостроту зору на амбліопічному оці на 2 чи більше рівні, у принаймні, двох третин дітей віком від 3 до 7 років, які мають невиліковну анізетропічну амбліопію.¹²⁷ Вивчення випадків серед дітей віком від 7 до 17 років показало, що амбліопія покращилась на 2 чи більше рівні за допомогою оптичної корекції лише у приблизно одній четвертій частини дітей.³² У одному з досліджень, гострота зору дітей, які мали двосторонню рефракційну амбліопію, суттєво покращилась за допомогою рефракційної корекції.⁸

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Навіть діти з косоокістю мали суттєве покращення при оптичній корекції амбліопічного ока.¹⁴⁶

Загалом, окуляри добре переносяться дітьми, особливо, коли вони покращують зорову функцію. Точний вибір та підтримання правильного налаштування полегшують сприйняття. Кріплення до голови чи гнучкі одноелементні оправы можуть бути корисними для немовлят; кабельні завушники та пружинні підвіси допомагають тримати окуляри для активних малих дітей. Полікарбонатні лінзи забезпечують більшу безпеку та є переважними для дітей, особливо, якщо вони страждають на амбліопію.

Лікування рефракційної аномалії може покращити гостроту зору у дітей, які страждають на невиліковну анізотропічну та дисбіокулярну амбліопію. Гострота зору дітей, які мають двосторонню рефракційну амбліопію, також може бути значно покращена за допомогою лише рефракційної корекції. *(Ефективні рекомендації, гарний доказ).*

Заклеювання домінантного ока.

Заклеювання домінантного ока для лікування амбліопії у немовлят та малих дітей покращує гостроту зору та може поліпшити косоокість у деяких дітей.^{73,147} Фізіологічна перевага заклеювання домінантного ока пов'язана зі зниженням природніх сигналів від супутнього чи неамбліопічного ока, що підтверджується показниками, отриманими з зорової кори при проведенні експериментів на тваринах.^{148,149} Заклеювання домінантного ока найкраще проводиться шляхом наклеювання непрозорої клейкої наліпки безпосередньо на шкіру навколо другого ока. Виписані окуляри носяться поверх наліпки. Менш бажаною альтернативою є пов'язка з тканини, що кріпиться на оправу окулярів, оскільки діти можуть легко дивитись навколо чи підглядати з-за наліпки з тканини.

Вважається, що закриття другого ока протягом всього дня (протягом всіх годин неспанья) може покращити гостроту зору швидше, аніж заклеювання домінантного ока на декілька годин (6 годин чи менше в день). Проте, останнє рандомізоване клінічне випробування показало, що 6 годин передбаченого щоденного заклеювання домінантного ока покращує гостроту зору у ступені, подібному до оклюзивної терапії протягом всіх, окрім 1 години неспанья, при лікуванні важкого ступеня амбліопії (від 20/100 до 20/125) у дітей молодше 7 років (дивіться Додаток 4).¹⁵⁰ У дітей із середнім ступенем амбліопії (від 20/40 до 20/80), початкова терапія тривалістю протягом 2 год щоденного заклеювання домінантного ока призводить до покращення гостроти зору, що подібна за ступенем покращення, що досягалось за допомогою 6 годинного передбаченого щоденного заклеювання домінантного ока.¹³⁰ Переваги лікування, досягнуті шляхом заклеювання домінантного ока демонструють стабільність для віку, принаймні, до 10 років.¹³³

Необхідно розглянути декілька небажаних ефектів оклюзивної терапії у дітей.

У дітей, які лікуються заклеюванням домінантного ока, може розвинутись оклюзивна амбліопія чи косоокість на оці, що до цього бачило краще.^{73,147,150} І навпаки, заклеювання домінантного ока поліпшує косоокість у деяких дітей.^{73,147} Легке подразнення шкіри від клейкої наліпки є поширеним явищем при заклеюванні домінантного ока (41% пацієнтів); подразнення середнього чи важкого ступеня

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

спостерігається на інших 6%,⁶⁰ але його можна мінімізувати зміною наліпок на нові чи застосуванні лосьйонів на подразнені ділянки шкіри, коли дитина не носить наліпку. Батькам/доглядачам повинні давати рекомендації, щоб вони уважно сліdkували за дітьми, які носять наліпки, для уникнення нещасних випадків.

Заклеювання домінантного ока може бути ефективним у дітей старшого віку та підлітків, зокрема, якщо вони не проходили попереднє лікування. (Гарні результати)

Більшість дітей, які мають амбліопію середньої тяжкості, реагують на початкове лікування, що складається з, принаймні, 2 годин щоденного заклеювання домінантного ока чи застосування атропіну на вихідних.

(Ефективні рекомендації, гарний доказ для лікування амбліопії)

(Ефективні рекомендації, гарний доказ для дозування [кількість часу] лікування)

Фармакологічна пеналізація.

Фармакологічна пеналізація може застосовуватись для лікування амбліопії, якщо неамбліопічне око є гіперметропічним. Лікування оптично дефокусує неамбліопічне око за допомогою циклоплегії, найбільш часто при застосуванні розчину атропіну 1% (застосування лікувальних засобів за незареєстрованими показниками). Ця методика може застосовуватись для дітей з легким чи середнім ступенем тяжкості амбліопії, оклюзивним ністагмом, оклюзивним відхиленням чи для підтримуючого лікування.^{60,151}

Розчин офтальмологічного препарату Атропіну 1%, що застосовується до неамбліопічного чи другого ока, є ефективним методом лікування для дітей з легким чи середнім ступенем тяжкості амбліопії віком від 3 до 10 років.^{59,60,129-132} Було продемонстроване довгострокове фармакологічне лікування амбліопії внаслідок косоокості, анізотропії чи при їхній комбінації.¹³³

Пеналізаційна терапія проводилась за допомогою різних схем дозування для другого ока.

Традиційно виписувалось щоденне застосування, що було настільки ж ефективним, як заклеювання домінантного ока для початкового лікування.⁶⁰ Атропін 1%, що застосовували протягом двох наступних днів, був настільки ж ефективним, як застосування атропіну 1% один раз на день для амбліопії середнього ступеня тяжкості, що лікувалася протягом 4 місяців.¹³¹ Незначне покращення в розмірі 4,5 значень (95% СІ, 3,2–5,8 значень), при дозуванні двічі на тиждень, відмічалось для дітей з тяжким ступенем амбліопії.¹⁵² На даний момент досліджується рівень покращення нечіткості з призначенням нульових лінз для другого гіперметропічного ока для дітей, припинили демонструвати тенденцію до покращення при застосуванні атропіну 1%. (дивіться Додаток 4. ^A)

Фармакологічна терапія для амбліопії може мати побічні ефекти, які повинні враховуватись. Фармакологічне лікування було пов'язане з різким зниженням гостроти зору на неамбліопічному оці, особливо при застосуванні разом зі зниженою гіперметропічною корекцією.¹⁵³ Різке зниження гостроти зору на другому оці відмічається частіше при застосуванні атропінової терапії порівняно з заклеюванням домінантного ока для лікування амбліопії.⁶⁰ Контроль гостроти зору кожного ока дитини, яка проходить лікування, важливий. Гострота зору другого ока може бути

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

оцінена більш точно, при припиненні застосування атропіну, принаймні, за 1 тиждень до тестування. У деяких випадках, застосування атропіну 1% пов'язували з розвитком чи усуненням косоокості.^{73,129} Розчин атропіну 1%, як повідомлялось, викликав чутливість до світла у 18% дітей та подразнення кон'юнктиви у 4%.⁶⁰ Чутливість до світла може обмежувати використання атропіну у зонах, які мають великий вплив сонячних променів. Побічні системні ефекти включають сухість у роті та шкіри, лихоманку, гарячку та тахікардію. Застосування атропіну 1% для лікування амбліопії у дітей молодше 3 років не вивчалось у клінічних дослідженнях, так як ця вікова група може більш ймовірно бути схильна до токсичного впливу.

Застосування прямого пальцевого тиску на слізний мішок та слізні точки протягом 20 - 30 секунд може знижувати загальну абсорбцію та токсичність при застосуванні атропіну та інших мідріатичних препаратів.

Атропін 1% повинен застосовуватись з обережністю протягом першого року життя, оскільки в цей період можливе виникнення системних побічних явищ.

Оптична пеналізація (Лінзами окулярів).

Зміна рефракційної корекції другого ока застосовувалась для лікування амбліопії.^{154,155} Проте, ефективність цієї методики була змінною та не була оцінена у рандомізованих клінічних випробуваннях.¹³⁷

Фільтри Бангертера.

Варіантом лікування при амбліопії легкого ступеня є застосування фільтрів Бангертера чи плівок (Ryser Optik AG, St. Gallen, Швейцарія). Прозорий фільтр розміщується на лінзі окулярів другого ока. Ці фільтри застосовувались, в основному, в якості підтримуючого лікування після проходження початкового лікування за допомогою заклеювання домінантного ока чи застосування атропіну. Ефективність фільтрів у якості основного лікування амбліопії, порівняно з 2 годинами на день заклеювання домінантного ока, перевірялась у рандомізованому випробуванні.¹³⁸ В середньому, заклеювання домінантного ока та застосування груп фільтрів давали подібне покращення гостроти зору при лікуванні амбліопії середнього ступеня тяжкості.

Хірургічне втручання.

Хірургічне втручання рекомендується, коли причиною виникнення амбліопії є помутніння середовищ, такі як катаракта, невідновне помутніння скловидного тіла, помутніння рогівки чи опущення верхньої повіки, що є достатньо серйозними перешкодами для успішного лікування амбліопії без хірургічного втручання. Хоча хірургічне виправлення косоокості може полегшити лікування амбліопії у певних випадках, зазвичай воно не усуває необхідність лікування амбліопії.¹³⁹

Помутніння заднього сегменту від крововиливу чи запалення може призводити до деприваційної амбліопії та вимагати вітректомії. При вітректомії частіше відмічаються випадки розвинення катаракти; отже, необхідно більш уважно слідкувати за чіткістю зору та кришталиками у цих пацієнтів. Якщо зміщення прозорого кришталика спричиняє суттєве зорове дефокусування, що не виправляється за допомогою окулярів чи контактних лінз, може бути необхідним видалення кришталика з подальшою оптичною реабілітацією.¹⁴¹

Роль рефракційної хірургії у лікуванні анізотропічної амбліопії суперечлива.

Кераторефракційна хірургія для дітей – застосування лікарських приладів не за призначенням на приладі, затвердженому Управлінням по контролю за продуктами та

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

лікарськими засобами США. Дослідження показали, що фоторефракційна кератектомія може безпечно застосовуватись для дітей з анізотропічною амбліопією, які не піддаються рефракційній корекції.¹⁴⁰ Гострота зору та бінокулярний зір покращились для більшості очей, навіть у старших дітей.¹⁴⁰ Фоторефракційна кератектомія та інші рефракційні процедури можуть відігравати важливу роль у лікуванні амбліопії у певних дітей, які не піддаються стандартному лікуванню.

Акупунктура.

Акупунктура використовувалась для лікування амбліопії у двох клінічних дослідженнях. В першому дослідженні було виявлено, що застосування акупунктури протягом 15-тижневого періоду є ефективним, як оклюзія для 88 дітей віком від 7 до 12 років, які страждали від анізотропічної амбліопії.¹⁴² У цьому рандомізованому контрольованому дослідженні, діти мали від 20/40 до 20/125 крашу відкориговану гостроту зору та без косоокості. У другому дослідженні перевірявся ефект від додавання акупунктури до рефракційної корекції для 83 дітей віком від 3 до 7 років, які мали невиліковну анізотропічну амбліопію (від 20/40 до 20/200).¹⁴³ Через 15 тижнів, відбувалось більше покращення гостроти зору за допомогою рефракційної корекції з акупунктурою, порівняно з рефракційною корекцією. В обох дослідженнях, методика акупунктури включала п'ять акупунктурних голок, що розміщувались та з якими проводились маніпуляції протягом 15 хвилин п'ять разів на тиждень протягом 15 тижнів. Акупунктура для лікування амбліопії вимагає подальшого дослідження, включаючи оцінку ефективності.¹⁵⁶ Вплив акупунктури на дисбінокулярну амбліопію не був досліджений. Механізм дії для акупунктури при лікуванні амбліопії невідомий.

Зорова стимуляція амбліопічного ока.

Інші зорові вправи чи форми зорової терапії застосовувались для лікування амбліопії як доповнення до заклеювання домінантного ока.¹⁴⁴ Проте, ще проведено недостатньо досліджень чи рандомізованих клінічних випробувань для того, щоб можна було надавати рекомендації щодо застосування цих методик.¹⁴⁵

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: у лікуванні амбліопії важливу роль відіграє своєчасне усунення причин її виникнення з подальшою активною стимуляцією амбліопічного ока. Найбільш ефективним методом лікування амбліопії вважається оклюзія здорового ока. В Україні не набуло розповсюдження використання фармакологічних засобів з метою розширення зіниці та пеналізації. Важливим моментом в лікуванні амбліопії є активна зорова стимуляція амбліопічного ока. Всім дітям рекомендовано проходити регулярні курси плеоптичного лікування в кабінетах охорони зору.

6.4.3. Спостереження в динаміці. ^А

Метою подальшої діагностики є контроль реакції на терапію та корегування плану лікування, у разі необхідності. Визначення гостроти зору амбліопічного ока є основною метою подальшої діагностики, але також важливо включити історію за певний проміжок часу, особливо дотримання плану лікування, побічні ефекти від лікування та гостроту зору на другому оці. Використання подібних схем при забезпечені комфортних умов для дітей дає можливість отримати надійні результати під час візитів на огляд. Результати гостроти зору на будь-якому оці можуть

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

відрізняти, через зміни у рефракційних аномаліях, низьку надійність тесту, зворотну амбліопію та постійну циклоплегію на оці, що лікується атропіном.

Загалом, подальша діагностика має проводитись через 2-3 місяці після початку лікування, але цей період буде варіюватись, в залежності від інтенсивності лікування та віку дитини. На основі результату подальшої діагностики та оцінки результатів дотримання лікування, режим лікування може потребувати змін, як вказується далі:

- Якщо гострота зору на обох очах не змінилась, необхідно підвищити інтенсивність лікування чи змінити методику лікування, якщо це можливо. Наприклад, у разі заклеювання домінантного ока на 2 години в день, необхідно розглянути можливість збільшення тривалості до 6 в день чи перейти на фармакологічну пеналізацію.

- Якщо гострота зору на амбліопічному оці покращилась, а на другому оці залишилась стабільною, продовжуйте дотримуватись такого ж режиму лікування.

- Якщо гострота зору на амбліопічному оці знизилась, а на другому оці залишилась стабільною, перевірте повторно рефракційний стан, повторно перевірте гостроту зору, повторно проведіть міжзінничну діагностику та перевірте дотримання лікування більш детально. Деякі діти не демонструють покращення гостроти зору, не дивлячись на дотримання режиму лікування. У таких випадках, офтальмолог повинен розглянути альтернативний діагноз, такий як гіпоплазія зорового нерву, чутливе макулярне відхилення чи інші розлади відрізка зорового шляху до зовнішнього колінчатого тіла.

- Якщо гострота зору на другому оці знизилась, розглядайте діагноз зворотної амбліопії та знову повторно перевірте рефракційний стан обох очей, повторно перевірте гостроту зору, та розгляньте альтернативні діагнози. Якщо поставлений діагноз зворотної амбліопії, лікування необхідно припинити та провести подальшу додаткову діагностику протягом декількох тижнів. Гострота зору повинна бути повторно перевірена для визначення, чи повернулась вона до рівня до лікування, для відновлення лікування амбліопії.

Погоджені рішення щодо частоти заклеювання домінантного ока протягом лікування детально описуються у Таблиці 6.3.

Рівень збільшення часу заклеювання домінантного ока для дітей, які припинили демонструвати тенденцію до покращення в даний момент вивчається (дивіться Додаток 4 ^A). В іншому випадку, деякі лікарі підвищують інтенсивність лікування, шляхом додавання пеналізації із застосуванням зовнішнього атропіну. Одне дослідження виявило відсутність переваг збільшення інтенсивності лікування, шляхом додавання атропіну до режиму заклеювання домінантного ока для дитини, яка демонструвала стабільність при заклеюванні домінантного ока протягом 6 годин в день. ¹⁵⁷

Таблиця 6.3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО РЕГУЛЮВАННЯ ДОЗ ПРИ АМБЛІОПІЇ

Показання до зміни	Лікування
Гострота зору не покращується після одного чи двох інтервалів лікування	Підтримуйте на тому ж рівні чи збільшіть тривалість заклеювання домінантного ока чи пеналізації, або розгляньте варіант

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

	альтернативної терапії
З'являється дуже сильне подразнення шкіри при заклеюванні доміантного ока	Оберіть альтернативну терапію
Гострота зору не покращується при високому рівні оклюзії протягом трьох подальших інтервалів	Послабте чи припиніть лікування
Лікування безрезультатне (наприклад, органічне враження)	Послабте чи припиніть лікування
Розвиток косоокості та/чи диплопія	Тимчасово припиніть лікування та спостерігайте за хворим
Гострота зору знижується на другому оці	Тимчасово припиніть лікування, перегляньте діагноз, та спостерігайте за хворим
Гострота зору стабілізується на нормальному чи близькому до нормального рівні для дитини <12 років	Послабте терапію

ПРИМІТКА: ці рекомендації були дані узгоджено на основі професійного досвіду та клінічних спостережень.

Якщо офтальмолог впевнений, що максимальна гострота зору для дитини була досягнута, інтенсивність лікування може бути послаблена для підтримки терапії.¹⁵⁸ Методи підтримки включають короткострокову оклюзію, повну чи короткострокову оптичну пеналізацію, застосування плівок Бангертера, чи короткострокову циклоплегічну пеналізацію. Якщо гострота зору на амбліопічному оці підтримується і після призупинки терапії, лікування може бути зупинене, але з подальшими плановими перевірками, оскільки приблизно одна четверта частина дітей, що успішно пройшли лікування на амбліопію, мають рецидив протягом першого року після припинення лікування.^{129,135} Для дітей, що лікувались щоденним заклеюванням доміантного ока на 6 чи більше годин, дані передбачають, що ризик виникнення рецидиву більший, коли заклеювання доміантного ока припиняється різко, аніж якщо знижувати тривалість на 2 години в день до повного припинення.¹⁵⁹ Для мінімізації можливості виникнення рецидиву амбліопії, аметропію необхідно продовжувати корегувати за допомогою окулярів чи контактних лінз, поки не буде досягнута зорова зрілість, часто до підліткового віку.

У випадках виникнення рецидиву амбліопії, заклеювання доміантного ока чи фармакологічної пеналізації зазвичай відновлюють гостроту зору до їхнього попереднього найкращого скорегованого рівня.⁵²

Діти з амбліопією потребують постійного контролю, оскільки приблизно одна четверта частина дітей, що успішно пройшли лікування на амбліопію, мають рецидив протягом першого року після припинення лікування. *(Ефективні рекомендації, гарний доказ)*

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Результат терапії може залежати від дотримання пацієнтом плану лікування. Дотримання рекомендацій стосовно лікування часто нехтується, оскільки дитині може не подобатись наліпка, окуляри чи очні краплі. В одному дослідженні 419 дітей віком від 3 до 7 років, відмічався трохи вищий рівень допустимості для дітей, що лікувались атропіном, порівняно з дітьми, до яких застосовувалось заклеювання домінантного ока, про що свідчать результати опитування батьків.⁶⁰ Батьки/опікуни пацієнтів педіатричного відділення, які розуміють діагноз та раціональність лікування, більш ймовірно дотримуються рекомендацій щодо лікування.¹⁶⁰⁻¹⁶² Дослідження, в якому використовувалась повчальна історія у формі мультфільму для 4-літніх дітей, які розпочинають оклюзивну терапію амбліопії, продемонструвало покращення в дотриманні плану лікування.¹⁶² Також важливо добитись слухняності старших дітей при застосуванні запропонованої програми лікування. Оскільки покращена комунікація дає кращі результати, письмові інструкції допомагають батькам/опікунам зрозуміти, запам'ятати та дотримуватись плану лікування.¹⁶⁰

Для дітей з одностороннім послабленням зору внаслідок амбліопії, ризик втрати зору на здоровому оці внаслідок хвороби чи травми був оцінений як приблизно 1:1000.⁶⁴ Отже, діти, які мають зорове порушення на одному оці повинні весь час носити правильні корегуючі окуляри, навіть якщо вони не допомагають з точки зору оптичної корекції. Оправа, затверджена Американським інститутом національних стандартів під стандартом №. Z87.1, з ударостійкими лінзами (наприклад, полікарбонат) повинні носитись щоденно та під час спортивних занять з низьким ризиком для очей. Для більшості ігор з м'ячем та спортивних контактних ігор необхідно вдягати полікарбонатні спортивні окуляри, а для більш ризикованих занять ще й додавати захист обличчя й голови.^{79,163} Діти з функціональним монокулярним порушенням повинні використовувати затверджені захисні окуляри, коли вони приймають участь у контактних видах спорту чи інших потенційно небезпечних заняттях, таких як ті, що включають невогнепальну зброю, пейнтбольні кульки та особисте використання феєрверків.¹⁶⁴⁻¹⁷⁰ Спеціальні окуляри, промислові захисні окуляри, бокові щити та щити на все лице повинні використовуватись у цих випадках. Діти з функціональним монокулярним порушенням повинні знати про необхідність проходження регулярних перевірок очей протягом всього їхнього життя.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Після завершення лікування важливим залишається динамічне спостереження за дитиною, оскільки можливий рецидив захворювання, та своєчасний початок терапії у разі потреби. Лікування не може вважатися завершеним при не досягненні дитиною 6 річного віку, необхідно проводити постійні підтримуючі курси лікування.

7. ПОСТАЧАЛЬНИК ПОСЛУГ ТА ЗАКЛАД ^A

Певні діагностичні процедури (наприклад, визначення гостроти зору чи тестування рухомості) можуть проводитись відповідно навченим допоміжним персоналом під контролем офтальмолога. Тлумачення результатів та діагностування захворювання, включаючи контроль терапії амбліопії, вимагають навчання, рішення та досвіду офтальмолога. Атестовані ортоптисти можуть лікувати амбліопію разом з офтальмологом. Консультація чи звернення до офтальмолога, який провів перевірку

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

та приймав участь у діагностиці та лікуванні амбліопії може бути бажаною у випадках виникнення питань щодо діагностування чи лікування, чи коли амбліопія не піддається лікуванню

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Проведення лікування можливе ортоптистом в кабінетах охорони зору за місцем проживання, після попередньої консультації та за направленням дитячого лікаря-офтальмолога за місцем проживання.

8. КОНСУЛЬТАЦІЯ ТА НАПРАВЛЕННЯ ^A

Амбліопія – довготривала проблема, яка вимагає взаєморозуміння між дитиною, батьками/опікунами та офтальмологом для досягнення найкращого результату.

Офтальмолог повинен обговорити результати діагностики з пацієнтом, коли це доцільно, а також з батьками/опікуном. Офтальмолог повинен пояснити суть захворювання та направити сім'ю на сумісний підхід до терапії. Батьки/опікуни пацієнтів педіатричного відділення, які розуміють діагноз та раціональність лікування, в більшій мірі дотримуються рекомендацій щодо лікування.^{160,161}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Діти з амбліопією повинні бути систематично оглянуті офтальмологом з метою своєчасної зміни тактики та контролю виконання призначень.

9. СОЦІОЕКОНОМІЧНІ ПРОГРАМИ ^A

Програми медичного страхування повинні покривати лікування амбліопії, включаючи попередній огляд, лікування та контроль і попередження рецидивів, оскільки лікування пов'язане з довготривалим поліпшенням зору. Контроль включає дотримання графіку перевірки зору протягом дитинства та юнацтва відповідно до Програми яскравого майбутнього Міністерства охорони здоров'я та соціального забезпечення США (<http://brightfutures.aap.org>) та правил оперативної групи з профілактичного обслуговування США.¹²³ Діти, в яких була виявлена амбліопія чи фактори ризику повинні мати доступ до комплексної діагностики очей. Окуляри та контактні лінзи є невід'ємною частиною медичного лікування амбліопії.

Дані щодо довгострокового соціоекономічного впливу на людей з амбліопією обмежені. Rahi et al повідомляє, що 429 з 8861 людей (4.8%), які народились в один період у Великобританії, мають остаточну односторонню амбліопію.⁶⁷ Вони не бачать зв'язку між зниженою функцією зору у 16-річному віці та успішною високооплачуваною роботою у 33 річному віці для будь-кого, будь-то чоловік чи жінка. Крім того, хоча в них були вимоги щодо гостроти зору для різних професій, тільки одна особа не відповідає вимогам за критеріями зору для її/його роботи. При порівнянні з контрольною групою, не було жодної різниці при власній оцінці стосовно поганого здоров'я, депресії, участі у спортивних заходах чи виробничих травмах.

Не дивлячись на цей звіт, повідомляється про подвійний ризик виникнення двостороннього зорового порушення у пацієнтів, що мають амбліопію⁶³ У старших людей, втрата гостроти зору на другому оці зазвичай пов'язана з патологією судин сітківки ока, віковою дегенерацією макули та іншими макулярними розладами.¹⁶

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Лікування амбліопії покращує гостроту зору та бінокулярність^{59,60}, а отже, знижує ймовірність виникнення серйозних розладів бінокулярного зору у разі втрати зору на другому оці у подальшому житті.

Успішне лікування амбліопії може мати значний вплив у подальшому житті, оскільки супутні очі можуть бути пошкоджені чи на них може впливати захворювання макули чи зорового нерву.
(Недостатній доказ)

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ

Необхідне систематичне проведення аналізу сучасних методів лікування амбліопії із подальшим наданням рекомендацій до МОЗ України.

РОЗДІЛ II. ПОРУШЕННЯ РЕФРАКЦІЇ ТА АКОМОДАЦІЇ^{B, C}

I. ЦІЛІ КЛІНІЧНОЇ НАСТАНОВИ.^B

В якості послуги для своїх членів і громадськості Американська академія офтальмології розробила серію моделей належної практики[®], які **визначають характерні особливості і елементи якості офтальмологічної допомоги**. Додаток 5^B описує основні критерії якості офтальмологічної допомоги.

Клінічна настанова з належної практики[®] заснована на найкращих наявних наукових даних в інтерпретації фахівців в області охорони здоров'я. У деяких випадках, наприклад, коли є результати ретельно проведених клінічних випробувань, дані особливо переконливі і містять чіткі рекомендації. В інших випадках експертна група покладається на їх колективне судження і оцінку наявних доказів.

Ці документи містять рекомендації щодо моделі практики, а не допомоги конкретній людині. У той час, як вони повинні в цілому відповідати потребам більшості пацієнтів, вони не можуть найкращим чином задовольняти потреби усіх пацієнтів. Дотримання цих РРР не забезпечує успішний результат в будь-якій ситуації. Ці моделі практики не повинні розглядатися як такі, що ураховують всі належні методи допомоги або виключно інші методи допомоги, які спрямовані на отримання найкращих результатів. Може бути необхідним підходити до потреб різних пацієнтів по-різному. Лікар повинен зробити остаточне судження з приводу правильності надання допомоги конкретному пацієнту з урахуванням всіх обставин, характерних для даного пацієнта. Американська академія офтальмології готова допомагати членам у вирішенні етичних дилем, які виникають в ході офтальмологічної практики.

Клінічна настанова з моделей належної практики[®] не є медичним стандартом, якого потрібно дотримуватися у всіх окремих ситуаціях. Академія зокрема, відмовляється від будь-якої відповідальності за ушкодження будь-якого роду від недбалості чи іншого, будь-яких претензій, які можуть виникнути в результаті використання будь-яких рекомендації або іншої інформації, що міститься в даному документі.

Посилання на деякі препарати, інструменти та інші вироби зроблені тільки з ілюстративною метою і не призначені для схвалення. Такий матеріал може включати інформацію про застосування, які не вважаються стандартними для громади, які відображають показання, що не включені до затвердженого FDA США маркування або, які схвалені для використання тільки в обмежених наукових закладах. FDA заявляє, що лікар несе відповідальність за статус кожного препарату, визначеного FDA або пристрою, який він або вона бажає використовувати, і використовувати їх за відповідної згоди пацієнта відповідно до чинного законодавства.

Інновації в медицині необхідні для забезпечення майбутнього здоров'я американської громадськості, а Академія заохочує розвиток нових діагностичних і терапевтичних методів, які дозволять поліпшити офтальмологічну допомогу. Важливо визнати, що справжня медична досконалість досягається тільки тоді, коли потреби пацієнтів є головними.

Всі настанови з належної практики[®] переглядаються їх оригінальними експертними групами щорічно або раніше, якщо потрібно внесення відповідних змін.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Для того щоб гарантувати, що всі PPP є діючими, кожна діє протягом 5 років з моменту “затверджено”, якщо не було перегляду. Настанови PPP фінансуються Академією без комерційної підтримки. Автори і рецензенти PPP є волонтерами і не отримують ніякої фінансової компенсації за їх внесок у документи. Настанови PPP проходять зовнішнє рецензування експертами та зацікавленими сторонами, включаючи представників споживачів перед публікацією. Настанови PPP розробляються у відповідності з Кодами Ради товариств медичних спеціальностей для взаємодії з компаніями. Академія має зв'язки з промисловістю (є на сайті <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/PPP.aspx>), що забезпечує дотримання цього Кодексу.

Користувачами настанови PPP з порушення рефракції і рефракційної хірургії є офтальмологи.

2. МЕТОДИ ТА ПІДСТАВИ ДЛЯ НАЛЕЖНОЇ ПРАКТИКИ ^B

Клінічні настанови належної практики[®] повинні бути клінічно значущими і досить конкретними, щоб надавати корисну інформацію практикам. Де є докази на підтримку рекомендацій з медичної допомоги, рекомендації повинні мати клас, який показує силу доказів. Для досягнення цих цілей використовуються методи Шотландської мережі коледжів з розробки настанов (SIGN) і Класи оцінки рекомендацій, розробки та оцінки (GRADE). GRADE є системним підходом до класифікації сили сукупності всіх доказів, які доступні для підтримки рекомендацій з конкретних клінічних питань ведення. Організації, які взяли за основу GRADE, включають SIGN, Всесвітню організацію охорони здоров'я, агентства з досліджень в охороні здоров'я і політики та Американський коледж лікарів.³

- Всі використані дослідження для формування рекомендацій оцінюються за силою доказів окремо, а клас вказується при посиланні на дослідження.
- Для визначення класів окремих досліджень використовується шкала, заснована на SIGN¹.

Визначення та рівні доказів окремих досліджень для їх класифікації наступні:

I++	Високоякісні мета-аналізи, систематичні огляди рандомізованих контрольованих випробувань (РКВ) або РКВ з дуже низьким ризиком відхилень
I+	Добре проведений мета-аналіз, систематичні огляди РКВ або РКВ з низьким ризиком відхилень
I-	Мета-аналізи, систематичні огляди РКВ або РКВ з високим ризиком відхилень
II++	Високоякісні систематичні огляди випадок-контроль або когортні дослідження Високоякісні випадок- контроль або когортні дослідження з дуже низьким ризиком спотворення або відхилень і висока ймовірність того, що зв'язок є причинним
II+	Добре проведені дослідження випадок-контроль або когортні дослідження з низьким ризиком спотворення або відхилень і помірна вірогідність того, що зв'язок є причинним
II-	Дослідження випадок - контроль або когортні дослідження з високим

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

	ризиком спотворення чи відхилень і значний ризик того, що зв'язок не є причинним
III	Неаналітичні дослідження (наприклад, повідомлення про випадок, серію випадків)

• **Рекомендації з надання медичної допомоги формуються на основі сукупності доказів. Класи якості сукупності доказів за GRADE² наступні:**

Гарна якість	Подальші дослідження дуже мало ймовірно змінять нашу впевненість в оцінці ефекту
Помірна якість	Подальші дослідження, ймовірно, істотно вплинуть на нашу впевненість у оцінці ефекту і можуть змінити оцінку
Недостатня якість	Подальші дослідження, швидше за все, значно вплинуть на нашу впевненість у оцінці ефекту і можуть змінити оцінку Будь-яка оцінка ефекту дуже невизначена

• **Основні рекомендації з надання медичної допомоги за GRADE² наступні:**

Сильна рекомендація	Використовується, коли бажані ефекти втручання явно переважають небажані ефекти або чітко не переважають
Дискреційна рекомендація	Використовується, коли компроміси є менш визначеними або через низьку якість доказів або докази показують, що бажані і небажані ефекти тісно збалансовані

• Висвітлені дані та рекомендації для розділу надання медичної допомоги представляють пункти, визначені групою експертів PPP як такі, що мають особливе значення для зору і якості життя пацієнтів. Пункт належної практики може підкреслити важливість переваг пацієнта в процесі прийняття рішень або практичний пункт, для якого не існує, ймовірно, будь-яких доказів досліджень.⁴

• Пошук літератури для оновлення PPP був проведений у лютому, березні та грудні 2011 року в PubMed і Cochrane Library. Повні дані з пошуку літератури доступні на сайті www.aao.org/PPP.

3. ВИДІЛЕНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ З МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ^B

Користування лінзами вночі, незалежно від типу контактних лінз (у тому числі новітніх вискоефективних газопроникаючих силіконових гідрогелевих лінз), збільшує ймовірність інфекції рогики.⁵⁻¹¹ (*Гарні докази*) Хоча є лінзи, схвалені FDA для тривалого носіння, цей та інші ризики, користь і альтернативи повинні бути представлені пацієнтам, у яких в даний час розглядається цей режим носіння контактних лінз. (*Сильна рекомендація*)

Пацієнти повинні бути проінструктовані, що тертя є важливою частиною стадії очищення перед дезінфекцією будь-яких лінз, які носять повторно. Тертя контактних лінз підвищує ефективність очищення розчином, ймовірно, видаляючи залишки. Системи пероксидного очищення (патогенних мікроорганізмів) можуть бути кращими, ніж дезінфікуючі розчини в зниженні кількості патогенів, але вони вимагають дотримання більш складного режиму.¹²⁻¹⁸ (*Сильна рекомендація, гарні докази*)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Фактори ризику навколишнього середовища і практика гігієни, наприклад, очищення без тертя, доливання (повторне використання) розчинів, забруднених лінз, вплив водопровідної води, носіння контактних лінз в гарячих ваннах, а також зміни у водопостачанні стають можливими факторами ризику збільшення грибового кератиту і кератиту, що визваний амебою у зв'язку з використанням контактних лінз попередні десять днів.^{12, 13,15,19-37} (*Помірні докази*)

Пресбіопію можна лікувати за допомогою окулярів або контактних лінз (м'яких, жорстких газопроникаючих, асферичних біфокальних або мультифокальних). Вони можуть використовуватися як двосторонні або односторонні і для модифікованого монозору. Модифікований монозір – це використання біфокальної або мультифокальної контактної лінзи на одне око і контактної лінзи на відстань у парному оці. Хірургічне лікування пресбіопії включає кераторефракційну операцію з приводу монозору або імплантацію інтраокулярної лінзи (монофокальні лінзи для монозору, мультифокальні лінзи або акомодаційні лінзи). (*Гарні докази*)

Передопераційна оцінка потенційної рефракційної хірургії у пацієнта повинна розглядати очікування післяопераційного зору і підкреслювати потенційні несприятливі події або ускладнень, які можуть виникнути, пояснюючи, які з них можуть бути тимчасовими, а які можуть бути постійними. (*Пункт належної практики*)

Перед рефракційною хірургією необхідно оцінювати топографію рогівки на предмет неправильного астигматизму, викривлення рогівки або аномалій, які вказують на кератоконус або інші ектазії рогівки. Всі ці умови можуть бути пов'язані з непередбачуваними результатами рефракції кератоконуса і ектазії та можуть бути пов'язані з прогресуванням ектазії після кераторефракційної хірургії.³⁸⁻⁴¹ При розгляді внутрішньоочної рефракційної хірургії вимірювання топографії рогівки важливо для оцінки оптичних характеристик рогівки. Доречно також, якщо кераторефракційна хірургічна процедура необхідна, оптимізувати результат рефракції після операції, або для імплантації торичної інтраокулярної лінзи. (*Сильна рекомендація, середні докази*)

Пацієнти повинні бути проінформовані про ризик погіршення нічного зору після кераторефракційної операції. (*хороші докази, сильна рекомендація*) Більшість досліджень традиційного лікування і лікування направленим хвильовим фронтом лазера кератомілезу in situ (LASIK), не показали зв'язку між діаметром низької освітленості зіниці і симптомами нічного зору після операції.⁴²⁻⁴⁶ (*Помірні докази*)

Переважає підходи до повторного лікування LASIK – це повторний ліфтинг оригінального клаптя або виконання фоторефракційної кератектомії (ФРК) з, або без мітоміцину С (не за прямим призначенням) на оригінальний клапоть. Якщо вирізається новий клапоть, перетин хірургічних площин може призвести до переміщення стромальних фрагментів, що може викликати неправильний астигматизм і втрату гостроти зору, яку можна виправити (BCVA).^{47,48} (*Сильна рекомендація, середні докази*)

Рекомендується, щоб пацієнти, яким проводять різноманітні рефракційні хірургічні втручання, були забезпечені записами, або щоб офтальмолог підтримував записи які містять інформацію про стан очей пацієнта, включаючи передопераційні дані кератометрії і рефракції, а також стабільну післяопераційну рефракцію так, щоб вона була доступною, на випадок якщо пацієнту знадобиться хірургія катаракти або додаткова очна медична допомога. (див. Додаток 7^B). (*Пункт належної практики*)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Оскільки є потенціал компромісу щодо якості зору з деякими інтраокулярними лінзами (ІОЛ), такими як мультифокальні, в порівнянні зі сферичними монофокальними ІОЛ ⁴⁹ (*Гарні докази*), хірурги повинні розуміти спосіб життя конкретного пацієнта і його очікування, щоб можна було вибрати кращу ІОЛ для пацієнтів, які перенесли заміну рефракційного кришталика. (*Сильна рекомендація*)

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В зв'язку з незавершеним процесом рефрактогенезу у дітей доцільно утримуватись від рефракційної хірургії..

4. ВСТУП В

4.1 ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХВОРЮВАННЯ В

Порушення рефракції (аметропія) існує, коли паралельні промені світла, що потрапляють в око без акомодатції, не фокусуються на сітківці. Візуальний ефект – розмите зображення. Короткозорість є частим оптичним відхиленням, при якому око має занадто багато оптичної потужності і паралельні промені світла з віддалених зображень орієнтовані на точку попереду сітківки. Далекозорість також є частим відхиленням, при якому оку не вистачає оптичної сили і дальні промені світла попадають на сітківку і сходяться за сітківкою. Астигматизм та інші форми оптичних відхилень виникають, коли падаючі промені світла не фокусуються в одній точці. Тотальний (загальний) рефракційний астигматизм можна розділити на рогівковий (або кератометричний) астигматизм, кришталіковий астигматизм і астигматизм сітківки. Більшість астигматизму має рогівкове походження. Кришталіковий астигматизм буває внаслідок нерівномірної кривизни, нахилу кришталика і різних показників рефракції в кришталику.⁵⁰

При правильному (прямому) астигматизмі, рефракційна сила змінюється послідовно від одного меридіана до іншого і кожен меридіан має рівномірну кривизну в кожній вхідній точці зіниці. Меридіани найбільшої та найменшої сили, так звані основні меридіани, знаходяться на 90 градусів один від одного.⁵¹

При неправильному (непрямому) астигматизмі величина і вісь астигматизму змінюються від точки до точки входу зіниці (наприклад, після кератопластики, радіальної кератотомії [RK] чи ускладненої кераторефракційної операції).³² Це може бути клінічно значущим в таких умовах як кератоконус та інші ектазії рогівки, дистрофії епітелію рогівки, базальної мембрани і строми, рубцювання рогівки і в післяопераційній рогівці. Неправильний астигматизм є прикладом типу оптичних абераций, який називається аберацією вищого порядку (НОА). Абератії вищого порядку не можна повністю виправити сфероциліндричними очковими лінзами. Методи опису НОА включають поліноми Церніке і аналіз Фур'є .

У цьому документі від низьких до помірних рефракційних порушень визначаються як менш 6,00 діоптрій (D) короткозорості, менше 3,00 D далекозорості і менше 3,00 D правильного астигматизму. Високе порушення рефракції визначається як 6,00 D або більше короткозорості, 3,00 D або більше далекозорості і 3,00 D або більше правильного астигматизму.

Пресбіопія є станом, який розвивається з віком і призводить до недостатньої акомодатції при роботі пацієнта на близькій відстані, у якого відстань рефракції повністю виправлена. Пресбіопія, хоч насправді і не є порушенням рефракції, буде розглянута в даному документі, оскільки її корекція схожа на корекцію порушень

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

рефракції. Корекція пресбіопії також обговорюється у клінічній настанові з катаракти у дорослих.⁵³

Дана клінічна настанова розглядає порушення рефракції у пацієнтів, які знаходяться у тому віці, коли амбліопія не може розвинуватися. Таблиця 1 представляє перелік кодів МКХ з порушень рефракції.

4.2 ВИЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПРЕСБІОПІЇ^C

Пресбіопія – вікове погіршення зору. Це результат поступового зменшення акомодатції, очікуваної з віком і може мати різні ефекти на якість зору та якість життя. Невиправлена пресбіопія веде до нездатності виконати легкі завдання поблизу на загальноприйнятій робочій відстані, не відчуваючи зорового навантаження. Ознаки пресбіопії були описані як *«незворотня оптична відмова, незрозуміла груба еволюційна помилка, яка стає психологічним шоком»*. Так як амплітуда акомодатції зменшується, діапазон ясного зору може ставати неадекватним для зазвичай виконуваних завдань пацієнта. Зміни проявляються у кожної людини по-різному. Ті, кому необхідно виконувати більш часто зорові завдання на близькій відстані можуть відчувати великі труднощі. Оскільки потреба читати і працювати на близькій відстані та проміжних відстанях необхідні для всіх індустріалізованих товариств, пресбіопія має як клінічне так і соціальне значення.

Пресбіопія, природній віковий стан, є результатом поступового зменшення амплітуди акомодатції, приблизно від 15 діоптрій (D) у ранньому дитинстві до 1 D у віці 60 років⁵⁻⁹ це незворотня, нормальна фізіологічна зміна, яка характерна для всіх приматів,¹⁰ це ослаблення здатності бачити ясно на близькій відстані

Якщо пресбіопію не виправлено, то розвивається істотна функціональна зорова нездатність. Є підходи для того, щоб лікувати зорове порушення, пов'язане із пресбіопією, однак, всі доступні методи є компенсаційними, а не корегуючими. Немає ніякої заміни, що дорівнює зручній гнучкості непресбіопічного ока та його здатності швидко ясно бачити об'єкти далеко і потім на близькій відстані.

Клінічний прояв пресбіопії - недостатність акомодатції для бачення ясно на близькій відстані. Пресбіопія може бути класифікована за типами .

4.2.1. Початкова пресбіопія.^C

Початок пресбіопії представляє найбільш ранню стадію, в якій ознаки або клінічні прояви виражені слабо і залежать від умов. При початковій пресбіопії - так званій прикордонній або початковій, або пре- пресбіопії читання дрібного шрифту утруднене і вимагає додаткових зусиль. Як правило, скарги пацієнта вказують на потребу в призначенні лінз для читання, але пацієнт може віддати перевагу залишитися без корекції.

4.2.2. Функціональна пресбіопія.^C

При зіткненні зниження об'єму акомодатції і тривалого зорового навантаження на близькій відстані, пацієнти скаржаться на порушення зору при роботі на близькій відстані, що клінічно підтверджує функціональну пресбіопію. Зв'язок об'єму акомодатції та необхідність роботи на близькій відстані має вирішальне значення у проявах пресбіопії. Вік в якому проявляється пресбіопія варіює. У деяких пацієнтів перші прояви пресбіопії з'являються рано (передчасна пресбіопія)¹³; у інших пацієнтів симптоми з'являються пізніше ніж очікувалися¹⁴, ця залежність значною

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

мірою на це впливає відстань зорової роботи на близькій відстані, оточуюче середовище, режим зорового навантаження, харчування та статус захворювання.

4.2.3. Абсолютна пресбіопія. ^С

В результаті тривалого зниження об'єму акомодатції, функціональна пресбіопія прогресує до абсолютної пресбіопії. Абсолютна пресбіопія – це стан в якому практично повністю відсутня акомодатція.²

4.2.4. Передчасна пресбіопія. ^С

У випадках передчасної пресбіопії акомодатційних функцій ока недостатньо для звичного зорового навантаження пацієнта на близькій відстані у більш ранньому віці ніж очікувалось, через оточуюче середовище, звички харчування, зв'язок із захворюванням або індукованим захворюванням очей.

4.2.5. Нічна пресбіопія. ^С

Стан при якому ускладнюється робота на близькій відстані як результат зменшення амплітуди об'єму акомодатції в сутінках. Розширення зіниці та зменшення глибини фокуса зазвичай є причинами порушення чіткості зору на близькій відстані у сутінках.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Найпоширенішими методами корекції пресбіопії в Україні є корекції за допомогою окулярів та хірургія. Остання, в залежності від наявності помутнінь кришталіка може являти собою або хірургію катаракти або рефракційну заміну кришталіка із імплантацією мультифокальних ІОЛ. Наведена вище класифікація пресбіопії може бути використана в Україні.

4.3. ПОПУЛЯЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ^В

Особи у віці, коли амбліопія не може розвиватися і мають порушення рефракції

4.4. КЛІНІЧНА МЕТА ^В

- Визначення потреб гостроти зору пацієнта.
- Виявлення і кількісна оцінка будь-яких порушень рефракції.
- Обговорення з пацієнтом характеру порушення рефракції, відповідних альтернатив корекції, а також ризиків і користі кожного підходу.
- Інформування пацієнтів, особливо з високими порушеннями рефракції, про потенційно вищу частоту пов'язаних патологічних станів.
- Корекція симптоматичних порушень рефракції за допомогою окулярів, контактних лінз або операції за бажанням інформованого пацієнта і на розсуд лікаря.
- Забезпечення спостереження пацієнта і лікування будь-яких побічних ефектів або ускладнень в результаті корекції.

Таблиця 4.1. **КОДИ МІЖНАРОДНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ХВОРОБ І ПОВ'ЯЗАНИХ ЗІ ЗДОРОВ'ЯМ ПРОБЛЕМ**

	МКХ-9 КМ	МКХ-10 КМ
Далекозорість	367.0	H52.0 -

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Короткозорість	367.1	H52.1 -
Астигматизм, правильний	367.21	H52.22 -
Астигматизм, неправильний	367.22	H52.21 -
Пресбіопія	367.4	H52.-

МКХ = Міжнародна класифікація хвороб;

КМ = Клінічна модифікація використовується в Сполучених Штатах: (-) = 0 , невизначене око, 1 - праве око, 2 - ліве око, 3 - двосторонні, 9- невизначене око.

Додаткова інформація з кодів МКХ-10:

- Деякі категорії МКХ-10 КМ мають застосовані 7 символів*. Застосований 7й * символ потрібен для всіх кодів в категорії, або як зазначено в табличному переліку інструкцій, 7й* символ повинен бути завжди 7 * символом в полі даних. Якщо код, якому потрібно 7* символів не містить 6 символів, заповнювач X повинен бути внесений у порожні символи.

- Для двосторонніх, остання цифра кодів МКХ-10 СМ вказує на латеральність. Код невизначеної сторони також наданий, якщо сторони не ідентифікована в медичній карті. Якщо немає двостороннього коду і стан двосторонній, призначати окремі коди для лівої і правої сторони.

- Якщо діагностичний код вказує сторону, незалежно від цифри, де знаходиться (тобто 4-а цифра, 5-а цифра або 6-а цифра):

- Права завжди 1
- Ліва завжди 2
- Двосторонні завжди 3
- Не визначено завжди умовно під «невизначений» вище (тобто 0 або 9, залежно від того, чи це 4-а,5-а, або 6-а цифра)

КОМЕНТАРІ РОБОЧОЇ ГРУПИ

Статистичний розподіл пацієнтів з аномаліями рефракції по групах збігається із загальносвітовою статистикою. Також, в Україні прийнята міжнародна класифікація хвороб десятого перегляду – МКХ -10.

5. ПЕРЕДМОВА

5.1. ПОШИРЕНІСТЬ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ ^B

Більше половини американців старше 40 років мають аметропію достатньої величини і вимагають корекції аномалії рефракції.⁵⁴ За оцінками на даний час 93 мільйонів американців у віці від 12 років і старше використовують деякі форми окулярів для виправлення рефракції на відстані.⁵⁵ Близько 36 мільйонів осіб у Сполучених Штатах використовували контактні лінзи в 2005 році.⁵⁶ За оцінками, більше ніж 8,5 мільйонам осіб у Сполучених Штатах було проведено той чи інший вид рефракційної хірургії з 1995 року.⁵⁷

Поширеність міопії (0,75 D або більше), за оцінками складає 9% у дітей у США у віці від 5 до 17 років.⁵⁸ Мета-аналіз популяційних досліджень виявив поширеність міопії (1,00 D або більше) у 25 % осіб віком старше 40 років у Сполучених Штатах;⁵⁹ дослідження, засноване на репрезентативній вибірці населення США, виявило поширеність у 31% осіб у віці 40 років і старше і у 36% осіб у віці 20 років і старше.⁵⁴ Кілька популяційних досліджень показали, що поширеність міопії нижча у літніх людей, ніж у молодих людей. Поширеність становить близько 35%-40 % серед осіб у віці від 20 до 40 років і знижується до приблизно до 15 % -20% у осіб у віці 60, 70, і 80 років.^{54,60-62} Короткозорість значно більш поширена серед білого неіспаномовного населення, ніж серед неіспаномовних чорношкірих американців або мексиканської етнічності.⁵⁴

Як спадкові, так і екологічні фактори відіграють роль у розвитку короткозорості. При проведенні досліджень виявили вищу узгодженість між короткозорістю у монозиготних, ніж у дизиготних близнюків⁶³ і між дітьми і батьками.⁶⁴⁻⁶⁶ У результаті досліджень встановлено зв'язок між геном декількох регіонів, зокрема хромосоми 18p і короткозорістю,⁶⁷⁻⁷² хоча інші дослідження не виявили ніякого зв'язку,⁷³ більш складні зв'язки,⁷⁴ або у дослідженні азіатських популяцій знайшли інші генетичні варіації, пов'язані з високою міопією.⁷⁵⁻⁸⁰ Чим більше років формальної освіти, тим вища поширеність міопії.⁸¹⁻⁸⁵ Деякі дослідження показали, що більш високі рівні кропіткої роботи (на близькій відстані від очей) пов'язані з більш високою поширеністю і прогресуванням короткозорості,⁸⁶⁻⁸⁹ але наступні дослідження не показали цього зв'язку, особливо стосовно роботи на середній відстані від очей, особливо роботи з відеодисплеями.^{84,90-93} Повідомлялося, що використання нічного освітлення для дітей у віці до 2 років є сильним фактором ризику міопії⁹⁴, проте, інші дослідження, які були в змозі співставити статус рефракції батьків, не знайшли такого зв'язку.^{87,95} Деякі дослідження показали, що короткозорість асоціювалася з проведенням меншого часу на відкритому повітрі.^{92,96-98} Дослідження в Ізраїлі та Англії знайшли зв'язок між високою поширеністю міопії і народженням в літні місяці.^{99,100}

Дослідження етнічних китайців на Тайвані зареєструвало збільшення поширеності і тяжкості короткозорості протягом двох поколінь.¹⁰¹⁻¹⁰⁴ Сама генетика навряд чи мала вплив на такі швидкі зміни, хоча в одному дослідженні було припущення, що генетичні чинники не виключають таких змін.¹⁰⁵ Дослідження послідовних когорт призовників в ізраїльську армію показало помітне збільшення поширеності міопії протягом 13-річного періоду.¹⁰⁶ Дослідження, проведене у Фінляндії, показало, що поширеність міопії збільшилася в два рази серед підлітків і молодих людей впродовж 20-го століття.¹⁰⁷ Порівняльне популяційне дослідження

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

США оцінок за 1971-1972 роки і 1999-2004 роки також виявило помітне збільшення поширеності короткозорості, хоча причини цього збільшення не визначені.¹⁰⁸

Мета-аналіз популяційних досліджень знайшов, що поширеність далекозорості склала 10% у США і збільшується з віком.⁵⁹ Інше дослідження, засноване на репрезентативній вибірці населення США, виявило, що поширеність далекозорості серед осіб у віці 40 років і старше становила 5% з невеликими змінами за расами/етнічністю.⁵⁴ Популяційні дослідження кавказців у віці від 40 років і старше повідомили, що поширеність далекозорості збільшується приблизно на 20 % серед осіб у віці від 40 до 50 і до 60% серед осіб віком від 70 до 80 років.^{60,61,109} Аналогічна картина більш високої поширеності далекозорості в старшому віці спостерігається в популяційному дослідженні США.⁵⁴ Аналогічна поширеність та зміни з віком спостерігаються серед афро-американців у Балтиморі.⁶¹ На відміну від короткозорості, далекозорість асоціювалася з меншою кількістю років формальної освіти серед тієї ж популяції.^{60,61}

Kleinstejn et al.⁵⁸ виявили, що 28% американської популяції у віці від 5 до 17 років мали астигматизм 1,00 D або більше. У багатонаціональному дослідженні хвороби очей у дітей поширеність астигматизму у афро-американських і латиноамериканських дітей віком від 6 до 72 місяців склала 12,7% і 16,8 % відповідно.¹¹⁰ Астигматизм 1,00 D або більше поширений серед літніх людей (31% у осіб віком 40 років і старше) і вище у більш старших вікових групах.⁵⁴ У дорослих американців поширеність астигматизму на 20% вища серед чоловіків, ніж серед жінок, але не пов'язана з кількістю років формальної освіти та істотно не відрізняється за расою/етнічністю.^{54,61} Були суперечливі дані щодо асоціації астигматизму з недоношеністю або низькою вагою при народженні і ретинопатією недоношених.¹¹¹⁻¹¹⁴

Подальше обговорення епідеміології рефракції представлений у Додатку 6.

5.2. ПОШИРЕНІСТЬ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ ПРЕСБІОПІЇ^C

Пресбіопія більш розповсюджена у регіонах, в популяції яких превалюють люди старшого віку. Оскільки пресбіопія – це захворювання, що пов'язане з віком, рівень захворюваності пропорційний частці людей старшого віку у популяції.

Також важко встановити захворюваність на пресбіопію, через її повільний початок, доведено, що найвищий рівень вперше виявленої пресбіопії серед людей віком від 42 до 44 років. Якщо визначати пресбіопію як очний стан, що виникає у людей старших 40 років, U.S. Census Bureau фігура передбачає, що у 2006 році понад 112 мільйонів американців мали пресбіопію. В наступні 10 років очікується продовження зростання рівня захворюваності.

Вік - головний фактор ризику для розвитку пресбіопії, хоча може статися передчасно як результат факторів, таких як травма, системна хвороба, серцево-судинна хвороба, або побічний ефект препарату. Загальні фактори ризику описані в Табл. 5.1¹⁷⁻²⁹

Таблиця 5.1. ЧАСТІ ФАКТОРИ РИЗИКУ ПРИ ПРЕСБІОПІЇ

Вік	Звичайне порушення функції після 40 років
Гіперметропія	Додаткове акомодативне зусилля (якщо некореговане)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Професія	Вимоги бачення поблизу
Стать	Частіше у жінок (невисоких, у період менопаузи)
Очні захворювання або травма	Видалення або травма кришталика, частин циліарного м'яза
Системні захворювання	Цукровий діабет (кришталік, рефракційні порушення), розсіяний склероз (порушена іннервація); інфаркт (порушена акомодативна іннервація); судинна недостатність; міастенія Граве; анемія; грип; продукти
Ліки	Ослаблення акомодативної як побічний ефект від прописаних і непрописаних препаратів (алкоголь, хлорпромазин, гідрохлортіазид, засоби від занепокоєння, антидепресанти, антипсихотики, спазмолітики, антигістамінні, діуретики)
Ятрогенні фактори	Панретинальна лазерна фотокоагуляція; інтраокулярна хірургія
Географічні чинники	Близькість до екватора (більш висока середня температура, велика експозиція ультрафіолетової радіації)
Інші	Погане харчування, кесонна хвороба, навколишня температура

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Основними причинами слабкозорості (в 52-54% випадків) серед учнів спеціалізованих корекційних шкіл для дітей з порушенням зору є ускладнення аномалії рефракції. Серед них перше місце займає міопія високого ступеню – 67-74%. Серед інвалідів по зору від 25 до 44,6% мають короткозорість високого ступеню. Далекозорість високого ступеню і гіперметропічний астигматизм, ускладненні амбліопією, спостерігається в 16.4 % випадків.

В Україні не проводиться статистичний аналіз щодо кількості та розподілу по групах пацієнтів з аномаліями рефракції у старших вікових групах.

5.3. ПАТОГЕНЕЗ ЗАХВОРЮВАННЯ В

Розподіл аномалій рефракції змінюється з віком. У новонароджених в середньому 3,00 D гіперметропії.¹¹⁵ Вона може трохи збільшитися впродовж перших кількох місяців життя, але потім знижується в середньому до 1,00 D далекозорості на 1 рік життя.¹¹⁵ Менше 5% дітей мають більш, ніж 3,00 D далекозорості у віці 1 року.^{115,116} Цей процес зміщення у бік еметропії є складним процесом, який включає зміни в силі рефракції компонентів ока, включаючи витончення кришталика ока.¹¹⁷ Стимуляція зору відіграє певну роль у цьому процесі.^{8,9}

Короткозорість зазвичай проявляється у віці від 6 до 12 років, а середня швидкість прогресування становить приблизно 0,50 D на рік, на основі досліджень в основному у кавказьких дітей.^{120,122} Дослідження показало, що прогресування міопії змінювалося за етнічною ознакою і за віком дитини.¹²³ У етнічних китайських дітей швидкість прогресування вища.¹²⁴⁻¹²⁹

Астигматизм у дітей зазвичай орієнтований нахилом осі вертикалі ("за правилом"). У літніх людей астигматизм орієнтований нахилом меридіана

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

горизонтально більш поширений ("проти правил")^{130,131} і залишається відносно стабільним в літньому віці,¹³² хоча в одному дослідженні виявлено, що вісь астигматизму має тенденцію зміщуватися проти правил за 5-річний період.¹³³

Люди з порушеннями рефракції високого ступеня більш схильні до розвитку патологічних змін очей з плином часу. Пацієнти з короткозорістю високого ступеня більше схильні до змін у структурах ока (прогресуюче стоншення сітківки, периферична дистрофія сітківки, відшарування сітківки¹³⁴, катаракта¹³⁵ і глаукома).¹³⁶⁻¹³⁹ Також було виявлено підвищений ризик глаукоми і дефектів поля зору при короткозорості.^{140,141} Повідомлялося про підвищений ризик розвитку первинної закритокутової глаукоми серед осіб з далекозорістю.¹⁴²

5.4. ПАТОГЕНЕЗ ЗАХВОРЮВАННЯ ПРЕСБІОПІЯ ^C

Класичне пояснення акомодативної функції - релаксаційна теорія.^{30, 31.} Відповідно до цієї теорії акомодативна відповідь - це результат скорочення циліарного м'яза, в результаті зменшується тиск на циннові зв'язки. Через спосіб прикріплення циннових зв'язок, наявний зв'язок екваторіальної та передньої частини капсули кришталика, та завдяки еластичним властивостям кришталика, зменшення тиску на циннові зв'язки призводить до зсуву кришталика вперед, в результаті чого передня поверхня кришталика стає більш опуклою.

Пресбіопію можна пояснити віковим ущільненням речовини кришталика і пов'язаною з цим нездатністю кришталика змінювати форму під впливом зміни тиску циннових зв'язок. Також ранні дослідження³²⁻³⁵ присвячені вивченню ролі капсули кришталика і війкового тіла у зменшенні акомодативності з віком, продовжують пов'язувати ущільнення або склерозування ядра кришталика і зменшення еластичності механізму акомодативності³⁶⁻³⁹.

Механічні напрямки нормального росту кришталика, розвитку війкового м'яза, волокниста структура зонул і їх положення та прикріплення, властивості кришталика також розглядалися в теорії розвитку пресбіопії. Відповідно до цієї теорії для пресбіопії є три причини: нормальний ріст кришталика, нормальний ріст війкового м'яза, і зміни в еластичності тканини⁴⁰. Збільшення екваторіального діаметра кришталика створюють "слабкість" у підтримуючих зв'язках, що веде до втрати сили війкового м'яза, який робить кришталик плоским. При нормальному зростанні кришталик переміщується вперед, змінюючи кут, під яким зонулярні волокна прикріплюються до капсули кришталика. Гіпертрофія і проліферація сполучної тканини тіла війкового м'яза змінюють місця прикріплення зонулярних волокон. Припущення, що ці нормальні зміни в передньому відрізку ока сприяють розвитку пресбіопії, дає підстави для підтримки досліджень, що припускають збільшення кришталикового простору хірургічним шляхом може збільшити акомодативну здатність⁴¹⁻⁴⁴.

Дослідження, в яких оцінюють вплив еластичності капсули кришталика на зміну його форми і скоротливої сили циліарного м'яза,⁴⁵⁻⁴⁷ характеризують пресбіопію 3-ма факторами: зміна еластичності капсули, нормальний ріст кришталика і збільшення резистентності кришталика незважаючи на збільшення сили циліарного м'яза. Інші дослідження з використанням імпульсної циклографії встановили, що циліарний м'яз зберігає силу скорочення до 70 років і припускають, що пресбіопія залежить від змін самого кришталика, а зміни циліарного м'яза не впливають на

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

амплітуду акомодатії. Дійсно, фармакологічні дослідження показали, що найбільше скорочення циліарного м'яза викликає найбільшу акомодацию в будь-якому віці^{49, 50}.

При пресбіопії капсулярна здатність змінювати кривизну кришталика залежить від здатності циліарного м'яза скорочуватися, і обмеження опірності речовини. Ця опірність (і втрата контролю за формою кришталика) пояснюється склерозом або зростанням кришталикових фібрил, капсули кришталика або циліарного м'яза. Нещодавні ультразвукові (А-скан) дослідження, а також магнітно-резонансні дослідження продемонстрували, що капсула кришталика стає менш еластичною після 35-36 років. Скануюча електронна мікроскопія дозволила встановити, що місця прикріплення зонулярних волокон циннової зв'язки (так званої «зонулярної вилки»), зонулярні сплетіння є точками опори. Модель виникнення пресбіопії виявила конфлікт між вивченими «екстракришталиковими механізмами», що демонструють ефект пресбіопії пов'язаний з відповідною реакцією самої речовини кришталика. Принципи механізмів акомодатії підтримують ідею, що циліарний м'яз і тіло рухаються вперед і назад таким чином, що зонулярні волокна плоскої частини циліарного тіла можуть викликати тиск безпосередньо на передні зонулярні волокна, згладжуючи кривизну кришталика і зменшуючи його заломлюючу силу.

Дослідження інших механізмів, які можуть посприяти розвитку пресбіопії включають роль судинної оболонки в акомодатії⁵³. Результат дослідження скорочувальних властивостей волокон кришталика припускає можливість молекулярної основи акомодатії¹⁰. Однак, найчастіше для пресбіопії характерні зміни в еластичності капсули і самого кришталика^{54,55} та зміни розміру і форми кришталика⁵².

Зменшення здатності акомодатії може починатися рано - в дитинстві чи юності. Протягом життя раніше п'ятдесяти років фізіологічні зміни ведуть до ослаблення акомодатійної сили очей, що зазвичай відбувається поступово як правило, між 38 і 43 роками життя. Ці зміни досягають стану коли втрата акомодатії значна і викликає розмите зображення зблизька - з'являються симптоми пресбіопії. Без лікування стає важко або неможливо бачити деталі на близькій відстані. Оптометричне лікування може прибрати більшість, якщо не всі зорові порушення, пов'язані з пресбіопією.

5.4.1. Загальні ознаки, симптоми та ускладнення пресбіопії. С

Починається пресбіопія поступово. Хоча затуманення зображення може виникати раніше, проте симптоми проявляються в тому випадку, коли амплітуда акомодатії знижується на стільки, що її не вистачає для зорових потреб.

У пацієнта виникають труднощі коли виконуються професійні чи непрофесійні зорові функції на близькій відстані і симптоми порушень стають явними. Нечітке зображення і неможливість бачити деталі при роботі на близькій робочій відстані є ознаками пресбіопії. Інші загальні симптоми - це затримки у фокусуванні на близькій і далекій відстані, дискомфорт, головний біль, астенопія, косоокість, напруженість або сонливість від роботи на близькій відстані, збільшення робочої відстані, потреба в більшому освітленні для читання, диплопія.^{4, 56} Труднощі при виконанні роботи на звичайній робочій відстані та зміни або нестійкість фокусування пояснюються зниженням амплітуди акомодатії. Більше освітлення необхідне для читання у пацієнтів викликане звуженням зіниці, яке викликає збільшення глибини фокуса. Напруга і головний біль пов'язаний із скороченням орбікулярного м'яза або порцій окципітофронтального^{2, 57} м'яза і можливо пов'язані з напругою і розладом внаслідок

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

нездатності підтримати ясний зір на близькій відстані. Сонливість викликана фізичним зусиллям і витраченою акомодатцією в тривалі проміжки часу. Диплопія може трапитися як результат екзотропії, пов'язаної зі збільшенням екзофорії і зменшенням амплітуди позитивної фузійної конвергенції, кожна з яких часто зустрічається при пресбіопії⁵⁸.

Співвідношення акомодативної конвергенції до акомодатії (АК/А) це кількість конвергенції, викликаній кожною діоптрією напруги акомодатії.

Очікуване збільшення АК/А з віком пояснюється на збільшенням зусилля цилиарного тіла, яке необхідне при ранній пресбіопії, що викликає пов'язану конвергенційну відповідь⁵⁹. Пацієнти з ранньою пресбіопією раптово скаржаться на затуманення зображень вдалині. Хоча дана скарга частіше пов'язана з короткозорістю, затуманення зображення вдалину може бути недіагностованою при прихованій гіперметропії¹¹.

При ранній пресбіопії затуманення зображення вдалину може також бути наслідком уповільненої відповіді кришталіко-циліарного комплексу під час розслаблення з близького фокусу (яке може бути зроблено тільки зі значним зусиллям) в положення вдалину (при зміні погляду). Цей феномен може виникати після тривалого періоду фокусування поблизу^{2,1}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні загальноприйнято вважати пресбіопію наслідком вікових змін (уцільнення) речовини кришталіка.

5.5. ОБГРУНТУВАННЯ ЛІКУВАННЯ В

Основними причинами для лікування аномалій рефракції є поліпшення гостроти зору пацієнта, зорових функцій і зорового комфорту. У одного пацієнта може бути бажаним виправлення дуже невеликого порушення, в той час як інший пацієнт з таким же порушенням рефракції може обходитись без корекції такого порушення рефракції не відчуючи ніякого дискомфорту. Пацієнти з порушенням рефракції середнього та високого ступеня зазвичай потребують корекції для досягнення задовільного зору. Інші причини для лікування включають зміцнення бінокулярного зору (наприклад, для безпеки водія), косоокість (наприклад, акомодатійна езотропія) і на рівні суспільства, запобігання економічним втратам продуктивності, пов'язаних з некорегованими порушеннями рефракції.¹⁴³ У пацієнтів після завершення процесу формування зору (див. клінічну настанову амбліопії¹⁴⁴) некореговані порушення рефракції не призводять до амбліопії. У будь-якому віці некореговані порушення рефракції не призводять до структурних уражень очей або до погіршення стану рефракції.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Відсутність корекції зору у дітей призводить до розвитку стійкої амбліопії, що важко піддається лікуванню та виникненню явищ зорової астенопії.

5.6. Обґрунтування ЛІКУВАННЯ ПРЕСБІОПІЇ С

Нелікована пресбіопія може призвести до значної зорової недостатності, залежно від таких факторів як індивідуальна амплітуда акомодатії, аметропія та природа зорових завдань на близькій відстані. Завдяки різним окулярам, контактним

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

лінзам, пацієнти не відчують значної недостатності через пресбіопію (дивись додаток ілюстрацію 1 по огляду пацієнтів).

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Пресбіопія потребує безумовного лікування оскільки значно обмежує зорові функції пацієнта, професійну та соціальну адаптацію.

5.7. ПРОФІЛАКТИКА ^B

Повідомлялося, що метою лікування було попередження прогресування порушення рефракції, зокрема короткозорості. Доказів з переглянутої експертами літератури, в тому числі з рандомізованих клінічних випробувань і з кокраніського огляду 2011 року на даний час недостатньо, щоб рекомендувати будь-яке втручання для запобігання прогресування порушення рефракції.^{145,146} (див. Додаток 7 ^B.)

5.8. ПРОФІЛАКТИКА ^C

Як віковий стан, пресбіопія в цілому не розглядається в тому ж самому контексті як очні хвороби або інші порушення, внаслідок яких, якщо вони залишені невилікованими, можливий негативний вплив на зір або очне здоров'я. Оптична корекція може успішно допомогти при пресбіопії незалежно від того коли пацієнт обстежений. Оскільки пресбіопія не може бути відвернена, акцент повинен бути на виявленні та поліпшенні її наслідків. Громадська освіта і заохочення до здорового способу життя збільшують виявлення пресбіопії. У дослідженні, зробленому в 1996 році, більше ніж половина розглянутих пацієнтів не знала значення слова пресбіопія⁶⁰. Інформування людей в їх тридцяти- і сорокарічному віці про ознаки і симптоми пресбіопії має призвести до вдосконалення ранньої діагностики та лікування. Пацієнти зазвичай відчують початкові ознаки пресбіопії у віці, коли більш часті огляди офтальмолога рекомендуються через більш високий ризик для багатьох вікових хвороб (наприклад, глаукома, катаракта, макулодистрофії, цукровий діабет, гіпертонія). Відповідальність офтальмолога (оптометриста) полягає не тільки в ідентифікації та виявленні пресбіопії. Це важливо для встановлення супутніх очних хвороб. Рання діагностика і лікування інших системних захворювань, виявлених в процесі лікування пресбіопії дозволяють направити пацієнта в інші соціальні служби охорони здоров'я.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Ефективних методів первинної профілактики пресбіопії на даний час не існує, оскільки це генетично детермінований процес.

6. ПРОЦЕС НАДАННЯ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ^{B,C}

6.1. КРИТЕРІ ОЦІНКИ РЕЗУЛЬТАТУ ^B

Критерії результатів різні в залежності від індивідуальних потреб, способу життя і загального стану здоров'я. Мета полягає в забезпеченні зору, який відповідає функціональним потребам пацієнта з мінімальними допустимими побічними ефектами.

6.2. ДІАГНОСТИКА ^{B,C}

6.2a Діагностика ^B

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Оцінка порушення рефракції вимагає як оцінки статусу рефракції ока, поточний вид корекції у пацієнта, симптомів і потреб зору. Оцінка рефракції часто проводиться в поєднанні з комплексною медичною оцінкою очей.¹⁴⁷

6.2b Діагностика^C

Ця настанова описує оптометричну допомогу, яка надається пацієнтові з пресбіопією. Необов'язково включати всі представлені тут компоненти обстеження, так як професійна оцінка та індивідуальні скарги і симптоми пацієнта, клінічні ознаки можуть значно впливати на характер і тривалість наданої допомоги. Деякі компоненти можуть бути застосовані (див. додаток, малюнок 2).

6.2.1. Анамнез.

6.2.1a Анамнез.^B

Анамнез повинен включати елементи комплексної оцінки очей дорослого, щоб розглянути потреби зору пацієнта і будь-які патології ока. (Див. Додаток 8^B.)

6.2.1b Анамнез.^C

Найголовніший компонент історії хвороби пацієнта - це головна скарга та історія даного стану - захворювання, історія порушення зору, захворювань очей, сімейні, спадкові захворювання, застосування препаратів, алергічні реакції, зорові переваги - професійні та повсякденні.

Скарги, пов'язані з пресбіопією можуть бути виражені по-різному. Пацієнти часто повідомляють про проблеми при читанні, скаржаться, що можуть читати короткі проміжки часу, помічають нечіткість зображення або двоїння, неможливість прочитати низькоконтрастний текст, сльозотечу, потребу в додатковому освітленні, головний біль, сонливість, неможливість втягати в голку нитку або побачити чітко деталі предмета поблизу. Все це стає важким завданням для багатьох. Такі проблеми схоже більше турбують тоді, коли пацієнти напружуються, наприклад, в кінці дня або тижня. Пацієнти, які носять окуляри для міопії можуть повідомити, що знімають їх під час читання. Важливою умовою при виявленні та лікуванні пацієнта є вік пацієнта. Ряд авторів опублікували таблиці амплітуди акомодатії, очікувані зі зміною віку (див. табл. 6.1)⁶¹⁻⁶⁴.

Таблиця 6.1.

Передбачувані величини акомодатії (діоптрії)			
Вік (роки)	Donders	Duane (mean)	Hofstetter (probable)
10	14	13.4	15.5
15	12	12.6	14
20	10	11.5	12.5
25	8.5	10.2	11
30	7.0	8.0	9.5
35	5.5	7.3	8
40	4.5	5.9	6.5
45	3.5	3.7	5
50	2.5	2.0	3.5
55	1.75	1.3	2
60	1.00	1.1	0.5

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

65	0.50	1.1	0.5
70	0.025	—	—

Ці величини не збігаються, в основному за рахунок різних методів вимірювання⁶⁵. Наприклад, деякі автори аналізували класичні дослідження, які передбачають, що коли глибина фокуса контролюється, пацієнти можуть досягти абсолютної пресбіопії на 10-20 років раніше, ніж, зазначено в дослідженнях^{2, 4, 11}. Тому, хоча таблиці прогнозують необхідну додаткову силу аддації відповідно віку пацієнта і корисні як керівництво для оптометриста у призначенні окулярів,^{63,66} оптометрист повинен враховувати всі аспекти необхідні пацієнтові при роботі на близькій відстані і дані обстеження, вивчення анамнезу захворювання та життя важливо в діагностиці ранньої пресбіопії, особливо якщо у пацієнта є значуще системне захворювання. Стани такі як цукровий діабет, судинні захворювання, неврологічні порушення, травма, застосування певних препаратів (заспокійливі та антидепресанти) сприяють розвитку передчасної пресбіопії. У разі якщо пресбіопія передчасна і передбачається наявність системного захворювання, хворому показане подальше медичне обстеження.

Для діагностики пресбіопії важливим є професійна і повсякденна діяльність пацієнта. Зміни в робочому оточенні, такі як комп'ютерні технології, можуть створити нові зорові потреби⁶⁷. Тільки ретельно зібраний анамнез, знання про завдання, які повинен вирішувати пацієнт на близькій відстані, клініцист може правильно визначити і призначити лікування, відповідне індивідуальним потребам пацієнта.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні діагностика пресбіопії загальноприйнята та співпадає зі світовими стандартами. Також враховується професійна та соціальна діяльність пацієнта.

6.2.2. Обстеження.^{B,C}

6.2.2a Обстеження.^B

6.2.2a.a Вимірювання гостроти зору.

Дистанційна гострота зору зазвичай визначається в гарно освітленій кімнаті, як правило, на відстані 20 футів (6 метрів), коли пацієнт дивиться на рядки символів високої контрастності. Гострота зору повинна вимірюватися окремо для кожного ока з поточною корекцією. Гострота зору на близькій відстані зазвичай вимірюється в той час, коли пацієнт дивиться на добре освітлену карту читання висококонтрастних символів на близькій відстані, зазвичай 14 дюймів або 36 сантиметрів.

6.2.2a.b Визначення рефракції.

Кожне око оглядається окремо. Рефракція може оцінюватися об'єктивно (ретиноскопія, ауторефрактометрія або аналізатор направленої хвильового фронту) або це можна зробити суб'єктивно. У пацієнтів, з якими легко співпрацювати, віддають перевагу суб'єктивному уточненню рефракції з використанням фороптера або набору лінз. Визначення відстані вершини і точної астигматичної осі особливо важливо у пацієнтів з порушенням рефракції високого ступеня.

6.2.2a.c Окуляри і контактні лінзи.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Було виявлено, що відтворюваність суб'єктивної рефракції є в межах 0,50 D для сферичного еквіваленту лінз, сферичної оптичної сили і сили циліндричних лінз.^{148,149}

Дистанційну рефракцію слід визначати з розслабленою акомодацією. Це може бути досягнуто за допомогою маніфестної (нециклоплегічної) рефракції з затемненням або іншими методами, щоб мінімізувати акомодацію з обережністю, щоб запобігти гіперкорекції аномалії рефракції у пацієнта. У деяких випадках, особливо у молодих пацієнтів,¹⁵⁰ корисно досліджувати рефракції в умовах циклоплегії.

У пацієнтів з гіперметропією високого ступеня, пресбіопією або скаргами щодо порушення зору при роботі на близькій відстані необхідно досліджувати гостроту зору на близькій відстані до настання циклоплегії. Якщо у пацієнта далекозорість, аддацію для роботи на близькій відстані визначають при читанні або робочій відстані пацієнта.

Визначення рефракції в умовах циклоплегії показано у пацієнтів, у яких акомодація не може бути ослаблена і у пацієнтів, чиї симптоми не узгоджуються з маніфестним (нециклоплегічним) порушенням рефракції, а також рекомендується пацієнтам, точність рефракції у яких знаходиться під питанням з будь-якої причини. У дорослих з метою циклоплегії найчастіше використовують тропікамід і циклопентолат. Тропікамід забезпечує більш швидкий початок дії і коротшу тривалість ефекту, а циклопентолат забезпечує більшу циклоплегію, яка може дозволити отримати більш точні показники рефракції, але тривалість ефекту довша.¹⁵¹ Істотна відмінність між маніфестною і циклоплегічною рефракцією часто спостерігається у дітей; у дорослих істотна різниця між маніфестною і циклоплегічною рефракцією може потребувати визначення постциклоплегічної рефракції на наступний день, коли циклоплегічна рефракція використовується для проведення остаточного маніфестного призначення. Визначення постциклоплегічної рефракції здійснюється після повного повернення акомодації.

У більшості пацієнтів корегована гострота зору знаходиться на рівні 20/20 до 20/25 або краще, але не завжди можливо досягти цього рівня гостроти зору у пацієнтів з аномалією рефракції високого ступеня, навіть при оптимальній рефракції. Для деяких пацієнтів це може бути пов'язано зі зменшенням розміру зображення, викликаного максимальною корекцією міопії. В інших випадках причиною є рефракційна амбліопія. Проте, слід виключити патологічну основу зниження найкраще корегованої гостроти зору (BCVA). Раптом набута зміна рефракції може бути ознакою системного або локального захворювання, ефекту від ліків або лікування. Висока гострота зору не виключає наявності захворювання очей, тому всі пацієнти повинні проходити повне медичне обстеження очей з рекомендованими інтервалами.^{147,150}

6.2.2b Обстеження. C

6.2.2b.a Визначення гостроти зору.

Визначення гостроти зору є фундаментальним при обстеженні пацієнтів з пресбіопією. Тестування гостроти зору зі звичайних відстаней (з корекцією та без) і корегування гостроти зору поблизу забезпечує визначення рефракційних порушень або очних хвороб, а також дозволяє оцінити здатність пацієнта виконувати зорові

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

завдання на близькій відстані. Пацієнти з некорегованою і недокорегованою міопією меншою мірою відчувають труднощі із завданнями поблизу.

6.2.2b.b *Визначення рефракції.*

Ретельне дослідження рефракції забезпечує основу для визначення корекції далекозорості. Оптична корекція далекозорості - сума рефракції для далі плюс сила скла для близької відстані. Природа корекції визначається склом, яке додається для ближньої відстані ¹¹. Завдяки ефективності корекції, пацієнти, які носять окуляри корегуючи короткозорість, проблеми пресбіопії відчувають пізніше, ніж ті, у кого еметропія або далекозорість. Пацієнти з міопією вимагають, як правило, менш потужні, біфокальні окуляри, ніж пацієнти того ж віку з гіперметропією. І навпаки, людина з очковою корекцією із слабкою і середньою гіперметропією показує зворотній ефект, їх перша додаткова корекція для близької відстані необхідна і раніше і сильніше за силою в порівнянні з їх однолітками, що мають міопію. Лікар повинен проявляти увагу і контролювати акомодацию у пацієнтів з початковою пресбіопією, тому що відмова визнати наявність пресбіопії може призвести до виписування занадто слабкої плюсової корекції. Цей ризик особливо високий у разі прихованої далекозорості або при некорегованій далекозорості з пресбіопією, що зароджується. При обстеженні літніх пацієнтів з вузькими зіницями або з помутніннями в середовищах лікарю, можливо, буде потрібно змінити звичну ретиноскопичну і рефракційну техніку,¹¹ скорочуючи робочу відстань для ретиноскопії для поліпшення отримання ретиноскопичного рефлексу. Кератометрія може визначити силу заломлення циліндра. Ця інформація особливо корисна при виборі корекції для пацієнтів з афакією або псевдофакією, за відсутності кришталікового астигматизму. Більше часу зазвичай потрібно для визначення суб'єктивної рефракції у пацієнтів похилого віку. Використання пробної оправы, встановленої поверх поточної корекції може допомогти лікарю в досягненні відповідної корекції лінзами, особливо для пацієнтів з порушеннями зору, з обмеженим доступом до фороптера (наприклад, користувача інвалідних колясок), або з розпізнавальними порушеннями ^{70, 71}. Зниження гостроти зору може зменшити здатність виявляти розмитість зображення. Величина скла необхідного для визначення ледь помітних змін посилюється завдяки глибині фокуса (пов'язаного з вузькою зіницею).

Крім того, уповільнена реакція, пов'язана із загальними змінами центральної нервової системи, які спостерігаються з віком, можуть у деяких випадках збільшувати час обстеження. Тому оптометрист, повинен уповільнити процес підставлення лінзи більшої сили або підставити їх повторно. Визначення рефракції методом використання пробної оправы і приставленням її до поточної корекції може допомогти лікарю домогтися відповідної окулярної корекції, особливо у пацієнтів з порушеннями зору, які мають обмежений доступ до фороптера (наприклад, інвалід - візочник), або з когнітивними порушеннями ^{70, 71}. Якщо корекція не покращує гостроту зору до очікуваного рівня, необхідно виключити органічне ураження ока

6.2.2b.c *Бінокулярний зір та акомодация.*

Хоча традиційні клінічні підходи до оцінки пресбіопії підкреслили необхідність вимірювання амплітуди акомодации, результати вимірювань акомодации у пацієнтів з далекозорістю не завжди достовірні. Багато факторів, що впливають на тестування акомодации важко контролювати, включаючи освітлення, глибину фокуса,

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

розмір об'єкта, контрастність, кут зору, ефективність лінзи, монокулярні і бінокулярні особливості, кінестетичні зворотні зв'язки, і швидкість, з якою акомодация змінюється у відповідь на тест під час дослідження. Одне клінічне правило «великого пальця» полягає в тому, що пацієнт повинен бути здатний підтримувати до половини розмах акомодативної. Загальні процедури для визначення необхідних лінз для близу включають позитивні лінзи для ясного бачення зблизька. Загальний метод визначення необхідної корекції для близької відстані визначається приставлянням лінз до наявної корекції в далину до тих пір поки не буде отримано ясне бачення поблизу. Цей тест може проводитися монокулярно або бінокулярно, як правило, з використанням фороптера, хоча іноді використовуються пробні лінзи. При дослідженні бінокулярно, корекція може бути менша у зв'язку з акомодативною конвергенцією. При виконанні цього тесту, клініцист повинен піклуватися про те, щоб змодельовати, наскільки це можливо, звичну зону роботи пацієнта з урахуванням освітлення і робочої відстані. Використовуючи освітлення, що значно більше, ніж в звичному середовищі, може стати причиною збільшення глибини фокуса і забезпечити тим самим перевищення акомодативної і неточність оцінки необхідної лінзи. Щоб допомогти визначити найбільш підходящу за силою величину додаткового скла для вирішення конкретних завдань, клініцист повинен дізнатися у пацієнта про звичайну робочу відстань. Пацієнту може бути запропоновано перевірити виконання даних завдань з підбраною корекцією.

6.2.2b.d Збалансований рівень акомодативної (НРА/ПРА).

Інший спосіб прописування додаткової корекції, є діоптрична середина діапазону чіткого бачення пацієнта для звичайної робочої відстані поблизу.^{11,72,73} Вимірювання негативної відносної акомодативної (НРА) і позитивної відносної акомодативної (ПРА) надає корисну інформацію про баланс (діоптр.середини). НРА-це міра максимальної можливості розслабити акомодацию при збереженні чіткого, єдиного бінокулярного бачення тест-об'єкта на дальній відстані. ПРА-вимірювання максимальної можливості напружити акомодацию (акомодувати) при збереженні чіткого єдиного бінокулярного бачення об'єкта на дальній відстані.

Для вимірювання НРА і ПРА, клініцист ставить корекцію для далі в оправу фороптера, потім представляє тест для читання на відстані ближньої точки зору (як правило, до 40 см).⁷³ НРА визначається шляхом додавання лінзи плюс різної сили бінокулярно до тих пір, поки пацієнт не зможе читати текст. ПРА-визначається шляхом додавання мінусових лінз до тих пір, поки пацієнт не в змозі прочитати дрібний текст.^{73,74} НРА/ПРА баланс досягається досить просто - зрівняти рахунок негативної та позитивної відносної акомодативної і додати корекцію для тексту на звичайну робочу відстань. Ця процедура зберігає половину акомодативної в резерві.¹⁴

Діапазон чіткого бачення знаходиться між найближчою точкою зору, в якій пацієнт може ясно бачити, до найдальшої точки, в якій пацієнт може ясно бачити крізь корекцію для близької відстані.^{11,75} Діапазон вимірювання чіткого бачення виражається в лінійних одиницях (дюймах або сантиметрах). Як правило, це вимірювання проводиться, коли пацієнт дивиться через корекцію зору поблизу в фороптері, а тест для близької відстані переміщується уздовж лінійки, хоча вимір може бути зроблено і у вільному просторі, якщо пацієнт дивиться крізь пробні лінзи в оправі. На основі оцінки ясного зору в діапазоні відстані, на якій пацієнт воліє працювати і його акомодативної, окуліст може визначити додаткові лінзи, необхідні для

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

чіткого бачення, відповідно до зорових потреб пацієнта. Якщо діапазон чіткого бачення і переважну робочу відстань виразити в діоптріях, центрування робочої відстані в діапазоні вимагає додаткової сили лінзи для близької відстані мінус половину робочої відстані в дптр.⁷⁶

Різниця між НРА і ПРА називається відносною амплітудою акомодатції. За допомогою ПРА і НРА вимірювань, окуліст може досягти зазначеного доповнення шляхом підсумовування сили лінзи, необхідної для досягнення кінцевої точки НРА і половини амплітуди відносною акомодатції. Таке доповнення робить збалансованим НРА і ПРА (в діоптріях) потрібних для читання. У цьому методі, діапазони вимірюють діоптрійно, а не лінійно.⁷⁷

Попередній додаток можна визначити шляхом віднімання однієї половини амплітуди акомодатції пацієнта або отримати з даних таблиці очікуваної амплітуди акомодатції, як показано в Таблиці, з діапазону дистанції, на якій пацієнт воліє працювати, вираженої в діоптріях (половини амплітуди в резерві за правилом). Це доповнення може потім уточнюватися виконанням НРА/ПРА і вибором середньої діоптрійної точки, як добавку для близької відстані.⁷⁸

6.2.2b.e Амплітуда акомодатції (AA).

Таблиця акомодатційних амплітуд залежно від віку, може бути відправною точкою для визначення додаткових лінз.² Однак, значення в таблицях, представляють середні, і вимірювання амплітуди для пацієнта індивідуально може значно відрізнятися від вікової групи в середньому. Вимірювання амплітуди акомодатції забезпечує більш відповідні показники акомодатційної здатності у пацієнта в діапазоні ясного бачення. Як правило, для цього пацієнт повинен дивитися через корекцію для далі, а вимірювання акомодатції включає в себе два найбільш популярні способи: (1) "push-up" метод, об'єкт переміщається у напрямі до очей до тих пір поки зображення почне розпливатись. В якості альтернативи "push-away" метод, в якому тест-об'єкт переміщується від очей з положення розмитого зображення до його прояснення.⁷⁹ Оскільки при бінокулярному тестуванні одночасно змінюється акомодатція та конвергенція, обстеження необхідно проводити монокулярно.⁸⁰ (2) В "мінус лінзі розмиття" методі, мінус-лінзи додаються на корекцію для далі монокулярно до того моменту як зображення виявляється розмитим, в той час як відстань не змінюється.⁸¹ Цей метод змінює акомодатцію, але конвергенція залишається постійною на відстані вдаль.⁸² Для літніх людей з гіперметропією, які відчувають труднощі з читанням без додаткової очкової корекції, амплітуда акомодатції може бути виміряна за допомогою методу або "мінус-лінза "розмиття" (резерв абсолютної акомодатції) або методом приставлення додаткових лінз. Сума додатку потім віднімається з результатів тестування.

6.2.2b.f Крос-циліндр тест.

Для цього методу обстеження тест для крос-циліндру поміщається на ближню точку бачення на пристрої (палочка) фороптера на робочій відстані пацієнта, освітленість в кімнаті зменшується, і крос-циліндр (з мінусом по вертикальній осі) розташовується перед двома очима. З корекцією для далі, оптик додає плюс лінзи монокулярно або бінокулярно до тих пір, поки вертикальні лінії на тест-об'єкті не стануть чіткішими і темнішим, ніж горизонтальні лінії. Потім сила плюс- лінз знижується до тих пір, поки горизонтальні лінії стають темнішими або дорівнюють вертикальним. Вважається, що цей метод визначає силу акомодатції, що створює

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

відповідні умови для читання.^{72,73} Виконання цього тесту бінокулярно зазвичай призводить до меншої сили плюс лінзи, що потрібна для досягнення кінцевої точки. Для літніх пресбіопів, хто не може побачити тест для крос-циліндра (хрест-сітка) за допомогою дистанційної корекції тест може бути запущений з добавкою +3.00 перед обома очима пацієнта. Пацієнт, швидше за все, чіткіше буде розрізняти вертикальні лінії більш чіткими або темнішими. Плюскові лінзи можуть бути знижені до тих пір, поки горизонтальні лінії стануть чіткішими або темнішими.

Процедури для оцінки акомодативно/конвергенційної відповіді, конвергенції і вертикальної незбалансованості включають в себе:

- Акомодативна конвергенція /акомодація (АК/А) відношення.

Коли акомодація зменшується, спостерігається збільшення у відповідь АК/А-відношення, яке дорівнює кількості призмових діоптрій конвергенції, що відповідає кожній діоптрії акомодації, що чиниться.⁸³ Цей зв'язок іноді спостерігається у пацієнтів з невикористаною або недокорегованою пресбіопією, що викликає ексцес конвергенції в спробі стимулювати акомодаційно-конвергенційну систему для більш ясного зору поблизу.⁸⁴ Призначення плюс-лінз для близької відстані може призвести до зменшення конвергенції і до меншої стимуляції акомодативної конвергенції. Інколи це може сприяти посиленню екзофорії для близької відстані у пресбіопів. Однак, в більшості випадків це не є проблемою, тому що проксимальна конвергенція, вимушена відповідати на розміщення тесту близько до очей.² Через це, призначена корекція для близької відстані у більшості пацієнтів дає можливість простого бінокулярного зору без дискомфорту.

6.2.2b.g Гетерофорія і конвергенція.

Вимірювання горизонтальних гетерофорій і відповідних фузійних резервів в лінзах для читання можуть дозволити переконатися, що проксимальна конвергенція адекватно компенсує очікувану екзофорію. Ці вимірювання можуть бути виконані за допомогою фороптера або ручної призми Risley, що може бути застосована в пробній оправі перед окулярами пацієнта. Тести фіксаційної диспаратності також мають бути рекомендовані для оцінки проблеми бінокулярного бачення у пацієнтів з пресбіопією.⁸⁵ Для пацієнтів, які мають симптоми, що вказують на проблеми бінокулярного зору (напр., двоїння друку, слова, переміщення або втрата місця при читанні), може бути призначена призмове корекція (основа призми до носу) або терапія зору.⁸⁶

6.2.2b.h Вертикальний дисбаланс.

В наслідок того, що вертикальні фузійні амплітуди відносно невеликі, порівняно з горизонтальною фузійною амплітудою, призначення анізотропічної або аметропічної корекції, швидше за все, може привести до вертикальної диплопії, у разі, коли людина з пресбіопією читає. Анізотропія, що раптово з'явилась, іноді пов'язана з розвитком катаракти.⁸⁷ Захворювання очей внаслідок захворювання щитоподібної залози, або попередніх операцій очних м'язів може привести до вертикальної диплопії у пацієнта, коли він читає.⁸⁸

6.2.2b.k Профілактика і систематичне спостереження органу зору.

Ретельна оцінка здоров'я очей і пов'язаних з ними структур (придаткового апарату ока, зорових шляхів) є невід'ємною складовою комплексного огляду очей дорослої людини і експертизи зору*. Цей огляд може призвести до діагностики системних захворювань і захворювань, які мають очні прояви. Коли окуліст виявляє

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

очні аномалії, це потребує більш глибоких досліджень здоров'я пацієнта. Багато очних і загальних проблем зі здоров'ям можуть вплинути на рефракцію і акомодацию.⁸⁹ У літніх пресбіопів, поява катаракти є поширеною причиною зміни рефракції. В таких умовах, як об'ємні процеси в орбітальній порожнині, офтальмопатії внаслідок захворювання щитовидної залози, набряк жовтої плями можуть також викликати зміни рефракції. Системні порушення здоров'я, такі як діабет, уремія, і побічні дії медикаментозної терапії, потребують подальшої уваги. Знижена акомодация може бути пов'язана з ліками, такими як фенотіазини, хлорокін, антипаркінсонічні засоби, або м'язові релаксанти, також як препарати для лікування менш частих системних станів (міастенія Граве або сифіліс).⁹⁰

Пацієнт, який представляє типові скарги пресбіопа має бути докладно оглянутий для оцінки працездатності, щоб виключити очні хвороби або очні прояви системного захворювання. Враховуючи безліч проблем зі здоров'ям, які можуть виникнути з віком поява пресбіопії може служити критерієм необхідності регулярного огляду очей пацієнта та досконалої оцінки його здоров'я.

6.2.2b.1 Додаткові тести.

Додаткові тести іноді використовуються для одержання додаткових даних, які можуть вплинути на призначення корекції пацієнту або більше розповісти про бінокулярні зорові функції на близькій відстані

- *Близькофокусна ретиноскопія.*

Близькофокусна ретиноскопія поряд із динамічною ретиноскопією це об'єктивний метод визначення кількості сили плюсової лінзи, що потрібна при роботі на близькій відстані. При проведенні ретиноскопії, щоб полегшити лікарю спостереження за рефлексом з очного дна, необхідно зменшувати освітлення кімнати; для фіксації обираються тест-літери трохи більшого розміру ніж ті, для яких визначена краща гострота зору пацієнта. На відстані для близька з рефракцією і ретиноскопом в зоні фіксації тесту проводиться ретиноскопія. Плюс-лінзи різної сили додаються до досягнення нейтральної точки, при якій не спостерігається руху ретиноскопічного рефлексу. При призначенні добавочної корекції за допомогою цього методу, звичайна процедура полягає у відніманні 0.50 D від оптичної сили, необхідної для досягнення нейтральної точки.⁷²

- *Середній тест для відстані.*

Пацієнти з підвищеною або абсолютною пресбіопією можуть скаржитися на розмиття на середніх відстанях, а також поблизу робочої відстані.¹¹ Ці скарги стосуються поступової втрати залишків акомодацийної здатності, що перешкоджає широкому спектру ясного бачення. У більш ранніх стадіях пресбіопії, є перекриття між діапазоном чіткого бачення через поправки на відстань і діапазоном чіткого бачення, отриманого через додаток для близької відстані. У пацієнтів з розвиненою або абсолютною пресбіопією, ці діапазони не перетинаються і є проміжний діапазон, в якому бачення не чітке, як правило, це відстань від 40 до 100 см. Часто, потрібна інша оптична корекція для забезпечення чіткого бачення в цьому проміжному діапазоні. Практичний спосіб продемонструвати і оцінити значення проміжної корекції є використання того, що менше, ніж сила додатку для близької відстані. Ця сила може бути +0.50 D або більшою. Потім ближня точка тесту може бути розміщена в зоні проміжної відстані з якої тест рухається в напрямку від пацієнта або до пацієнта, щоб виміряти лінійний діапазон, в якому може бути отриманий

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

проміжний додаток для чіткого бачення. Ця процедура може бути виконана в фороптері або за допомогою пробних лінз. Коли визначена проміжна додаткова корекція крім зазначеної, корекція приймає одну з декількох форм: прості лінзи для середньої відстані; трифокалі з проміжною оптичною силою, що зазвичай становить половину сили лінзи для близька; прогресивні лінзи для роботи (ПЛ) або прогресивний дизайн додаткових лінз (ПЛД).

КОМЕНТАРІ РОБОЧОЇ ГРУПИ

Наведений обсяг обстежень є стандартним та загальноприйнятим. До обстеження входять основні (обов'язкові) та додаткові тести. Визначення рефракції у дітей проводять в умовах циклоплегії.

6.3. ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТА ^B

Необхідність корекції аномалії рефракції залежить від симптомів пацієнта і його зорових потреб. Пацієнтам з незначними або монокулярним порушенням рефракції може не знадобитися корекція, корекція аномалії рефракції низького ступеня у безсимптомних пацієнтів, як правило, не рекомендується. Варіанти корекції включають окуляри, контактні лінзи або рефракційну хірургію. Різні професійні та рекреаційні вимоги, а також особисті уподобання впливають на конкретний вибір у кожного конкретного пацієнта.

Корекція пресбіопії може здійснюватися за допомогою окулярів або контактних лінз (м'які, жорсткі газопроникаючі, асферичні біфокальні або мультифокальні). Вони можуть використовуватися для двостороннього або одностороннього і модифікованого одностороннього зору. Модифікований монозір – це використання біфокальних або мультифокальних контактних лінз на одне око і контактних лінз на відстань у парному оці. Хірургічне лікування пресбіопії включає кераторефракційну операцію з приводу монозору або імплантацію інтраокулярної лінзи (монофокальні лінзи для монозору, мультифокальні лінзи або лінзи адаптивні). *(Гарні докази)*

6.3а. ДОСТУПНІ ВАРІАНТИ КОРЕКЦІЇ ПРЕСБІОПІЇ ^C

Безліч варіантів доступно для оптичного виправлення пресбіопії, і оптик рекомендує варіант корекції залежно від певних професійно-технічних і повсякденних потреб пацієнта. Всі типи корекції пресбіопії є певним зоровим компромісом, у порівнянні з нормальною зручною здатністю. В остаточному підсумку, успіх лікування залежить від сили лінзи, оптичного виправлення, певних візуальних завдань, індивідуальних особливостей пацієнта, і відповідного терплячого навчання пацієнта лікарем.

6.3.1. Окуляри ^B

Окуляри є найпростішим і надійним засобом виправлення рефракції, тому окуляри повинні бути першим способом корекції, перед призначенням контактних лінз або рефракційної хірургії. Оптимальна корекція окулярами з приводу більших рефракційних порушень вимагає точності в їх підборі, особливо щодо положення оптичного центру кожної лінзи відносно зіниці. Лінзи з високим показником заломлення, які зменшують товщину лінзи і вагу, є корисними у корекції значних порушень рефракції та забезпечення підвищеного комфорту і кращого косметичного

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

зовнішнього вигляду. Принципи і настанови з корекції певних аномалій рефракції окулярами викладені в Додатку 9^B.

У випадку комбінації далекозорості та езотропії, окуляри можуть знадобитися для контролю косоокості або для поліпшення злиття.¹⁵² Якщо мінусові лінзи поліпшують синтез при непостійній косоокості, може бути призначена корекція окулярами, навіть якщо пацієнт не міоп.

Важливим, хоча і не пов'язаним з рефракцією показанням до окулярів, є захист очей від випадкових травм. Захисні окуляри наполегливо рекомендуються особам, які займаються певними видами спорту (наприклад, бадмінтон, сквош) і небезпечними видами діяльності, в яких є ризик потрапляння частинок (наприклад, використовуючи молотки, пилки, тримери бур'янів).¹⁵³ Вони також рекомендуються всім людям з гарним зором тільки одного ока. Коли розглядаються захисні окуляри, полікарбонатний пластик є матеріалом вибору, оскільки це набагато більш ударостійкий матеріал, ніж звичайний пластик або загартоване скло.¹⁵⁴

6.3.2. Оптична корекція пресбіопії окулярами .^C

Прості оптичні лінзи. Використання окулярів, що містять монофокальні лінзи бачення, є відповідним вибором для деяких пацієнтів з пресбіопією. Типові кандидати на цю корекцію - пацієнти з еметропією, пацієнти з низьким ступенем аметропії (хто не вимагає виправлення на відстані), і пацієнти з некорегованою короткозорістю, некорегований зір яких задовольняє їхні потреби зору на близькій відстані (хто може або знімати їхні окуляри для близьких завдань або використовувати окуляри "зворотне напівко"). Деякі пацієнти, які відчувають істотні труднощі, використовуючи багатофокальні лінзи, можуть зволіти використовувати окремі пари окулярів для того, щоб бачити на відстані й поблизу. Монофокальні окуляри, що корегують зір на близькій відстані, забезпечують широку область бачення, що не порівнюється з будь-якою іншою формою корекції зору у пресбіопів, але для даної корекції притаманне розмивання зображення на відстані. Нечіткість зображення, яке знаходиться на відстані, необхідно демонструвати пацієнтам до того як виписуються окуляри, а також попереджувати про необхідність використання даних окулярів тільки для роботи на близькій відстані.⁹¹ Одним з виборів для пацієнтів без істотної аметропії є традиційні окуляри напівочні (половинки), які дозволяють їм дивитися поблизу через лінзу й розглядати віддалені об'єкти ясно без лінзи.

Прогресивні додаткові лінзи. За допомогою коридору прогресії, в якому змінюється оптична сила лінзи від сили для роботи на близькій відстані до сили корекції на відстані, прогресивні лінзи доповнення (ПЛ) можуть забезпечити ясне бачення для діапазону відстаней. Багато різних ПЛ мають різну силу для різних відстаней, і можуть бути застосовані для індивідуальних потреб пацієнтів. Відповідні параметри лінз включають довжину прогресивного коридору, розмір, форму, і місце розташування близької зони, перехід між зонами для відстані та близька. Деякі пацієнти мають деякий час адаптуватися до такої корекції ПЛ.⁹² Дослідження показали, що багато пацієнтів з пресбіопією віддають перевагу ПЛ, а не біфокальним чи трифокальним лінзам.⁹³⁻⁹⁷

Біфокальні лінзи. Ці лінзи включають бачення для відстані й близька в єдиній лінзі окулярів. Типова більшість областей лінзи містить корекцію для даліни, у той час як корекція для роботи на близькій відстані обмежена меншим сегментом у більш

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

нижчій частині лінзи. Ця конфігурація дозволяє пацієнтові чергуватися між сегментами лінзи, відповідно до візуальних завдань. Безліч типів і розмірів біфокальних лінз доступно (наприклад, плоскі, випуклі, круглі, змішані) і повинні бути підібрані відповідно до особливостей і потреб певного пацієнта.^{2, 98-100}

Трифокальні лінзи. Ці трифокальні (мультифокальні) лінзи включають призначення лінзи для відстані, проміжну ланку, і для близької відстані, що часто важливо для пацієнтів, які мають розвинену або абсолютну пресбіопію. Доступні різноманітні типи і розміри трифокальних лінз, включаючи плоску, випуклу круглу і змішану форми. Більший ніж стандартний вертикальний вимір проміжного сегмента цих лінз може поліпшити бачення для пацієнтів, що часто працюють на різних відстанях. Показання до корекції трифокальною лінзою є специфічні професійно-технічні або побутові потреби пацієнта.

Професійні окуляри. Багато професійних ситуацій створюють широкий спектр акомодативної вимоги, через різницю в робочих відстанях і характер завдання.¹⁰¹ Спеціальні лінзи для окулярів (напр., монофокальні, сегментовані мультифокалі, прогресивні (ПЛ), або будь-яка комбінація цих конструкцій), які можуть знадобитися для конкретних професійно-технічних або повсякденних завдань. Очкові лінзи, конструкції, яких включають подвійні або потрійні сегменти можуть бути призначені для пацієнтів, які мають особливі вимоги до зору, або чия робота пов'язана з виконанням завдань на близькій відстані, коли об'єкти стоять вище рівня очей (напр., поштові працівники, бібліотекарі, малярі, тесляри, чи електрики). Для деяких, верхні біфокальні окуляри, будуть більш корисними, ніж традиційні біфокальні окуляри. Одні мультифокальні конструкції застосовують для професійних потреб. Другі, розроблені для користувачів комп'ютера, які мають потребу в проміжних відстанях в поєднанні з необхідністю праці на близькій відстані. Деякі ПЛ для використання за комп'ютером також забезпечують чіткий зір вдалину. Дослідження показали, що ці окуляри дуже добре приймаються в осіб, які користуються комп'ютерами 20 %-50% робочого часу в день.¹⁰²⁻¹⁰⁵

Компенсація вертикальної незбалансованості. Для того щоб подивитись зблизька, власник окулярів повинен дивитися нижче оптичного центру для відстані, що за рецептом. У пацієнтів з анізетропією, це створює вертикальний дисбаланс на рівні читання. Компенсаційні призми можуть бути передбачені для пацієнтів з такими симптомами, що найбільш часто мають як мінімум 1,5-2 призмових діоптрій дисбалансу.¹⁰⁶ Існує два методи, що широко використовуються у визначенні кількості вертикальних компенсаційних призм (1) – вимірювання вертикального дисбалансу в стані читання (напр., гетерофорія або пов'язана з окулярами форія), і (2) прогнозування з розрахунків (тобто, за допомогою правила Prentice шляхом множення децентрації в сантиметрах та оптичної сили для кожної лінзи в діоптріях). Через механізми фузійної адаптації, розрахункові дані вертикальної незбалансованості часто не збігаються з відхиленням від вертикалі, що виміряна, і очікувані симптоми не завжди наявні.¹⁰⁷ Як правило, від половини до три чверті суми гетерофорії виправляється наступним чином:¹⁰⁷

- Зниження відстані оптичних центрів.
- Підвищення висоти біфокальних сегментів.
- Використання різнорідних сегментів.
- Використання компенсованих сегментів.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- За допомогою "slab-off" призми".

Крім того, як альтернатива можуть бути призначені монокулярні окуляри для далекої і близької відстані, або контактні лінзи.

Лінзи і матеріал для оправ. До дизайну очкових лінз, вимагають розгляду такі додатки, як матеріал лінзи, стиль оправ, і покриття лінз або відтінків. Можуть бути рекомендовані різні матеріали для виготовлення лінзи - скло, пластик або полікарбонат, різні оправы в залежності від потреб пацієнта. Високопрозорі матеріали або асферичні конструкції для лінз необхідно рекомендувати особам, яким необхідні лінзи великої оптичної сили. Це, як правило, застосовується для корекції вище за 6D короткозорості або далекозорості,¹⁰⁸ хоча переваги такої оптики можуть бути помітні у пацієнтів, яким потрібно всього 3 D корекції. Безпечні лінзи повинні бути приписані або запропоновані, коли пацієнт має одне око, або якщо зір одного ока значно гірше, ніж на домінуючому оці.¹⁰⁹ Фільтри можуть бути додані до лінз, шляхом нанесення лакофарбових покриттів, фарб, відтінків, щоб зменшити інтенсивність відблисків.^{110,111}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Необхідність та вибір способу корекції пресбіопії залежить від зорових потреб пацієнта. На сьогодні в Україні корекції пресбіопії за допомогою окулярів є найпоширенішим методом. Вибір методу очкової корекції та матеріалів для окулярів залежить від індивідуальних потреб пацієнта. Однак останнім часом популярності набуває застосування для корекції пресбіопії мультифокальних лінз.

6.3.3. Контактні лінзи. B

Контактні лінзи можуть виправити широкий спектр порушень рефракції, діючи в якості вихідної поверхні рефракції ока. Найчастіше використовують м'які гідрогелеві контактні лінзи, силікон-гідрогелеві контактні лінзи з більшою проникністю кисню або жорсткі газопроникаючі контактні лінзи. Поліметилметакрилові (ПММА) контактні лінзи в даний час використовуються рідко, оскільки кисень не проникає через цей матеріал. Близько 36 мільйонів людей у Сполучених Штатах успішно використовували контактні лінзи для корекції зору в 2010 році, а в 2007 році в світі налічувалося 125 млн людей, які користувалися контактними лінзами.¹⁵⁵ Хоча контактні лінзи мають велику користь для зору, їх використання дійсно несе деякий ризик ускладнень зі сторони ока.

6.3.3.a Показання.

Пацієнти, які не хочуть носити окуляри, найчастіше користуються контактними лінзами. Багато пацієнтів, які користуються контактними лінзами, мають краще поле зору, відчують більший комфорт та/або поліпшення якості зору. Деякі пацієнти мають спеціальні професійні потреби, які не можуть бути задоволені окулярами, а інші бажають, щоб їх зовнішній вигляд не псували окуляри. Деякі пацієнти досягають оптимальної зорової функції тільки при використанні контактних лінз. До них можуть належати пацієнти з високими порушеннями рефракції, симптоматичною анізометропією, анізейконією або нерівною поверхнею рогівки або форми.

6.3.3.b Відносні протипоказання.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Використання контактних лінз для виправлення рефракції не може бути доцільним при наявності значних аномалій повік, слизової оболонки або поверхні ока, пов'язаних з наступним:

- Сухий кератокон'юнктивіт.
- Блефарокон'юнктивіт.
- Рожеві вугрі.
- Рубцювання кон'юнктиви.
- Вплив на рогівку.
- Нейротрофічний кератит.
- Інші аномалії рогівки

Інші відносні протипоказання включають наступне:

- Використання місцевих кортикостероїдів.
- Запалення переднього сегмента.
- Наявність фільтраційної подушки.
- Погана гігієна.
- Деякі проблеми, пов'язані з середовищем або робочим місцем (наприклад, пил, випаровуючі речовини).
- Пов'язані з контактними лінзами ускладнення рогівки в анамнезі .
- Обмежена рухливість.
- Нездатність зрозуміти ризику та відповідальність, пов'язані з цим

Ризик ускладнень, пов'язаних з контактними лінзами, слід зважувати в порівнянні з користю захисту очей у монокулярних або функціонально монокулярних пацієнтів.

6.3.3.c Ускладнення.

Найбільш серйозним ризиком використання контактних лінз є розвиток мікробного кератиту, що може призвести до втрати зору, навіть за умови його повноцінного лікування. Інші ускладнення, пов'язані з використанням усіх типів контактних лінз включають реакції гіперчутливості, такі як гігантський папілярний кон'юнктивіт, проблеми слизової оболонки ока, такі як поверхневий кератит, рецидивуючі ерозії, вузликова дистрофія рогівки Зальцмана, субепітеліальний фіброз, субепітеліальне помутніння і лімбальний дефіцит стовбурових клітин, а також неоваскуляризація рогівки, стерильні інфільтрати і викривлення рогівки.¹⁵⁶⁻¹⁶¹ Часто виникає минучий субклінічний набряк строми, а також повідомлялося про потоншення епітелію і строми рогівки під час носіння контактних лінз.^{161,162} Можливі ендотеліальні зміни, в тому числі полімегатизм, плеоморфізм і, рідше, зменшення щільності ендотеліальних клітин.^{163, 165} Клінічне значення минучих набряків, витончення та ендотеліальних змін невизначене.

Мікробний кератит, як ускладнення використання контактних лінз, найчастіше викликається бактеріями, але також може викликатися більш незвичайними організмами, які важко діагностувати і лікувати, такими як *Acanthamoeba* і грибки.¹⁶⁶⁻¹⁷²

На початку 1980-х після введення в експлуатацію м'яких контактних лінз для тривалого носіння, зросла частота виявлення синьогнійної палички як збудника кератиту у людей, які часто використовували м'які контактні лінзи.^{166,168} Дослідження патогенезу кератиту показали, що синьогнійна паличка легко потрапляла до

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

контактних лінз.¹⁷³ Це викликало певне занепокоєння, оскільки зі збільшенням тривалості використання контактних лінз, виникає більше скупчення мікроорганізмів. Інші дослідження показали, що відносний ризик розвитку мікробного кератиту був від 10 до 15 разів вищим у пацієнтів, які використовують м'які контактні лінзи для тривалого носіння в порівнянні з пацієнтами, які користуються м'якими контактними лінзами вдень¹⁷⁴ і, що пацієнти з розширеним використанням м'яких контактних лінз мали річну захворюваність в п'ять разів вищу, ніж пацієнти, які користувалися лінзами вдень (21 проти 4 на 10000 осіб).¹¹

Одноразові м'які контактні лінзи для тривалого носіння були введені в кінці 1980-х років як спроба підвищити безпеку тривалого носіння, дозволяючи частіше міняти контактні лінзи. В кінцевому рахунку було встановлено, що немає різниці у частоті виникнення мікробного кератиту при користуванні одноразовими м'якими контактними лінзами для тривалого носіння та багаторазовими м'якими лінзами нічного носіння.^{5,6} Це був тип використання контактних лінз (вночі проти вдень), а не тип контактних лінз (одноразові проти багаторазових), який, здавалося, був головним фактором ризику мікробного кератиту.^{5,6} Незважаючи на підвищений ризик мікробного кератиту, пов'язаного з нічним носінням, є контактні лінзи, затверджені FDA для тривалого (у тому числі і вночі) носіння. Хоча захворюваність на мікробний кератит аналогічна для звичайних м'яких контактних лінз, які використовуються для нічного носіння, одноразові лінзи частіше пов'язані з відносно доброякісним периферичним інфільтратом, а не з агресивним центральним мікробним кератитом, який буває часто при використанні звичайних м'яких лінз для нічного носіння.^{6,175,176} У випадках мікробного кератиту одноразові контактні лінзи для тривалого носіння частіше пов'язані з грампозитивними мікроорганізмами, ніж з грамнегативними організмами.¹⁷⁷⁻¹⁷⁹ У пацієнтів, які використовують одноразові м'які контактні лінзи для нічного носіння, менш імовірним є виникнення дискомфорту або скарг на почервоніння очей, ніж при використанні звичайних багаторазових лінз вночі.¹⁷⁵

Хоча одноразові контактні лінзи були спочатку введені для тривалого носіння, вони також стали популярними для денного носіння. Пацієнти, які використовують одноразові м'які контактні лінзи на денній основі, як правило, менш симптоматичні з точки зору об'єктивних скарг, порівняно зі звичайними користувачами м'яких лінз вдень.¹⁸⁰ Одноразові м'які контактні лінзи, призначені для використання лише один день (одноразові), були введені в 1995 році. Їх використання в даний час є найбезпечнішим методом носіння м'яких контактних лінз.¹⁸¹ Проте, параметри, наявні для одноденних контактних лінз дещо більш обмежені, ніж для одноразових лінз, призначених для довшого використання або звичайних багаторазових м'яких лінз.

Дослідники показали, що контактні лінзи з гіршим пропусканням кисню більш вірогідно асоціюються з потраплянням на епітелій рогівки синьогнійної палички, ніж лінзи з кращим пропусканням кисню.¹⁸²⁻¹⁸⁵ М'які силікон-гідрогелеві контактні лінзи з дуже високим пропусканням кисню в даний час розроблені для тривалого носіння, але очікуваного зниження мікробного кератиту не відбулося.⁷⁻⁹ Ці матеріали відповідають порогам центральної і периферичної пропускну здатності кисню, щоб уникнути набряку рогівки при носінні м'яких контактних лінз вдень.¹⁸⁶ Постачання достатньої кількості кисню до рогівки особливо важливе, коли контактні лінзи використовуються для корекції важких порушень рефракції через збільшення

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

товщини контактної лінзи в поєднанні зі збільшенням імовірності неадекватності їх руху для досягнення суб'єктивної переносимості.

У невеликого відсотка пацієнтів, які носять силікон-гідрогелеві контактні лінзи протягом 7 днів або 30 днів безперервного носіння, розвинулися стерильні запальні інфільтрати периферії рогівки при використанні протягом 1 року.¹⁸⁷ Інше дослідження показало, 10% вірогідність розвитку інфільтрату в кінці 3-го року, коли силіконові гідрогелеві контактні лінзи носили до 30 ночей поспіль.¹⁸⁸ Паління та істотне бактеріальне забруднення мікрофлори лінз представляють значущі ризики інфільтративних проблем рогівки.¹⁸⁹ На додаток до гіпоксії, слізний застій може відігравати роль у змінах епітелію рогівки, пов'язаних з контактними лінзами нічного носіння.¹⁹⁰ Жоден з недавно введених видів контактних лінз, будь то одноразових денних або силікон-гідрогелевих, не знизили загальний ризик гострих невиразкових подій.¹⁹¹ Точний взаємозв'язок між подіями інфільтрації рогівки і мікробним кератитом залишається неясним.

Дослідження пацієнтів, які носять силікон-гідрогелеві контактні лінзи безперервно до 30 днів, дійшли висновку, що загальний рівень мікробного кератиту при носінні цих лінз з дуже високою проникністю кисню був аналогічним рівню при розширеному носінні звичайних м'яких лінз.⁷ Дослідження випадок-контроль з Лондона 2008 року виявило, що ризик мікробного кератиту не зменшився у користувачів щоденних одноразових і силікон-гідрогелевих лінз, і що різні марки контактних лінз можуть асоціюватися з суттєво різними ризиками кератиту. Їх результати показують, що взаємодії між лінзами і поверхнею ока можуть бути більш важливими у розвитку інфекції рогівки, ніж рівень кисню і забруднення контактних лінз.⁸ Огляд, заснований на популяції в Австралії, опублікований в той же час, виявив, що захворюваність на мікробний кератит не знизилася з введенням нових типів лінз, а нічне використання будь-яких контактних лінз пов'язане з більш високим ризиком, ніж денне використання.⁹

Нічне використання м'яких лінз може бути показане для терапії проблем поверхні ока; є високо газопроникні силікон-гідрогелеві лінзи, схвалені FDA для тривалого носіння на цій основі. Нічне використання будь-яких контактних лінз пов'язане з високим ризиком інфекційного кератиту, а денне використання жорстких газопроникаючих лінз асоціюється з найнижчим рівнем мікробного кератиту будь-якого типу лінз і схем використання.⁹

Нічне носіння, незалежно від типу контактних лінз (у тому числі новітніх високоефективних газопроникаючих силіконових гідрогелевих лінз) збільшує ймовірність інфекції рогівки.⁵⁻¹¹ (Гарні докази) Хоча є схвалені FDA лінзи для тривалого носіння, ці та інші ризики, користь і альтернативи повинні повідомлятися пацієнтам, у яких в даний час розглядається цей режим носіння контактних лінз. (Сильна рекомендація)

Відбувся сплеск і збільшення повідомлень про *Acanthamoeba* і грибкові кератити у зв'язку з використанням контактних лінз в минулому десятилітті.^{12,13,15,19-33, 192} Ця тенденція передуює виявленню асоціації з використанням деяких багатоцільових розчинів зі зниженою протимікробною дією, яких вже немає на ринку,³⁴⁻³⁷ і асоціюється з усіма типами лінз. Фактори ризику навколишнього

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

середовища і гігієна, наприклад, очищення тертям, доливання (повторне використання) розчинів, випадки забруднення лінз, вплив водопровідної води, а також зміни у водопостачанні стають можливими факторами ризику. Дослідження *Fusaria* виділене зі сплеску повідомлень в 2005 і 2006 роках у США, виявило високий ступінь філогенетичної різноманітності, узгодженої декількома джерелами забруднення.¹⁹³

MedWatch (www.Fda.gov./madwatch) – це програма щодо інформації з безпеки і побічних реакцій ліків та інших медичних продуктів, що регулюється FDA. Досвід несприятливих подій щодо носіння контактних лінз слід повідомляти MedWatch.

Фактори ризику навколишнього середовища і гігієни, такі як очищення тертям, доливання (повторне використання) розчинів, випадки забруднення лінз, вплив водопровідної води, носіння контактних лінз у гарячих ваннах, а також зміни у водопостачанні стають можливими факторами ризику збільшення *Acanthamoeba* і грибкових кератитів у зв'язку з використанням контактних лінз в минулому десятилітті.^{12,13,15,19-37} (Помірні докази)

6.3.3.d Підбір контактних лінз.

Перед підбором контактних лінз для пацієнта необхідно провести комплексне медичне обстеження очей, в тому числі історію минулого досвіду носіння контактних лінз.^{147,150} У ході такого обстеження особлива увага повинна бути приділена оцінці гігієни пацієнта і здатності дотримуватися належного догляду за контактними лінзами, а також до таких параметрів очей, як функції повік, мейбомієвих залоз, слізної плівки, поверхні кон'юнктиви і рогівки. Загальні принципи щодо вибору та установки контактних лінз наведені у Додатку 10.

6.3.3.e Навчання пацієнтів догляду за контактними лінзами.

FDA зробило наступні рекомендації щодо практики правильного догляду за контактними лінзами.¹⁹⁴

- Мийте руки водою з милом і висушуйте (без ворсу) перед роботою з контактними лінзами/
- Носіть і замінійте контактні лінзи у відповідності з призначеним лікарем графіком/
- Дотримуйтеся відповідних інструкцій очищення контактних лінз та їх зберігання /
- Тримайте контактні лінзи чистими і замінійте їх кожні 3-6 місяців/
- Зніміть контактні лінзи і зверніться до лікаря, якщо ви відчуваєте такі симптоми як почервоніння, біль, сльозотечу, збільшення чутливості до світла, розмитий зір, виділення або припухлість.

Ці рекомендації застосовуються до контактних лінз, приписаних з приводу порушень рефракції і до контактних лінз, які змінюють зовнішній вигляд очей (декоративні контактні лінзи).^{195,196}

Коли призначаються і отримуються контактні лінзи, спочатку пацієнти повинні навчитися ставити і виймати лінзи під наглядом лікаря. Необхідно пояснити як контактні лінзи очищувати та дезінфікувати, оскільки неправильний догляд може асоціюватися з ускладненнями при носінні контактних лінз.^{6,24,197,198}

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Пацієнти повинні бути проінструктовані, що тертя є важливою частиною стадії очищення перед дезінфекцією будь-якої лінзи, яку повторно використовують. Системи на основі перекису водню можуть бути кращими, ніж дезінфікуючі розчини для зберігання щодо зниження патогенів і паразитарної дезінфекції, але вони вимагають більш складних режимів догляду.¹⁶⁻¹⁸ Пацієнти повинні бути проінструктовані щодо використання тільки стерильних продуктів, які комерційно приготовлені спеціально для догляду за контактними лінзами і замінювати їх з інтервалами, рекомендованими виробником.¹⁹⁹ *(Пункт належної практики)* Зокрема, пацієнти повинні бути ознайомлені з питань полоскання контактних лінз нестерильною водою (наприклад, водопровідною водою, водою з пляшок).¹⁹⁸ *(Сильна рекомендація, помірні докази)* Пацієнтів слід також проінструктувати щодо промивання і заміни контактних лінз часто, оскільки вони можуть бути джерелом забруднення.^{31,198,200} *(Сильна рекомендація, переконливих доказів).*

Пацієнти повинні бути проінструктовані щодо заміни розчину для дезінфекції лінз (тобто старий розчин не повинен використовуватися).²⁰¹

Пацієнти повинні знати, що використання контактних лінз може бути пов'язаним з розвитком очних проблем, в тому числі інфекцій рогівки, які можуть загрожувати зору, і що нічне носіння контактних лінз асоціюється з підвищеним ризиком розвитку інфекцій рогівки.^{8-11,202} Підвищення ризику розвитку інфекцій рогівки при користуванні нічними контактними лінзами повинно обговорюватися з пацієнтом, який розглядає даний варіант корекції аметропії. Якщо пацієнти вибирають нічне носіння, вони повинні бути проінструктовані щодо використання тільки тих лінз, які спеціально затверджені для тривалого носіння.

Плавання і душ з контактними лінзами асоціюються з розвитком *Acanthamoeba* кератиту,²⁰² і є фактором ризику.²⁴ Пацієнти повинні бути проінструктовані, щоб мінімізувати контакт з водою при носінні контактних лінз і проінформовані про ризику носіння контактних лінз під час купання в гарячій ванні або в душі.

За додатковою інформацією про вибір контактних лінз, вставлення і догляд див. Додаток 10^B.

Пацієнти повинні бути проінструктовані, що тертя є важливою частиною стадії очищення перед дезінфекцією для будь-яких лінз, які використовують багаторазово. Тертя контактних лінз підвищує ефективність очищення розчином, ймовірно, видаляючи відкладення, які легко видаляються. У порівнянні з дезінфікуючими розчинами для збереження лінз, системи пероксиду водню можуть бути кращими в зниженні патогенів і паразитарної дезінфекції, але вони вимагають більш складних режимів догляду.¹²⁻¹⁸ *(Сильна рекомендація, переконливі докази)*

6.3.3.f Контрольне обстеження і заміна контактних лінз.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Початковий процес підбору контактних лінз повинен включати контрольне обстеження для оцінки гостроти зору, комфорту, відповідності контактних лінз, і ефекту контактних лінз на здоров'я поверхні ока. Користувачі щоденних лінз, які їх вперше використовують або носять тривалий час, повинні перевіритися незабаром після початку використання контактних лінз. Досвідчені користувачі контактних лінз, як правило, повинні перевіритися щорічно. Рутинні контрольні огляди важливі для сприяння безпечного носіння контактних лінз. Пацієнтів необхідно запитувати про такі проблеми як подразнення, почервоніння, свербіж, виділення, зниження зору або розмиття зору при видаленні контактних лінз. Схеми носіння пацієнтом лінз і догляду за контактними лінзами необхідно переглядати, а також обговорювати будь-які відхилення від рекомендованої практики. Слід зазначити, що недотримання пацієнтом рекомендованої практики гігієни носіння контактних лінз часто розглядається як істотний фактор ризику мікробного кератиту і несприятливих подій, пов'язаних з контактними лінзами. Одне дослідження показало, що 86% пацієнтів вважали, що вони дотримуються практики гігієни, проте, опитування показало, що тільки 34% з тих, хто повідомляв, дотримуються відповідної практики хорошого догляду за лінзами.²⁰³ Повідомлення пацієнтів про дотримання практики догляду за лінзами не показали відповідної поведінки пацієнта, а більша частина пацієнтів не дотримуються, незважаючи на те, що знають про ризик.^{203,204} Гострота зору з контактними лінзами повинна перевірятися, і причини будь-яких змін повинні бути визначені. Самі контактні лінзи необхідно перевірити, щоб переконатися, що вони підходять і досить вологі і не мають дефектів або забруднення.

Зовнішній стан ока і рогівка також повинні оцінюватися при повторному обстеженні. Дані щодо ін'єкційної кон'юнктиви, набряку рогівки, забарвлення, інфільтратів, змін у верхньому лімбі або дарзального папілярного кон'юнктивіту – все це вказує на можливі проблеми, пов'язані з носінням контактних лінз. Лікар повинен обстежити пацієнта на наявність ознак гіпоксії рогівки, в тому числі епітеліальних мікрокіст, епітеліального набряку, потовщення строми, складок рогівки, васкуляризації рогівки і викривлення рогівки. Якщо наявні ознаки гіпоксії рогівки, підбір контактних лінз, матеріалу або часу носіння повинні бути скореговані для забезпечення кращої оксигенації рогівки. Кератометрію або топографію рогівки, а також рефракцію без контактних лінз слід порівняти з початковими показниками у пацієнтів з підозрою на викривлення рогівки. Тривалість часу використання конкретної пари контактних лінз може залежати від конкретного пацієнта. Жорсткі газопроникаючі контактні лінзи, як правило, використовуються протягом 18-24 місяців, проте якість поверхні цих лінз може погіршитися швидше у деяких людей. Носіння звичайних щоденних м'яких контактних лінз зазвичай вимагає заміни як мінімум щорічно. Звичайні м'які контактні лінзи для тривалого носіння часто вимагають заміни частіше, ніж раз на рік. Одноразові м'які контактні лінзи і силікон-гідрогелеві лінзи для повсякденного носіння або тривалого носіння повинні замінюватися відповідно до інструкції виробника, які варіюються від 1 дня до декількох місяців. Частота заміни контактних лінз також повинна регулюватися на основі симптомів пацієнта і даних обстеження очей. Якщо конкретні контактні лінзи показують надмірне зношення або забруднення, їх потрібно замінити, незалежно від тривалості носіння.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

При використанні жорстких газопроникаючих лінз спостерігається найнижчий рівень побічних реакцій,^{8,9,205} але початковий дискомфорт пацієнта і ресурси, необхідні для підбору і постачання цих лінз в порівнянні з м'якими лінзами, призвели до зниження тривалості їх використання.²⁰⁶ З варіантів м'яких лінз носіння одноденних одноразових лінз залишається найбезпечнішим режимом.^{8,181} Тривале (на ніч) носіння, незалежно від типу лінз (у тому числі новітніх вискоефективних газопроникних силікон-гідрогелевих лінз), збільшує ймовірність інфекції,^{8,9} тому це необхідно обговорювати з пацієнтами, у яких можливий даний тип корекції. Пацієнти повинні бути проінструктовані, що тертя є важливою частиною стадії очищення перед дезінфекцією для будь-якого типу лінз, які використовують повторно. Нарешті, дезінфекція перекисом водню має найнижчий рівень побічних реакцій у порівнянні з будь-якою іншою системою дезінфекції, незалежно від типу лінз.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Показанням до користування контактними лінзами у дітей є анізотропія високого ступеня або афакія у разі неможливості імплантації ІОЛ. У дітей до 3-ох років необхідно використовувати спеціальні педіатричні лінзи. Однак в Україні корекція пресбіопії за допомогою МКЛ не набула широкої розповсюдженості більш за все через соціальний чинник.

6.3.4 Оптична корекція контактними лінзами. C

Обидві конструкції жорсткі і м'які лінзи можуть бути використані для контактної корекції пресбіопії.¹¹³ Коли підбираються контактні лінзи при далекозорості, лікарю слід враховувати рефракцію і фізіологію пацієнта, відповідність конструкції лінзи і фізіології. Рефракція пацієнта може обмежити параметри контактних лінз. Деякі варіанти конструкції лінзи можуть бути більш доступними, ніж інші для даного хворого. Треба оцінити фізіологію ока, важливо з'ясувати, які пацієнти не переносять контактні лінзи (напр., пацієнт з сухим оком або дистрофія рогівки). Інші фактори, такі, як мотивація пацієнта і розуміння, професійна і повсякденна діяльність, системи підтримки, спритність рук, засоби особистої гігієни та фінансової ситуації також важливі.^{114,115} Контактні лінзи можуть бути використані, щоб успішно корегувати пресбіопію, але, як і в випадках з окулярами, якийсь компроміс з контактними лінзами може бути необхідним.

Монофокальні лінзи. Загальна корекція контактними лінзами пресбіопії¹¹⁶ є монофокальний варіант, який використовує контактні лінзи для кожного ока або, якщо для відстані корекція не потрібна, контактна лінза використовується для одного ока. Домінуюче око, як правило, корегується для далі, а парне око для близької відстані. Невелике зменшення контрастної чутливості¹¹⁷ і стереопсиса¹¹⁸ можуть виникати і іноді впливати на керування авто та на продуктивність праці пацієнта.¹¹⁹ Деякі пацієнти відчують труднощі з навіть незначною втратою бінокулярного зору і просторової дезорієнтації та труднощі з виконанням завдань на далеку відстань.¹¹⁶ Ефективність успіху з корекцією монозору в діапазоні від 60%-80%.¹²⁰⁻¹²²

Біфокальні лінзи. Корекція пресбіопії з біфокальними контактними лінзами теоретично така сама, як і з мультифокальними очковими лінзами. Біфокальні лінзи можуть бути зроблені або з жорстких або м'яких матеріалів. Існує дві основні стратегії "поперемінне" і "одночасне" бачення.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Біфокальні контактні лінзи поперемінного бачення. Будь то жорсткі або м'які лінзи, біфокальні лінзи можуть бути розроблені для полегшення змінного (перевід погляду) процесу бачення. Зазвичай, коли пацієнт дивиться прямо перед собою, на відстані, частина контактної лінзи займає позицію навпроти зіниці. При погляді вниз, під тиском нижньої повіки лінза переміщується на рогівці вгору, так що сегмент для зору на близькій відстані піднімається до позиції перед зіницею. Для полегшення цього акту, біфокальні контактні лінзи можуть включати баластні призми або вирізи. Це мінімізує ротацію лінзи, яка в іншому випадку може погіршити зір. Покриття зіниць обома частинами контактної лінзи (для далі і для близька) в процесі переміщення зору дозволяє змінювати її положення.^{116,123}

Контактні лінзи одночасного бачення. За дизайном "одночасне" бачення контактні лінзи одночасно забезпечують надходження порцій для далі і близька в різних частинах зіниць, продукують два зображення, які накладаються одне на інше.¹¹⁹ Коли об'єкт знаходиться на відстані він фокусується або частиною для відстані, або для близька, тому зображення буде в самому фокусі на сітківці. Ефект полягає в тому, що, хоча контраст буде дещо знижений, там буде досить різке зображення об'єкта. Іноді пацієнти повідомляють про "привид" або тіні навколо зображення, вони можуть помітити зниження контрасту і зниження гостроти зору (особливо низький контраст деталей).¹²⁴ Конструкція асферичної контактної лінзи включає в себе поступово змінюючу кривизну контактної лінзи, що додає заломлюючу силу лінзи аналогічно тому, як це досягається в прогресивних лінзах. Вважається, що версія контактних лінз одночасного бачення, внаслідок асферичних біфокальних лінз ефективно утворюють ряд накладених одне на одне зображень об'єкта фіксації. Хоча контраст буде зниженим, але різке зображення буде формуватися на сітківці тоді, коли об'єкт фіксації знаходиться в межах діапазону фокусування на відстані і поблизу. Контактні лінзи одночасного бачення концентричного дизайну виготовлені з невеликої круглої центральної зони, що оточена іншою, кільцевою оптичною зоною. Або зона корекції для відстані (найчастіше) або для близька займає центральну зону лінзи. В іншій конструкції, дифракційних контактних лінз використовується центральна дифракційна зона, в якій відстань фокусування забезпечується заломленням світла, а для близька фокус створюється шляхом дифракції. У пацієнтів, що використовують ці лінзи можуть виникати «химерні» зображення і труднощі в низькому рівні освітлення^{116,124} і, як і в інших контактних лінзах одночасного бачення, контраст буде зниженим. Мотивація пацієнта та мета контактної корекції є важливим показником успіху. Багато пацієнтів досить успішно користуються контактними лінзами протягом всього часу; інші з задоволенням приймають деякі недоліки на заміну функціональних і косметичних переваг і носять лінзи при деяких випадках - при участі в громадських заходах або спортивних змаганнях.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Вибір методу контактної корекції залежить від офтальмологічних показань та індивідуальної потреби пацієнта. Пацієнти з пресбіопією – це старша вікова група. В Україні такі пацієнти досить рідко згоджуються на носіння МКЛ та надають перевагу іншим способам корекції пресбіопії.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

6.3.5. Поєднання контактних лінз і окулярів.^C

Багато з тих, хто носить контактні лінзи можуть бути задоволеними одночасним використанням окулярів та контактних лінз. Одним з поширених прикладів є пацієнти, які використовують контактні лінзи для дистанційного зору і додають окуляри на контактні лінзи для читання. Другий приклад пацієнта, який працює на відстані зблизька більшість дня і вибирає носити контактні лінзи для зблизька, додаючи окуляри для дистанційних завдань. Третій приклад-це пацієнт, що носить контактні лінзи і іноді надягає окуляри, щоб поліпшити біокулярний зір для виконання конкретних завдань. Деякі користувачі контактних лінз одягають окуляри для корекції залишкового астигматизму при виконанні більш важливих для виконання зорових завдань.

6.3.6. Ортокератологія.^B

Жорсткі газопроникаючі контактні лінзи можуть бути призначені в якості нехірургічного методу оборотного зниження порушень рефракції для лікування короткозорості слабкого та середнього ступеня, менш, ніж 1,50 D астигматизму рогівки. Методика зміни форми рогівки також відома як терапія порушень рефракції рогівки (CRT) або ортокератологія.

Ортокератологія, як спочатку було описано, використовує послідовно більш плоскі РММА жорсткі контактні лінзи для вирівнювання рогівки і тим самим знижує ступінь міопії. Коли пацієнти припиняють носити контактні лінзи після проходження ортокератології, їх рогівка, як правило, повертається до своєї оригінальної форми.^{207,208} Ранні спроби прогнозування результатів ортокератології засновувалися на біомеханічних або біометричних параметрах очей, не були успішними,²⁰⁹ в результаті наслідки ортокератології були непередбачуваними та погано контрольованими.²⁰⁷ У 1990-х роках відбулось відродження використання високогазопроникаючих жорстких контактних лінз для тимчасової зміни форми рогівки. За цією методикою пацієнтам з міопією підбирали жорсткі газопроникаючі контактні лінзи зі зворотною геометрією, які використовувалися тільки під час сну. Центр контактних лінз навмисно ставили більш плоским, ніж центральну кривизну рогівки, щоб тимчасово викликати центральне сплюснення рогівки, яке буде відновлюватися впродовж дня, коли лінзи не носять. Контактні лінзи повинні були використовуватися кожні 1-2 ночі для того, щоб підтримувати ефект. FDA США офіційно затвердило цю методику для використання, яку часто називають нічною ортокератологією (ООК) для тимчасового зниження міопії до 6,00 D (в очах з астигматизмом 1,75 D). Середній нескоректований діапазон гостроти зору від 20/19 до 20/24 з порушенням рефракції від 0,27 до -0,41 D після носіння контактних лінз зворотної геометрії від 1 до 6 місяців.²¹⁰⁻²¹⁴

Як і з будь-якими видами нічних контактних лінз ортокератологія пов'язана з підвищеним ризиком мікробного кератиту.^{213,215,216} Повідомлялось також про пігментацію кілець рогівки, але дані зміни зворотні. Пацієнти можуть також відзначити зниження якості зору, особливо в умовах низької освітленості у зв'язку із збільшенням НАО. Найсерйознішим ускладненням, яке асоціювалося з ООК, є мікробний кератит, про який вперше повідомили в 2001 році.^{217,218} Більшість з цих випадків зареєстровані в Азії, особливо в Китаї та на Тайвані і були зареєстровані впродовж відносно короткого періоду, коли регулювання ортокератології було

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

обмеженим.²¹⁹ Висока частота випадків кератиту *Acanthamoeba* із застосуванням цього методу підкреслює важливість відмови від використання водопровідної води в схемах догляду за нічними лінзами для кератології.^{219,220} Немає достатньої кількості даних, щодо можливості застосування ортокератології як методу профілактики прогресування короткозорості у дітей.^{221,222}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Використання ортокератології з метою корекції аметропії можливе у дітей старшого віку. В Україні також є свої прихильники та вороги методики корекції аномалій рефракції за допомогою жорстких контактних лінз. Суперечки тривають й досі.

6.3.7 Рефракційна хірургія міопії, гіперметропії та астигматизму. В

Термін «рефракційна хірургія» описує різні процедури, які змінюють рефракцію очей. Процедури, які передбачають зміну рогівки, називаються кераторефракційною хірургією, рефракційною кератопластиком або рефракційною хірургією рогівки. Інші процедури рефракційної хірургії включають розміщення імплантату інтраокулярної лінзи (ІОЛ) або в передній частині кришталика (факічна ІОЛ), або замість кришталика (рефракційна заміна кришталика). Рефракційна хірургія може розглядатися, коли пацієнт хоче бути менш залежним від окулярів або контактних лінз або за наявності професійних або косметичних цілей, щоб не носити окуляри. Кераторефракційна хірургія покриває достатньо широкий спектр патології рефракції, але в деяких випадках хірург може розглядати можливість внутрішньоочних маніпуляцій

6.3.7.1 Передопераційне обстеження. В

Офтальмолог, який проводить рефракційну операцію повинен:^{223,224}

- Обстежити пацієнта до операції.
- Забезпечити запис точно задокументованої оцінки симптомів, результатів і показань до лікування.
- Отримати інформовану згоду пацієнта (див. розділ інформованої згоди).
- Переглянути результати передопераційної діагностичної оцінки з пацієнтом.
- Сформулювати план операції.
- Сформулювати план післяопераційної допомоги та поінформувати пацієнта про це (наприклад, заклад медичної допомоги, особи, які надаватимуть допомогу).
- Дати пацієнту можливість обговорити витрати, пов'язані з операцією

Найкращим для пацієнта є передопераційне обстеження офтальмологом-хірургом, оскільки це дозволить хірургу сформулювати план операції і встановити відносини з пацієнтом до операції. Хоча офтальмолог відповідає за вивчення і огляд даних, деякі аспекти збору даних можуть виконуватися ще однією підготовленою особою під наглядом лікаря-офтальмолога і з його/її спостереженням.^{223,224}

Комплексне медичне обстеження очей повинно проводитися перед будь-якою процедурою рефракційної хірургії.²²³ Визначення гостроти зору і рефракції потребують особливої уваги. На додаток до елементів, перелічених у комплексному медичному обстеженні очей у дорослих¹⁴⁷ (див. Додаток 4), обстеження рефракційної хірургії має включати наступні елементи:

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Дистанційна гострота зору з корекцією і без корекції.
- Маніфестна і, при необхідності, циклоплегічна рефракція.
- Комп'ютерна топографія рогівки.
- Вимірювання товщини центральної зони рогівки.
- Оцінка слізної плівки і поверхні ока.
- Оцінка рухливості очей і ригідності.²²⁵

Хоча дані з опублікованих досліджень не виявили залежності між розміром зіниці і якістю післяопераційного зору, важливість вимірювання зіниці передопераційно залишається спірною. Більшість досліджень звичайного і направленим хвильовим фронтом лазера *in situ* кератомілезу (LASIK) не показали взаємозв'язку між діаметром низькоосвітленої зіниці і тривожними візуальними симптомами після операції.⁴²⁻⁴⁶ Користь більш складних асферичних абляцій в порівнянні зі звичайними абляціями може бути встановлена в умовах низької освітленості, коли зіниця розширена. Деякі дослідження, які порівнюють звичайний із направленим хвильовим фронтом лазером LASIK, повідомили про меншу кількість післяопераційних скарг на відблиски або наявність в полі зору райдужних кіл навколо джерела світла в мезопічних умовах у при проведенні процедур направленим хвильовим фронтом.^{226,227} Незалежно від розміру зіниці, важливо, щоб потенційні пацієнти розуміли, що існує ризик проблем нічного зору після операції. У висновку, вимірювання розміру зіниці не потрібно в передопераційному обстеженні.

Пацієнти повинні бути проінформовані, що існує ризик погіршення нічного зору після кераторефракційної операції. *(Сильна рекомендація, переконливі докази)* Більшість досліджень звичайного і направленого хвильового фронту (LASIK) не показали взаємозв'язку між діаметром низькоосвітленої зіниці і симптомами нічного зору після операції.⁴²⁻⁴⁶ *(Помірні докази)*

Через можливість викривлення рогівки, індукованого контактними лінзами, і набряк рогівки, пацієнти, які користуються контактними лінзами повинні припинити їх використання до передопераційного обстеження і процедури.²²⁸ В якості загальної рекомендації, необхідно припинити користування сферичними м'якими контактними лінзами від 3 днів до 2 тижнів.^{228,229} Торичні м'які контактні лінзи і жорсткі контактні лінзи не повинні використовуватися довше, оскільки вони асоціюються з великим потенціалом викривлення рогівки і порушенням рефракції, що потребує більше часу для їх виправлення при припиненні використання контактних лінз. Особлива увага повинна бути приділена встановленню стабільної рефракції у цих пацієнтів, тому їм може знадобитися кілька відвідувань.

Причиною наявності значної різниці у показниках астигматизму визначеного суб'єктивно та за допомогою кератотопографії, може бути кришталіковий астигматизм. Кераторефракційна хірургія призначена для корекції загального астигматизму, визначеного на рефракції. Увага повинна бути приділена виявленню ранніх стадій катаракти у присутності значного кришталікового астигматизму. У цій ситуації кришталікова рефракційна хірургія може бути кращим варіантом для пацієнта, ніж кераторефракційна хірургія.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Пацієнт повинен пройти оцінку з використанням топографії рогівки, щоб знайти докази неправильного астигматизму, нерівності рогівки або ознак кератоконуса або інших ектазій рогівки, оскільки вони можуть асоціюватися з непередбачуваними результатами кераторефракційної хірургії і зниженням найкращої сферично корегованої гостроти зору (BSCVA). Слід проявляти обережність, щоб гарантувати, що будь-який неправильний астигматизм, як правило, визначений на топографії рогівки, не є ознакою кератоконуса чи іншого стану ектазії рогівки, перш ніж приступити до кераторефракційної операції.

Топографія рогівки також має важливе значення при розгляді внутрішньоочної рефракційної хірургії для оцінки будь-яких порушень контуру, а також для вимірювання кератометрії.

Вимірювання центральної товщини рогівки повинно проводитися під час передопераційного обстеження для виявлення незвично тонкої рогівки і оцінки залишкової товщини ложа строми. Системи томографічної візуалізації рогівки вимірюють форми передньої і задньої поверхні рогівки, що дозволяє оцінити аномальне факіметричне розподілення по всій рогівці. Топографічні карти, які демонструють аномальний факіметричний розподіл, можуть бути корисними при визначенні наявності кератоконуса.²³⁰

Ексімерна абляція, яка призводить до значного стоншення строми, збільшує ризик ектазії. При проведенні LASIK-корекції, було показано, що 250 мкм є безпечною залишковою товщиною ложа строми²³¹, але немає абсолютного значення залишкової товщини, яке гарантує запобігання виникнення ектазії. У той час як хірурги не домовилися про конкретну цифру, вони погоджуються, що, коли оцінюється ризик ектазії, необхідно розглядати багато факторів. Аномальна топографія рогівки - найбільш значущий фактор ризику післяопераційної ектазії. Інші фактори ризику можуть включати передопераційну тонку центральну товщину рогівки, молодший вік пацієнта, тонку товщину післяопераційного ложа строми і спробу вищої корекції.³⁸⁻⁴⁰

Перед рефракційною хірургією повинна оцінюватися топографія рогівки на предмет неправильного астигматизму, викривлення рогівки або аномалій, які свідчать про кератоконус або інші ектазії рогівки. Всі ці умови можуть бути пов'язані з непередбачуваними результатами рефракції, кератоконуса і ектазії з прогресуванням ектазії після кераторефракційної хірургії.³⁸⁻⁴¹ При розгляді внутрішньоочної рефракційної хірургії вимірювання топографії рогівки важливо для оцінки оптичних характеристик рогівки. Це також актуально, якщо процедура кераторефракційної хірургії повинна оптимізувати результат рефракції після операції або для імплантації торичних інтраокулярних лінз, *(Сильна рекомендація, помірні докази)*

Тривають дослідження, метою яких є визначення впливу особистісних характеристик на задоволеність пацієнтів якістю їх зору після рефракційної хірургії. Поки не отримано більше інформації для відбору пацієнтів, корисним є оцінка при передопераційному огляді пацієнта, його мотивація та очікування від кераторефракційної хірургії, оцінка стану психічного здоров'я та анамнез. Було

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

показано, що передопераційні очікування пацієнтів і психологічні характеристики впливають на задоволеність після LASIK.²³² Депресивні симптоми асоціювалися зі зниженням задоволеності пацієнтів якістю зору після LASIK.²³³ Це дослідження узгоджується з результатами досліджень літератури з косметичної хірургії, яка визначила наявність розладу особистості або депресії чи тривожності як факторів поганого психологічного чи психосоціального результату після хірургії.²³⁴

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні питання щодо рефракційної хірургії вирішується у кожному окремому випадку індивідуально, неодноразово зважуються усі фактори.

6.3.7.2 Кераторефракційна хірургія. B

При короткозорості низького та середнього ступеня найчастіше використовується ексимер-лазер, який був вперше схвалений FDA для застосування з метою кераторефракційної хірургії в 1995 році. Техніка поверхневої абляції, фоторефракційна кератотомія (ФПК) була першою виконаною лазерною операцією, згодом більшого поширення набула LASIK-корекція порушення рефракції. Інші види кераторефракційних операцій для усунення міопії низького та середнього ступеня є різновидами ФПК, які називаються лазерним епітеліальним кератомілезом (LASEK) і ері-LASIK, вставка інтрастромальних сегментів кілець рогівки²³⁵ і RK.²³⁶

Перевагою методів поверхневої абляції над LASIK є збереження більшої залишкової задньої стромальної тканини, зберігається і відсутність ускладнень, пов'язаних з клаптом. Недоліками методів поверхневої абляції в порівнянні з LASIK є більший дискомфорт, субепітеліального помутніння.^{237,238}

Повна корекція міопії високого ступеня менш ймовірна, ніж міопії низького та середнього ступеня.²³⁹ Альтернативні процедури для виправлення міопії високого ступеня включають рефракційну заміну кришталіка та імплантацію факічних ІОЛ.

Операції з виправлення далекозорості виконуються рідше, ніж операції з корекції короткозорості. Профіль гіперметропічної абляції – це кільцеподібна периферична абляція навколо центральної оптичної зони, яка призводить до збільшення кривизни центральної зони рогівки по відношенню до периферії. Вперше FDA дозволило використання ексимерного лазера для виправлення далекозорості в 1998 році.

Фоторефракційна кератектомія була першою лазерною рефракційною процедурою для вирішення проблем астигматизму.^{240,241} З ексимерним лазером сфероеліптична абляція виконується в стромі рогівки, щоб виправити як сферичний, так і астигматичний компонент порушення рефракції. Лазерна абляція або згладжує крутий меридіан, збільшує кривизну плоского меридіану або те й інше (абляцію біторичних лінз або поперечного циліндра), залежно від лазера і його алгоритму для конкретного порушення рефракції. Загалом, абляції поперечного циліндра і техніка біторичної абляції видаляє менше тканини і змінює сферичний еквівалент менше, ніж абляція, яка тільки згладжує крутий меридіан або тільки збільшує кривизну плоского меридіану.²⁴² Різні лазерні платформи використовують різні власні абляційні зразки, які можуть впливати на результати тривалої стабільності показників рефракційних процедур.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

6.3.7.2.1 Ексимерлазерні системи. В

Звичайні. Змінюючи тип абляції, ексимерний лазер може змінювати передню кривизну рогівки, щоб змінити певне порушення рефракції, описане сферою і циліндром. Методи лазерної доставки, які використовуються в даний час для досягнення абляції – це системи з широким променем, скануючої щілини або літаючої точки. Технологія відстежування ока інтегрована в усі поточні комерційно доступні ексимер-лазерні системи і дозволяє абляції залишитися зосередженою на зіниці при збереженні невеликого руху очей.

Передові. Моделі абляції направленим хвильовим фронтом лазера або доступні на декількох комерційно доступних ексимерних лазерних системах для LASIK. Аналіз направленого хвильового фронту дозволяє використовувати докладну карту оптичної системи всього ока, виміряну через вхідні отвори зіниці. Ця карта є унікальною для вимірювання окремих очей і може бути описана різного ступеня стандартними оптичними умовами аберації. Аберації нижчого порядку складаються з правильного астигматизму і розфокусування. Аберації вищого порядку складаються з нескінченного ряду більш складних оптичних недосконалостей, які характеризують те, що раніше називалося неправильним астигматизмом (тобто астигматизм, який не виправляється сфероциліндричними лінзами). Методи абляції направленим хвильовим фронтом і асферичні комерційно доступні методи абляції намагаються зберегти більш витягнуту форму рогівки, тим самим зменшуючи індуковану сферичну аберацию. У порівнянні зі звичайними методами LASIK, абляція як направленим хвильовим фронтом, так і асферична абляція лазером може привести до поліпшення якості зору в умовах слабкого освітлення.²⁴³ Методи абляції направленим хвильовим фронтом загалом видаляють більше тканини, ніж звичайні процедури.²⁴⁴⁻²⁵¹

Спеціальна ексимерна абляція з використанням інформації aberометрії хвильового фронту здатна обмежувати індукцію НОА і в деяких випадках зменшувати вже існуючі НОА.^{252,253} Здорові очі, на яких не було рефракційної операції, зазвичай мають дуже низькі рівні неправильного астигматизму, які істотного не впливають на зорову функцію. Є деякі докази того, що навіть здорові очі з відносно низькими рівнями існуючих НОА, можуть отримати користь від ексимерної абляції направленим хвильовим фронтом за рахунок здатності технології зменшувати індукцію НОА, зокрема сферичну аберацию.²⁵⁴

Процедури, які використовуються для лікування астигматизму ФРК і його варіанти (поверхнева абляція), LASIK і астигматична кератотомія (АК). Вивчалися окремі процедури, засновані на хвильовому фронті або топографічній інформації для зменшення неправильного астигматизму з високим ступенем аберації, хоча вони не затверджені FDA для цих показань.²⁵⁵ Фоторефракційна кератектомія (ФРК) з застосуванням технології направленим хвильовим фронтом вважається технологією, використовуваною не за прямим призначенням, затвердженим FDA.

6.3.7.2.2 Показання. В

У таблиці 2 представлені комерційно доступні ексимерні лазери для ФРК і LASIK, що були схвалені FDA для корекції короткозорості, далекозорості, астигматизму, а також їх комбінацій.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

MedWatch ([www.fda.gov / MedWatch](http://www.fda.gov/MedWatch)) є програмою, яка надає інформацію про безпеку і побічні ефекти ліків та інших медичних продуктів, що регулюються FDA. Про негативний досвід рефракційної хірургії слід повідомляти до MedWatch.

6.3.7.2.3 Протипоказання. В

- Нестабільна рефракція.
- Деякі аномалії рогівки (наприклад, кератоконус або інші ектазії рогівки, витончення, набряки, інтерстиціальний або нейротрофічний кератит, обширна васкуляризація).
 - Недостатня товщина рогівки для пропонованої глибини абляції.
 - Значна катаракта.
 - Неконтрольована глаукома.
 - Неконтрольовані зовнішні захворювання (наприклад, блефарит, синдром сухого ока, атопія/алергія).
 - Неконтрольовані аутоімунні або інші імунні захворювання.
 - Нереальні очікування пацієнта

6.3.7.2.4 Відносні протипоказання. В

- Функціональний моноокулярний зір.
- Очні захворювання, які обмежують зорові функції.
- Надмірно крута або плоска рогівка (наприклад, підвищений ризик механічних ускладнень мікрокератом).
 - Аномальна топографія рогівки.
 - Значний неправильний астигматизм.
 - Візуально значна стромальна або ендотеліальна дистрофія рогівки
- Герпес-вірусний кератит (HSV), кератит викликаний вірусом вітряної віспи (ВВО) в анамнезі.
 - Недостатньо контрольоване сухе око
 - Глаукома.²⁵⁶
 - Увеїт в анамнезі.²⁵⁷
 - Цукровий діабет.²⁵⁸
 - Вагітність або лактація.²⁵⁹
 - Аутоімунні або інші імунні захворювання.²⁶⁰
 - Деякі системні препарати (наприклад, ізотретиноїн, аміодарон, суматриптан, імплантати левоноргестрелу, колхіцин).
- Вік до 21 року (завжди звертатись до показань, затверджених FDA для кожного лазера).

6.3.7.2.5 Інформована згода. В

Хоча існує висока ймовірність успішного результату кераторефракційної хірургії, слід звернути увагу на потенційні небажанні ефекти або ускладнення, які можуть виникнути, пояснюючи, які можуть бути тимчасовими, а які можуть бути постійними. Пацієнт повинен бути проінформований про потенційні ризики, користь та альтернативи серед різних процедур рефракції до операції. Інформована згода повинна бути задокументована і пацієнт повинен отримати відповіді на всі питання

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

перед операцією. Хірург відповідає за отримання інформованої згоди пацієнта.^{223,224}
Елементи дискусії можуть включати наступне:

- Діапазон очікуваних результатів рефракції.
- Залишкове порушення рефракції.
- Читання та / або корекція відстані після операції.
- Втрата BCVA.
- Побічні ефекти і ускладнення (наприклад, мікробний кератит, стерильний кератит, кератектазія).
 - Зміни в зоровій функції не обов'язково вимірюються визначенням гостроти зору, в тому числі відблиски і функції в умовах низької освітленості.
 - Симптоми нічного бачення (наприклад, відблиски, ореоли), які розвиваються або посилюються; серйозну увагу слід приділяти цьому питанню у пацієнтів з високим ступенем аметропії або у осіб, які вимагають високого рівня зорової функції в умовах низької освітленості.
 - Вплив на очне вирівнювання.
 - Розвиток або посилення симптомів сухого ока.
 - Синдром рецидивуючої ерозії.
 - Обмеження кераторефракційної операції щодо пресбіопії і потенційної втрати не виправленої ближньої зорової функції, яка супроводжує корекцію міопії.
 - Переваги і недоліки монозору (у пацієнтів з пресбіопією).
 - Переваги та недоліки традиційної і новітньої абляції.
 - Переваги і недоліки двосторонньої операції в один день проти кераторефракційної послідовної хірургії. Оскільки зір може бути поганим впродовж деякого часу після двосторонньої операції ФРК в той же день, пацієнт повинен бути проінформований, що така діяльність, як керування автомобілем, може виявитися неможливою протягом кількох тижнів.
 - Кераторефракційна хірургія може впливати на прогностичну точність розрахунків ІОЛ для подальшої операції з видалення катаракти.
 - План післяопераційної медичної допомоги (заклад, провайдери медичної допомоги).

Передопераційна оцінка потенційного пацієнта на рефракційну хірургію повинна розглядати очікуваний післяопераційний зір і підкреслювати потенційно несприятливі події або ускладнення, які можуть виникнути, пояснюючи, які з них можуть бути тимчасовими, а які можуть бути постійними. *(Пункт належної практики)*

Пацієнти повинні бути проінформовані, що існує ризик порушення нічного зору після кераторефракційної операції, *(Сильна рекомендація, переконливі докази)* Більшість досліджень традиційних і направлених хвильовим фронтом LASIK не показали взаємозв'язку між діаметром низько освітленої зіниці і симптомами нічного зору після операції.⁴²⁻⁴⁶
(Помірні докази)

Таблиця 6.2. Показання на Ексимер-лазери для фоторефракційної кератотомії і LASIK

Компанія (Модель)	ФРК з приводу міопії і астигматизму	LASIK з приводу міопії і астигматизму	PRK з приводу гіперопії і астигматизму	LASIK з приводу гіперопії і астигматизму	Змішаний астигматизм
Abbott Medical Optics (VISX Model B&C[Star* StarS2])	Міопія від 0 до -6.00 D (P930016; 3/27/96) Міопія від 0 до -6.00 D з або без астигматизму від -0.75 до -4.00 D (P930016/S3; 4/24/97) Міопія від 0 до -12.00 D з або без астигматизму від 0 до -4.00 D (P930016/S5; 1/29/98)				
Abbott Medical Optics (VISX Star S2)		Міопія менше, ніж -14.00 D з або без астигматизму між -0.50 і -5.00 D (P990010; 11/19/99)	Гіперметропія від +1.00 до +6.00 D (P930016/S7; 11/2/98)		
Abbott Medical Optics (VISX Star S2/ S3)			Гіперметропія від +0.50 to +5.00 з або без астигматизму +0.50 до +4.00 D (P930016/S10; 10/18/00)	Гіперметропія між +0.50 і +5.00 D з або без астигматизму до +3.00 D (P930016/S12; 4/27/01)	Змішаний астигматизм до 6.00 D; циліндр ніж сфера і протилежного sign (P930016/S14; 11/16/01)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Abbott Medical Optics (VISXStar S3, EyeTracker)		Міопія менше, ніж -14.00 D з або без астигматизму між -0.50 і -5.00 D з відслідковуванням положення ока (P990010/S1; 4/20/00)			
Abbott Medical Optics (VISXStar S4&Wave Scan WaveFront System) wavefront-guided		Міопія до -6.00 з або без астигматизму до -3.00 D (P930016/S16; 5/23/03) Монозорове лікування міопії до -6.00 з або без астигматизму до -3.00 D дозволяючи поверненню міопії від -1.25 до -2.00 D (P930016/S25; 7/11/07) Міопія від -6.00 до -11.00 D з або без до -3.00 D (P930016/S21; 8/30/05)		Гіперметропія до +3.00 D з або без астигматизму до +2.00 D (P930016/S17; 12/14/04)	Змішаний астигматизм від 1.00 до 5.00 D (P930016/S20; 3/17/05)
Alcon (Apex & Apex Plus)	Міопія від -1.50 до -7.00 D (P930034; 10/25/95)				
Alcon (Apex Plus)	Міопія від -1.00 до -6.00 D з або без астигматизму від -1.00 до -4.00	Міопія менше, ніж -14.00 D з або без астигматизму від 0.50 до	Гіперметропія від +1.50 до +4.00 з або без астигматизму		

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

	D (P930034/S9; 3/11/98)	5.00 D (P930034/S13; 10/21/99)	у менш, ніж -1.00 D (P930034/S1 2; 10/21/99)		
Alcon (LADARV ision)	Міопія від -1.00 to -10.00 D з або без астигматизму менш, ніж-4.00 D (P970043; 11/2/98)	Міопія менш, ніж -9.00 D з або без астигматизму від -0.50 до - 3.00 D (P970043/S5; 5/9/00)			
Alcon (LADARV ision) wavefront- guided		Міопія до - 7.00 D з або без астигматизму менш, ніж 0.50 D (P970043/S10; 10/18/02) Міопічний астигматизм до -8.00 D сфера з-0.50 до-4.00 D циліндр і до- 8.00 D SE at the spectacle plane (P970043/S15; 6/29/04)		Гіперметр опія менш, ніж +5.00 D з або без астигмати зму менш, ніж -3.00 D (P970043/ S20; 5/1/06)	Змішаний астигмати зм від 1.00 to 5.00 D; циліндр більше, ніж сфера і протилеж ний sign (P970043/ S22; 5/2/06)
Alcon (WaveLigh t ALLEGRE TOWAV E)		Міопія до - 12.00 D D з або без астигматизму до -6.00 D (P020050; 10/07/03)		Гіперметр опія до +8.00 D з або без астигмати зму до +5.00 D (P030008; 10/10/03)	Змішаний астигмати зм до 6.00 Dat the spectacle plane (P03 0008/S4; 4/19/06)
Alcon (WaveLigh t ALLEGRE TOWAV E)		Міопія до - 7.00 D з до- 7.00 D сферичного компонента і до 3.00 D			

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

wavefront-guided		астигматично го компонента (P020050/S4; 7/26/06)			
Bausch & Lomb Surgical (KERACO R116)	Міопія від -1.50 до -7.00 D з або без астигматизму менш, ніж -4.50 D (P970056; 9/28/99)				
Carl Zeiss Meditec (MEL 80)		Міопія < -7.00 D з або без астигматизму -3.00 D (P060004; 8/11/06)		Гіперметропія \leq +5.00 D з або без астигматизму $>$ +0.50 і \leq +3.00 D, з максимум MRSE +5.00 D (P06004/S1; 3/28/11)	
Nidek EC-5000	Міопія від -0.75 до -13.00 D з астигматизмом \leq -0.75 D і міопією -1.00 до -8.00 D з астигматизмом -0.50 до -4.00 D (P970053/S9; 10/11/06)	Міопія від -1.00 до -14.00 D з або без астигматизму \leq -4.00 D (P970053/S9; 10/11/06)		Гіперметропія між +0.50 і +5.00 D з або без астигматизму від +0.50 до +2.00 D (P970053/S9; 10/11/06)	
Technolas Perfect Vision GmbH* (Technolas 217a)		Міопія від менш, ніж -11.00 D з або без астигматизму менш, ніж -3.00 D (P99027; 2/23/00)		Гіперметропія між 1.00 і 4.00 D з або без астигматизму до 2.00 D (P99027/S4; 2/25/03)	

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Technolas Perfect Vision GmbH (Technolas 217z) wavefront- guided		Міопія до - 7.00 D з або без астигматизму до-3.00 D (P99027/S6; 10/10/03)			
---	--	---	--	--	--

6.3.7.3 Методи поверхневої абляції. ^B

6.3.7.3.1 Фоторефракційна кератомія (ФРК). ^B

При ФРК видаляється епітелій рогівки центральної зони і ексимерний лазер використовується для абляції шару Боумена і поверхневої стріми рогівки по центру над зіницею.

Всі прилади повинні бути перевірені і відкалібровані перед процедурою.²⁶¹ Хірург повинен підтвердити особистість пацієнта, око для проведення операції і що параметри правильно введені в комп'ютер лазера.²⁶¹ У випадках значного астигматизму або лікування направленим хвильовим фронтом хірург повинен вжити належних заходів для забезпечення вирівнювання торсійного поля. Осьове вирівнювання має вирішальне значення в лікуванні астигматизму значного ступеня, оскільки може бути значне зниження ефекту, якщо астигматична абляція не співпадає з істинною віссю астигматизму. Оскільки очна циклоторсія може мати місце, коли пацієнт змінює положення з положення сидячи на положення лежачи на спині, корисним є поставити контрольні мітки на оці, що оперується, перед лазерною процедурою, коли пацієнт сидить вертикально.²⁶² Ці мітки потім вирівнюються внутрішньоопераційно лазерною сіткою, таким чином компенсуючи очну циклоторсію. Використання трекера або в деяких випадках фіксаційного кільця може допомогти стабілізувати око і підвищити точність розміщення астигматичної абляції.

Реєстрація отриманої інформації хвильовим фронтом ока пацієнта під час операції важлива, щоб забезпечити найбільш точні та передбачувані результати. Деякі лазерні платформи використовують орієнтири райдужки для вирівнювання вимірювання хвильового фронту, отриманого в сидячому положенні на оці пацієнта, в той час як операція в положенні лежачи на спині. Майбутні методи реєстрації хвильового фронту можуть використовувати склеральні судини в якості орієнтирів і динамічної інтраопераційної реєстрації. Всі лазерні платформи хвильового фронту використовують системи стеження за оком для обліку невеликих поступальних рухів очей, які бувають під час абляції.

Місцеві антибіотики або антисептики можуть бути застосовані перед операцією на оці, яке оперують та місцеві краплі нестероїдних протизапальних засобів (НПЗЗ) для полегшення післяопераційного болю. Око, яке не оперують, повинно бути закрито. Для кожного пацієнта повинні використовуватися стерильні інструменти. На оці, що оперують, застосовують місцеве знеболення, шкіра повік та вій очищаються і/або ізолюються і ставиться повікорозширювач для оптимізації доступу до рогівки.

Епітелій може бути видалений механічно (за допомогою кисті, леза або епікератомії), хімічно (найчастіше 20% спиртом) або лазером.²⁶³⁻²⁶⁸ Швидке видалення мінімізує неоднорідність висихання стріми. Необхідно видалити

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

достатньо епітелію, щоб дозволити розміщення в повній мірі зони запланованого лазерного оптичного діаметру на стромі. Абляція ексимерним лазером виконується по центру входу зіниці. Слід дотримуватися обережності, щоб підтримувати правильне положення голови, так щоб площини обличчя/рогівки були паралельні підлозі і ортогональні до лазерного променя. При використанні не за прямим призначенням іноді застосовується мітоміцин-С, щоб зменшити ймовірність розвитку субепітеліального затуманення рогівки, особливо в умовах високої корекції (тобто глибокої абляції) або в очах, які мали операції на рогівці, такі як РК, LASIK, або проникаючу кератопластику.²⁶⁹⁻²⁷¹ Немає даних довготривалих досліджень впливу мітоміцину-С на фізіологію рогівки. Більшість досліджень не показують істотного впливу на ендотеліальні клітини, коли використовується мітоміцин-С в концентрації 0,02% (0,2 мг/мл) впродовж короткого періоду (наприклад, 15 секунд).²⁷²⁻²⁷³ Необхідно призначати місцеві антибіотики. Зазвичай використовуються бандажні контактні лінзи і повікорозширювач видаляється. Також можна закапати краплі НПЗЗ.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Медичний препарат Мітоміцин-С - торгова назва препарату з МНН Мітоміцин зареєстрований в Україні але застосовується лише відповідно до інструкції з його медичного застосування.

Розумне короткострокове застосування розбавлених місцевих анестетиків може допомогти контролювати післяопераційний біль.

6.3.7.3.2 Лазерний епітеліальний кератомільоз і Epi-LASIK. B

Лазерний епітеліальний кератомільоз є модифікацією ФПК, при якому намагаються зберегти епітелій. Після нанесення на епітелій рогівки 20%-го спирту епітеліальний тріфін і шпатель використовуються послідовно для досягнення, відділення і підготовки епітелію, який залишається прикріпленим в носовому або у верхньому сегменті. Потім виконується фотоабляція і епітелій розгортається над центральною частиною рогівкової стромі.²⁷⁴ Бандажні контактні лінзи використовуються протягом декількох днів, поки поверхня не реепітелізується.

Альтернативною процедурі LASIK абляції поверхні є епі-LASIK. Замість застосування спирту для відділення епітелію використовується епікератом для відділення епітеліального шару від мембрани Боумена. Епікератом аналогічний по конструкції механічному мікрокератому, який використовується для LASIK. Замість того щоб використовувати коливаюче гостре лезо, щоб надрізати строму рогівки під мембраною Боумена, епікератом використовує тупий коливальний сепаратор, який переміщується через рогівку проходить під високим тиском з всмоктувальним кільцем. Цей сепаратор піднімає шар епітелію від мембрани Боумена. Потім виконується лазерна абляція і епітеліальний шар замінюється або відкидається. Невідомо, чи зменшується дискомфорт пацієнта і субепітеліальне формування димки з LASIK або епі-LASIK порівняно з ФПК.²⁷⁵⁻²⁷⁷ Відновлення зору і дискомфорт з LASIK і епі-LASIK аналогічні з ФПК і пролонгованими порівняно з LASIK. Епі-LASIK можна використовувати тільки в очах, в яких мембрана Боумена не ушкоджена. Ураження мембрани Боумена (наприклад, від попереднього ФПК, LASIK або навіть деякі рубці рогівки) збільшують ризик того, що лезо епі-LASIK відділить

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

стромальні тканини, а не тільки епітелій.²⁷⁸ При застосуванні не за прямим призначенням іноді використовується мітоміцин-С, щоб зменшити ймовірність розвитку субепітеліального помутніння рогівки, особливо в умовах високої корекції (наприклад, глибока абляція) або в очах, які мали попередні операції рогівки, такі як ФРК, LASIK або проникаючу кератопластику. Тому LASIK і епі-LASIK є модифікаціями ФРК і потенціальною можливістю розвитку помутніння рогівки викликає занепокоєння.²⁸²⁻²⁸⁵

6.3.7.3.3 Результати. B

Результати фоторефракційної кератоектомії, яка зменшує короткозорість, є найбільш передбачуваними при міопії слабкого та середнього ступеня і менш передбачувані для міопії високого ступеня.²³⁹ При систематичному огляді даних понад 2000 очей з міопією від 1.00 до 14.00 D виявлено, що у 70% і 92% учасників некорегована гострота зору (UCVA) становила 20/20 і 20/40 відповідно через 12 і більше місяців після ФРК.²³⁹ Після 12 або більше місяців обстежено 86% очей, пролікованих з приводу короткозорості і короткозорого астигматизму були в межах 1,00 D очікуваної корекції.³⁹ Втрата BCVA на 2 рядки або більше після ФРК з приводу міопії слабкого та середнього ступеня варіюється від 0% до 1% протягом 1 року після операції.²³⁹ Після ФРК з приводу міопії високого ступеня 6% очей втратили BCVA на 2 чи більше рядків.²³⁹

У дослідженні результатів ФРК направленим хвильовим фронтом для корекції короткозорості і короткозорого астигматизму у 81% пацієнтів досягли UCVA 20/20 або краще.²⁸⁶ У дослідженні контрлатерального ока порівняння ФРК направленим хвильовим фронтом з направленим хвильовим фронтом LASIK відновлення зору було швидше з LASIK, ніж з ФРК (88% проти 48% 20/20 або краще на 1 місяць). Проте, через 6 місяців гострота зору була відмінною в обох групах (LASIK: 92% 20/20 або краще; ФРК: 94% 20/20 або краще).²⁸⁷ Використання направленого хвильового фронту ФРК 1% очей втратили BCVA на 1 рядок протягом року (у порівнянні з BCVA до LASIK).²⁸⁶

Регрес хірургічного ефекту частіше спостерігається у пацієнтів з більш високою передопераційною міопією.²³⁹ Довготривалі дослідження з вивчення 10-12-річних результатів продемонстрували відмінну безпеку та ефективність ФРК для лікування міопії.²⁸⁸⁻²⁹¹ Два дослідження, опубліковані разом вивчали результати ФРК протягом 10 років на очах з міопією менше -6,00 D (група з нижчою короткозорістю) і міопією більше -6,00 D (група вищого ступеня короткозорості). У той час як довготривалі результати були чудовими, в групі з більш високою короткозорістю була більша регресія ефекту (-1,33 D впродовж 10 років) порівняно з групою з нижчим ступенем короткозорості (-0,10 D за 10 років).²⁹⁰⁻²⁹¹

Дослідження частоти повторного лікування після оптимізації ФРК направленим хвильовим фронтом і LASIK не виявило різниці у показниках повторних курсів між двома процедурами (6,3%).²⁹² Ефективність і передбачуваність повторної ФРК менша, ніж для первинної процедури.²⁹⁻²⁹⁷

Фоторефракційна кератоектомія з приводу далекозорості (H-ФРК) знижує гіперметропічні аномалії рефракції. Нижчі ступені далекозорості (від 0 до 3,50 D) можуть бути виправлені з кращою передбачуваністю, ніж вищі ступені гіперметропії.²³⁹ Систематичний огляд даних з понад 300 очей, пролікованих за

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

методикою Н-ФРК повідомив, що 79% очей досягли корекції в межах 1,00 D їх рефракції через 12 місяців після операції.²³⁹ В одному з досліджень 85% очей з середньою передопераційною корекцією далекозорості на 2,88 D досягли корекції в межах $\pm 1,00$ D від запланованої корекції.²⁹⁸ В очах з більш ніж 3,50 D далекозорості, 79% були в межах 1,00 D передбачуваної корекції.²⁹⁹ В іншому дослідженні 79% очей з передопераційною рефракцією в середньому 3,03 D далекозорості досягли $\pm 0,50$ D еметропії на 12 місяців.³⁰⁰ Після Н-ФРК 5% пацієнтів з легкою та помірною далекозорістю (3,50 D або менше) та 20% з високою далекозорістю (3,50 D або більше далекозорості) втратили BCVA на 2 чи більше рядків в порівнянні з передопераційною BCVA відповідно.²³⁹ У дослідженні ФРК направленою хвильового фронту з приводу далекозорості (середня передопераційна рефракція $2,90 \pm 0,80$ D), 100% очей досягли передбачуваної корекції в межах 1,00 D і 12% пацієнтів втратили BCVA на 2 чи більше рядків на 6 місяців спостереження, в першу чергу через збільшення аберацій вищого порядку.³⁰¹ У дев'яносто відсотків очей гострота зору була 20/40 або краще через 6 місяців після операції.

Хоча в цілому виникнення «хейзів» (помутніння рогівки) було помірним, але більш значущими були проблеми з використанням перифіричних кілець, як правило, без ураження зони зіниці.³⁰² Процес відновлення кращого зору після операції при гіперметропії повільніший, ніж при міопії. Центрація абляції є більш важливою у лікуванні гіперметропії через менші ефективні оптичні зони. Використання ексимерних лазерів з системою відстежування положення ока може зменшити децентрацію.

У порівняльному дослідженні результатів гіперметропічної ФРК і LASIK на 2 році результати були менш стабільними з ФРК, про що свідчить статистично значуща регресія на 2 році в групі ФРК в порівнянні з відсутністю значущого регресу у групі LASIK.³⁰³ Вища регресія в групі ФРК мала місце, хоча був більш високий гіперметропічний сферичний еквівалент в групі LASIK (4,49 D проти 2,85 D).

У трьох дослідженнях ефективності ФРК в корекції астигматизму з 6 місяцями наступних, менш ніж у 2% пацієнтів втратили 2 чи більше рядків BCVA. У цих звітах від 63% до 86% пацієнтів були в межах 1,00 D наміченої ними корекції і від 82% до 94% пацієнтів мали гостроту зору без корекції 20/40 або кращу.³⁰⁴⁻³⁰⁶

Систематичний огляд досліджень LASEK повідомив, що втрата BCVA на 2 або більше рядків варіювала від 0% до 8%, втрата на 2 або більше рядків була більш частою в дослідженнях короткозорості високого ступеня і астигматизму.²³⁹ Результати щодо точності і гостроти зору без корекції були аналогічними результатам ФРК. Дослідження з порівнянням результатів LASEK і LASIK для міопії слабкого і середнього ступеня повідомили клінічно незначущі відмінності в отриманих результатах.³⁰⁷

6.3.7.3.4 Ведення післяопераційного періоду. B

Післяопераційне ведення є невід'ємною частиною результату будь-якої хірургічної процедури і відповідальністю хірурга, який проводив операцію.^{224,308} Місцеві антибіотики застосовуються для зведення до мінімуму ризику післяопераційних інфекцій. Застосування місцевих кортикостероїдів зазвичай починається відразу після операції і зменшуються протягом декількох днів або тижнів, а в деяких випадках місяців. Якщо лікування кортикостероїдами затягується, необхідно контролювати внутрішньоочний тиск (ВОТ). Легке минуче підвищення

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ВОТ, швидше за все, може контролюватися місцевою терапією, але моніторинг дуже важливий, оскільки контроль ВОТ можна легко втратити при тривалому застосуванні кортикостероїдів.^{309,310}

Незважаючи на те, що післяопераційний біль може бути зменшений за допомогою бандажних контактних лінз і крапель НПЗЗ, пацієнти можуть потребувати призначення пероральних анальгетиків. Оскільки краплі НПЗЗ можуть затримати епітелізацію рогівки, їх необхідно призначати розважливо. Було описано виникнення стерильних інфільтратів рогівки, що пов'язано із застосуванням крапель НПЗЗ без супутнього застосування місцевих кортикостероїдів.³¹¹ Проте, необхідно при наявності інфільтратів виключити мікробний кератит.

Післяопераційне обстеження, в тому числі біомікроскопія рогівки за допомогою щілинної лампи, бажано провести на наступний день після операції і кожні 2 - 3 дня після цього, поки не пройде процес повної епітелізації. Епітелізація зазвичай завершується протягом 5 днів після операції. Якщо використовуються бандажні контактні лінзи, як правило, їх використання можна припинити як тільки виникає значна реепітелізація. Стабільний зір і рефракція не може бути досягнута протягом багатьох місяців. Періодичні огляди необхідні, щоб контролювати стан ока і контролювати наявність побічних ефектів, пов'язаних з застосуванням кортикостероїдів, таких як підвищений ВОТ.

Рекомендується, щоб пацієнти були забезпечені записами або щоб офтальмолог підтримував записи, які містять інформацію про стан очей пацієнта, включаючи передопераційну кератометрію і рефракцію, а також стабільну післяопераційну рефракцію так, щоб вони були доступні, якщо пацієнту буде потрібна операція з видалення катаракти або додаткового догляду за очима. (Див. Додаток 11^B). *(Пункт належної практики)*.

6.3.7.3.5 Повторне лікування. B

Повторне лікування не повинно проводитися до тих пір, поки не стабілізується рефракція, помутніння рогівки і топографія рогівки, що зазвичай вимагає не менше 6 місяців після первинної операції ФРК. Необхідно ретельно розглядати можливість повторного лікування при наявності будь-якого помутніння рогівки.²⁹⁵ Наявні дані, що застосування не за прямим призначенням мітоміцину-С на момент повторного лікування зменшує рецидиви помутніння.^{312,313}

6.3.7.3.6 Побічні ефекти і ускладнення. B

Процедури поверхневої абляції, пов'язані з побічними ефектами та ускладненнями, зустрічаються рідко. Ці побічні ефекти і ускладнення включають наступне:

- Симптоматична недокорекція або надмірна корекція.³¹⁴⁻³¹⁷
- Часткова регресія ефекту.³¹⁸
- Втрата ВСВА.^{314-317,319-325}
- Аберації зору, в тому числі тимчасові або постійні відблиски або радіальні/ефект ореолу, особливо вночі.³¹⁸⁻³²⁶
- Зниження контрастної чутливості.³²⁷⁻³²⁹
- Індукований правильний або неправильний астигматизм.³¹⁴⁻³¹⁷
- Індукована анізотропія.³¹⁴⁻³¹⁷

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Передчасна необхідність корекції читання.³¹⁴⁻³¹⁷
- Помутніння рогівки або рубці (ранній або пізній початок).³³⁰
- Інфільтрати рогівки, виразки, плавлення або перфорація (стерильна або мікробна).^{311,324,331}
- Ектазія рогівки (прогресивна кривизна рогівки).³³²
- Розвиток або посилення симптомів сухого ока.
- Зниження чутливості рогівки.³³³
- Рецидивуючі ерозії рогівки.³³⁴
- Реактивація кератиту герпетичної етіології.³³⁵
- Ускладнення індуковані кортикостероїдами (наприклад, очна гіпертензія, глаукома, катаракта).³¹⁷
- Несприятливий вплив на очне вирівнювання.²²⁵
- Птоз.³¹⁷
- Штучне зниження виміряного ВОТ (через витончення рогівки).
- Ускладнення, пов'язані з мітоміцином-С (наприклад, зниження ендотеліальних клітин).³³⁶

Хоча є повідомлення про випадки аномалії сітківки, які були виявлені після ФРК, неясно, чи частота чимось відрізняється у порівнянні з короткозорими пацієнтами.^{337,338}

6.3.7.3.7 Задоволеність пацієнтів. В

Задоволеність пацієнтів залежить як від очікувань пацієнтів, так і від результату операції. Пацієнти, як правило, задоволені результатами ФРК.³³⁹⁻³⁴¹ Деякі люди, які досягли очікуваної корекції, можуть бути незадоволені через аберації зору.

Найбільш частими скаргами пацієнтів, незадоволених рефракційною хірургією, є розмитий дальній або ближній зір, відблиски, сухість очей і проблеми нічного зору. У багатьох випадках незадоволені пацієнти мали відносно хорошу UCVA.^{342,343}

Були розроблені опитувальники для оцінки функціонального і психологічного впливу порушень рефракції та їх корекції.^{344,345} Суб'єктивні зорові функції і задоволеність пацієнтів не завжди корелюють з об'єктивними вимірами.³⁴⁶

6.3.7.3.8 Лазерний кератомільоз in situ. В

Лазерний кератомільоз in situ – це хірургічна процедура, при якій створюється відкидний клапоть, що складається з епітелію рогівки, мембрани Боумена і поверхневої строми. Клапоть рогівки відгинається і ексимер лазерна абляція тканини використовується для зміни форми строми рогівки і клапоть повертають. Передня поверхня рогівки може бути змінена, щоб модифікувати рефракцію пацієнта шляхом зміни видалення тканини структури рогівки під клаптем.

Особливі міркування при оцінці пацієнтів для LASIK включають наступне:

- Аномальна топографія рогівки вказує на форму кератоконуса.
- Анатомія орбіти, повіки або ока, що перешкоджає правильному функціонуванню мікрокератома або фемтосекундного лазера.
- Розрахунок товщини рогівки оцінюваної товщини ложа в стромі.
- Погане прилипання епітелію, дистрофія епітеліальної базальної мембрани, або синдром рецидивуючої ерозії.
- Значні професійні чи рекреаційні ризики травми рогівки.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Значна сухість ока.

Якщо є одна або більше з цих умов, необхідно розглядати можливість проведення ФРК або іншої процедури поверхневої абляції.

6.3.7.3.8.1 Техніка. ^B

Всі прилади повинні бути перевірені і відкалібровані перед процедурою.²⁶¹ Хірург повинен підтвердити особистість пацієнта, око для проведення операції і що параметри правильно введені в комп'ютер лазера.²⁶¹ У випадках значного астигматизму або лікування направленим хвильовим фронтом хірург повинен вжити належних заходів для забезпечення вирівнювання торсійного поля. Осьове вирівнювання має вирішальне значення в лікуванні астигматизму, оскільки може бути значне зниження ефекту, якщо астигматична абляція не співпадає з істинною віссю астигматизму. Оскільки очна циклоторсія може мати місце, коли пацієнт змінює положення з положення сидячи на положення лежачи на спині, може бути корисним поставити контрольні мітки на оці, що оперується, перед лазерною процедурою, коли пацієнт сидить вертикально.²⁶² Ці мітки потім вирівнюються внутрішньоопераційно лазерною сіткою, таким чином компенсуючи очну циклоторсію. Використання трекера або в деяких випадках фіксаційного кільця може допомогти стабілізувати око і підвищити точність розміщення астигматичної абляції.

Для індивідуальної абляції реєстрація отриманої інформації хвильовим фронтом ока пацієнта під час операції важлива, щоб забезпечити найбільш точні та передбачувані результати. Деякі лазерні платформи використовують орієнтири райдужки для вирівнювання вимірювання хвильового фронту, отриманого в сидячому положенні на оці пацієнта, в той час як операція в положенні лежачи на спині. Майбутні методи реєстрації хвильового фронту можуть використовувати склеральні судини в якості орієнтирів і динамічної інтраопераційної реєстрації. Всі лазерні платформи хвильового фронту використовують системи стеження за оком для обліку невеликих поступальних рухів очей, які бувають під час абляції.

На додаток до процедур LASIK на основі мікрокератома, фемтосекундні лазери можуть бути використані для створення клаптя перед ексимер лазерною абляцією. Фемтосекундний лазер відноситься до групи твердотільних лазерів, які працюють в інфрачервоному спектрі. Фотодеструкція відбувається, коли лазерний промінь поглинається цільовою тканиною, вільні електрони вивільнюються і створюється плазма (електрично заряджені частинки).^{347,348} Відбувається плазмове займання і створюється кавітація і бульбашки газу. Фемтосекундні (10^{-15} секунд) лазери мають коротку тривалість імпульсу, що дозволяє їм бути корисними для використання на рогівці за рахунок зменшення розміру формування бульбашок і, як наслідок, ударної хвилі.

Фемтосекундний LASIK може мати перевагу щодо безпеки в порівнянні з LASIK на основі мікрокератома, оскільки тканина рогівки не повинна відділятися, якщо зроблено аномальний отвір. Фемтосекундні лазери можуть бути запрограмовані на ширину, глибину клаптя, ширину петлі і кут бічних розрізів, можуть виконувати інші процедури на рогівці. У таблиці 3 наведені фемтосекундні лазери які були схвалені FDA і показання до їх застосування.

Таблиця 6.3. ЗАТВЕРДЖЕНІ FDA ПОКАЗАННЯ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕМТОСЕКУНДНИХ ЛАЗЕРІВ

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Модель	Компанія	Показання
FEMTOLDV (formerly Da Vinci Femtosecond Surgical Laser) (K053511; 3/10/06)	Ziemer Ophthalmic Systems AG* (Port, Switzerland)	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли операцію LASIK або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки.
Модель	Компанія	Показання
Horus Laser Keratome (K062314; 12/22/06)	Carl Zeiss Meditec AG (Jena, Germany)	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли операцію LASIK або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки.
iFS Laser System (K073404; 4/25/08) (K113151; 3/8/12)	Advanced Medical Optics, Inc.j	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли LASIK хірургію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки; у пацієнтів, які отримують хірургічне або інше лікування яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки; у пацієнтів, які отримують хірургічне або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки для створення тунелю для розміщення сегментів кілець рогівки; при пластинчастій кератопластиці і діставання рогівки; у створенні пластинчастої резекції рогівки для пластинчастої кератопластики і в створенні проникаючого розрізу для проникаючої кератопластики; у пацієнтів, які перенесли офтальмологічну операцію або інше лікування, які потребують лікування дугоподібним розрізом, як проникаючим, так і інтрастромальним.
IntraLase Fusion Laser (K063682; 2/9/07)	IntraLase Corp.t	
IntraLase FS Laser, IntraLase FS30 Laser, Models 1,2,3 (K060372; 8/16/06)	IntraLase Corp.t	
IntraLase FS Laser (K031960; 9/29/03)	IntraLase Corp.t	
Pulsion FS Laser Keratome (K013941; 2/27/02)	IntraLase Corp.t	
LenSx Laser System (K120732; 9/6/12)	Alcon LenSx, Inc. (Aliso Viejo, CA)	У створенні розрізу рогівки, передньої капсулотомії і лазерної факофрагментації під час операції з видалення катаракти, кожна з цих процедур може бути виконана окремо або послідовно під час цієї ж операції; у пластинчастої резекції рогівки для пластинчастої кератопластики і в створенні проникаючого розрізу для проникаючої кератопластики; у пацієнтів, які перенесли операції LASIK або інше лікування, яке потребує початкової пластинчастої резекції рогівки.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Technolas Femtosecond Workstation Custom Flap (formerly FemTec Laser Microkeratome) (K033354; 2/18/04)	Technolas Perfect Vision GmbH	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли LASIK хірургію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки.
Victus Femtosecond Laser Platform (K120426; 7/31/12)	Technolas Perfect Vision GmbH and Bausch & Lomb, Inc. (Rochester, NY)	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли LASIK хірургію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки.
VisuMax Laser Keratome (K100253; 7/8/10)	Carl Zeiss Meditec AG (Jena, Germany)	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли LASIK хірургію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки; у пацієнтів, які перенесли операцію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки; у створенні пластинчастої резекції рогівки для пластинчасті кератопластики; у створенні розрізу для проникаючої кератопластики рогівки і діставання.
WaveLight FS200 Laser System (K101006; 10/21/10)	Alcon Laboratories, Inc. (Fort Worth, TX)	У створенні клаптя рогівки у пацієнтів, які перенесли LASIK хірургію, або інші операції, або лікування, як необхідності початкової пластинчастої резекції рогівки у пацієнтів , які перенесли операцію або інше лікування, яке потребує пластинчастої початкової резекції рогівки для створення тунелю для розміщення сегментів кілець рогівки; у створенні пластинчастої резекції рогівки для пластинчасті кератопластики; у створенні розрізу для проникаючої кератопластики рогівки і діставання.

Джерело 6 U.S. Food and Drug Administration. Available at: www.fda.gov. Accessed October 11,2012.

Adapted with permission from Farjo AA, Sugar A, Schallhom SC, et al. Femtosecond lasers for LASIK flap creation; a report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology. In press.

* Da Vinci application filed by SIE Ltd. Surgical Instrument Engineering.

t Advanced Medical Optics, Inc. acquired IntraLase Corp. 4/27/07; Abbott Laboratories, Inc. acquired Advanced Medical Optics, Inc. 2/26/09 and renamed the company Abbott Medical Optics, Inc., Abbott Park, IL. t

Since 2009, in joint venture with Bausch & Lomb, Inc., Rochester, NY; FemTec application was filed by 20/10 Perfect

Місцеві антибіотики або антисептики можуть бути застосовані перед операцією на оці, яке оперують, та місцеві краплі нестероїдних протизапальних засобів для полегшення післяопераційного болю. Око, яке не оперують, повинно бути закрите. Для кожного пацієнта повинні використовуватися стерильні інструменти. На оці, що оперують, застосовують місцевий наркоз, шкіра повік та вії очищаються і/або ізолюються і ставиться повікорозширювач для оптимізації доступу до рогівки. Мітки рогівки полегшують переорієнтацію клаптя в кінці процедури, зокрема, без покривання.

Хірург повинен підтвердити правильне налаштування механічного мікрокератома або фемтосекундного лазера. Якщо механічний мікрокератом використовується для створення клаптя, всмоктуюче кільце поміщається на око, щоб підняти ВОР і направляти механічний мікрокератом; хірург повинен підтвердити адекватно підвищений ВОР.

Механічний мікрокератом потім проходить через поверхню рогівки, щоб створити клапоть рогівки. Якщо використовується фемтосекундний лазер, щоб створити клапоть, використовується вакуумне кільце для фіксації ока, рогівка сплющується і енергія лазера застосовується інтрастромально. Різними механічними мікрокератомами можна створити різні місця кріплення.

У процедурах LASIK, особлива увага повинна приділятися забезпеченню того, щоб діаметр ложа строми під клаптем LASIK був досить великим для проведення абляції.

Клапоть необхідно перевірити і відвернути, а клапан і стромальне ложе необхідно перевірити щодо розміру і правильності. Інтраопераційне вимірювання товщини рогівки може виконуватися для оцінки залишкової товщини ложа рогівки. Перевагою є повторна перевірка точності мікрокератома та підтвердження адекватної залишкової товщини ложа строми. До недоліків можна віднести тривалий час хірургії з потенціалом висихання стромального ложа і можливим внесенням антигенів або мікробів з кінчика пахіметра. Якщо якість клаптя і стромального ложа відповідні, абляції ексимерним лазером виконується по центру зіниці. Проте, якщо строма недостатньо відкрита або нерівне ложе або клапан, не можливо буде безпечно провести лазерне лікування. Якщо візуально клапоть має дефекти або децентрований після припинення дії механічного мікрокератома, більш доцільним може бути перервати операцію з мінімальними маніпуляціями клаптя наскільки це можливо. Клапоть необхідно розмістити повторно і дати зажити. У багатьох випадках через декілька місяців можливе виконання поверхневої абляції з або без мітоміцину-С. У деяких випадках можна розглянути повторний розріз і абляцію, хоча можуть бути значні ускладнення.

Абляція стромального ложа виконується аналогічно тому, як виконується ФРК. Після абляції клапоть повторно розміщують; стик зазвичай зрошується збалансованим сольовим розчином і підтверджується вирівнювання клапана. Дається достатньо часу, щоб клапоть прикріпився і повікорозширювач видаляється, уникаючи контакту з рогівкою. Перед виписуванням пацієнта опероване око необхідно обстежити, щоб підтвердити положення клаптя і зовнішнього вигляду.

6.3.7.3.8.2 Результати. В

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Систематичний огляд 64 досліджень LASIK, опублікованих з 2000 року виявив 17 досліджень, які повідомили, що від 75% до 100% (в середньому 92%) очей з короткозорістю або міопічним астигматизмом були в межах 1,00 D передбачуваної корекції. Короткозорість слабкого та середнього ступеня була виправлена з більшим ступенем передбачуваності, ніж більш високі ступені міопії.³⁴⁹ Дослідження з 10-річним спостереженням пацієнтів, які мали LASIK з приводу менш, ніж 10,00 D міопії повідомило, що 73% очей були в межах 1,00 D очікуваної корекції, а 54,6% очей продемонстрували покращення BCVA.³⁵⁰ Систематичний огляд даних 22 досліджень повідомив, що в середньому 94% очей мали післяопераційну UCVA 20/40 або краще. Гострота зору без корекції 20/40 або краще була досягнута в 94% до 100% (в середньому 98%) очей з низькою і помірною короткозорістю, і в 76% до 97% (в середньому 89%) очей з високою міопією. У трьох дослідженнях міопічного астигматизму від 94% до 100% (в середньому 99%) очей досягли гостроти зору без корекції 20/40 або краще. У 25 дослідженнях, які повідомили про очі з втратою 2 або більше рядків BCVA від пре-LASIK, середній показник 0,6% (у діапазоні від 0% до 3%) очей з міопією або міопічним астигматизмом втрату 2 чи більше рядків BCVA.²³⁹ Лазерний кератомільоз *in situ* з приводу далекозорості (передопераційна рефракція 0,50 D до 6,00 D далекозорості) досяг 1,00 D передбачуваної рефракції від 86% до 91% (в середньому 88%) очей.²³⁹ У гіперметропічних очах від 94% до 100% мали післяопераційну гостроту зору без корекції 20/40 або краще. Щодо очей з гіперметропічним астигматизмом від 88% до 89% (в середньому 88%) мали в межах 1,00 D передбачуваної корекції і 94% мали гостроту зору без корекції 20/40 або краще.²³⁹ Систематичний огляд LASIK знайшов два дослідження очей з далекозорістю або гіперметропічним астигматизмом, в яких повідомлялося від 2% до 5% (в середньому 3%) втрати 2 чи більше рядків BCVA.²³⁹

Гіперметропічний LASIK (H-LASIK) також успішно використовується для лікування міопічної гіперкорекції LASIK.³⁵¹ Дослідження³⁵² H-LASIK і H-ФПК повідомили, що вони були аналогічними щодо ефективності і безпеки для низької і середньої далекозорості. Проте, H-ФПК асоціювалася з більшим післяопераційним болем, початковим і тимчасовим збільшенням міопії і затримкою стабільності рефракції, ніж H-LASIK.

Лазерний кератомільоз *in situ* асоціюється з більшим регресом при гіперметропічних, ніж при міопічних процедурах.³⁵³⁻³⁵⁵ Механізми H-LASIK регресу чітко не визначені, але епітеліальна гіперплазія може бути однією з причин. Виражений регрес після рефракційної хірургії відбувається через природні гіперметропічні вікові зміни або появу залишкової або некорегованої гіперметропії.³⁵⁶

Як і з міопічним LASIK, багато з найбільш серйозних ускладнень H-LASIK пов'язані зі створенням клаптя роگیвки. Більшість мікрокератомів здатні робити більші клапті, ніж необхідно для гіперметропічної корекції, але тонкі клапті може бути більш важко створити, а великі клапті можуть асоціюватися з більшою кровотечею, якщо є лімбальна васкуляризація.^{357,358} Є показники втрати BCVA, зареєстровані після H-ФПК і H-LASIK в порівнянні з міопічною корекцією.²³⁹

В одному з досліджень LASIK з приводу змішаного астигматизму 95% очей знаходилися в межах 1,00 D передбачуваної післяопераційної рефракції і 94% мали післяопераційну гостроту зору без корекції 20/40 або краще.³⁵⁹

6.3.7.3.8.3 Ведення післяопераційного періоду. B

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Післяопераційне ведення є невід'ємною частиною результату будь-якої хірургічної процедури і є відповідальністю хірурга, що оперує.^{360,361} В перший день після операції можна очікувати від легкого до помірного дискомфорту. Місцеві антибіотики застосовуються для мінімізації ризику післяопераційних інфекцій. Кортикостероїди, як правило, використовуються протягом короткого часу після операції. В післяопераційний період рекомендується застосування мазі і впродовж короткого періоду після операції використання захисних окулярів.

При відсутності ускладнень післяопераційне обстеження повинно проводитися протягом 36 годин після операції. Гострота зору і рогівка повинні перевірятися за допомогою біомікроскопії щільною лампою. Певні особливості, на які слід звернути увагу, включають наявність нерівності епітелію або забарвлення, проростання епітелію в стик рогівкового клаптя; залишки на стику поверхні рогівки; набряк рогівки; дифузні або локальні інфільтрати в клапті, периферії або поверхні і наявність мікрострій або макрострій. При запаленні рогівки необхідно також оцінювати передню камеру. Пацієнти з UCVA, у яких передопераційна BCVA ще не відповідала, повинна бути повторно перевірена. Частота наступних відвідувань індивідуалізується, залежно від результатів першого післяопераційного візиту. Для звичайного контролю пацієнтів після несукладної LASIK наступний візит призначається через 1 - 4 тижні після операції, а потім в міру необхідності.

Рекомендується, щоб пацієнти були забезпечені записами або щоб офтальмолог підтримував записи, які містять інформацію про стан очей пацієнта, включаючи дані передопераційної кератометрії і рефракції, а також стабільну післяопераційну рефракцію так, щоб вони були доступні, якщо пацієнту буде потрібна операція з приводу катаракти або додаткове лікування очей. (Див. Додаток 11). *(Пункт належної практики).*

6.3.7.3.8.4 Повторне лікування. B

Стабільна рефракція зазвичай досягається до 3-го місяця після операції, але для вищої корекції може знадобитися більше часу. Симптоматичне залишкове рефракційне порушення може потребувати повторного лікування (розширеного), але воно не повинно розглядатися, поки не буде досягнуто стабільності рефракції при повторних вимірюваннях. Перед повторним лікуванням оцінка очей повинна включати всі відповідні елементи передопераційної оцінки. Слід визначити, що залишкове порушення рефракції не пов'язане з акомодацією або патологічними станами, такими як розвиток катаракти або ектазія рогівки. Комп'ютерна топографія рогівки і вимірювання товщини рогівки повинні виконуватися до повторного лікування і після повторного лікування повинна бути розрахована залишкова товщина стромального ложа. Передній сегмент оптичної когерентної томографії може бути використаний для вимірювання залишкової товщини ложе строми. Інтраопераційне вимірювання товщини рогівки може бути також використане для вимірювання ложе строми перед повторною абляцією, щоб забезпечити достатнє залишкове ложе строми.

Варіанти повторного лікування включають повторний ліфтинг оригінального клаптя⁴⁷ або ФРК з або без мітоміцину-С (не за прямим призначенням).⁴⁸ Якщо виконується ліфтинг оригінального клаптя, слід проявляти обережність, щоб зберегти

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

епітелій клаптя і уникнути попадання епітелію в поверхню, щоб мінімізувати ризик вrostання епітелію. Якщо виконується ФРК, слід виявляти обережність при видаленні епітелію, щоб мінімізувати ризик порушення клаптя. Якщо новий клапан ріжеться, перетин хірургічних площин може призвести до зміщення фрагментів строми, що може призвести до неправильного астигматизму і втрати гостроти зору.

Бажані підходи для повторного лікування LASIK – це повторний ліфтинг оригінального клаптя або фоторефрактивна кератотомія (ФРК) з або без мітоміцину-С (не за прямим призначенням) на оригінальний клапоть. Якщо новий клапан ріжеться, перетин хірургічних площин може призвести до зміщення фрагментів строми, що може призвести до неправильного астигматизму і втрати корегованої гостроти зору (BCVA).^{47,48} *(Сильна рекомендація, помірні докази).*

6.3.7.3.8.5 Побічні ефекти і ускладнення. B

Процедури лазерного кератомільозу *in situ* асоціюються з побічними ефектами та ускладненнями, які зустрічаються рідко, іноді постійно і в окремих випадках бувають виснажливими. Ці побічні ефекти і ускладнення включають наступне:

- Симптоматична гіпокорекція або гіперкорекція.^{362,363}
- Часткова регресія ефекту.
- Втрата BCVA.
- Візуальні симптоми, в тому числі тимчасові або постійні відблиски або радіальні/ефект ореолу, особливо вночі.
 - Зниження контрастної чутливості.
 - Індукований правильний і неправильний астигматизм.
 - Індукована анізетропія.
 - Передчасна необхідність корекції показників.
 - Помутніння рогівки або рубці (ранній або пізній початок).
 - Інфільтрати рогівки, виразки, плавлення або перфорація (стерильна або мікробна).
 - Ектазія рогівки (прогресивна крутизна рогівки).
 - Розвиток або посилення симптомів сухого ока.
 - Зниження чутливості рогівки.
 - Рецидив ерозії рогівки.
 - Реактивація HSV кератиту.
 - Ускладнення, індуковані кортикостероїдами (наприклад, очна гіпертензія, глаукома, катаракта).
 - Несприятливий вплив на вирівнювання ока.²²⁵
 - Птоз.
 - Штучне зниження VOT, вимірюване апланаційною тонометрією.
 - Залишки на стику поверхні рогівки.
 - Накопичення рідини на стику і штучна недооцінка VOT.
 - Вростання епітелію.
 - Некроз клаптя.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Ранній або пізній початок дифузного ламелярного кератиту (ДЛК).
- Індукований тиском стерильний кератит.
- Минуча чутливість до світла, пов'язана з фемтосекундним лазером.^{364,365}
- Відблиски, пов'язані з фемтосекундним лазером.^{366,367}
- Стійкий набряк клаптя.
- Стрії (мікрострії і макрострії).
- Травматичне зміщення клаптя.

Хоча є повідомлення про випадки аномалії сітківки, які були розпізнані після LASIK, неясно, чи їх частота відрізняється від аномалій у групі порівняння міопічної популяції.^{368,337}

У деяких випадках залишкове порушення рефракції може супроводжуватися зниженням BCVA часто через індукований неправильний астигматизм, тому варто проявляти обережність при розгляді повторного лікування за таких обставин. Неправильний астигматизм може бути викликаний клаптями LASIK, які нерівні, роз'єднані, усічені, петельні або рвані. Підвищений ризик стрії клаптя може бути з тоншими, порівняно з товщими клаптями. Надмірне зволоження клаптя або невідповідність контуру ложе клаптя може викликати мікрострії, а погане вирівнювання або післяопераційне зміщення клаптя може призвести до макрострій. Пізній початок неправильного астигматизму може виникнути в результаті ектазії рогівки.

Якість зору при низькій освітленості може бути зменшена після LASIK. Менші розміри зон лікування, особливо при високій корекції рефракції, можуть асоціюватися зі збільшенням ймовірності формування візуально тривожного гало в умовах низької освітленості^{318,369}

Зниження BCVA, коливання зору, відчуття чужорідного тіла і дискомфорт можуть бути викликані епітеліопатією після LASIK. Дане захворювання включає багато факторів, зокрема дефіцит сліз, прискорений розрив слізної плівки і нейротрофічні зміни. Прояви захворювання зазвичай зменшуються з часом, але в деяких випадках симптоми можуть зберігатися протягом місяців або років. Додаткові мазі, місцеві очні краплі циклоспорину і оклюзія слізного каналця можуть бути корисні в таких випадках.^{370,371}

Якщо є стрії, але візуально не значні, доцільним є консервативне лікування. Проте, якщо є візуально значні стрії після операції, необхідно змінити локалізацію клаптя. У випадках інкурабельних стрій можливе накладання нейлонових поперечних або перервчастих швів 10-0.³⁷² Зміщення клаптя спостерігається найчастіше впродовж перших 24 годин після операції, але його також можна спостерігати від багатьох місяців до декількох років після операції як результат травми рогівки.

Епітеліальне проростання може бути після первинної процедури LASIK, але частіше зустрічається після повторного лікування або травми. За невеликим периферичним епітеліальним проростанням можна спостерігати, але більш широке епітеліальне проростання може потребувати ліфтингу клаптя і хірургічного очищення поверхні. Також для лікування стійкого епітеліального проростання можна проводити ушивання клаптя або застосування клею на тканину.³⁷³ Інші показання для ліфтингу клаптя з епітеліальним проростанням включають збільшення астигматизму, збільшення проростання до зіниці, розплавлення клаптя, зниження гостроти зору,

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

неправильний астигматизм або забарвлення на краю клаптя, що свідчить про активну міграцію клітин епітелію.

Дифузний пластинчастий кератит. Характерні типи запалення стику поверхні можуть виникнути після LASIK найчастіше в перші кілька днів після операції. Зазвичай можна спостерігати незначну гіперемію кон'юнктиви або запалення передньої камери і пацієнт, як правило, не відчуває дискомфорту.³⁷⁴ Дифузний пластинчастий кератит – це неінфекційне накопичення запальних клітин, обмежене пластинчастою поверхнею іншого не запаленого ока. Він характеризується дрібними білими гранульованими реакціями в пластинчастій поверхні, часто більш помітний на периферії і не поширюється в клапоть або назад в строму. Потенційні тригери включають, але не обмежуються ними, залишки на стику поверхні від механічних лез мікрокератом, рукавичок, штор, очищаючих розчинів, виділень мейбомієвих залоз, бактеріальних антигенів, ендотоксинів або епітеліальних розривів, а також енергетичного дифузного пластинчастого кератиту після фемтосекундного лазерного створення клаптя.³⁷⁵

Лікування дифузного пластинчастого кератиту зазвичай залежить від тяжкості запалення.^{376,377} Легкі форми запалення, ймовірно, є самовиліковні і не впливають на гостроту зору. Проте, більшість хірургів повинні лікувати такі випадки за рахунок збільшення частоти місцевих кортикостероїдів і уважного спостереження. Більш важкий дифузний пластинчастий кератит можна лікувати одним або декількома з таких способів: більш часті і/або більш високі концентрації місцевих кортикостероїдів, системне введення кортикостероїдів, ліфтинг клаптя зі зрошенням поверхні або безпосереднє застосування кортикостероїдів до відкритої поверхні строми. Очі зі значним центральним ураженням, швидко прогресуючим дифузним пластинчастим кератитом або схильними до ризику втрати тканин строми повинні розглядатися щодо підняття клаптя і зрошення. Схем лікування дифузного пластинчастого кератиту заснованого на доказових даних немає.

У випадках стійкого дифузного пластинчастого кератиту, який не відповідає на кортикостероїдну терапію, необхідно негайно виключити мікробний кератит або міжпластинчасту рідину через підвищення ВОТ, внутрішньоочного запалення або ендотеліальної декомпенсації.³⁷⁸ Кортикостероїди можуть призводити до підвищення ВОТ, який не виявляється через штучно низький ВОТ спричинений поверхневим стиком або міжпластинчастим накопиченням рідини. Вигляд рогівки може нагадувати дифузний пластинчастий кератит, який може спонукати до тривалого лікування кортикостероїдами, які фактично погіршують стан. У цих випадках ВОТ має бути вимірний периферійно до краю клаптя, щоб уникнути хибно низького ВОТ.

Довготривалі ускладнення дифузного пластинчастого кератиту також пов'язані з тяжкістю запалення. Помутніння поверхні, втрата тканини і проростання епітелію можуть призвести до змінення рефракції і неправильного астигматизму. Щодо помірного і значного дифузного пластинчастого кератиту стик поверхні повинен зрошуватися краще раніше, ніж пізніше, щоб мінімізувати втрати і стромальні зміни при корекції рефракції.

Післяопераційна інфекція. Інфекції після LASIK бувають рідко, але повідомлялося про них як після початкових процедур, так і після повторних. На відміну від дифузного пластинчастого кератиту клінічні симптоми та ознаки мікробного кератиту після LASIK зазвичай включають біль, почервоніння і

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

світлобоязнь. Інфільтрати рогівки, як правило, бувають вогнищевого характеру і нерідко виходять за межі стику пластинчастої поверхні в більш глибоку або більш поверхневу строму. Часто є реакція передньої камери. Інфекція може виникати у ранньому чи пізньому післяопераційному періоді. Час появи і клінічна тяжкість сильно відрізняються залежно від збудника, особливо якщо застосовувалися інтенсивні місцеві кортикостероїди.

З ураженої ділянки необхідно взяти зіскоб для мікробіологічного дослідження. Якщо уражений стик поверхні клаптя, але немає виразок, клапоть повинен бути піднятий, щоб забезпечити доступ для зіскобу. Необхідно розпочати інтенсивну терапію місцевими антибіотиками широкого спектру дії і змінювати їх в міру необхідності. Якщо інфільтрат включає стик поверхні і вимагає негайного підняття клаптя, антибіотики можуть бути застосовані безпосередньо на стик клаптя. Важка інфекція клаптя або глибокої стромы можуть потребувати ампутації клапана для контролю інфекції. На додаток до загальних штамів бактерій, незвичайні організми, такі як атипичні мікобактерії, метицилін-резистентний *Staphylococcus aureus*, *nocardia*, грибків і вірусу герпесу були зареєстровані в цих випадках.^{379,385} Мікробіологія інфекцій, пов'язаних з LASIK, відрізняється від інфекцій рогівки, пов'язаних з іншими факторами ризику.

Ектазія рогівки. Хоча фактична захворюваність на прогресуючу ектазію рогівки після LASIK залишається невизначеною, показники складають від 0,04 % до 0,6%.³⁸⁶⁻³⁸⁸ Такі варіації можуть бути пов'язані з відмінностями у відборі пацієнтів і виявлення тих, хто знаходиться в групі ризику. Варіанти лікування ектазії після LASIK включають контактні лінзи і інтрастромальні сегменти кілець рогівки. У важких випадках може знадобитися кератопластика.

Дослідження показало, що крослінкінг, індукований місцевим рибофлавіном і ультрафіолетовим опроміненням, зупиняв і / або частково відновлював кератоектазію впродовж післяопераційного періоду до 25 місяців, про що свідчить передопераційна та післяопераційна топографія рогівки і зниження показників максимальної кератометрії.³⁸⁹ На даний час проводяться дослідження ефективності терапії колаген-крослінкінг для лікування пострефракційної ектазії рогівки. Хоча дана методика не схвалена FDA.³⁹⁰

Ектазію після рефракційної хірургії часто лікують м'якими торичними, жорсткими газопроникаючими, склеральними, комбінованими (газопроникаючий центр з м'якими краями) контактними лінзами. Спеціальні лінзи можуть бути корисними для тих пацієнтів, які, можливо, не перенесли контактні лінзи перед рефракційною хірургією.^{388, 391-394}

Інтрастромальні рогівкові кільцеві сегменти (ICRS) схвалені FDA для використання при кератоконусі і були використані не за прямим призначенням з приводу ектазії після LASIK.³⁹⁵⁻³⁹⁹ Методи, про які повідомляється, варіюються щодо розмірів, кількості і симетрії імплантатів, а також розташування розрізу. Довготривалість ефекту після проведення даної процедури вивчається.

Трансплантація рогівки також є варіантом лікування ектазії після LASIK у пацієнтів, які не можуть відновити зір за допомогою будь-якої з описаних вище процедур.

6.3.7.3.8.6 Задоволеність пацієнтів. ^B

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Задоволеність пацієнта залежить як від його очікувань, так і від результатів операції.²³² Більшість пацієнтів задоволені результатами LASIK.⁴⁰⁰⁻⁴⁰² Огляд 309 рецензованих статей LASIK терапії, опублікованих в період з 1988 по 2008 рік, показав, що в середньому 95% пацієнтів були задоволені своїм результатом після LASIK хірургії.⁴⁰³ Добре поінформовані кандидати, які розуміють нормальну мінливість варіабельність, вплив освітлення на зорові функції і старечу далекозорість, більш ймовірно, будуть задоволені результатом операції. Пацієнти зазвичай віддають перевагу більш швидкому, менш болючому відновленню після LASIK порівняно з ФПК.⁴⁰⁴ Були розроблені опитувальники, які можуть бути корисними для оцінки функціонального і психологічного впливу рефракції та її корекції.^{344,345} Суб'єктивні зорові функції і задоволеність пацієнтів не завжди корелюють з об'єктивними вимірами.³⁴⁶ Найчастішими скаргами пацієнтів, незадоволених рефракційною хірургією, є розмитість на відстані і/або поблизу, відблиски, сухість очей і проблеми нічного зору. У багатьох випадках незадоволені пацієнти мали відносно хорошу UCVA.^{342,343} Оскільки деякі пацієнти мають значні і стійкі симптоми після LASIK, дослідження тривають для вивчення питань задоволеності пацієнтів.²³³

6.3.7.3.8.9 Інші процедури. В

Інтрастромальні роги́вкові кільцеві сегменти (ICRS).

Процедура ICRS включає розміщення пластикових дугоподібних сегментів в канали, створені в стромі роги́вки від центру до периферії. Форма центральної роги́вки змінюється за допомогою конфігурації сегментів і їх розміщення в роги́вці. Технологія інтрастромальних роги́вкових кільцевих сегментів схвалена FDA в США для корекції міопії від -1,00 до -3,00 D сферичних еквівалентів на площині окулярів з 0 до 1,00 D астигматизмом. Товщина кільцевих сегментів схвалена FDA, які починаючи з 2010 року, знаходиться в діапазоні від 210 до 450 мікрметрів. Цей вузький діапазон затвердженої корекції і неможливості корекції астигматизму обмежили застосування даної технології. Її переваги в тому, що вона зберігає центральну роги́вку і що сегменти можуть бути видалені.^{405,406} Технологія інтрастромальних роги́вкових кільцевих сегментів має схвалення FDA для зменшення неправильного астигматизму кератоконусу.⁴⁰⁷⁻⁴⁰⁹ Є повідомлення про використання ICRS для корекції ектазії після кераторефракційної хірургії.³⁹⁵⁻³⁹⁹

Техніка імплантації ICRS потребує часткового надрізу товщини роги́вки з подальшим застосуванням всмоктування кільця і використання стромального сепаратора, кругового інструменту, призначеного для створення дугоподібного внутрішньоопластинчастого каналу для розміщення сегментів. Насічка фемтосекундним лазером також може бути використана для створення розрізів і каналів.⁴¹⁰

Дугоподібні пластикові сегменти заданої товщини потім розміщують всередині каналів і розріз закривається.⁴¹¹ Побічні ефекти і ускладнення ICRS включають коливання зору; гіпо- або гіперкорекцію; індукований правильний і неправильний астигматизм; відблиски, ореоли; перфорації передньої або задньої роги́вки; неправильне положення сегментів, міграцію або екструзію; розплавлення стромі роги́вки, біль; мікробний кератит, а також відкладення пластинчастих каналів.^{235,411} В одному ретроспективному дослідженні порівнювали топографії роги́вки після LASIK або ICRS та повідомлялося, що у очах пролікованих за методикою ICRS

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

спостерігалась більша нерівність поверхні рогівки, ніж LASIK.⁴¹² ICRS в даний час рідко використовуються для корекції короткозорості.

Радіальна кератотомія.

Радіальна кератотомія – це хірургічна процедура, яка з появою ФПК і LASIK виконується не часто. Процедура використовує 4 або 8 радіальних парацентральної надрізів рогівки за межами центральної оптичної зони для вирівнювання кривизни рогівки.⁴¹³ Центральне вирівнювання рогівки можна регулювати шляхом зміни хірургічної техніки (наприклад, кількість, глибина і довжина розрізів; діаметр центральної оптичної зони).²³⁶ Величина корекції також варіюється залежно від характеристик пацієнта, особливо віку. Повторні операції (удосконалення) часто використовуються для поліпшення результатів рефракції.^{414,415} Потенційні ускладнення включають яскраве світло, зореутворення, коливання зору, регресію, прогресування ефекту рефракції з наступною далекозорістю, перфорації рогівки в передню камеру, мікробний кератит і ендодфальміт.²³⁶

Теплова кератопластика.

Теплова кератопластика – це стара концепція в рефракційній хірургії, яка відноситься до роботи Lans в 1898.⁴¹⁶ Цей метод робить крутіше центральну кривизну рогівки тепловим впливом усадки волокон колагену в середній периферії рогівки. Лікування може застосовувати безконтактний лазер або контактні зонди. Ступінь змін залежить від ряду змінних, включаючи загальну кількість доставленої енергії, кількість імпульсів, енергію імпульсу, розмір ділянки і оптичну зону.

Провідна кератопластика використовує контактний датчик для доставки радіочастотної енергії шляхом вставки наконечника послідовно в декількох місцях по периферії рогівки. Енергія продукує стиснення колагену ламелів, що призводить до збільшення крутизни центральної рогівки. Хірургічна техніка виявляється важливою змінною в мінімізації індукованого астигматизму.⁴¹⁷ Провідна кератопластика має схвалення FDA для пацієнтів у віці від 40 років і старше на тимчасове зниження від 0,75 D до 3,25 D далекозорості та лікування старечої далекозорості зі сферичним еквівалентом від 0,75 D до 3,00 D і від 0 до 0,75 D астигматизму. Всі вимірювання рефракції визначаються як отримані при циклоплегії. Дворічні результати показують, що в той час, як 43% ефекту, відзначеного на першому місяці, було втрачено, регресія становила приблизно 0,25 D на рік після 1 року.⁴¹⁸ Недоліки включають ранню гіперкорекцію, регресію, і індукований астигматизм. Провідна кератопластика замінила безконтактну гольмієву лазерну термокератопластику.

Інцизійна астигматична (поперечна або дугова) кератотомія.

Процедури астигматичної кератотомії (АК) – це процедури, в яких поперечні або дугоподібний розрізи робляться в парацентральної рогівці, щоб змінити її кривизну для зменшення або усунення астигматизму. Лімбальні розслабляючі розрізи є варіантом АК, при якій розрізи розміщуються тільки всередині судинної лімбальної аркади в одному або обох гемі-меридіанах надмірної астигматичної сили для лікування від низького до помірного ступеня астигматизму.⁴¹⁹ Лімбальні розслабляючі розрізи виконуються самостійно або в комбінації з факічними ІОЛ або з екстракцією катаракти та імплантації ІОЛ для зменшення передопераційного астигматизму і зменшення хірургічного астигматизму після кератопластики.^{419,420} Астигматична кератотомія використовує поєднуючий ефект в тому, що поперечний або дугоподібний розріз в рогівці вирівнює меридіан, в якому він зроблений і робить

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

крутішим меридіан, розташований під кутом 90 градусів.^{421,422} Ці розрізи, як правило, одинарні або парні, зазвичай підтримують оптичну зону між 6,0 мм і 7,0 мм. Астигматична кератотомія з використанням менших оптичних зон асоціюється з більш високою частотою побічних симптомів погіршення зору.⁴²³ Ця процедура може виконуватися окремо або у поєднанні з іншими рефракційними процедурами.⁴²⁴ Клінічний досвід показує, що ефект може моделюватися глибиною і довжиною розрізу і відстанню від центру рогівки. Розрізи можуть бути зроблені лезами, розробленими для досягнення постійної глибини. Фемтосекундні лазери використовуються для створення дугоподібних розрізів для досягнення рефракційного ефекту.⁴²⁵

Хоча є численні повідомлення про АК, виконану на очах тварин, трупів, а також у пацієнтів,⁴²⁶⁻⁴³⁰ існує кілька добре контрольованих проспективних клінічних досліджень АК, виконуваної окремо або у поєднанні з іншими кераторефракційними процедурами. Проспективна оцінка АК показала здатність зменшувати 1,00 D до 6,00 D астигматизму, але з обмеженою прогнозованістю.⁴²³ В одному дослідженні ретроспективно розглянули LASIK проти АК в лікуванні астигматизму.⁴³¹ Вектор-скоригована зміна і гострота зору, досягнуті LASIK і АК, істотно не відрізнялися, за винятком того, що в очах з міопічним астигматизмом більше 2,00 D, 40% пацієнтів з LASIK порівняно з 7% пацієнтів з АК досягли гостроти зору без корекції 20/20 або краще. Обидва методи мали низькі показники втрати BCVA.⁴³¹

Ускладнення АК включають перфорацію рогівки, регресію або прогресування ефекту, розкриття розрізу або розходження країв рани, мікробний кератит,⁴³² неправильний астигматизм і фіброзне рубцювання.⁴²³ Проблеми за живлення розрізу більш поширені, якщо АК і РК розрізи перетинаються.

Автоматизована пошарова кератопластика.

Автоматизована пошарова кератопластика (ALK) була попередницею LASIK і використовувалася для створення покриття рогівки або клаптя механічно і потім механічного видалення стромальних тканин у вигляді двояковипуклої лінзи. Автоматизована пошарова кератопластика мала тільки неупереджену передбачуваність. Ускладнення включали неправильний астигматизм, тонкі клапті, вільні або зміщені покриття, перфорації рогівки, помутніння стику рогівки, мікробний кератит і епітеліальне проростання.⁴³³ З появою LASIK, від ALK з використанням механічних мікрокератом в основному відмовилися.

Епікератопластика (Епікератофакія).

При епікератопластиці оброблена двояковипукла лінза рогівки донора зшивається на вершині деепітелізованої рогівки реципієнта, змінюючи його передню кривизну.^{434,435} Показники рефракції різні і можуть виникати значні ускладнення.⁴³⁶ Вони включають погане загоєння розрізу, неправильний астигматизм, помутніння стику рогівки, некроз двояковипуклої лінзи і мікробний кератит. Ця процедура була припинена для корекції рефракції.

Інтракорнеальні алопластичні лінзи.

Імплантація інтрароговкових алопластичних лінз для лікування пресбіопії знаходиться на стадії дослідження. Оригінальне використання цієї процедури для короткозорості і далекозорості було припинено через ускладнення. Розробка нових матеріалів, з якими можна уникнути ускладнень розплавлення рогівки, пов'язаними з раніше вставленими лінзами,⁴³⁷ призвело до відновлення інтересу.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Підтримуються численні стратегії для поліпшення ближнього і проміжного зору в умовах пресбіопії шляхом імплантації імплантатів рогівки, які або посилюють глибину фокусу, або встановлюють мультифокальність рогівки. Одним конкретним імплантатом рогівки, який досліджується, є імплантат менше 4 мм з центральним отвором менше 2 мм, що створює ефект отвору, тим самим збільшуючи глибину фокусу. Іншим підходом є створення мультифокальної рогівки шляхом імплантації прозорого кришталіка відповідної кривизни так, щоб він створював підвищення фокусу над центром зіниці. Ще один підхід до досягнення мультифокальності – це імплантація лінзи у внутрішньорогівкову строму, що збільшує індекс рефракції центру зіниці.

Ці імплантати потенційно обмежені оптично і механічно теоретичним компромісом контрастної чутливості і недоліками мультифокальності, а також історичною нестабільністю внутрішньорогівкових імплантатів з плином часу.

6.3.7.4 Інтраокулярна рефракційна хірургія. В

Інтраокулярна рефракційна хірургія – це планове використання ІОЛ у факічних очах або у випадку планової заміни рефракційних лінз, що дозволяє використовувати артіфакічні ІОЛ для досягнення конкретного результату рефракції. Рефракційні ІОЛ, які використовуються в поєднанні з хірургією катаракти, обговорюються у розділі клінічної настанови катаракти у дорослих.⁵³

6.3.7.4.1 Показання. В

Інтраокулярна рефракційна хірургія може розглядатися у пацієнтів, які бажають знизити свою залежність від окулярів або контактних лінз. У таблиці 6.4 перераховані факічні ІОЛ, які були схвалені FDA для корекції короткозорості. FDA не схвалило використання артіфакічних ІОЛ з єдиною метою корекції аномалії рефракції за відсутності значної для зору катаракти.

MedWatch (www.fda.gov/medwatch) is the Safety Information and Adverse Reporting Program for drugs and other medical products regulated by the FDA. Adverse experiences of refractive surgery should be reported to MedWatch.

Таблиця 6.4. УХВАЛЕНІ FDA ПОКАЗАННЯ ДЛЯ ФАКІЧНИХ ІНТРАОКУЛЯРНИХ ЛІНЗ

Модель	Компанія	Показання	Звичайний розмір розрізу	Глибина передньої камери	Показники ендотеліальних клітин
Visian ICL (Implantable Collamer Lens) (P030016; 12/22/05)	STAAR Surgical Co. (Monrovia, CA)	Для корекції від 3,00 до 15,00 D міопії з 0 до 2,50 D астигматизму на площині окулярів. Для зниження від 15,00 до 20,00 D міопії з 0 до 2,50 D астигматизму на площині окулярів.	3,0-3,2 мм	≥3,0 мм	Залежний від віку мінімум* (2000-3350 клітин/мм ²)

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Artisan (Model 206 And 204) Phakic Intraocular Lens/ Verisyse (VRSM5US and VRSM6US) Phakic Intraocular Lens (P030028; 9/10/04)	Ophtec USA, Inc. (Voca Raton, FL)	Для корекції від 5,00 до 20,00 D міопії з 0 до 2,50 D астигматизму на площині окулярів.	6,0 мм	$\geq 3,2$ мм	Залежний від віку мінімум* (1900-3875 клітин/мм ²)
--	-----------------------------------	---	--------	---------------	--

Джерело: www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/devicesatfda/index.cfm, accessed June 20, 2012.

Adapted with permission from Huang D, Schallhorn SC, Sugar A, et al. Phakic intraocular lens implantation for the correction of myopia. *Ophthalmology* 2009;116:2244-58.

D = дптр.

* Мінімальна щільність ендотеліальних клітин визначається 90% ДІ середньої втрати клітин ока з визначеною глибиною передньої камери у затверджених FDA клінічних випробуваннях. Це засновується на критеріях мінімальної щільності ендотеліальних клітин як функція віку, яка повинна мати в результаті принаймні 1000 клітин /мм² у 75 річному віці.

6.3.7.4.2 Протипоказання. В

Протипоказання для внутрішньоочної рефракційної хірургії наступні:

- Нестабільна рефракція.
- Візуально значна катаракта у випадку факічних ІОЛ.
- Ендотеліальне захворювання рогівки, в тому числі дистрофія Фукса.
- Неконтрольована глаукома.
- Неконтрольовані зовнішні захворювання. Активний або недавно активний увеїт або увеїт, що вимагає постійного лікування або по природі рецидивуючий.
- Неконтрольовані аутоімунні або інші імунні захворювання.
- Нереальні очікування пацієнта.

6.3.7.4.3 Відносні протипоказання. В

Використання внутрішньоочної рефракційної хірургії для корекції порушень рефракції не може бути доцільним, якщо є вже існуючі системні або очні захворювання, які можуть збільшити відносний ризик внутрішньоочної операції, в тому числі:

- Значні захворювання повік, слізної плівки або аномалії очної поверхні, пов'язані з сухим кератокон'юнктивітом, блефарокон'юнктивітом, рожевими

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

вугрями, рубцюванням кон'юнктиви, експозицією рогівки, нейротрофічним кератитом або іншими аномаліями рогівки.

- Запалення переднього сегмента.
- Наявність фільтраційної подушки.
- Псевдоексфоліація.
- Функціональна моноокулярність
- Увеїт в анамнезі.
- Аутоімунні або інші імунні захворювання.
- Цукровий діабет.
- Вагітність або лактація.²⁵⁹

6.3.7.4.4 Передопераційне обстеження. ^B

Комплексне медичне обстеження очей повинно проводитися перед будь-якою процедурою рефракційної хірургії.²²³ На додаток до елементів, перелічених у комплексній медичній оцінці очей у дорослого¹⁴⁷ (див. Додаток 8 ^B), інтраокулярне внутрішньоочне обстеження для рефракційної хірургії включає елементи, зазначені в таблиці 6.5.

Комп'ютерна топографія рогівки важлива для оцінки оптичного стану рогівки. Вона також умісна, якщо необхідно, щоб кераторефракційні хірургічні процедури оптимізували результат рефракції після хірургії лінз або імплантації торичної інтраокулярної лінзи.

Перед рефракційною хірургією топографія рогівки повинна оцінюватися на предмет неправильного астигматизму рогівки або аномалій, які свідчать про кератоконус або інші ектазії рогівки. Всі ці стани можуть бути пов'язані з непередбачуваними результатами рефракції і кератоконуса і ектазій з прогресуванням після кераторефракційної хірургії.³⁸⁻⁴¹ При розгляді внутрішньоочної рефракційної хірургії вимірювання топографії рогівки важливе для оцінки оптичних характеристик рогівки. Вона також умісна, якщо необхідно, щоб кераторефракційні хірургічні процедури оптимізували результат рефракції після хірургії лінз або імплантації торичної інтраокулярної лінзи. *(Сильна рекомендація, помірні докази).*

Таблиця 6.5. ЕЛЕМЕНТИ ОЦІНКИ ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОЇ ІНТРАОКУЛЯРНОЇ РЕФРАКЦІЙНОЇ ХІРУРГІЇ

Елемент	Імплантація факічних ІОЛ	Заміна рефракційних лінз
Комп'ютерна топографія рогівки	Так	Так
Вимірювання товщини центральної рогівки	Так	

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Довжина осі		Так
Вимірювання лімбу від білого до білого	Так	
Дзеркальна мікроскопія/ конфокальна топографія	Так	
Глибина передньої камери	Так	Так
Розмір зіниці	Так	Так

* Хірург повинен бути готовий до імплантації артикакочної ІОЛ у разі, якщо є значні пошкодження лінзи під час імплантації факічних лінз.

6.3.7.4.5 Інформована згода. В

Пацієнт повинен бути поінформований про потенційні ризики, користь та альтернативи серед різних рефракційних процедур до операції. Інформована згода повинна бути задокументована і пацієнту повинна бути надана можливість дати відповіді на всі питання перед операцією. Хірург відповідає за отримання від пацієнта інформованої згоди.^{223,224} Елементи обговорення включають наступне:

- Діапазон очікуваних результатів можливі залишкові порушення рефракції.
- Процедури можливого зниження залишкового порушення рефракції (тобто процедури підвищення).
- Втрата акомодатії після заміни рефракційної лінзи і можлива необхідність корекції для читання та / або зору на відстані після операції.
- Пошкодження ендотелію рогівки, що ведуть до набряку рогівки.
- Втрата BCVA.
- Побічні ефекти і ускладнення (наприклад, мікробний кератит, ендoftальміт, внутрішньоочне запалення, кістозний набряк жовтої плями).
- Відшарування сітківки (особливо із заміною міопічних лінз).
- Зміни в функції зору, не вимірювані визначенням гостроти зору (наприклад, відблиски і функції зору в умовах низької освітленості).
- Симптоми нічного бачення (наприклад, відблиски, ореоли), які розвиваються або погіршуються. Особливу увагу слід приділяти цьому питанню у пацієнтів з високим ступенем аметропії або у осіб, які вимагають високого рівня зору в умовах низької освітленості.
- Переваги і недоліки монозору (для пацієнтів у віці вікової далекозорості).
- Післяопераційний план медичної допомоги (заклад надання допомоги, провайдери медичної допомоги).

6.3.7.4.6 Анестезія. В

Інтраокулярна рефракційна хірургія може виконуватися з використанням різних методів анестезії, які включають загальну та місцеву (регіонарну) анестезію (наприклад, ретробульбарна, парабульбарна, субтенонові ін'єкції, місцеві та внутрішньокамерні). Вид анестезії, які планують використовувати, слід обговорити з

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

пацієнтом так, щоб він або вона знали, що очікувати щодо болю, дискомфорту, рівня свідомості, зору і ускладнень.

Залежно від типу імплантату, як правило, використовується місцева або локальна (регіонарна) анестезія, а також седация. Внутрішньовенний доступ, як правило, рекомендується для лікування потенційних побічних ефектів при введенні седативних/знеболуючих засобів.⁴³⁸ Враховуючи відсутність доказів оптимальної стратегії анестезії при внутрішньоочній хірургії переднього сегмента ока, тип анестезії має визначатися відповідно до потреб і переваг пацієнта і хірурга.⁴³⁹

6.3.7.4.7 Актуальні питання. В

Інтраокулярна рефракційна хірургія є однією з декількох альтернатив для корекції аметропії. Факічні ІОЛ дозволяють коригувати до 20,00 D міопії і схвалені для зменшення короткозорості до 20,00 D. Вони мають оптичні та структурні переваги у порівнянні з кераторефракційною хірургією при високих рівнях передбачуваної рефракції.⁴⁴⁰ Пацієнти з тонкою рогівкою або атипичною топографією можуть мати підвищений ризик ускладнень рогівки з кераторефракційною хірургією. У таких ситуаціях внутрішньоочна рефракційна хірургія може розглядатися у якості альтернативи кераторефракційній операції. Ризики включають ускладнення, які зазвичай асоціюються з внутрішньоочною хірургією, і повинні ретельно розглядатися. Було описано, що відшарування сітківки після заміни рефракційних лінз при високій короткозорості відбувалися від 2% до 8% очей і з часом ризик збільшується.^{441,442} Факічні ІОЛ не асоціювалися з підвищеним ризиком відшарування сітківки порівняно з іншими внутрішньоочними втручаннями у пацієнтів з сильною короткозорістю.^{338,443,444} У пацієнтів з сильною короткозорістю відносний ризик втрати BCVA був меншим з факічними ІОЛ, ніж з рефракційною заміною кришталика у пацієнтів у віці від 30 до 50 років.⁴⁴⁵

6.3.7.4.8 Імплантація факічних внутрішньоочних лінз. В

Спеціально розроблені ІОЛ можуть хірургічно ставитися в передню камеру, прикріплюватися до райдужної оболонки або розміщуватися в задню камеру попереду кришталика в факічних очах для корекції порушень рефракції.⁴⁴⁶⁻⁴⁵¹ Переваги включають швидке відновлення зору, стабільність досягнутої корекції, збереження акомодатії, а також можливість корекції високого міопічного порушення рефракції. Потенційні ускладнення включають ендотельміт, втрату ендотеліальних клітин, хронічний іридоцикліт, катаракту, викривлення райдужки, дисперсію пігменту, підвищений ВОТ, глаукому і зміщення ІОЛ.^{452,453} Два типи факічних ІОЛ були схвалені FDA для використання в США, та інші типи знаходяться в клінічних випробуваннях. Прототипи мультифокальних факічних ІОЛ продемонстрували потенціал для лікування пресбіопії.^{454,455}

Задньокамерні факічні ІОЛ вимагають периферичної іридотомії або іридотомії для запобігання блокуванню зіниці. Іридотомія може виконуватися або до операції або під час розміщення лінз. YAG-лазерна іридотомія найчастіше виконується за 7-14 днів до операції. Одинарна або парна іридотомія розміром приблизно 0,2 мм - 0,5 мм розміщується зверху з обережністю щоб уникнути країв повік, щоб зменшити ризик післяопераційних відблисків і ореолів. Сила ІОЛ визначається з використанням стандартних оптичних обчислень, аналогічних методам розрахунку оптичної сили ІОЛ для хірургії катаракти. Хірургічні відділення і стерильні препарати для введення факічної ІОЛ аналогічні таким при хірургії катаракти. У разі задньокамерної факічної

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ІОЛ потрібно адекватне розширення. Передньокамерні, з фіксацією райдужки або з підтримуванням кута, факічні ІОЛ вставляються з нерозширеною зіницею з використанням або без використання фармакологічного міозу. Затверджені FDA лінзи, з фіксацією райдужки, утримуються на місці за допомогою процесу, який називається еклавація, в якому ніжка діафрагми принесена вперед у тактильну частину ІОЛ з обох сторін.

Результати.

Кокранівський огляд представив метааналіз трьох клінічних досліджень, які порівнювали кераторефракційну хірургію та імплантацію факічних ІОЛ у пацієнтів з міопією від -6,00 D до -20,00 D з астигматизмом до 4,00 D.^{456,457} Через 1 рік автори виявили, що відсоток очей з гостротою зору без корекції 20/20 достовірно не відрізнявся між групами і, що було значно менше втрати BCVA у групі з факічними ІОЛ. У довготривалому дослідженні передньокамерних факічних ІОЛ з фіксацією на райдужці, середній сферичний еквівалент після 10 років був $-0,70 \pm 1,00$ D (від -4,00 до +2,00 D) без значної зміни середнього сферичного еквіваленту на 1, 6 або 10 років. На 10 році 68,8% всіх очей мали в межах 1,00 D передбачуваної корекції. Середній ВОТ залишався стабільним і середня втрата ендотеліальних клітин була $-8,90 \pm 16,00\%$ на 10 році.⁴⁵⁸

Аберації вищого порядку і зміни контрастної чутливості були однакові для факічних ІОЛ і LASIK в одному дослідженні.⁴⁵⁹ Проте, в іншому дослідженні повідомлялося, що очі з LASIK мали у три рази більше індукованих сферичних аберацій і в два рази більше індукованої коми, ніж очі з факічними ІОЛ з аналогічною передопераційною корекцією.⁴⁶⁰

Торичні передньо- і задньокамерні факічні ІОЛ показали поліпшені клінічні результати в європейських випробуваннях порівняно зі сферичними факічними ІОЛ.⁴⁶¹ Термін *bioptics* був використаний для опису комбінації факічної або артифакічної ІОЛ з LASIK для залишкового порушення рефракції.^{462,463}

Ведення післяопераційного періоду.

Післяопераційне ведення після імплантації факічних ІОЛ схоже на ведення після хірургії катаракти. (Див. Додаток 12).

Побічні ефекти і ускладнення.

- Симптоматична недокорекція або гіперкорекція.
- Втрата BCVA.
- Аберації зору, в тому числі тимчасові або постійні відблиски або радіальні / ефект ореолу, особливо вночі.
- Індукована анізетропія.
- Ускладнення, індуковані кортикостероїдами (наприклад, очна гіпертензія, глаукома, катаракта).
- Несприятливий ефект на вирівнювання ока.
- Птоз.
- Формування катаракти.
- Втрата ендотеліальних клітин.
- Декомпенсація рогівки.
- Овалізація зіниці.
- Пігментні глаукоми.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Гостра закритокутова глаукома.
- Злоякісна глаукома.
- Дислокація лінзи з подальшою необхідністю репозиціонування, заміною, або видаленням.

Інформація про ускладнення, підготовлена виробниками для FDA, є в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6. ЧАСТОТА УСКЛАДНЕНЬ З ФАКІЧНИМИ ІНТРАОКУЛЯРНИМИ ЛІНЗАМИ, НАДАНА ДО FDA

Модель	Кількість очей	Відблиски/Гало	Гіфема	Середня втрата ендотеліальних клітин	Катаракта	Райдужка	Підняття ІОП
Artisan (Model 206 and 204) Phakic Intraocular Lens/verisyse (VRSM5U SandVRSM 6US) Phakic Intraocular Lens (P030028; 9/10/04)	662	18.2% at 12 міс (n=472).	0.2% на 12 міс.	4.75% на 3 році (n=35 ³)	Значна для зору 1,1% на 36 міс.	0,5% на 12 міс.	0% на 12 міс.
Visian ICL (Implantable Collamer Lens) (P030016; 12/22/05)	526	3 роки бліки: гірше 9,7%; краще 12,0% гало гірше 11,4%; краще 9,1%.	0% на 36 міс	Кумулятив на втрата 12,8% наближення стабільності на 5 році.	Значна для зору ASC 0,4%; NS 1,0% на 36 міс	NR	0,4% Немає випадків втрати поля зору або ураження нерва damage at 36months.

Adapted with permission from the American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic Clinical and Science Course. Refractive Surgery: Section 13,2012-2013. Table 8-3. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. ASC " anterior subcapsular cataract; IOP »intraocular pressure; NR = not reported; NS = nuclear sclerosis.

Формування катаракти визначалося як потенційний ризик факічних ІОЛ.⁴⁶⁴⁻⁴⁶⁶ Додаткові фактори, такі як інтраопераційна травма і вік пацієнта більше 50 під час імплантації асоціювалися з підвищеним ризиком помутніння кришталика після задньокамерної імплантації.⁴⁶⁷ Захворюваність на катаракту з задньокамерними факічними ІОЛ пов'язувалася з досвідом хірурга.⁴⁶⁸ Більшість випадків помутніння лінз спостерігається в ранньому післяопераційному періоді і вважають, пов'язане з хірургічною травмою.⁴⁶⁸ Задньокамерні факічні ІОЛ призначені для створення склепіння над природним кришталиком, але периферичний контакт між задньою камерою факічної ІОЛ і кришталиком був продемонстрований за допомогою

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ультразвукової біомікроскопії в 72% випадків.⁴⁶⁹ Незначні зміни в дизайні лінзи можуть впливати на частоту формування катаракти.⁴⁷⁰ Фіксовані в роївці факічні ІОЛ асоціювалися з минучим підвищенням ВОТ.⁴⁷¹ Переднє розташування вершини кришталика відносно до площини райдужки може призвести до цього ускладнення.⁴⁷² Втрата ендотеліальних клітин і дисперсія пігменту залишається проблемою як для передньо-, так і для задньокамерних факічних ІОЛ.⁴⁷³ Довготривала втрата ендотеліальних клітин відзначалася щодо факічних ІОЛ, підтримуваних в куті, райдужці і борозні.⁴⁴⁰ Овалізація зіниці асоціювалася з різними типами факічних ІОЛ.⁴⁷⁴⁻⁴⁷⁶ Повільніша реакція зіниці і зниження діаметру спокою зіниці були зареєстровані після імплантації задньокамерних факічних ІОЛ.⁴⁷⁷

Невизначене довготривале спостереження рекомендується для всіх пацієнтів з факічними ІОЛ.

Задоволеність пацієнтів.

Суб'єктивна оцінка задоволеності пацієнтів якістю зору оцінювалася в рамках III фаз клінічних випробувань, проведених за схваленням FDA.^{478,479} Загалом, велика частина пацієнтів оцінюють свою гостроту зору хорошою або відмінною. Швидке відновлення гостроти зору з факічними ІОЛ було типовим. Аналогічні показники задоволеності пацієнтів були зареєстровані як з передньо- так і задньокамерними факічними ІОЛ.

6.3.7.4.9 Рефракційна заміна кришталика. B

Видалення прозорого кришталика без візуально значної катаракти з або без імплантації ІОЛ виконували для виправлення порушення рефракції.⁴⁸⁰ Переваги включають швидку реабілітацію та передбачуваність результату рефракції. До недоліків можна віднести втрату акомодатії у молодих пацієнтів і ризик ускладнень, властивих для будь-яких внутрішньоочних процедур. До них відносяться ендoftальміт і підвищений ризик відшарування сітківки, особливо у пацієнтів з високою осьовою міопією.⁴⁴¹

Біометрія та розрахунки оптичної сили внутрішньоочної лінзи.

Точні виміри осьової довжини і сили центральної роївки в поєднанні з відповідним вибором ІОЛ на основі формули розрахунку сили є мінімальною вимогою для досягнення цільової післяопераційної рефракції. УЗ А-сканування або оптична біометрія використовуються для вимірювання осьової довжини. Формули для розрахунку оптичної сили ІОЛ покладаються на кератометрію для визначення чистого рефракційного вкладу роївки. Ці виміри можуть бути отримані шляхом ручної або автоматизованої кератометрії або топографії роївки. Після кераторефракційної операції визначити центральну силу роївки особливо важко. Всі пристрої, які вимірюють силу роївки стандартними методами, не в змозі визначити силу центральної роївки чітко після кераторефракційної хірургії. Клінічна настанова «Хірургія катаракти у дорослих» містить додаткову інформацію про методи і формули. (Див. Додаток 12 B).

Хірургічні методи.

Хірургічні методи заміни рефракційної лінзи функціонально не відрізняються від хірургії катаракти. Методом вибору видалення кришталика є екстракапсулярна екстракція методом факоемульсифікації.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Ідеальні технічні елементи успішної процедури зі зміни рефракційної лінзи в даний час включають наступне:

- Фіксація капсульного мішка відповідної задньокамерної ІОЛ.
- Мінімізація травми ендотелію рогівки, райдужної оболонки та інших очних тканин .
- Безпечний водонепроникаючий розріз, який мінімізує хірургічно індукований астигматизм або зменшує попередньо існуючий астигматизм.

Спеціальні міркування, пов'язані зі станами, які зазвичай зустрічаються при заміні рефракційної лінзи включають наступне:

- В очах з високою осьовою міопією при факоемульсифікації глибина і стабільність передньої камери мають відхилення від норми .
- В очах короткої гіперметропії існує підвищений ризик хоріоїдального випоту.
- В очах з високою осьовою довжиною існує підвищений ризик перфорації під час виконання ретробульбарної ін'єкції.

Контроль астигматизму грає важливу роль в досягненні бажаної UCVA заміною рефракційної лінзи. Контроль астигматизму може включати:

- Стратегічне місце розрізу рогівки.
- Використання лімбальних розслабляючих розрізів.
- Торичні ІОЛ.
- Повторну кераторефракційну операцію.

Інтраокулярні лінзи.

Найчастіше використовуються задньокамерні лінзи та є імплантатами вибору. За відсутності необхідної капсульної або зонулярної підтримки може знадобитися передньокамерна ІОЛ відповідного розміру або фіксована швом.

Хірург повинен мати можливість вибору індивідуального підбору ІОЛ для конкретного пацієнта. На рішення хірурга впливає передопераційний стан очей, хірургічний метод, очікування пацієнта і досвід хірурга.

Мультифокальні або акомодативні ІОЛ можуть збільшувати функціональний ближній зір при використанні з метою заміною рефракційної лінзи. Торичні ІОЛ можуть використовуватися для корекції передопераційного правильного кератометричного астигматизму.⁴⁸¹

Оскільки є потенціал скорегувати якість зору деякими ІОЛ, такими як мультифокальні в порівнянні зі сферичними монофокальними ІОЛ ⁴⁹ (*Переконливі докази*), хірурги повинні розуміти спосіб життя конкретного пацієнта і його очікування, так щоб обрати кращий варіант ІОЛ для рефракційної заміни кришталика у пацієнта. (*Сильна рекомендація*) .

Результати.

Було продемонстровано, що заміна рефракційної лінзи з приводу короткозорості і далекозорості була передбачуваною і ефективною з дослідженнями, які повідомляють, що від 68% до 100% очей мали в межах $\pm 1,00$ D передбачуваної рефракції, ^{480,482,485} і від 58% до 70% очей в межах $\pm 0,50$ D ^{482,484,485} післяопераційної гостроти зору без корекції з 20 /40 або краще від 77 % до 100 % очей.^{480,484,485} Повідомлялося про втрату BSCVA в 0% до 10 % очей.⁴⁸²⁻⁴⁸⁵

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Ведення післяопераційного періоду.

Післяопераційне ведення після заміни рефракційної лінзи аналогічне веденню після хірургії катаракти. (Див. Додаток 8^B).

Побічні ефекти і ускладнення.

Ніяких повідомлень про великомасштабні дослідження ускладнень заміни рефракційної лінзи не надходило. Ускладнення, які можуть призвести до втрати зору, рідкісні. Основними ускладненнями рефракційної заміни кришталика, які є потенційно загрозливим, включають інфекційний ендoftальміт, інтраопераційні супрахоріоїдальні крововиливи, кістозний набряк жовтої плями, відшарування сітківки, набряк рогівки і дислокація ІОЛ.

*КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні факічні інтраокулярні лінзи застосовуються значно менше ніж рефракційна заміна кришталика. Враховуючи особливості та недоліки різних моделей ІОЛ при двосторонній хірургії вибір моделі лінзи робиться за принципом отримання *minimovision*.*

6.3.8. Рефракційна хірургія з приводу пресбіопії. ^B

Методи, які були використані для хірургічної корекції пресбіопії, включають кераторефракційну хірургію (PRK, LASIK або пошарову кератопластику) з приводу монозору або мультифокальної абляції, ІОЛ (монофокальні лінзи для монозору, мультифокальні лінзи або акомодативні лінзи), передню циліарну склеротомію (ACS) і розширення склерального сегменту.

6.3.8.a Рефракційна хірургія пресбіопії. ^C

Пацієнтам з пресбіопією, що проходять рефракційну хірургію, може бути зроблена навмисне анізетропія для досягнення монозору. Питання, які постають перед пацієнтом з монозором, що користується контактними лінзами, необхідно розглянути і пояснити цим пацієнтам. Пацієнти мають бути проінформовані про діапазон можливих побічних ефектів рефракційної хірургії (наприклад, гіперкорекція, індукований астигматизм, регресія, затримка епітеліального заживлення, стромальний серпанок, диплопія, очна чутливість).¹²⁵ Пацієнти повинні повністю розуміти, що, на відміну від лікування окулярами, рефракційна хірургія є незворотнім методом. Випробувальний термін з контактною лінзою монозір може бути рекомендований пацієнту, як підготовка до хірургії.^{120,122}

Інший підхід, який іноді використовується в рефракційній хірургії - залишити хворих з низьким ступенем короткозорості на обидва ока, так що вони могли зосередитися досить добре для зору зблизька. У цьому випадку окуляри для відстані можуть бути необхідні для більш конкретних завдань. Пресбіопічні пацієнти що збираються звертатися до рефракційної хірургії повинні бути в курсі ймовірності післяопераційних окулярів для читання, щоб добитися чіткого бачення зблизька.

6.3.8.b Експериментальні методи рефракційної хірургії пресбіопії. ^C

Деякі хірургічні методи корекції пресбіопії на сьогодні ще й досі вважаються експериментальними. Безпека, ефективність і задоволеність пацієнтів із цих методів ще не засновані:

- Імплантація мультифокальних ІОЛ.^{126, 127,128}
- Імплантація акомодуючої інтраокулярної лінзи.^{129,130}
- Внутришарові рогівки малого діаметра.¹³¹

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Модифікована поверхня рогівки методи, щоб створити мультифокальну рогівку.^{132,133}
- Провідна кератопластика (СК).¹³⁴⁻¹³⁶
- Формування інтраокулярної лінзи імплантата (ІОЛ) для псевдофакічної акомодації.^{137,138}

Пресбіопію можна корегувати за допомогою окулярів або контактних лінз (м'які, жорсткі газопроникаючі, асферичні біфокальні або мультифокальні). Вони можуть використовуватися для двосторонньо або для монозору і модифікованого монозору. Модифікований монозір – це використання біфокальних або мультифокальних контактних лінз на одне око і контактних лінз на відстань у парному оці. Хірургічне лікування пресбіопії включає кераторефракційні операції з приводу монозору або імплантацію інтраокулярних лінз (лінзи для монофокального монозору, мультифокальні лінзи, або акомодаційні лінзи). (*Переконливі докази*).

6.3.8 с. Кераторефракційна хірургія. В

В даний час найбільш широко використовуваним хірургічним підходом для компенсації пресбіопії є фотоабляція ексимерним лазером для створення монозору. Наскрізна кератопластика була використана для лікування пресбіопії шляхом досягнення монозору (див. Термальна кератопластика).⁴⁸⁶ Кращими кандидатами на монозір є пацієнти старше 40 років, які надають великого значення максимізації своєї свободи від оптичних приладів і для досягнення цієї мети готові пожертвувати невиправленою стереогостротою на відстані. Анізетропія більшого ступеня дає кращу функцію ближнього зору, але анізетропія меншого ступеня краще переноситься і є життєздатним варіантом у деяких пацієнтів, готових на прийняття компромісного рішення.^{487,488} Корекція зору щодо відстані зазвичай виконується на домінуючому оці, а корекція ближнього зору виконується на недомінуючому оці.⁴⁸⁹ Існують докази того, що корекція ближнього зору на домінуючому оці також може бути успішною і навіть переважнішою у деяких пацієнтів.^{489,490} З обережністю слід ставитися при розгляді монозору у пацієнтів, які раніше перенесли операції з приводу косоокості, форії або періодичної косоокості, оскільки у цих пацієнтів може розвинути післяопераційна диплопія. Корисним тестом є використання контактних лінз, щоб визначитися, чи пацієнт зможе адаптуватися до передбачуваних результатів рефракції.

Пацієнти з монозором, які добре функціонують протягом більшої частини своєї повсякденної діяльності, можуть отримати користь від використання корекції окулярами, особливо при недостатньому освітленні під час водіння. Багато пацієнтів з низьким ступенем монозору зможуть водити авто без труднощів. Пацієнти з монозором можуть спостерігати зниження контрастної чутливості і стереоскопічного зору в порівнянні з двосторонньою корекцією відстані.⁴⁹¹ Коли на оці, на якому проведена корекція для близького зору, проводиться корекція для зору вдалину окулярами, гострота зору вдалину і глибина сприйняття оптимізовані.

Проводяться дослідження по можливості використання мультизональної ексимерної фотоабляції для створення мультифокального ефекту в рогівці для лікування пацієнтів з пресбіопією з передопераційною короткозорістю або

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

далекозорістю. Програмне забезпечення ексимерного лазера не схвалене FDA для мультифокальної абляції з приводу пресбіопії. Для того щоб досягти мультифокальної рогівки, центральна рогівка може бути більш плоскою чи з більшою крутизною, ніж середня і периферична рогівка. Профіль абляції забезпечує або чіткий зір для близької відстані в центрі і для далекої відстані по периферії, або чіткий зір для далекої відстані в центрі і для близької - по периферії

Перші повідомлення з невеликою кількістю пацієнтів з віковою далекозорістю з міопією або далекозорістю, які отримували лікування мультифокальним LASIK показали різні результати.^{492,493} Тривають додаткові дослідження для уточнення профілів абляції, підвищення передбачуваності, а також оцінки ролі розміру зіниці.

6.3.8 d. Інтраокулярна хірургія. B

Різні внутрішньоочні операції можуть вирішити проблеми пресбіопії. Після видалення кришталіка може бути використана ІОЛ для забезпечення функціонального зору на відстані, а також ближнього зору за допомогою низки підходів. Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки, і вибір будь-якого з цих методів залежить від зорових потреб пацієнта, його очікувань, мотивації, щоб бути менш залежними від окулярів і готовність прийняти певні компроміси.

Один з підходів полягає у використанні монофокальних ІОЛ для досягнення післяопераційного монозору. Проте, може бути важко оцінити, яке око є домінуючим оком у пацієнта перед операцією, в якому є помутніння через катаракту. Перед хірургією катаракти також важко довести пропоновані результати монозору ІОЛ з використанням контактних лінз. Пацієнти, які продемонстрували успіх монозору з контактними лінзами до розвитку катаракти, можуть добре підходити для цього методу.

Мультифокальні ІОЛ є іншим варіантом для забезпечення зору на далекій, середній і ближній відстані, а також зору без окулярів. Мультифокальні ІОЛ досягають свого ефекту шляхом ділення вхідного світла на два або кілька фокусних центрів і можуть бути класифіковані як рефракційні або дифракційні. Кокранівський систематичний огляд дійшов висновку, що мультифокальні ІОЛ ефективні у поліпшенні зору поблизу в порівнянні з монофокальними ІОЛ і що гострота зору на відстані без допоміжних засобів була однаковою в обох групах.⁴⁹ Проте, мультифокальні ІОЛ призводять до зниження контрастної чутливості і збільшення випадків ореолів.⁴⁹

Акомодаційні лінзи були розроблені для того, щоб змінити положення в оці ближнім фокусом. Амплітуда руху лінзи залежить від дизайну лінзи і пацієнта. Біометричні дослідження зміщення ІОЛ у відповідь на акомодаційне зусилля показали практично ніякого руху лінзи одно- оптичного дизайну.⁴⁹⁵ Ці лінзи дають можливість пацієнтам добре бачити на відстані зі скромним поліпшенням зору на ближній і середній відстані в порівнянні з монофокальними лінзами. Механізм поліпшення зору на далекій і середній відстані може включати псевдоакомодацію (збільшення глибини фокуса) і, можливо, невелике зміщення положення лінзи.⁴⁹⁶

6.3.8 e Екстраокулярна хірургія. B

У ACS серія з 8 до 12 глибоких радіальних надрізів склери близько 2,5 мм в довжину зроблені позаду лімба у верхньому сегменті в області циліарного м'яза, але не доходять до pars plana.⁴⁹⁷ Передбачуваним механізмом даної процедури є створення додаткового простору в області циліарного тіла, тим самим збільшуючи

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

відстань між циліарним тілом і екваторіалом лінзи для забезпечення більшої зонулярної напруги і потенційно можливим більшим акомодативним ефектом в процесі скорочення циліарного м'язу. Не існує рецензованих експертами даних, які підтверджують ефективність ACS, а проспективні порівняльні дослідження ACS в одному оці з використанням протилежного ока в якості контролю не показали статистично значущого збільшення акомодативності після операції.⁴⁹⁸ Ця процедура була припинена у зв'язку з відсутністю ефективності та ускладненнями, такими як ішемія переднього сегмента, регресія, інтраопераційна перфорація передньої камери і зниження цілісності ока.⁴⁹⁸⁻⁵⁰¹

Для збільшення ефекту розширення хірургії склери деякі дослідники запропонували імплантацію силіконової розширюючої заглушки в розріз склери, але жодних рецензованих даних не було опубліковано, які б показали кращі результати. Інший підхід полягає у використанні розширювальних смуг склеральних сегментів. При такій операції чотири сегменти РММА розміром близько 1,4 x 0,9 x 5,5 мм вставляються під товщу склерального розрізу (склеральні кільцеві петлі) у кожному з косих квадрантів. Одне проспективне багаточентрове дослідження показало деяке поліпшення зору на близькій відстані приблизно у половини пацієнтів з використанням методів суб'єктивного тестування.⁵⁰² Багато дослідників проти запропонованого механізму розширення склери для лікування далекозорості, і результати цих різних операцій не показали передбачуваного та послідовного ефекту на гостроту зору на близькій відстані або амплітуду акомодативності.^{501,503}

КОМЕНТАРІ РОБОЧОЇ ГРУПИ

В Україні рефракційна заміна кришталика у порівнянні з кераторефракційною та іншими видами хірургічних втручань застосовується значно ширше.

7. ПОСТАЧАЛЬНИК ПОСЛУГ І ЗАКЛАДИ. В

Пацієнти з порушенням рефракції повинні бути обстежені та оцінені для лікування у офтальмолога або окуліста. Якщо розглядається рефракційна хірургія, офтальмолог, який оперує, несе відповідальність за передопераційну оцінку.²²³ Навчений персонал під контролем офтальмолога або оптика може збирати певні дані. Тільки відповідним чином підготовлений офтальмолог повинен виконувати хірургічне лікування порушень рефракції, в тому числі і ексимер лазерну і фемтосекундну лазерну операцію. Післяопераційне ведення є невід'ємною частиною результату будь-якої хірургічної процедури і є відповідальністю хірурга, який проводив операцію.^{360,361}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні допомога пацієнтам з порушенням рефракції надається на первинному, вторинному та третинному рівнях згідно наказам та настановам МОЗ України.

8. КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА НАПРАВЛЕННЯ. В

Будь-які рішення про хірургічну корекцію порушень рефракції повинні прийматися поінформованим пацієнтом і лікарем-офтальмологом, знайомим з рефракційною хірургією.²²³ Інформація та обговорення запланованої процедури має

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

бути доступною завчасно до запропонованої дати операції так, щоб пацієнт зміг ретельно розглянути ризики, користь і альтернативні процедури.^{223, 360,361}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні вимоги щодо прийняття рішення про хірургічну корекцію порушень рефракції ті ж самі, що й до будь-яких інших видів офтальмологічних хірургічних втручань.

9. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПИТАННЯ. В

9.1. Глобальний тягар не виправлених порушень рефракції. В

Невиправлені порушення рефракції є частою причиною порушень зору і сліпоти у всьому світі. Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що 153 мільйони осіб мають зір гірше, ніж 20/60 через не виправлення порушень рефракції з найбільшим тягарем хвороби в розвинутих країнах.⁵⁰⁴ Глобально, не виправлені порушення рефракції складають 42% осіб з порушеннями зору гірше 20 / 60 і 18% осіб з зором 20 /400, що робить його провідною причиною погіршення зору і другою провідною причиною сліпоти.⁵⁰⁵ Глобальний тягар порушень рефракції збільшується, коли враховується пресбіопія. За оцінками 1 040 000 000 людей мають вікову далекозорість і майже половина з них не мають корекції далекозорості.⁵⁰⁶ Некорегована пресбіопія викликає порушення зору у 410 мільйонів осіб у всьому світі, при цьому переважна більшість випадків (94%) припадає на країни, що розвиваються.

9.2. Якість життя. В

Порушення рефракції знижують якість життя, пов'язану з зором. У британському дослідженні особи з міопією 10,00 D або більше мали значно гіршу якість життя, пов'язану з зором, у порівнянні з особами з менш тяжкою міопією.⁵⁰⁷ Австралійське дослідження показало, що люди з міопією 0,50 D або більше мали гіршу якість життя, пов'язану з зором, в порівнянні з еметропами.⁴⁰² У європейському дослідженні більше половини псевдофакічних пацієнтів, які носили окуляри після хірургії катаракти, були б готові платити понад € 0,50 на день, щоб звільнитися від носіння окулярів.⁵⁰⁸

Якість життя, пов'язану з зором, оцінювали щодо деяких видів лікування рефракційних порушень. В одному дослідженні, особи, які носять контактні лінзи, мали більш високу якість життя, пов'язану з зором, ніж ті, хто носить окуляри.⁵⁰⁹ Пацієнти, які мали операції з приводу порушень рефракції, як правило, задоволені своїм рішенням про операцію і систематичний огляд показав, що 95% пацієнтів, які перенесли LASIK були задоволені своїми результатами.⁴⁰³ В декількох нерандомізованих дослідженнях пацієнтів, які перенесли LASIK, якість життя після операції була вище в порівнянні з якістю життя до операції.⁵¹⁰⁻⁵¹³ Особи, які готові платити за рефракційну хірургію, ймовірно є відхиленням, за результатами декількох досліджень, які показують, що якість життя пацієнтів з рефракційною хірургією перед операцією нижча, ніж у пацієнтів з еквівалентними порушеннями рефракції, які носять окуляри або контактні лінзи.^{513,514} Погіршення вимірів якості життя, пов'язаних з погіршенням зору, спостерігається приблизно у 5% респондентів.^{510,513} Кілька анкет опитувальників якості життя були розроблені спеціально з питань рефракції, у тому числі The Refractive Status and Vision Profile (RSVP), the National

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Eye Institute Refractive Quality of Life (NEI-RQL), а також the Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC).^{510,515,516}

9.3. Економічна ефективність. В

Щороку більше 27 мільйонів амбулаторних візитів до США присвячені оцінці та лікуванню порушень рефракції.⁵¹⁷ Крім того, витрати на порушення рефракції складають третину від \$16,24 млрд прямих медичних витрат на лікування порушень зору щороку в Сполучених Штатах.⁵¹⁷ У всьому світі тягар від не виправлених порушень рефракції має істотні економічні наслідки, з найскромнішими підрахунками оцінки соціальних витрат \$ 121, 4 млрд у вигляді недоотриманої продуктивності.¹⁴³ Чиста економічна вигода може бути в результаті лікування не виправленого рефракційного порушення, якщо кожному особу забезпечити окулярами менш, ніж \$ 1000. На індивідуальному рівні декілька досліджень економічної ефективності порівнювали рефракційну хірургію з контактними лінзами. Хоча результати залежать від припущень, що використовуються в моделях, ці дослідження виявили, що в цілому, рефракційна хірургія має більш високі початкові витрати порівняно з контактними лінзами, але стає більш економічно ефективною в довгостроковому терміні.^{518,519} Довгострокова економія від рефракційної хірургії полягає в меншій кількості візитів до лікарів і меншій кількості рецептів на контактні лінзи або окуляри. Аналогічно, було показано, що торичні ІОЛ більш економічно ефективні, ніж звичайні ІОЛ, в основному через те, що вони знижують довготривалі витрати на післяопераційні контактні лінзи або окуляри.⁵²⁰ Було б корисно більше досліджень з економічної ефективності різних методів лікування порушень рефракції для страховиків, а також для лікарів, які дають консультації своїм пацієнтам щодо послуг, які не покриваються медичною страховкою.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Порушення рефракції є провідною причиною слабкозорості та сліпоти, яку можна уникнути, серед дитячого населення. Своєчасне виявлення та лікування даних проблем може призвести до зменшення кількості інвалідів по зору та відповідно до зниження соціо-економічних витрат на дану популяцію пацієнтів. Зорові потреби кожного окремого пацієнта, соціальна та економічна складові повинні бути ретельно зважені у кожному окремому випадку при виборі методу корекції або методу оперативного втручання.

10. ПРОГНОЗ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ. С

Практично всі пресбіопи можуть досягти успіху, використовуючи один або декілька доступних варіантів лікування, що обговорюються в даному керівництві. У деяких випадках (напр., пресбіопи початківці в користуванні оптичної корекції, які користуються контактними лінзами, пацієнти, які мають історію з труднощами адаптації до зорової корекції), можуть бути необхідні більш часті огляди. Під час цих візитів, окуліст може продовжити навчання пацієнтів, перевірити призначені лінзи та оправу для коригування. Іноді можуть знадобитися зміни щодо конструкції лінз або рецепту призначення. У пацієнтів з контактними лінзами, як правило, потрібне регулярне спостереження протягом тривалого періоду. Таке спостереження дозволяє клініцисту, змінити дизайн контактних лінз якщо потрібно, або перевірити здоров'я очей пацієнта у відповідь на носіння контактних лінз, і розглянути зміни в професійно-технічних та повсякденних потребах.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ЗАКЛЮЧЕННЯ. С

Оцінка та лікування пресбіопії важливі, оскільки значний функціональний дефіцит може виникнути, якщо стан не лікувати. Крім того, початок пресбіопії часто мотивує пацієнта доглядати за очима, представляючи окулісту можливість, перевірити наявність інших захворювань, деякі з яких можуть становити загрозу для зору або життя. Ця можливість підкреслює користь для здоров'я комплексної оптометричної медичної допомоги для пацієнтів з пресбіопією. В якості первинної офтальмологічної допомоги, провайдери, фахівці мають досвід для вивчення, діагностики, лікування і виявлення широкого спектру очної патології та проблеми із зором. Для пацієнтів, які потребують інші медичні послуги, пов'язані з системними станами, виявлених в ході обстеження очей, окуліст стає точкою входу в широкую систему охорони здоров'я.

Недокорекція або некоригована пресбіопія може викликати значну зорову інвалідність і причинити негативний вплив на якість життя пацієнта. Розуміння пацієнтом конкретних професійно-технічних і повсякденних зорових потреб допомагає окулісту рекомендувати найбільш підходяще лікування для підвищення продуктивності бачення. Традиційні варіанти лікування включають монофокальні і мультифокальні окуляри та контактні лінзи. Зовсім недавно, кілька хірургічних методів лікування пресбіопії стали доступні. Пацієнти повинні бути поінформовані належним чином, оскільки оцінка безпеки і ефективності цих методів проводяться з метою продемонструвати, що вони є життєздатними варіантами для пацієнтів. Хоча кожен з цих варіантів вимагає деякої міри компромісу та адаптації, пацієнти з пресбіопією, які отримали відповідний оптометричний догляд можуть продовжувати функціонувати добре.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

ЯКІСТЬ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ

Надання кваліфікованої допомоги – це найперший етичний лікарський обов'язок, який є основою суспільної довіри лікарям.

Якісна офтальмологічна допомога надається у такий спосіб та вміння, що відповідають найпершим інтересам пацієнтів.

Офтальмологи – це в першу чергу лікарі. Саме тому офтальмологи виявляють співчуття та зацікавленість кожним, використовуючи наукові знання та медичне мистецтво, щоб допомагати пацієнту полегшувати його страхи та страждання. Лікарі-офтальмологи прагнуть розвинути та підтримувати клінічні навички на найвищому рівні, що відповідає потребам пацієнтів, за допомогою навчання і подальшої освіти. Офтальмолог оцінює такі навички та медичні знання у зв'язку з потребами пацієнта та відповідає на них відповідним чином. Лікар також має переконатися у тому, що малозабезпечені пацієнти отримують необхідну допомогу безпосередньо або опосередковано через належних людей та використовуючи відповідні можливості; а також підтримувати заходи, які сприяють зміцненню здоров'я, профілактиці хвороб та інвалідизації.

Офтальмолог визнає, що хвороба робить пацієнта знедоленим та залежним. Лікар має поважати гідність та цілісність свого пацієнта і не експлуатувати його уразливість.

Кваліфікованій офтальмологічній допомозі притаманні наступні властивості серед інших:

- Сутність якісної допомоги – це партнерські відносини між пацієнтом та лікарем. Офтальмолог намагається ефективно спілкуватися зі своїм пацієнтом, прислухатися до його потреб та занепокоєнь, пояснювати природу та прогноз захворювання, та можливості належного лікування. Це необхідно для забезпечення участі пацієнта (відповідно його індивідуальним фізичним, інтелектуальним та психічним можливостям) у прийнятті рішень щодо лікування, а також з метою підвищення мотивації та дотримання узгодженого плану лікування, для допомоги у зменшенні страхів та уникненню сумнівів.

- Офтальмолог використовує своє судження у виборі відповідної діагностики та терапії так само як і частоту спостереження, з огляду на невідкладність стану пацієнта, його індивідуальні потреби та побажання.

- Офтальмолог здійснює тільки ті заходи, до яких є адекватно підготовленим, має належний досвід та компетенцію, або, коли необхідно, йому допомагає такий спеціаліст, в залежності від невідкладності проблеми, наявності та доступності альтернативних можливостей.

- Пацієнту забезпечується доступ до необхідного та належного офтальмологічного обслуговування, яке може бути описане як наступне:

- офтальмолог лікує пацієнта з огляду на своєчасність, відповідність і власну придатність надавати такого роду допомогу;
- хірург-офтальмолог забезпечує належний до- та післяопераційний догляд за пацієнтом;

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

– якщо лікар є недоступним для пацієнта, він має забезпечити відповідну альтернативну офтальмологічну допомогу з адекватним механізмом інформування пацієнта про її існування та процедуру по її досягненню;

– офтальмолог своєчасно скеровує пацієнта до іншого лікаря, відповідно до потреб пацієнта та кваліфікації, доступності і можливостей цього спеціаліста;

– офтальмолог шукає відповідної консультації з огляду на природу очної або будь-якої іншої медичної проблеми. Консультанти пропонуються та обираються за їх навичками, компетентністю та доступністю. Вони отримують повний і докладний звіт по проблемі для проведення ефективної та доцільної консультації або втручання, що, в свою чергу, відповідає положенню про відповідність та своєчасність;

– офтальмолог дотримується повних та докладних медичних записів;

– лікар забезпечує повний і точний виклад записів по пацієнту, якими володіє, якщо здійснюється відповідний запит;

– офтальмолог знайомиться з результатами лабораторних тестів та записів консультантів своєчасно та ефективним способом та діє згідно з ними;

– офтальмолог та його помічник вказують себе і свою освіту;

– пацієнти, що не піддаються лікуванню або ті, що не потребують подальшого лікування, офтальмолог надає необхідну професійну підтримку, консультування, реабілітацію та соціальну допомогу по мірі необхідності та доступності.

- Перед призначенням лікування чи інвазивних діагностичних процедур, офтальмолог має бути обізнаним зі станом пацієнта, ознайомившись з його історією хвороби та провівши доречні передопераційні дослідження. На додаток, лікар дає змогу пацієнту прийняти рішення на основі чітких та правдивих пояснень діагнозу: природи захворювання, мети запропонованого лікування, його ризиків, користі, можливого успіху, існування альтернативних методів лікування, а також ризиків чи переваг не лікування.

- Офтальмолог засвоює нові технології (медикаменти, пристрої, хірургічні техніки) розумно, згідно коштів та потенціальних переваг до існуючих, а також згідно їх безпеки та ефективності.

- Офтальмолог підвищує якість надання допомоги, оцінюючи свою особисту ефективність відповідно до існуючих стандартів, або переглядаючи чи змінюючи свою діяльність відповідно.

- Офтальмолог поліпшує свою роботу спілкуючись з колегами, через відповідні професійні канали, отримуючи знання від клінічних досліджень та практики. Сюди входить оповіщення колег про випадки незвичайних або неочікуваних рівнів ускладнень, проблем пов'язаних з використанням нових медикаментів, пристроїв чи процедур.

- Офтальмолог надає допомогу в укомплектованих відповідним персоналом і обладнанням закладах, з потенціальною можливістю надання невідкладної очної чи загальної допомоги.

- Офтальмолог надає допомогу, що є ефективною без будь-яких неприйнятних компромісів, згідно прийнятих стандартів якості.

ДОДАТОК 2.

МІЖНАРОДНА СТАТИСТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ХВОРОБ ТА КОДИ СТАНІВ, ЯКІ ПОВ'ЯЗАНІ ЗІ ЗДОРОВ'ЯМ ^А

Амбліопія за причиною згідно до МКХ-9 та МКХ-10

	МКХ-9 КМ	МКХ-10 КМ
Невизначена амбліопія	368.00	H53.00
Амбліопія внаслідок косоокості	368.01	H53.03
Деприваційна амбліопія	368.02	H53.01
Рефракційна амбліопія, включаючи анізотропічну та ізоанізотропічну	368.03	H53.02

КМ – клінічна модифікація, що застосовується в США; (-)-1, праве око; 2, ліве око; 3, двобічна; 9, око не визначено.

Додаткова інформація до кодів МКХ-10:

– При двобічній амбліопії у заключному коді за МКХ-10 вказується латеральність. Код без визначення сторони захворювання також використовується, якщо вона не вказана у медичних записах. Якщо ж при білатеральному процесі двобічний код не вказано, слід встановити код як для правого, так і для лівого очей.

– Коли у коді діагнозу вказано латеральність, не зважаючи під якою цифрою він знаходиться (тобто під 4-ою, 5-ою або 6-ою):

Праве око – завжди 1

Ліве око – завжди 2

Обидва ока – завжди 3

– Коли сторона не вказана, слід дотримуватися положення про «невизначено», як зазначалося вище (тобто або 0, або 9 в залежності від того, під якою цифрою знаходиться : 4-ою, 5-ою або 6-ою).

–

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ

В Україні для класифікації хвороб ока використовується МКХ-10.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 3.

ТАБЛИЦІ З ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОТИ ЗОРУ В

ВООЗ та Комітети з зору Національної академії наук висунули схожі рекомендації щодо вибору оптотипів та їх розташування у таблиці з повірки гостроти зору.^{85,89}

Оптотипи мають бути зрозумілими, стандартизованими, зі схожими характеристиками і не відображати культурних упереджень. Кожна лінія має складатися з 5 оптотипів. Відстань між оптотипами має бути пропорційною: горизонтальна відстань між оптотипами має дорівнювати розміру самого оптотипу, а вертикальна відстань між строками має дорівнювати оптотипу з найнижчої строки. Оптотипи мають бути представлені у 0.1 logMAR зменшенні. Таке розташування у настінних таблицях веде до вигляду перевернутої піраміди.

Тести для визначення гостроти зору у дітей, що відповідають даним рекомендаціям⁸⁵, включають ЛЕА-символи (LEA Symbols) (Good-Lite Co., Elgin, IL), букви та цифри Слоана⁹³, «Перекидна Е» та HOTV-таблиця. Таблиці Снеллена надається менша перевага, оскільки окремі символи не є однаково розбірливими і відстань між ними не відповідає стандартам ВООЗ та Комітету з зору.^(85, 94-96)

Деякі таблиці мають серйозні обмеження по використанню у маленьких дітей. До них належать фігури Аллена (Allen figures)⁽⁹⁷⁾, діаграма-маяк (Lighthouse chart), діаграма «Дитячий садок» (Kindergarten Eye Chart). У цих таблицях нестандартизовані оптотипи, які подаються у культурно упередженій манері. Також таблиця «Перекидна Е» вважається менш бажаною ВООЗ та Комітетом з зору, тому що вимагає навичок просторової орієнтації, якими володіють не усі діти. Інші таблиці розроблені для подолання цих обмежень. До них належать «Ручна діаграма» (Handy Eye Chart) та «Компактна зменшена logMAR таблиця» (Compact Reduced Eye Chart)^(171,172).

Таблиця АЗ-1

ТАБЛИЦІ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ГОСТРОТИ ЗОРУ

Діаграма	Відповідність рекомендаціям ВООЗ та КЗ	Переваги та недоліки
ЛЕА-символи (LEA Symbols)	так	Переваги: <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи однакової розбірливості; – вигляд перевернутої піраміди з 5 оптотипами в рядку (при ГЗ краще за 20/100), пропорційна відстань між оптотипами, зменшення у розмірі оптотипів 0.1 logMAR.
Букви Слоана (Sloan letters)	так	Переваги: <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи однакової розбірливості;

А – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

В – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

С – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

		<ul style="list-style-type: none"> – вигляд перевернутої піраміди з 5 оптотипами в рядку, пропорційна відстань між оптотипами, зменшення у розмірі оптотипів 0.1 logMAR.
NOTV	так	<p>Переваги:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи однакової розбірливості; – вигляд перевернутої піраміди з 5 оптотипами в рядку, пропорційна відстань між оптотипами, зменшення у розмірі оптотипів 0.1 logMAR.
Діаграма	Відповідність рекомендаціям ВООЗ та КЗ	Переваги та недоліки
Таблиця Снеллена (Snellen Letters)	ні	<p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи неоднакової розбірливості; – різноманітна кількість оптотипів на лінії; – непропорційна відстань між оптотипами; – нестандартне зменшення розміру оптотипів.
«Перекидна Е» (Tumbling E Chart)	так	<p>Переваги:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи однакової розбірливості; – вигляд перевернутої піраміди з 5 оптотипами в рядку, пропорційна відстань між оптотипами, зменшення у розмірі оптотипів 0.1 logMAR. <p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вимагає навичок просторової орієнтації, якими володіють не усі діти.
Фігури Аллена (Allen Figures)	ні	<p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи неоднакової розбірливості; – різноманітна кількість

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

		<p>оптотипів на лінії;</p> <ul style="list-style-type: none"> – непропорційна відстань між оптотипами; – оптотипи не просто розпізнаються дітьми (напр., телефон).
Діаграма-маяк (Lighthouse Chart)	ні	<p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи неоднакової розбірливості; – різноманітна кількість оптотипів на лінії; – непропорційна відстань між оптотипами; – нестандартне зменшення розміру оптотипів.
Діаграма «Дитячий садок» (Kindergarten Eye Chart)	ні	<p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптотипи неоднакової розбірливості; – різноманітна кількість оптотипів на лінії; – непропорційна відстань між оптотипами; – нестандартне зменшення розміру оптотипів. –

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: В Україні для перевірки гостроти зору у дітей використовуються таблиці Орлової, таблиці Сивцева-Головіна або кільця Ландольта.

ДОДАТОК 4.

ДИТЯЧІ ОЧНІ ХВОРОБИ. ДОСЛІДНИЦЬКА ГРУПА. КЛІНІЧНІ ВИПРОБОВУВАННЯ. ^A

Таблиця А. 4-1 ВИВЧЕННЯ ДИТЯЧИХ ОЧНИХ ХВОРОБ ДОСЛІДНИЦЬКОЮ ГРУПОЮ. НАДРУКОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Рандомізоване дослідження по порівнянню ефективності оклюзії та фармакологічного лікування амбліопії (60)	419 (від 3 до 7 років)	6 місяців	ГЗ покращилася в обох групах: на 3.16 рядки у групі з оклюзією; на 2.84 рядки у групі, що використовувала атропін. – Середня різниця=0.34 рядки (95% ДІ, 0.05 до 0.6). – ГЗ \geq 20/30 та/або \geq 3 рядки у 79% у групі з оклюзією та 74% у групі, що використовували атропін.
Рандомізоване дослідження по порівнянню ефективності оклюзії та фармакологічного лікування амбліопії (129)	419 (від 3 до 7 років)	2 роки	ГЗ покращилася в обох групах: на 3.7 рядки у групі з оклюзією; на 3.6 рядки у групі, що використовувала атропін. – Середня різниця=0.01 рядки (95% ДІ, -0.02 до 0.04). – Атропін чи оклюзія у перший 6-місячний період показали подібне покращення через два роки після лікування.
Рандомізоване дослідження: часткова оклюзія у порівнянні з повною при амбліопії високого ступеня (174)	175 (від 3 до 7 років)	4 місяці	ГЗ покращилася в обох групах: на 4.8 рядки у групі з 6-годинною оклюзією; 4.7 – з повною оклюзією. – Середня різниця=0.02(95%ДІ,-0.04 до 0.07).
Рандомізоване дослідження: часткова оклюзія у порівнянні з мінімальною для лікування амбліопії (130)	189 (від 3 до 7 років)	4 місяці	Покращення ГЗ відбулося в обох групах на 2.40 рядки. – Середня різниця=-0.007(95% ДІ, -0.050 до 0.036). – ГЗ \geq 20/32 та/або \geq 3 рядки у 62%пацієнтів в обох групах. – ГЗ покращилася однаково при оклюзії на 2 та 6 годин протягом дня.
Оцінка лікування амбліопії (52)	507 (від 7 до 17 років)	6 місяців	При лікуванні амбліопії у дітей від 7 до 13 років, 36% одержали 20/25 або більше за допомогою оптичної корекції, оклюзії, атропіну і 14% при застосуванні тільки оптичної корекції ($P<0.001$). – При амбліопії високого ст.у дітей від 7 до 13 років, 23% отримали 20/40 або більше, використовуючи оптичну корекцію, оклюзію, та 5% - лише оптичну корекцію ($P<0.004$).

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

			<p>– При амбліопії у підлітків від 13 до 17 років, 14% отримали 20/25 або більше, використовуючи оптичну корекцію, оклюзію, та 11% - лише оптичну корекцію ($P<0.52$).</p> <p>– При амбліопії високого ст.у підлітків від 13 до 17 років, 14% отримали 20/40 або більше, використовуючи оптичну корекцію, оклюзію, та 0% - лише оптичну корекцію ($P<0.13$).</p>
Рандомізоване дослідження для порівняння щоденного використання атропіну та у вихідні дні для лікування амбліопії (131)	168 (від 3 до 7 років)	4 місяці	<p>Покращення ГЗ в обох групах було на 2.3 рядки.</p> <p>– Середня різниця=0.00(95%, - 0.04 до 0.04).</p> <p>– 47% з «щоденної» групи та 53% з «вихідної» групи мали підвищення ГЗ\geq20/25 або до рівня неамбліопічного ока.</p>
Непорівняльне дослідження для оцінки 2-годинної оклюзії при лікуванні амбліопії (127)	84 (від 3 до 7 років)	До 30 тижнів	<p>Амбліопія покращилася при застосуванні оптичної корекції \geq2 рядки у 77% випадків.</p> <p>– Амбліопія розрішилася при застосуванні оптичної корекції у 27% (95% ДІ, з 18% до 38%).</p>
Рандомізоване дослідження для оцінки 2-годинної оклюзії при лікуванні амбліопії (175)	180 (від 3 до 7 років)	5 тижнів	<p>Після періоду застосування окулярів до моменту, коли припинилося покращення зору, пацієнти, що лікувалися 2-годинною щоденною оклюзією у поєднанні з 1 годиною загрузкою на близькій відстані, показали підвищення ГЗ на 1.1 рядок у порівнянні з контрольною групою.</p> <p>– Середня різниця(регульована)=0.07 рядків (95% ДІ, від 0.02 до 0.12,$P=0.006$).</p>
Рандомізоване дослідження для порівняння ефективності оклюзії з нагрузкою на близькій відстані та на звичайній відстані (176)	425 (від 3 до 7 років)	17 тижнів	<p>Через 8 тижнів покращення ГЗ амбліопічного ока при зоровому навантаженні на звичайній відстані відбулося в середньому на 2.6 рядки, та на 2.5 рядки у групі, де застосовувалося навантаження на близькій відстані (95% ДІ для різниці, від-0.3 до 0.3 рядки).</p> <p>– Групи виявили статистичну схожість на 2-ому, 5-ому та 7-ому тижнях оглядів.</p> <p>– До 17 тижня у дітей з</p>

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

			амбліопією високого ступеня спостерігалось покращення в середньому на 3.7 рядків за умов щоденної 2-годинної оклюзії.
Лікування двобіної рефракційної амбліопії (8)	113 (від 3 до 10 років)	1 рік	ГЗ бінокулярно покращилася в середньому на 3.9 рядків (95% ДІ, від 3.5 до 4.2). – Через 1 рік 74% показали бінокулярно ГЗ 20/25 та вище.
Рандомізоване дослідження для порівняння ефективності застосування атропіну ізольовано та атропіну у поєднанні в planum-лінзою на парному оці у дітей від 3 до 6 років (153)	180 (від 3 до <7 років)	18 тижнів	ГЗ амбліопічного ока у групі, де застосовувався тільки атропін, стала 20/25 та вище у 29%; та у 40% у групі атропін+ planum-лінза ($P=0.03$)
Рандомізоване дослідження для порівняння використання атропіну та оклюзії при амбліопії (136)	193 (від 7 до 13 років)	17 тижнів	Однакове підвищення ГЗ в обох групах. – Результати підвищення ГЗ на амбліопічному оці у групі, що застосовували атропін 20/25 та вище у 17%; та 24% у групі з оклюзією (95% ДІ, - 3% до 7%).
Рандомізоване дослідження ефективності лікування амбліопії за допомогою фільтрів Бангертера у порівнянні з оклюзією (138)	186 (від 3 до 10 років)	24 тижні	Однакове підвищення ГЗ в обох групах. – Результати підвищення ГЗ на амбліопічному оці у групі, що застосовувала фільтри Бангертера 20/25 та вище у 36%; та 31% у групі з оклюзією ($P=0.86$).
Рандомізоване дослідження для оцінки ефективності застосування оклюзії та атропіну при лікуванні залишкової амбліопії (157)	55 (від 3 до 10 років)	10 тижнів	Перед початком, об'єкти, що підлягали дослідженню, не мали покращення при використанні 6-годинної оклюзії чи атропіну. – Група інтенсивного лікування використовувала 6-годинну щоденну оклюзію у поєднанні з щоденними інстиляціями атропіну; відібрана група отримувала лікування протягом 4 тижнів, а потім його було припинено. – Результати підвищення ГЗ на амбліопічному оці у обох групах були

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

			подібнимиу середньому 0.56 рядків у групі інтенсивного лікування (95% ДІ, від 0.18 до 0.93) та 0.53 рядки у відіраній групі.
Нерандомізоване дослідження використання окулярів при амбліопії внаслідок косоокості та амбліопії, що розвинулася як результат косоокості та анізометропії (146)	146 (від 3 до 7 років)	28 тижнів	2.6 рядків покращення (95% ДІ, 2.3 до 3.0). – 75% покращення ≥ 2 рядки $\geq 54\%$ покращення ≥ 3 рядки. – Розрішення у 32% (95% ДІ, від 24% до 14%). – Кращий ефект лікування спостерігався у групі з амбліопією внаслідок косоокості (3.2 рядки) ніж у комбінованій групі (2.3 рядки, $P=0.003$).

Примітка: Амбліопія слабого та середнього ступеню – ГЗ на амбліопічному оці 20/80 або вище; амбліопія високого ступеню – від 20/100 до 20/400.

ДІ - довірчий інтервал, ГЗ - гострота зору .

Таблиця А. 4-2 РАНДОМІЗОВАНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЯКІ ПЛАНУЮТЬСЯ З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ АМБЛІОПІЇ

Об'єкт	Пропонована кількість пацієнтів	Період дослідження
Рандомізоване дослідження для порівняння збільшення часу оклюзії зі звичайним часом закриття ока у пацієнтів з амбліопією, що перестала покращуватись	158 (від 3 до 8 років)	10 тижнів
Рандомізоване дослідження використання атропіну та planum-лінзи у порівнянні з застосуванням тільки атропіну для лікування амбліопії, що припинила покращуватися	158 (від 3 до 8 років)	10 тижнів
Рандомізоване дослідження застосування леводопи та оклюзії у порівнянні з оклюзією та плацебо	138 (від 8 до 13 років)	18 тижнів

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 5

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ.^В

Надання якісної медичної допомоги — це, насамперед, етичний обов'язок лікаря і основа суспільної довіри до лікарів. Ради трастів АМА, 1986.

Якість офтальмологічної допомоги забезпечується методами та навиками, які відповідають інтересам пацієнта. Наступна дискусія характеризує основні елементи такої допомоги.

Офтальмолог є першим і основним лікарем, до якого звертається пацієнт. Таким чином, офтальмолог демонструє співчуття і турботу про людину і використовує науку і мистецтво медицини, щоб допомогти полегшити страх і страждання пацієнта. Офтальмолог прагне розвивати і підтримувати клінічні навички на найвищому клінічному рівні, відповідно до потреб пацієнтів за допомогою навчання і безперервної освіти. Офтальмолог оцінює ці навички та медичні знання у зв'язку з потребами пацієнта і реагує відповідним чином. Офтальмолог також гарантує, що пацієнти, які потребують допомоги, отримують її безпосередньо або через направлення до відповідних спеціалістів і закладів, які забезпечать таку допомогу і підтримує заходи, які направлені на зміцнення здоров'я та профілактику захворювань та інвалідності.

Офтальмолог визнає, що хвороба ставить пацієнта в незручний залежний стан.

Офтальмолог поважає гідність і недоторканність пацієнта, а не користується його вразливістю.

Якість офтальмологічної допомоги має такі оптимальні атрибути серед інших.

- Суть якісної медичної допомоги полягає в партнерських відносинах між пацієнтом і лікарем. Офтальмолог прагне ефективно спілкуватися зі своїми пацієнтами, уважно прислухаючись до їх потреб й тривог. Офтальмолог інформує своїх пацієнтів про природу і прогноз їх стану і про правильні і відповідні методи терапії. Це необхідно для забезпечення їх активної участі (відповідно до їх унікального фізичного, інтелектуального і емоційного стану) у прийнятті рішень, що впливають на їх ведення та допомогу, щоб поліпшити їх мотивацію і відповідно до узгодженого плану лікування, а також, щоб допомогти полегшити їх страхи і побоювання.
- Офтальмолог використовує свої кращі висновки щодо вибору відповідних діагностичних і терапевтичних методик і часу, а також частоти оцінки та спостереження з урахуванням терміновості і характеру стану пацієнта і унікальних потреб і побажань.
- Офтальмолог виконує тільки ті процедури, з яких він належним чином підготовлений, досвідчений і компетентний або, у разі необхідності, отримує допомогу від альтернативних постачальників, залежно від терміновості проблеми та наявності і доступності.
- Пацієнтам гарантовано доступ і безперервність необхідної і відповідної офтальмологічної допомоги, яку можна описати таким чином.
 - Офтальмолог лікує пацієнтів з урахуванням своєчасності, доречності і здатності надати таку допомогу.
 - Офтальмолог, який проводить операцію забезпечує необхідну перед- і післяопераційну допомогу пацієнтам.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Коли офтальмолог недоступний для свого пацієнта, він повідомляє про необхідну альтернативну допомогу, використовуючи відповідні механізми для інформування пацієнта про існування такої допомоги та процедуру її отримання.
- Офтальмолог направляє пацієнтів до інших офтальмологів та провайдерів офтальмологічної допомоги, керуючись своєчасністю та доцільністю такого направлення, потребами пацієнта, компетенцією та кваліфікацією людини, до якої направляється пацієнт, а також наявністю доступу.
- Офтальмолог шукає відповідні консультації з урахуванням характеру офтальмологічних або інших медичних або хірургічних проблем. Консультанти рекомендуються відповідно до їх майстерності, компетентності і доступності. Вони отримують найбільш повну і точну інформацію про проблему, щоб забезпечити ефективну і дієву консультацію або втручання і, в свою чергу, відповідають адекватно і своєчасно.
- Офтальмолог забезпечує ведення повної і точної медичної документації.
- На відповідний запит офтальмолог забезпечує повну і точну історію хвороби пацієнта.
- Офтальмолог розглядає результати консультації та лабораторних тестів своєчасно та ефективно і вживає відповідних дій.
- Офтальмолог і ті, хто допомагає в наданні допомоги ідентифікують себе і свою професію.
- Пацієнтам, чиї стани не відповідають на лікування, а також тим, кому подальше лікування недоступне, офтальмолог забезпечує належну професійну підтримку, консультування, реабілітаційні та соціальні послуги і направлення в міру необхідності і доступності.
- Перед терапевтичними або інвазивними діагностичними процедурами офтальмолог добре знає стан пацієнта, збираючи відповідний анамнез і проводячи відповідні передопераційні обстеження. Крім того, він дозволяє пацієнтові прийняти повністю обгрунтоване рішення, надаючи точні і правдиві пояснення діагнозу; характер, цілі, ризики, переваги та ймовірність успіху пропонованого лікування та альтернативного лікування, а також ризики і переваги відсутності лікування.
- Офтальмолог отримує інформацію щодо нових технологій (наприклад, ліки, прилади, хірургічні методи) і застосовує їх розумно, відповідно з витратами і потенційною користю, порівняно з існуючими альтернативами, а також зважаючи на безпеку та ефективність.
- Офтальмолог підвищує якість допомоги, яку він забезпечує, шляхом регулярного перегляду та оцінки своєї особистої продуктивності відповідно до встановлених стандартів і шляхом перегляду або відповідної зміни своєї практики і методів.
- Офтальмолог покращує допомогу, спілкуючись з колегами, через відповідні професійні канали, знання, отримані з клінічних досліджень і практики. Це включає повідомлення своїм колегам про приклад незвичайних або несподіваних ускладнень і проблем, пов'язаних з новими препаратами, пристроями або процедурами.

- Офтальмолог забезпечує допомогу у відповідно облаштованому приміщенні з відповідним персоналом, щоб можна було вирішити можливі очні і системні ускладнення, які потребують негайної уваги.
- Офтальмолог також забезпечує офтальмологічну допомогу таким чином, щоб вона була економічно ефективною без шкоди щодо прийнятих стандартів якості.

Переглянуто: Радою.

Затверджено: Радою трастів 12 жовтня 1988 року.

2-й друк: січень 1991 року.

3-й друк: серпень 2001 року.

4 друк: липень 2005 року.

ДОДАТОК 6.

ЕПІДЕМІОЛОГІЯ ПОРУШЕНЬ РЕФРАКЦІЇ. В

Більше половини американців у віці старше 40 років мають аметропію достатньої величини, що вимагає корекції рефракції.⁵⁴ Було підраховано, що 93 мільйонів американців у віці від 12 років і старше використовують деякі форми засобів для виправлення порушень рефракції на відстані.⁵⁵ Близько 36 мільйонів осіб в Сполучених Штатах користувалися контактними лінзами в 2005 році.⁵⁶ Поточні оцінки показують, що більше 8,5 мільйонів осіб у Сполучених Штатах пройшли рефракційну хірургію з 1995 року.⁵⁷

Поширеність міопії серед населення США на початку 1970 - х за оцінками складала 25% серед осіб у віці від 12 до 54 років.⁵²¹ Мета-аналіз популяційних досліджень виявив поширеність 25% серед осіб віком старше 40 років.⁵⁹ Дослідження, засноване на репрезентативній вибірці населення США, виявило поширеність 31% серед тих, кому 40 років і старше і 36 % віком 20 років і старше.⁵⁴ Деякі популяційні дослідження показали, що поширеність міопії нижча серед осіб старшого віку, ніж серед молодих людей від близько 35 % до 40%, серед осіб у віці від 20 до 40 років до приблизно 15%-20% серед осіб старше 60, 70 і 80 років.⁶⁰⁻⁶² Особи, у яких розвився ядерний склероз, проте, як правило, з часом проходить зміщення короткозорості.⁵²²⁻⁵²⁴

Існує низка доказів, що поширеність міопії зростає у пізнішого покоління. Дослідження етнічних китайців задокументували збільшення поширеності і тяжкості короткозорості протягом двох поколінь.¹⁰¹⁻¹⁰⁴ Лише генетика навряд чи відповідає за такі швидкі зміни, хоча в одному дослідженні було припущення, що генетичні чинники не виключають такої зміни.¹⁰⁵ Дослідження послідовних когорт в ізраїльській армії показало помітне збільшення поширеності міопії протягом 13-річного періоду.¹⁰⁶ Дослідження, проведене у Фінляндії показало, що поширеність міопії подвоїлася в два рази серед підлітків і молодих людей протягом 20-го століття.¹⁰⁷ Порівняльне дослідження населення США на основі оцінки 1971-1972 і 1999-2004 років також виявило помітне збільшення поширеності короткозорості, хоча причини для цього збільшення не можна виявити.¹⁰⁸

У Сполучених Штатах міопія виявилася більш поширеною серед іспаномовних білих людей, ніж серед американців не іспаномовного, чорношкірого або мексиканського походження.⁵⁴ Два популяційних дослідження в США повідомили, що поширеність міопії серед латиноамериканців віком 40 років і старше складала 17%-18%.^{59,525} Аналогічна картина спостерігалася в Австралії^{109,526} і у населення африканського походження в Балтіморі і Барбадосі.^{61,527} Поширеність міопії у осіб азіатського походження у Сполучених Штатах не опублікована на сьогоднішній день, проте, низка популяційних досліджень в різних країнах Східної Азії показала, що поширеність міопії різна. У літніх осіб тайваньського походження поширеність міопії складала 19% (>65 років)⁵²⁸, в Індонезії поширеність складала 26%,⁵²⁹ а в Пекіні 23% (>40 років).⁵³⁰ У китайців людей віком 30 років і старше поширеність складала 26,7%,⁵³¹ а у осіб південного Китаю віком 50 років і старше поширеність складала 9,5%.⁵³² Дослідження японського населення віком 40 років і старше виявило поширеність міопії (0,50 D або більше) 41,8%.⁵³³ Інші дослідження молодих дорослих східноазійського походження свідчать про те, що поширеність міопії у них значно

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

вища, ніж у їхніх співвітчизників американського походження, починаючи з 56% у 15- 19-річних сингапурських студентів⁵³⁵ до 85% у 19-23-річних студентів-медиків Сингапуру,⁵³⁵ до 30,7% у осіб малайської етнічності віком від 40 до 80 років.⁵³⁶ Дослідження в країнах Південної Азії виявили поширеність 13% у осіб віком 30 років або старше, які живуть в сільських районах Індії,⁵³⁷ 37% у осіб, які проживають в штаті Андхра Прадеш (Індія),⁵³⁸ і 36% у осіб віком 30 років і старше в Пакистані.⁵³⁹

Поширеність міопії серед американських дітей у віці від 12 до 17 оцінювалася приблизно в 25% на початку 1970-х.⁵²¹ В одному дослідженні міопія (0,75 D або більше міопія) була встановлена у 9% дітей віком від 5 до 17 років.⁵⁸ Дані поздовжнього дослідження Orinda, Каліфорнія показало, що поширеність міопії 0,50 D або більше становила близько 3% серед 5-7-річних, 8% серед 8-10 -річних, і 14% серед 11-12-річних.¹¹⁷ Дані свідчать про те, що етнічні китайські діти мають набагато вищий рівень короткозорості в будь-якому віці. Національне обстеження в Тайвані виявило поширеність 12% серед 6-річних дітей і 84% у віці 16 до 18 років.¹⁰¹ У серії досліджень із застосуванням подібної методики та визначення міопії (0,50 D або більше) у дітей віком від 7 до 15 років поширеність міопії варіювалися залежно від країни та етнічної приналежності: 4% у Індії⁵⁴⁰; 10%-34% в Малайзії⁵⁴¹, 5%-17% в південному Китаї⁵⁴²; 7% в Нью-Делі⁵⁴³ і 9 % до 40% у Малайзії та Сингапурі.⁵⁴⁴ Аналогічні показники були в Сингапурі (12% серед 6-7-річних до 79% серед 18-річних чоловіків), а в Японії (44% серед 12-річних дітей до 66%) серед 17-річних).^{81,102,545,546} Огляд в Нігерії виявили, що поширеність міопії серед осіб у віці 40 років і старше становила 16,2%.⁵⁴⁷

Менше відомо про епідеміологію далекозорості та астигматизму, ніж про міопію. Популяційні дослідження кавказців у віці від 40 років і старше показали, що поширеність далекозорості збільшується приблизно від 20 % серед тих, кому 40 років до 60% серед тих, хто у віці 70 і 80 років і старше.^{60,61,109} Мета-аналіз популяційних досліджень знайшов, що поширеність далекозорості склала 10% у США і збільшується зі збільшенням віку.⁵⁹ Інше дослідження, засноване на репрезентативній вибірці населення США, виявило, що поширеність далекозорості серед осіб віком 40 років і старше становила 5%, з невеликим варіаціями за расами/етнічністю.⁵⁴ Аналогічна картина більш високої поширеності далекозорості в старшому віці спостерігається в популяційному дослідженні США.⁵⁴ Серед китайського населення сільських районів віком 50 років і старше поширеність далекозорості склала 8,9%,⁵³² а в іншій сільській місцевості китайського населення у віці 30 років і старше поширеність склала 15,9%.⁵³¹ Аналогічна поширеність та асоціація з віком спостерігалася серед афро-американців у Балтиморі.⁶¹ У австралійських дітей у віці 6 років і 12 років поширеність далекозорості склала 13,2% і 5,0% відповідно.⁵⁴⁸ В мультиетнічному педіатричному дослідженні хвороби очей поширеність далекозорості виявилася значно вищою серед афроамериканців і дітей іспанського походження віком від 6 до 72 місяців, ніж у інших білих дітей іспанського походження.⁵⁴⁹ Дані 5-річного спостереження жителів Beaver Dam, Вісконсін, зареєструвало зсув далекозорості у осіб віком до 70 років, але зсув у короткозорості людей, у яких розвинувся ядерний склероз, навіть у віці до 70 років.⁵²² Дослідження в Солсбері, штат Меріленд також встановило, що ядерний склероз асоціювався з міопією,⁵⁵⁰ що узгоджується з даними латиноамериканського населення.⁵²⁴ На відміну від короткозорості далекозорість асоціювалася з меншою кількістю років формальної

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

освіти серед того ж населення.^{60,61} Серед чоловіків афроамериканського походження в Балтиморі, штат Меріленд, поширеність далекозорості була наполовину нижча, ніж у жінок⁶¹ і учасниці американки мексиканського походження в дослідженні Proyecto Ver частіше, ніж чоловіки мали далекозорість,⁵⁹ але така гендерна відмінність не спостерігалася серед європейців.⁵⁹⁻⁶¹ Дослідження осіб віком 30 років і старше в сільських районах Індії виявило поширеність далекозорості (0,50 D або більше) 18%,⁵³⁷ а дослідження осіб аналогічного віку в Пакистані виявило поширеність 27%.⁵³⁹ Дослідження осіб малайської етнічної приналежності в Сингапурі віком від 40 до 80 років виявило поширеність далекозорості 27%.⁵³⁶ Серед японців віком 40 років і старше поширеність далекозорості склала 28 %.⁵³³

Дані популяційних досліджень показали поширеність астигматизму у дітей і молодих дорослих. У багатонаціональному дослідженні хвороби очей у дітей поширеність астигматизму серед афро-американських і латиноамериканських дітей віком від 6 до 72 місяців склала 12,7% і 16,8% відповідно.¹¹⁰ Kleinstein et al⁵⁸ виявили, що 28% американської популяції у їхньому дослідженні віком від 5 до 17 років мали астигматизм принаймні 1,00 D. Дослідження австралійських 6-річних дітей виявило поширеність астигматизму майже 5%.⁵⁵¹ Серія досліджень, проведених у дітей віком від 7 до 15 років з різних країн, але з застосуванням подібної методики, знайшла широкий спектр поширеності астигматизму від приблизно 3% в штатах Андхра-Прадеш, Індія,⁵⁴⁰ до 7% у Нью-Делі,⁵⁴³ до 6% у китайських дітей.¹²⁹ Поширеність високого астигматизму в індіанських дітей була від 23% до 29% у віці від 2 до 7 років.⁵⁵² Серед тайваньських дошкільнят поширеність астигматизму була 13,3%.⁵⁵³ Одна чи кілька діоптрій астигматизму поширена серед літніх людей (31% серед осіб у віці 40 років і старше) і вища поширеність в групах старшого віку.^{54,61} Таке збільшення з віком також спостерігається серед афро-американців, хоча поширеність на 30% нижча, ніж серед кавказців.⁶¹ У дорослих американців поширеність астигматизму на 20% вища серед чоловіків, ніж серед жінок, але не асоціюється з кількістю років формальної освіти.^{54,61} Астигматизм був виявлений у 7,6 % китайської популяції віком 50 років і старше⁵³² і у 24,5 % осіб віком 30 років і старше.⁵³¹ Дослідження малайської етнічної популяції віком від 40 до 80 років, що проживає в Сингапурі, виявило поширеність астигматизму у 33%.⁵³⁶ У японців віком 40 років і старше поширеність астигматизму склала 54%.⁵³³ Дослідження осіб віком 30 років і старше в Пакистані виявило поширеність астигматизму 37%.⁵³⁹ Суперечливі дані були щодо асоціації астигматизму з недоношеністю або низькою вагою при народженні і з передчасною ретинопатією.¹¹¹⁻¹¹⁴

Ці дослідження не можуть порівнюватися безпосередньо, оскільки визначення короткозорості, далекозорості та астигматизму різні.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 7

ПРОФІЛАКТИКА ПРОГРЕСУВАННЯ МІОПІЇ. В

Більшість аномалій рефракції розвиваються і прогресують в дитинстві і підлітковому віці.¹²² Лікування, запропоноване для запобігання або зменшення прогресування міопії включає оптичну корекцію з використанням циклоплегічних очних крапель, очних крапель для зниження тиску, контактних лінз і тренування зору. Кокранівський огляд втручань для уповільнення прогресування короткозорості у дітей виявив позитивний ефект від антимускаринових очних крапель, які мають небажані побічні ефекти або не є комерційно доступними, і менший ефект мультифокальних окулярів.¹⁴⁶ Зменшення периферичного гіперметропічного розсфокусування може бути механізмом, за допомогою якого ці втручання стають ефективними.

Інформація щодо впливу змін у харчуванні на прогресування короткозорості в чомусь анекдотична і науково обґрунтованих досліджень немає.

ОПТИЧНА КОРЕКЦІЯ.

Оптична корекція у вигляді біфокальних окулярів, мультифокальних окулярів або зняття окулярів при виконанні роботи на близькій відстані рекомендується, щоб зменшити акомодацию, оскільки акомодация залучена в прогресування короткозорості. Дослідження для вивчення окулярів тільки на відстань не змогли продемонструвати загальний вплив на прогресування міопії.⁵⁵⁴

Рандомізовані контрольовані клінічні випробування порівнювали застосування біфокальних окулярів (з додатковою силою в межах від +1,00 D до +2,00 D) з окулярами на одну відстань у короткозорих дітей і не продемонстрували істотних відмінностей у прогресуванні міопії.^{120,122,555-556} В одному з досліджень 75 дітей з езофорією, приблизно половина з яких використовували додаткові біфокальні окуляри 1,50 D, дійсно показали невелике зниження прогресування короткозорості в порівнянні з контролем.⁵⁵⁷ Серед дітей, які закінчили 30-місячне спостереження, прогресування міопії було статистично нижче у дітей з біфокальними окулярами, ніж з монокулярними окулярами (1,00 D до 1,24 D).⁵⁵⁷ У дослідженні, яке порівнювало застосування мультифокальних окулярів з монокулярними окулярами у дітей з міопією, не було статистично значущої різниці у показниках прогресування міопії.¹²⁸ Одне дослідження 469 дітей віком від 6 до 11 років повідомило, що використання прогресивних лінз у порівнянні з монофокальними лінзами показало слабке прогресування короткозорості, статистично значуще тільки протягом першого року.⁵⁵⁸ Автори дійшли висновку, що невеликий ефект не гарантує зміни в клінічній практиці. В іншому дослідженні 138 дітей від 7 до 10,5 років в Гонконзі не виявлено жодних доказів уповільнення прогресування короткозорості при носінні прогресивних лінз через 2 роки.⁵⁵⁹ Таким чином, за винятком одного невеликого дослідження, не було показано, що оптична корекція запобігає прогресуванню міопії.^{120,122,555,556}

МІСЦЕВІ ЦИКЛОПЛЕГІЧНІ ЗАСОБИ.

Застосування очних крапель атропіну вже давно було запропоновано для запобігання прогресування короткозорості. Атропін інгібує акомодацию, яка може

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

давяти на око, призводячи до подовження осі. У дослідженнях на тваринах виявилось, що атропін також інгібує фактори росту витягуючи око незалежно від акомодації.⁵⁶⁰⁻⁵⁶²

Результати рандомізованих контрольованих клінічних випробувань, проведених на Тайвані і в Сінгапурі (три з яких були засліплені) представили переконливі докази того, що введення очних крапель атропіну уповільнює прогресування міопії у школярів.^{127,128,563,564} В одному з досліджень використовували низку концентрацій атропіну: 0,1%, 0,25% і 0,5%. Всі зменшували прогресування короткозорості в порівнянні з контрольною групою. 0,5% концентрація була найефективнішою.¹²⁷

Крім того, було показано, що очні краплі атропіну ефективні серед населення Заходу, де у дітей, як правило, короткозорість повільніше прогресує, ніж на Тайвані.⁵⁶⁵⁻⁵⁶⁷ В даний час відомо також, що позитивний ефект залишається після припинення використання атропіну.⁵⁶⁷ Потенційні ризики при тривалому застосуванні атропіну не визначені і включають ризик токсичності світла на структури ока, потенціал місцевих алергічних і системних реакцій, а також вплив на амплітуду акомодації після припинення використання атропіну. Проте, повідомлялося, що щоденне застосування атропіну більше 2 років для лікування короткозорості не має істотного впливу на функції сітківки, про що свідчать показники мультифокальних електроретинограм у дітей.⁵⁶⁸ Інші потенційні недоліки включають можливу необхідність біфокальних або мультифокальних окулярів (залежно від концентрації введеного атропіну), світлочутливість і відблиски, а також незручність щоденного застосування очних крапель.

В одному дослідженні введення на ніч 1% циклопентолату оцінювали у дітей шкільного віку на Тайвані. Виявилось уповільнення прогресування міопії порівняно з контрольною групою (середнє прогресування міопії на $-0,60$ D/рік порівняно з $-0,90$ D/рік, що є статистично значущим), але не настільки, як з атропіном (прогресування міопії в середньому на $-0,20$ D/рік).⁵⁶³ 1% тропікамід оцінювався у дослідженні монозиготних близнюків і ніякої істотної різниці в прогресуванні міопії не було відзначено порівняно з контрольною групою.⁵⁶⁹

Пірензепін гідрохлорид оцінювався в двох багатоцентрових подвійних сліпих плацебо-контрольованих паралельних дослідженнях сповільнення прогресування міопії у дітей шкільного віку. На відміну від атропіну, який впливає на акомодацію та мідріаз, пірензепін має відносно селективний ефект на акомодацію. Дослідження США досліджувало 174 дітей віком від 8 до 12 років,⁵⁷⁰ а Азіатське дослідження вивчало 353 дітей віком від 6 до 13 років.⁵⁷¹ Обидва дослідження показали, що 2% очний гель пірензепіну є ефективним і відносно безпечним в уповільненні прогресування міопії протягом 1-річного періоду лікування.

Через невизначеність безпеки та оптимальної дози, застосування очних крапель атропіну або пірензепіну гідрохлориду для зменшення прогресування короткозорості у дітей рекомендується тільки в дослідженнях.^{564,570-571}

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Станом на 01.09.2015 лікарський засіб Пірензепін у лікарські форми очних крапель в Україні не зареєстрований..

ОЧНІ КРАПЛІ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ТИСКУ.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Зниження ВОР було запропоновано як фармакологічне втручання, яке могло б зменшити прогресування міопії, імовірно за рахунок зниження внутрішнього тиску на стінки ока. Одне проспективне клінічне дослідження порівнювало 0,25% тимолол малеату з окулярами не змогло показати уповільнення прогресування міопії.^{555,572} Таким чином, це лікування не рекомендується.

КОНТАКТНІ ЛІНЗИ.

Використання м'яких контактних лінз оцінювалося в рандомізованому клінічному випробуванні в США.⁵⁷³ Ніяких статистично значущих відмінностей у показниках прогресування міопії не продемонстровано між групою контактних лінз і групою з однофокальними окулярами.

Вже давно вважається, що використання жорстких контактних лінз може уповільнити розвиток міопії у дітей.^{574,575} Попередні опубліковані дослідження були обмежені методологічними труднощами.⁵⁷⁶⁻⁵⁸¹ 2-річне рандомізоване клінічне випробування з оцінки впливу жорстких контактних лінз на прогресування короткозорості у дітей шкільного віку було проведене в Сінгапурі,²²² а інше одночасне дослідження в США.⁵⁸² Дослідження сінгапурських 428 дітей у віці від 6 до 12 років виявило, що жорсткі газопроникаючі контактні лінзи не уповільнюють темпи прогресування міопії впродовж 2 років навіть серед дітей, які використовували їх регулярно і послідовно.²²² Американське дослідження порівнювало ефект жорстких газопроникаючих контактних лінз і м'яких контактних лінз на прогресування міопії у 116 дітей віком від 8 до 11 років. Вони виявили, що ті, хто носить жорсткі контактні лінзи відчувають менше прогресування міопії, ніж ті, хто носить м'які контактні лінзи і, що кривизна рогівки у осіб, які носять м'які контактні лінзи, крутіше, ніж у тих, хто носить жорсткі лінзи, але ріст осі не був статистично значущим між групами. Оскільки деякі ефекти, швидше за все, залежать від минучих змін кривизни рогівки, автори дійшли висновку, що результати показують, що жорсткі газопроникаючі контактні лінзи не слід призначати, в першу чергу, для контролю міопії.⁵⁸³

Хоча було висловлено припущення, що ортокератологія може сповільнити прогресування міопії у дітей, немає доказів жодного рандомізованого контрольованого випробування на підтримку цього.^{221,222} 2-річне пілотне дослідження було проведено з метою визначення, чи ортокератологія може ефективно зменшити і контролювати міопію у дітей. 35 гонконзьких дітей віком від 7 до 12 років, які проходили ортокератологічне лікування, порівнювали з 35 дітьми, які носять монокулярні окуляри з більш ранніх досліджень (контроль). Дослідження показало статистично значущу зміну осьової довжини в групі ортокератології і в контрольній групі ($0,29 \pm 0,27$ мм і $0,54 \pm 0,27$ мм відповідно). Проте, є суттєві відмінності у зміні довжини ока серед дітей і немає ніякого способу передбачити ефект у окремих дітей.²²¹ Інше дослідження ортокератології з прогресування короткозорості (SMART, Stabilizing Myopia by Accelerating Reshaping Technique) почало включати учасників у 2007 році і зобов'язано представити остаточний аналіз в 2012 році. Учасники (N=300) були у віці від 8 до 14 років на момент включення. Існує недостатньо доказів на підтримку використання ортокератології для профілактики прогресування короткозорості у дітей.^{221,222}

ТРЕНУВАННЯ ЗОРУ.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Тренування зору для зменшення міопії включає вправи, такі як зміна ближнього та дальнього фокусування.^{584,586} Немає науково прийнятних досліджень, які показують, що ці процедури клінічно ефективні і, отже, ця терапія не рекомендується.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Методів профілактики міопії, клінічна ефективність яких би була доведена, немає через відсутність багатоцентрових досліджень у цьому напрямку. В Україні розповсюджена система кабінетів охорони зору, де проводяться тренування зору та застосовується медикаментозні методи профілактики порушень рефракції у дітей, після попередньої корекції аметропії та під наглядом офтальмолога.

ДОДАТОК 8.

ЕЛЕМЕНТИ КОМПЛЕКСНОГО МЕДИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОЧЕЙ У ДОРΟΣЛИХ ^{147 В}

Комплексне медичне обстеження очей включає збір анамнезу, обстеження, діагностику і початок лікування. До складу кожної частини оцінки входять елементи, які є особливо ефективними для виявлення, діагностики та вибору відповідної терапії очних, зорових та системних захворювань. Зазначені галузі є основними для оцінки або дослідження, але не мають на увазі виключати додаткові елементи в міру необхідності. Наприклад, оскільки збір анамнезу є інтерактивним процесом, додаткові питання і оцінки можуть впливати з відповіді пацієнта.

АНАМНЕЗ.

Загалом, ретельний анамнез може включати наступні елементи, хоча точний склад залежить від конкретних завдань і потреб пацієнта.

- Демографічні дані (наприклад, ім'я, дата народження, стать, і, при необхідності, етнічна чи расова приналежність).
- Ідентичність провайдерів та інших відповідних медичних працівників пацієнта.
 - Основні скарги і історія цього захворювання.
 - Стан зорових функцій (наприклад, самооцінка пацієнтом зорового стану, зорові потреби, будь-які недавні або поточні очні симптоми і використання окулярів або контактних лінз).
 - Очний анамнез (наприклад, попередні захворювання очей, травми, хірургічні втручання, в тому числі рефракційна хірургія або інші методи лікування і препарати).
 - Системний анамнез: відповідні медичні стани і попередні операції.
 - Ліки: офтальмологічні та системні препарати, які в даний час використовуються, у тому числі харчові добавки.
 - Алергії або побічні реакції на ліки.
 - Сімейний анамнез: відповідні сімейні очні і системні захворювання.
 - Соціальний анамнез (наприклад, професія, куріння, вживання алкоголю, в міру необхідності сімейні життєві ситуації).
 - Направлений огляд систем.

ОБСТЕЖЕННЯ.

Комплексне обстеження очей складається з оцінки фізіологічної функції і анатомічного стану ока, зорової системи і пов'язаних з нею структур. Воно зазвичай включає наступні елементи:

- Оцінка відповідних аспектів психічного і фізичного стану пацієнта.
- Гострота зору з поточною корекцією (сила корекції записується) на відстані і при необхідності близько.
- Вимірювання найкраще корегованої гостроти зору (з рефракцією) за наявності показань.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Зовнішній огляд (наприклад, повік, вій і слізного апарату; орбіти і відповідних рис обличчя).
- Оцінка моторики очей.
- Функція зіниці.
- Поля зору шляхом конфронтації.
- Біомікроскопічне обстеження щілинною лампою: країв повік і вій, слізної плівки, кон'юнктиви, склери, рогівки, передньої камери і оцінка периферичної глибини передньої камери, райдужки, кришталика, передньої частини скловидного тіла.
- Вимірювання внутрішньоочного тиску бажано контактним способом (зазвичай тонометром Гольдмана).
- Обстеження очного дна: скловидного тіла, сітківки (у тому числі заднього полюса і периферії), судин і зорового нерва.

Обстеження структур переднього сегмента зазвичай передбачає макро і біомікроскопічну оцінку до і після розширення зіниці. Оцінка структур, розташованих позаду райдужної оболонки, потребує розширення зіниці. Оптимальне обстеження периферії сітківки вимагає використання непрямого офтальмоскопа або біомікроскопії дна щілинною лампою. Оптимальне обстеження макули і зорового нерва вимагає використання біомікроскопії щілинною лампою і допоміжних діагностичних лінз.

ДОДАТОК 9

ОКУЛЯРИ В

Основні принципи корекції аномалій рефракції окулярами викладені нижче.

МІОПІЯ.

Пацієнти з безсимптомною короткозорістю не потребують корекції окулярами, за винятком діяльності, яка вимагає хорошого зору, як водіння чи навчання. У короткозорих пацієнтів надмірна корекція може стати причиною надмірної акомодатції, яка може викликати симптоми. У деяких пацієнтів можуть з'явитися симптоми від підвищення ступеня короткозорості при низькій освітленості (нічна міопія) і вони можуть захотіти збільшення мінусу, щоб краще бачити вночі.

Через прогресивний характер короткозорості в дитячому та підлітковому віці, скринінгові обстеження гостроти зору рекомендуються кожні 1-2 роки (див. клінічну настанову з Оцінки очей у дітей¹²⁵).

ГШЕРМЕТРОПІЯ.

Незначна недокорекція може бути бажаною у молодих і середнього віку людей з далекозорістю, оскільки є деякі фізіологічні акомодатційні тони. З віком потребується повна корекція, щоб забезпечити оптимальний зір вдалину і звести до мінімуму труднощі близького зору.

АСТИГМАТИЗМ.

Повна корекція може не потребуватися у людей з правильним астигматизмом. Дорослі з астигматизмом можуть не отримати повну циліндричну корекцію з першою парою окулярів або наступними окулярами, якщо їх астигматизм був лише частково виправлений. Загалом, істотні зміни в осі або силі не добре переносяться.

ПРЕСБІОПІЯ.

Пацієнти з пресбіопією мають кілька варіантів корекції окулярами: біфокальні окуляри, трифокальні, прогресивні лінзи або окремі окуляри для відстані і читання. Люди з короткозорістю повинні докладати більше зусиль на акомодатцію при використанні контактних лінз або після рефракційної хірургії, ніж при використанні окулярів. Особи з далекозорістю повинні докладати більше зусиль на акомодатцію при використанні окулярів, ніж контактних лінз.

Біфокальні окуляри.

Біфокальні окуляри є як з плоским верхом, круглі зверху, і представницького стилю. Плоский верх є найпопулярнішим, але може викликати ефект призми з круглою вершиною з основою вверху, в той час як круглий верх може створити ефект призми з основою вниз. Висота сегмента є більш важливою, ніж його ширина. Верх сегмента зазвичай встановлюють приблизно від 3 до 5 мм нижче оптичного центру відстані лінз і, як правило, розташовується в ряд з рівнем нижнього лімба, але може бути вище або нижче для певних професій або залежно від індивідуальних переваг.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Особи, які працюють за комп'ютером, можуть знайти модифіковані біфокальні окуляри корисними; верхній сегмент обирається для відстані монітора комп'ютера, а нижній сегмент для читання .

Трифокальні окуляри.

Трифокальні окуляри слід розглядати для пацієнтів з певними проміжними потребами зору, і вони також можуть бути дуже корисні для людей, які використовують комп'ютери. Визначення конкретних робочих відстаней дозволяє найбільш точно призначати трифокальні окуляри.

Прогресивне додавання лінз.

Прогресивне додавання лінз може бути корисним для збільшення дальності зору, і вони косметично добре прийнятні. Хорошим кандидатом для цього типу лінз є особа з ранньою пресбіопею, яка не носила біфокальні окуляри і яка не вимагає особливо широкого поля зору близько. Недоліком прогресивних лінз є периферичне спотворення, притаманне дизайну лінзи, чим менше розмір зони читання в порівнянні з біфокальними окулярами, тим більш висока вартість, і складність в підборі лінз. Розміщення оптичних центрів і прогресивне додавання коридорів мають найважливіше значення зору, якщо треба оцінити ці лінзи. Проблеми з розміром зони читання і периферичне спотворення збільшуються з більш сильними лінзами.

Анізетропія.

Більшість дорослих можуть переносити до 3,00 D різниці в рефракційній корекції окулярами між очима. Іноді люди можуть переносити більше 3,00 D різниці. Скорочення симптоматичної анізейконії може бути досягнуто шляхом недокорекції за рахунок гостроти зору або зміни основи кривої лінзи або товщини лінзи для зміни відносного розміру зображення.⁵⁸⁹

Диплопія, індукована вертикальною призмою може бути проблемою у далекозорих пацієнтів, які носять біфокальні окуляри. Невелика кількість індукованих призм може бути виправлена шляхом *slabbing off* або *slabbing on* біфокального сегмента.⁵⁸⁹ Різні типи сегментів також можуть бути використані. Окремою парою окулярів для читання, хоча і менш зручно, можна уникнути проблеми вертикальної анізофорії .

ТРУДНОЩІ ТА УСКЛАДНЕННЯ НОСІННЯ ОКУЛЯРІВ.

Цілий ряд факторів, пов'язаних з лінзами та оправами можуть викликати труднощі в носінні окулярів. До них відносяться:

- Неправильний рецепт.
- Базова кривизна і розташування циліндрів на передній або задній поверхні.
- Сила біфокальних окулярів і положення сегмента (висота та розмір).
- Відтінок.
- Анізетропія (якщо високого ступеню).
- Призми або ефекти призм.
- Біфокальний нахил.
- Центровка лінзи по відношенню до зіниці.
- Відстань верхівки.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

- Розмір оправы і встановлення.
- Контактна чутливість до матеріалу оправы.
- Зміна матеріалу лінзи.

Крім того, лінзи в окулярах можуть призвести до сферичної і хроматичної аберації, а також спотворень лінз, в тому числі збільшення (гіперметропічні лінзи) і зменшення (міопічні лінзи).

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Вибір методу оптичної корекції залежить від індивідуальної потреби пацієнта.

ДОДАТОК 10

КОНТАКТНІ ЛІНЗИ ^B

ПІДБІР КОНТАКТНИХ ЛІНЗ.

Особлива увага повинна бути спрямована на оптимізацію підбору контактних лінз, в тому числі розміру, центровки і рухливості для того, щоб звести до мінімуму перешкоди контактних лінз нормальній функції ока.

Кератометрія або топографія рогівки зазвичай проводиться для надання допомоги в процесі підбору. Дані порушень рефракції можна також порівняти з даними кератометрії або топографії рогівки для оцінки відносного вкладу рогівки і природного кришталіка в астигматизм і допомогти визначити, який тип контактних лінз забезпечить найкращий зір і потреби. Ці показники також надають вихідну інформацію для подальшого порівняння.

Після того, як вибрані контактні лінзи, які забезпечують хороший зір, контактні лінзи повинні бути оцінені щодо забезпечення хорошого руху на оці.

ВИБІР КОНТАКТНИХ ЛІНЗ.

Тип обраних контактних лінз (м'яких гідрогелевих, жорстких газопроникаючих, силіконових гідрогелевих або гібридних) і метод використання (на день або на ніч) залежить від потреб поінформованого пацієнта. Крім того, контактні лінзи можна міняти з різним інтервалом часу, починаючи від одноразових щоденних лінз до заміни певних жорстких газопроникаючих лінз кожні 1-2 роки.

Тип контактних лінз.

Сферична рефракція може бути виправлена м'якими гідрогелевими, жорсткими газопроникаючими або силікон-гідрогелевими контактними лінзами.⁵⁹⁰ Від низького до помірного астигматизму можна виправити м'якими торичними контактними лінзами або жорсткими газопроникаючими контактними лінзами. Жорсткі газопроникаючі, м'які гідрогелеві і силікон-гідрогелеві контактні лінзи з різними можливостями передачі кисню доступні для пацієнтів з різними метаболічними потребами рогівки і деякі з них схвалені для тривалого носіння.

Високий астигматизм можна виправити ефективно жорсткими газопроникаючими та гібридними контактними лінзами. У разі більшого астигматизму краще використовувати біторичні або торичні контактні лінзи задньої поверхні з метою мінімізації тиску на рогівку і поліпшення центровки. Спеціально розроблені м'які торичні контактні лінзи забезпечують ще один засіб для корекції високої астигматичної аномалії рефракції. Ці контактні лінзи пропонують хорошу центровку, коли правильно підібрані, гнучкий графік носіння і підвищення комфорту у деяких пацієнтів. Комбінований метод, при якому жорсткі газопроникаючі лінзи носяться поверх м'якої лінзи, може бути корисним в деяких з цих обставин. Асферичні і зворотної геометрії дизайни також можуть бути корисними для високого астигматизму або післяопераційного порушення рефракції. Незалежно від обраного дизайну, адекватний рух контактних лінз має важливе значення для комфортного носіння та підтримки цілісності рогівки.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Жорсткі газопроникаючі склеральні лінзи (діаметр > 17 мм) є варіантом корекції високого і/або неправильного астигматизму особливо в поєднанні з анізометропією. Ці контактні лінзи не мають контакту з рогівкою і не призначені для забезпечення толерантного фізіологічного руху.

Контактні лінзи, які використовуються для корекції високих порушень рефракції збільшують фізіологічні вимоги до рогівки та переднього сегмента. Товщина і вага деяких з цих контактних лінз може негативно вплинути на доставку кисню до рогівки, що призводить до гіпоксії, паннусу, неоваскуляризації і помутніння.

М'які гідрогелеві і жорсткі газопроникаючі біфокальні або мультифокальні контактні лінзи можуть бути використані для вирішення пресбіопії. Ще один варіант для лікування пресбіопії контактними лінзами – це монозір. Як правило, домінуюче око коригується з урахуванням відстані, а не домінуюче на близьку відстань. Пацієнти, які носять монофокальні контактні лінзи, можуть отримати користь від окулярів поверх контактних лінз під час водіння, особливо в нічний час, або для критичних зорових потреб, щоб виправити очі з близьким зором на зір на відстані і тим самим поліпшити сприйняття глибини. Модифікація монозору – це використання біфокальних або мультифокальних контактних лінз на одне око і лінз на відстань контакт на парне око.

Поліметилметакрилатові жорсткі контактні лінзи в даний час рідко встановлюються для виправлення рефракції, тому що вони мають дуже обмежену здатність передавати кисень до поверхні рогівки.

Метод носіння.

Одноразові м'які контактні лінзи, жорсткі газопроникаючі контактні лінзи і силікон-гідрогелеві контактні лінзи доступні для денного або нічного носіння.

Кілька клінічних досліджень, підтриманих FDA, проведених наприкінці 1990-х підтвердили, що нічне носіння контактних лінз є найбільш важливим фактором ризику розвитку мікробного кератиту. Від 50 до 75% ризику мікробного кератиту можуть бути викликані нічним носінням. Тобто, чим більше тривалість безперервного носіння, тим більша ймовірність розвитку інфільтрату. Ризик у тих, хто використовував денні контактні лінзи, а іноді і вночі, оцінюється приблизно в 12 разів від ризику у тих, хто використовує лінзи щодня і не носить їх протягом ночі. Користувачі, які носять контактні лінзи вночі мають 10-15- кратний ризик в порівнянні зі звичайними користувачами щоденних лінз, які не сплять у своїх контактних лінзах.⁵ Повідомлення з Великобританії⁸ і Австралії⁹ в 2008 році підтвердили істотне підвищення ризику мікробного кератиту при нічному носінні, незалежно від типу лінз.

Підвищений ризик інфекцій рогівки при нічному носінні контактних лінз необхідно обговорювати з пацієнтами, які розглядають такий варіант корекції зору. Якщо пацієнти вибирають лінзи для нічного носіння, вони повинні бути проінструктовані щодо використання тільки тих лінз, які спеціально затверджені для тривалого носіння.

ДОГЛЯД ЗА КОНТАКТНИМИ ЛІНЗАМИ.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Правильний догляд за контактними лінзами включає поєднання очищення, дезінфекції, промивання і зволожуючі розчини.²⁰¹ Розчин поверхнево-активного очищення діють як миючі засоби для розчинення бруду, який хімічно не пов'язаний з контактними лінзами. Тертя контактних лінз підвищує ефективність розчину для очищення, ймовірно, видаляючи слабо відкладений бруд.¹²⁻¹⁴ Ферментативні очищувачі видаляють відкладення, які хімічно пов'язані з поверхнею. Дезінфікуючі розчини зменшують кількість мікроорганізмів на контактних лінзах. Зволожуючі розчини роблять водовідштовхуючі поверхні лінз гідрофільними. Багато виробників поєднують ці засоби в багатоцільові розчини.

Пацієнти також повинні бути проінструктовані щодо частотої заміни контейнерів для контактних лінз, тому що вони можуть бути джерелом забруднення лінз,^{31,198,200} а пошкоджені або тріснуті контейнери слід замінити.

Американська академія офтальмології (www.aaao.org/store) та Асоціація офтальмологів з контактних лінз (www.claao.org/Publications/Products/tabid/87/Default.aspx) мають інформаційні брошури для пацієнта з догляду за контактними лінзами.

Щоденне носіння м'яких контактних лінз.

Одноденні м'які контактні лінзи не можна носити довше, ніж рекомендують виробники, їх не можна використовувати повторно. При видаленні будь-яких щоденних м'яких контактних лінз, очищувач контактних лінз або багатоцільовий розчин слід використовувати щодня, щоб видалити біоплівку і відкладення з поверхні лінзи. Тертя контактних лінз під час очищення та промивання розчином для контактних лінз необхідно для видалення бруду.¹³⁻¹⁵ Контактні лінзи повинні бути продезінфіковані з використанням або хімічних систем очищення, або перекису водню. Частота побічних ефектів залежить від комбінацій силікон-гідрогелевих контактних лінз та розчинів для лінз з неконсервованими (перекис водню) системами, що мають найнижчий рівень інфільтратів роگیвки.⁵⁹¹ Системи перекису водню можуть бути кращими, ніж дезінфікуючі розчини з консервантами в зниженні зв'язування патогенів і паразитарної дезінфекції, але вони вимагають більш складних режимів догляду.¹⁶

Періодичне ферментативне очищення може бути корисним для деяких пацієнтів. Рекомендації виробника для догляду за контактними лінзами та заміни повинні бути дотримані.

М'які гідрогелеві контактні лінзи і силіконові гідрогелеві контактні лінзи для тривалого носіння.

FDA рекомендує, щоб м'які гідрогелеві контактні лінзи для нічного носіння видалялися принаймні один раз на тиждень на ніч для очищення і дезінфекції.⁵⁹⁰ Одноразові контактні лінзи для тривалого носіння також повинні замінюватися регулярно відповідно з рекомендаціями виробника або професіоналів з догляду за очима. Силіконові гідрогелеві контактні лінзи затверджені в даний час FDA на термін безперервного носіння до 30 днів. За м'якими гідрогелевими і силікон-гідрогелевими контактними лінзами для щоденного розширеного носіння доглядають так само, як за щоденними м'якими лінзами.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Жорсткі газопроникаючі контактні лінзи.

Після видалення жорстких газопроникаючих контактних лінз, їх поверхні повинні бути очищені і промиті; нестерильна вода з-під крана або бутильована вода не рекомендується для цього. Лінзи мають зберігатися протягом ночі у дезінфікуючому розчині. Водопровідна вода повинна бути виключена з режиму догляду, оскільки її використання, як вважають, пов'язане з кератитом *Acanthamoeba*, особливо у випадках, пов'язаних з нічною ортокератологією.²¹⁹ Жорсткі газопроникаючі контактні лінзи можуть також вимагати періодичного ферментативного очищення. За жорсткими газопроникаючими контактними лінзами, які ухвалені для нічного носіння, слід доглядати відповідно до описаних вище правил з догляду за жорсткими газопроникаючими контактними лінзами для денного носіння.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Тип контактних лінз та метод їх носіння може обиратися індивідуально, але необхідно враховувати матеріал з якого виготовлені лінзи. У дітей необхідно використовувати педіатричні контактні лінзи.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 11

КАРТКА К^B

Картка К

® AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY

До- і післяопераційна інформація про рефракційну хірургію

Будь ласка, заповніть цю форму і дайте її своєму пацієнту на випадок операції з хірургії катаракти в майбутньому.

ШІБ пацієнта _____

Дата операції або повторного лікування _____

ШІБ хірурга, що оперує _____

Телефон хірурга _____

Дата передопераційних показників _____

Передопераційна рефракція правого ока ... сфера ... циліндр вісь
 відстань вершини..... мм

Передопераційна рефракція лівого ока ... сфера ... циліндр вісь
 відстань вершини мм

Передопераційна кератометрія правого ока (D) K1 (D) K2

Передопераційна кератометрія лівого ока (D) K1 (D) K2

Передбачувана корекція рефракції правого ока лівого ока

Післяопераційна рефракція правого ока ... сфера ... циліндр вісь

Післяопераційна рефракція лівого ока ... сфера ... циліндр вісь

Форма для заповнення в форматі PDF є на сайті www.aaao.org/ppp.

Клік на Карту К в ящику ресурсів Академії.

ДОДАТОК 12.

БИОМЕТРИЯ І РОЗРАХУНОК ОПТИЧНОЇ СИЛИ ВНУТРІШНЬООЧНИХ ЛІНЗ В.

Точне вимірювання осьової довжини і центральної сили рогівки у поєднанні з відповідним вибором інтраокулярних лінз (ІОЛ) на основі формули розрахунку сили є мінімальною вимогою для досягнення цільової післяопераційної рефракції. УЗ А-сканування або оптична біометрія використовуються для вимірювання осьової довжини. УЗ А-сканування виконується з використанням апланаційної або імерсійної техніки. При УЗ А-скануванні з апланацією ультразвуковий зонд по-різному надавлює на рогівку з різним штучним скороченням осьової довжини; точність і загальна послідовність цього методу значною мірою залежить від кваліфікації і досвіду оператора.⁵⁹²⁻⁵⁹⁴ При використанні імерсійного методу, ультразвуковий зонд не має безпосереднього контакту з рогівкою, роблячи вимірювання більш послідовними.

Оптична біометрія є безконтактним методом високої роздільної здатності для вимірювання осьової довжини, який використовує спеціальне джерело світла, а не ультразвук. Це значно більш точний і послідовний, ніж контактний (апланаційний) метод біометричного А-сканування.^{592,595,596}

Оптична біометрія спочатку вважалася порівнюваною з імерсійною біометрією, але з тих пір показала підвищення якості рефракційних результатів; сферичний еквівалент пацієнта, швидше за все, буде ближче до цільової рефракції.⁵⁹⁷⁻⁵⁹⁹ Також було показано, що оптична біометрія дає результати незалежно від користувача.⁶⁰⁰ Іншою перевагою, порівняно з УЗ скануванням, є простота та швидкість автоматичної роботи і досягається можливість вимірювання до центру макули при належній фіксації. Оскільки оптична біометрія вимірює рефракційну осьову довжину, а не анатомічну довжину осі, цей метод є більш точним, ніж стандартні форми біометрії УЗ сканування, коли фовеа розташована на похилій стінці задньої стафіломи.⁶⁰¹ Крім того, оптичну біометрію простіше використовувати, ніж ультразвук, коли у пацієнта застосовується силіконове масло в задньому сегменті.^{602,603} Незважаючи на останні досягнення в області оптичної біометрії, що зараз дозволяють вимірювати довжину осі через все більш щільну катаракту,⁶⁰⁴ А-скануюча біометрія може бути необхідна для вимірювання довжини осі при певних катарактах або коли пацієнта не можна відповідно фіксувати.^{605,606} Вимірювання та порівняння довжини осі обох очей рекомендується, навіть якщо на другому оці операція не планується.

Формули для розрахунку оптичної сили ІОЛ покладаються на кератометрію для визначення чистого вкладу рефракції рогівки. Ці виміри можуть бути отримані шляхом ручної або автоматизованої кератометрії або через топографію рогівки. Після кераторефракційної операції визначити центральну силу рогівки особливо важко. Всі пристрої, які вимірюють силу рогівки за допомогою стандартних методів, не можуть точно визначити центральну силу рогівки після кераторефракційної операції. Використання стандартної кератометрії в цій ситуації без компенсаційної адаптації призводить до непередбачених результатів рефракції.

Теоретичні формули розрахунку сили ІОЛ останнього покоління, такі як Hoffer Q, Holladay і SRK/T повинні використовуватися в процесі вибору ІОЛ.⁶⁰⁷⁻⁶¹² Деякі формули нового покоління, такі як Haigis, Holladay 2 і Olsen включають додаткові

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

виміри, такі як глибина передньої камери, товщини лінзи і рогівки горизонтального діаметру в спробі передбачити більш точне положення лінзи ІОЛ для імплантації. Теоретичні формули спираються на числові константи, які дозволяють формулі прогнозувати ефективне положення лінзи в оці. Формула Haigis використовує три окремі константи, які мають високу специфічність до індивідуальних особливостей конкретної моделі ІОЛ по всьому діапазону сили. Хоча виробник ІОЛ постачає константи лінз, які повинні бути використані з розрахунковими формулами, ці цифри, як правило, розглядаються тільки як рекомендації і можуть не відповідати використовуваному методу біометрії. Рекомендується можлива оптимізація константи лінз для конкретної ІОЛ на основі фактичних результатів рефракції, отриманої окремим хірургом.

Хірург повинен враховувати індивідуальні побажання і потреби пацієнта при виборі відповідної цільової післяопераційної рефракції. Залежно від виробника, доступно обмежене число розширеного діапазону високих плюс і високих мінус сил ІОЛ. Для пацієнтів з крайньою короткозорістю ІОЛ дуже малої сили, які розташовані вздовж обох сторін площини, можуть знадобитися унікальні константи лінз для сили плюс (+) і мінус (-), які дуже відрізняються від тих, які рекомендує виробник.⁶¹³ Для пацієнта з крайньою далекозорістю, які потребують більшої сили ІОЛ, ніж доступні, можна комбінувати дві задньокамерні ІОЛ.⁶¹⁴ Коли це необхідно, то переважно використовується оптика лінзи з різних матеріалів в різних місцях, а не вставляються обидві ІОЛ в капсульний мішок. Це зменшить ризик формування інтралентикулярної (між ІОЛ) мембрани.^{615,616} Обчислення потужності інтраокулярної лінзи для комбінування ІОЛ в якості основної процедури може бути менш точним, ніж для однієї ІОЛ, оскільки важко передбачити ефективне положення комбінованих ІОЛ.⁶¹⁷ Результати рефракції з комбінованими ІОЛ були сприятливими у двох невеликих серіях випадків.^{618,619}

ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНЕ ВЕДЕННЯ.

Офтальмолог, який виконує операції з видалення катаракти, має унікальну перспективу та глибоке розуміння інтраопераційного перебігу у пацієнта, післяопераційного стану і відповіді на операцію. Хірург-офтальмолог несе відповідальність за допомогу пацієнту в післяопераційний період, коли виникає більшість ускладнень і в межах якого досягаються стабільні зорові функції, а також моральну відповідальність за пацієнта, яка триває до завершення післяопераційної реабілітації.

Хірург-офтальмолог повинен також передбачати ті аспекти післяопераційного догляду за очима, які є компетенцією офтальмолога. Вони не обов'язково повинні включати ті аспекти післяопераційної допомоги, які дозволені законом і які повинні виконуватися допоміжним персоналом. Якщо таке спостереження неможливе, хірург-офтальмолог повинен вжити заходів до операції, щоб направити пацієнта до іншого офтальмолога для післяопераційного догляду за попередньою згодою пацієнта і офтальмолога.^{224,308,620} У рідкісних особливих обставинах, таких як надзвичайні ситуації або якщо офтальмолог не доступний, хірург-офтальмолог може вжити різні заходи для надання тих аспектів післяопераційного догляду за оком протягом періоду, який є унікальною компетенцією офтальмолога, поки основними є права і благополуччя пацієнта.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Офтальмолог, який проводить операцію, зобов'язаний поінформувати пацієнтів про відповідні ознаки і симптоми можливих ускладнень, засоби захисту очей, активність, ліки, необхідні візити і деталі щодо невідкладної допомоги. Офтальмолог також повинен інформувати пацієнтів про їх відповідальність слідувати порадам та інструкціям в післяопераційному періоді і повідомити офтальмолога оперативно, якщо виникають проблеми. Пацієнти повинні завжди мати доступ до офтальмолога для належної допомоги, якщо виникають серйозні проблеми.

Більшість офтальмологів забезпечують всю післяопераційну допомогу в своєму відділенні. Інші члени команди професіоналів з догляду за очима також можуть брати участь у спільній допомозі в післяопераційний період. Хірург-офтальмолог несе відповідальність перед пацієнтом за ті аспекти післяопераційної допомоги, які делеговані іншим працівникам.²²⁴

Післяопераційні схеми місцевого застосування антибіотиків, кортикостероїдів та нестероїдних протизапальних засобів (НПЗЗ) відрізняються серед професіоналів. Немає контрольованих досліджень, які встановлюють оптимальні схеми використання місцевих засобів, тому це рішення приймає хірург-офтальмолог, чи використовувати будь-який засіб окремо або в комбінації з іншими. Ускладнення післяопераційного лікування включають підвищений внутрішньоочний тиск (ВОТ) з кортикостероїдами та алергічні реакції на антибіотики. Значні реакції рогівки, включаю дефекти епітелію, виразки строми і роплавлення, рідко пов'язують з місцевими очними НПЗЗ.⁶²¹⁻⁶²³

СПОСТЕРЕЖЕННЯ.

Частота післяопераційного обстеження засновується на меті операції з оптимізації результату операції і швидкому розпізнанні і усуненні ускладнень. Це вимагає швидкої і точної діагностики та лікування ускладнень операції, забезпечуючи задовільну оптичну корекцію, інформуючи та підтримуючи пацієнтів, а також перевіряючи виконання післяопераційних інструкцій. Таблиця А8-1 містить рекомендації щодо подальших заходів на основі консенсусу при відсутності доказів щодо оптимальних схем спостереження. Перспективні дослідження з Великобританії повідомили, що пропуск обстеження наступного дня після неускладненої операції з видалення катаракти для рутинного пацієнта асоціюється з низькою частотою серйозних очних ускладнень.⁶²⁴⁻⁶²⁷

Таблиця А. 8-1 СХЕМА ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Характеристики пацієнта	Перший візит	Наступні візити
Без високого ризику або ознак чи симптомів можливих ускладнень після хірургії катаракти з невеликим розрізом	Впродовж 48 годин після операції	Частота і час залежить від рефракції, зорової функції і медичного стану ока

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

Функціонально монокулярний, інтраопераційні ускладнення, високий ризик післяопераційних ускладнень відразу після операції, таких як підвищення ВОТ	Впродовж 24 годин після операції	Потрібно більш часте спостереження
--	----------------------------------	------------------------------------

ВОТ = внутрішньоочний тиск

Пацієнти повинні бути проінструктовані щодо оперативного звернення до офтальмолога, якщо вони відчувають такі симптоми як значне зниження зору, посилення болю, прогресивне почервоніння або набряк навколо очей, оскільки ці симптоми можуть вказувати на початок ендоефталміту.

При відсутності ускладнень, частота і час проведення наступних післяопераційних відвідувань в значній мірі залежатиме від розміру або конфігурації розрізу; потреби видалити шви та коли рефракція, зорові функції та стан здоров'я очей стабілізуються. Більш часті післяопераційні відвідування, як правило, показані, якщо є незвичайні висновки, симптоми або ускладнення і пацієнт повинен мати вільний доступ до офтальмолога, щоб задати питання або звернутися за допомогою.

Компоненти кожного післяопераційного обстеження мають включати наступне:

- Період захворювання, в тому числі використання післяопераційних ліків, нових симптомів, і самооцінка зору.
- Вимірювання зорових функцій (наприклад, гостроти зору, в тому числі тестування з малими отворами або рефракції при необхідності).
- Вимірювання ВОТ.
- Біомікроскопія щілинною лампою.
- Консультування / навчання пацієнта або особи, яка за ним доглядає.
- План ведення.

Обстеження очного дна з розширенням показане, якщо є обгрунтовані підозри або підвищений ризик проблем заднього сегмента. За відсутності симптомів або хірургічних ускладнень жодне дослідження не показало, що обстеження очного дна з розширенням призводить до раннього виявлення відшарування сітківки.

Якщо післяопераційне поліпшення зору менше, ніж очікувалося, офтальмолог може виконати додаткові діагностичні тести для оцінки причини. Наприклад, якщо підозрюється макулопатія, оптична когерентна томографія (ОКТ) або флуоресцентна ангіографія є доцільною, щоб діагностувати кістозний або дифузний набряк макули, епіретинальні мембрани або вікову макулярну дегенерацію (ВМД). Крім того, топографія рогівки може діагностувати неправильний астигматизм рогівки. Автоматизовані поля зору можуть діагностувати нервово-офтальмологічні аномалії. Інші випробування можуть проводитися, якщо це необхідно.

Останній візит щодо перевірки рефракції необхідний для виписування точного рецепта на окуляри, щоб забезпечити оптимальні зорові функції пацієнта. Час і частота візитів щодо рефракції буде залежати від потреб пацієнтів і стабільності вимірювань. Шви, якщо вони використовувалися, можуть бути зняті або видалені офтальмологом, щоб зменшити астигматизм. Оптична корекція зазвичай

призначається від 1 до 4 тижнів після операції з невеликим розрізом⁶²⁸ і між 6 і 12 тижнями після екстракції катаракти зі швом на великому розрізі.

КОМЕНТАР РОБОЧОЇ ГРУПИ: Незалежно від методу, що використовується для розрахунку сили ІОЛ, необхідно обов'язково враховувати, що рефрактогенез у дитини змінюється. У дітей надається перевага факоаспірації катаракти з первинною імплантацією ІОЛ за можливості.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 13

СТРАТЕГІЯ КОРЕКЦІЇ ПРЕСБІОПІЇ. ^С

А. Початкова пресбіопія.

Для пацієнта з початковою пресбіопією, відповідне лікування залежить від його або її конкретних потреб. Пацієнт, який працює мало на близькій відстані, або хто не відчуває значних труднощів або дискомфорту від виконання роботи поблизу, напевно, не потребує корекції. Такі пацієнти повинні бути попереджені про очікувані зміни в гостроті зору і планувати періодичні огляди за необхідністю. Лікар може також порадити їм способи, щоб компенсувати зниження акомодативної здатності, такі, як збільшення обсягу доступного світла або переміщення матеріалу для читання або екрана комп'ютера, далі. Симптоми пресбіопії частіше виникають у осіб, які мають тривалу роботу на близькій відстані. Пацієнти з помірним та високим ступенем пресбіопії, більш схильні відчувати симптоми при виконанні завдань на близькій відстані. Симптоматичні пацієнти швидше за все виграють від додатку лінз малої сили для читання або від монофокальних чи біфокальних окулярів. Пацієнтам з низькою і помірною короткозорістю також можна рекомендувати зняти свої окуляри для діяльності на близькій відстані.

В. Функціональна пресбіопія.

Хворі з функціональною пресбіопією, як правило, отримують значні вигоди від використання коригувальних лінз для роботи на близькій відстані. Клініцисти, як правило, мають призначати плюс-лінзи мінімальної сили, що забезпечує чітке та зручне бачення на близькій відстані.¹³⁹ Рішення, щодо лікування повинні бути засновані на результатах клінічного обстеження і професійно-технічних і повсякденних потреб зору. Сила лінз для близького зору підвищується з віком пацієнта. Коли більша зміна сили лінзи необхідна тому, що хворий запізнюється з отриманням необхідної допомоги, то можна збільшити потужність додатку сили лінзи поступово, протягом від 6 до 12 місяців щоб уникнути труднощів в адаптації.

С. Абсолютна пресбіопія.

Хоча у абсолютної більшості пацієнтів з пресбіопією носять корекцію для близького зору протягом багатьох років, вікові зміни можуть бути і на відстані, тому може знадобитися повторна оцінка і модифікація корекції. Необхідність корекції для проміжних дистанцій, з'являється швидше за все, у випадках абсолютної пресбіопії, ніж в інших типах пресбіопії.

Д. Передчасна пресбіопія.

Лікування передчасної пресбіопії, як правило, вимагає ретельного збору анамнезу пацієнта і ретельного вивчення стану очей, щоб визначити фактори навколишнього середовища, харчування, наявності хвороб, або медикаментозні причини. Консультації або направлення пацієнта до лікаря або інших медичних закладів може допомогти у визначенні або виявленні потенційних факторів і призначенні відповідного лікування. Видалення або лікування основних причинних факторів, як правило, підвищує адаптивні здібності і зменшує або усуває симптоми

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

передчасної пресбіопії. Однак, у деяких хворих з передчасною пресбіопією є вигода від використання додаткової корекції для близької відстані, принаймні, на тимчасовій основі.

Е. Нічна пресбіопія.

Пацієнту, який відчуває проблеми з гостротою зору при слабкому світлі можна порадити покращити освітлення в робочій зоні. Поліпшене освітлення зменшує розмір зіниці і збільшує глибину фокуса. Такі пацієнти можуть скористатися плюс лінзами для близької відстані. Ретельний огляд і аналіз конкретних скарг пацієнта та зорового робочого середовища, допомагає визначити, чи буде необхідна корекція.

Ф. Загальні зауваження.

Хоча лікування пацієнтів з пресбіопією, призначення окулярів для читання на перший погляд може здатися нескладною справою є безліч факторів, які повинні бути розглянуті. Відносна значущість цих чинників варіюється від пацієнта до пацієнта, але існують і деякі загальні підходи. Одним з важливих моментів є факт чи отримав попереднє обстеження пацієнт на пресбіопію. Перше використання мультифокальних лінз/окулярів найчастіше для пацієнта складно, частково через психологічні фактори, які іноді супроводжують використання біфокальних окулярів. Необхідність у наданні допомоги для читання, чи то за допомогою монофокальних або мультифокальних окулярів або контактних лінз, нагадує пацієнту, що він або вона стає старше, і що деякі функціональні можливості зменшуються внаслідок старіння. Деякі пацієнти надзвичайно важко переносять окуляри для читання або мультифокал. В одному дослідженні (46 %) мультифокальних очкових лінз, деякі користувачі повідомили, що насилу звикають до своїх окулярів.¹⁴⁰ Деякі поширенні скарги, які можуть виникнути в результаті використання мультифокальних лінз включають в себе:

- Важко орієнтуватися на бордюрах або сходах.
- Стрибки зображення, коли лінія зору перетинає лінію біфокальних окулярів.
- Спотворення бачення з використанням прогресивних лінз.
- Складності водіння при користуванні мультифокальними контактними лінзами.
- Нічне бачення, проблеми, пов'язані з корекцією мультифокальними контактними лінзами.

Пацієнт повинен розуміти, бути досвідченим, і мати підтримку¹⁴¹ Показуючи співчуття і пояснюючи, що пресбіопія є частиною нормального фізіологічного процесу старіння, лікар може полегшити пацієнту прийняття умов і лікування. Час також має бути присвячений розгляду різних варіантів для корекції пресбіопії і обговорюванню застосування клінічних результатів лікування, рекомендацій. Коли пацієнт має високу ступінь відмови, важливо, щоб лікар обговорив різні варіанти окулярів і контактних лінз. Пацієнти, які особливо проти використання мультифокалів можуть неодноразово повідомляти про суттєві проблеми з їх новими окулярами, які не підтверджені об'єктивними доказами. Ці проблеми можуть включати скарги на затуманений зір, коли гострота зору нормальна, і немає змін в рефракції, скарги на оправу, незважаючи на неодноразові корективи, або

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

необґрунтовані невдоволення новими окулярами. Хоча лікар повинен розглядати ці скарги ретельно і шукати пояснення, слід мати на увазі, що такі скарги пацієнта можуть просто представляти у свідомості або підсвідомості зусилля, щоб уникнути носіння біфокалів.¹⁴² При призначенні окулярів досвідченому користувачу мультифокалів, окуліст повинен засновувати рішення на симптомах та історії хвороби пацієнта. Поліпшення функціонування пацієнта часто вимагає тільки збільшення сили оптичної корекції. Однак, коли пацієнт повідомляє, що його або її професійні або життєві потреби не повністю задоволені за рахунок корекції, і, коли є докази того, що збільшення сили додатку не досить, інші варіанти лікування повинні розглядатися та обговорюватися. Незалежно від методу, лікар використовує для визначення лінзи для пресбіопії, мета незмінна забезпечити пацієнту ясне, зручне бачення для виконання його або її звичайних зорових завдань. Огляд призначення зауважень, наведений у Таблиці 13.1.

Таблиця 13.1. Застереження щодо ведення пресбіопії.

1. Остерігайтеся зміни форми корекції якщо пацієнт задоволений (напр., звичайні окуляри з прогресивними додатковими лінзами, мультифокальні окуляри на контактні лінзи, монозір контактні лінзи на мультифокальні контактні лінзи).
2. Остерігайтеся зміни будь-якого аспекту ближнього сегменту, якщо пацієнт добре пристосувався
3. Остерігайтеся відстрочення початкової корекції для близької відстані.
4. Остерігайтеся гіперкорекції на близькій відстані.
5. Остерігайтеся повної корекції рефракційних змін більш ніж на 1.00 D на відстані або для близької відстані.
6. Остерігайтеся зниження загальної сили плюс лінзи для корекції зблизька.
7. Остерігайтеся призначення циліндрів, особливо у тих, що мають астигматизм на одному оці або косоорієнтовану вісь, що раніше не виправлялась.
8. Остерігайтеся зміни осі циліндра якщо хворий добре адаптований до існуючої осі циліндру.
9. Остерігайтеся різних циліндричних осей для відстані і поблизу, при помірних і високих астигматичних корекціях.
10. Остерігайтеся зміни плюс-циліндрової корекції до мінус-циліндрової корекції.
11. Остерігайтеся установки прикордонних пресбіопічних окулярів виправляючи короткозорих пацієнтів з контактними лінзами.
12. Остерігайтеся втрати проміжного поля при призначенні пресбіопічної корекції для короткозорих низького ступеня або при призначенні мінус корекції для дистанції пресбіопам, що приймають мінус на обидва ока.
13. Остерігайтеся індукованого вертикального дисбалансу, коли анізотропічний пресбіоп дивиться через сегмент для близька мультифокальних окулярів.

*Адаптовано з Patorgis CJ. Presbyopia. In: Amos JF, ed. Diagnosis and management in vision care. Boston: Butterworths, 1987:227.

Навчання пацієнтів.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

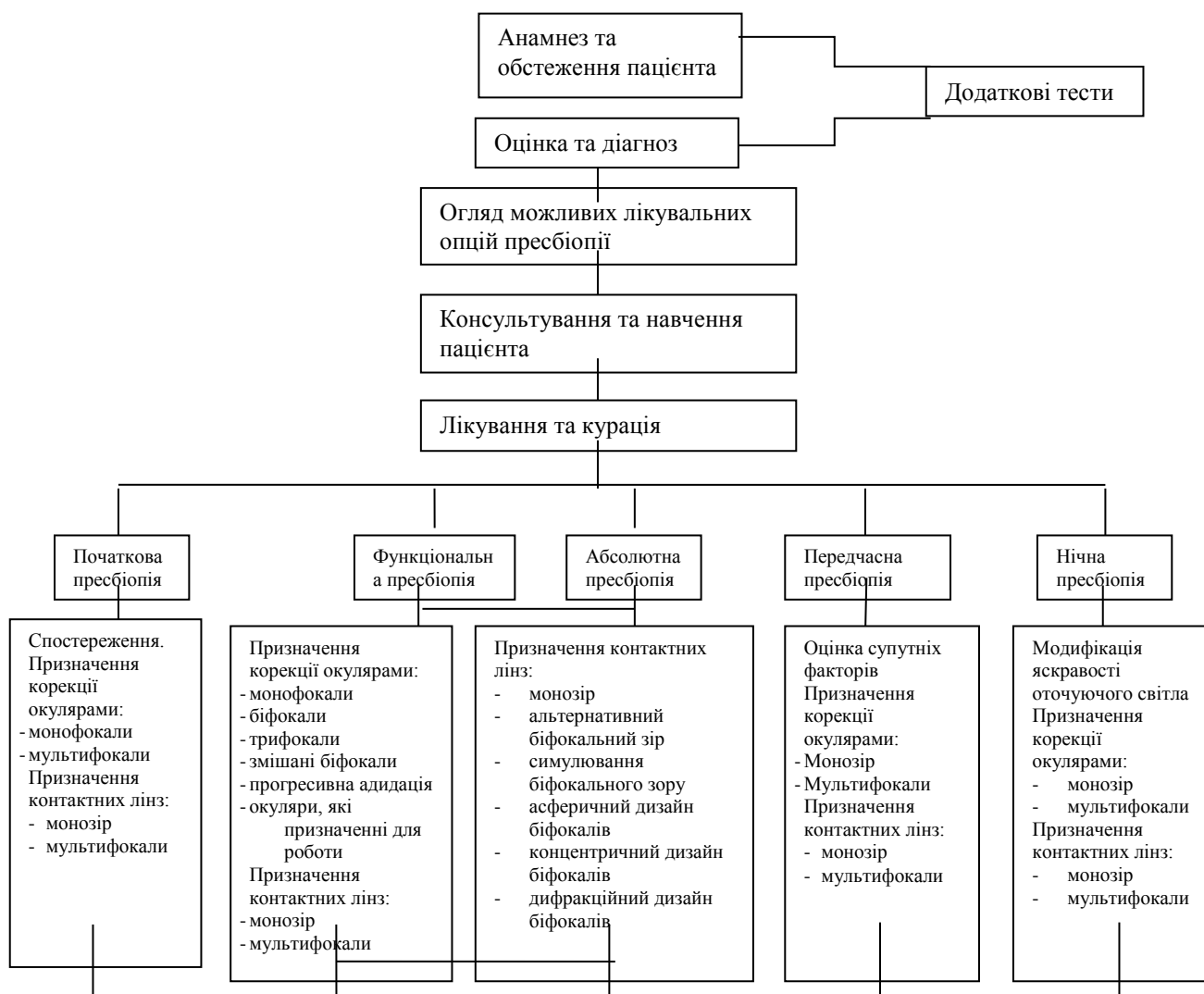
Консультування пацієнтів по пресбіопії має важливі наслідки в області розуміння та успішного лікування, а також безпеки пацієнта і професійної відповідальності.¹⁴³ Освіта, розпочата в ході огляду, посилена під час відпустки, і продовжена в наступних візитах для подальшої оцінки або коригування окулярами, можуть допомогти звести до мінімуму проблеми коригування. Пацієнти повинні бути проінформовані про ознаки, симптоми, клінічного перебігу, лікування пресбіопії. Повинна бути представлена інформація про потенційні зорові наслідки альтернативних видів оптичної корекції та їх використання.

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 14

КУРАЦІЯ ПАЦІЄНТА З ПРЕСБІОПІЄЮ ОПТОМЕТРИСТОМ.^C

Візити для періодичного повторного огляду

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 15**ПОТЕНЦІЙНІ КОМПОНЕНТИ ДЛЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ ОЦІНКИ
ПАЦІЄНТІВ З ПРЕСБІОПІЄЮ. ^С**

- 1. Анамнез пацієнта.**
 - 1.1. Наявність проблеми і основні скарги.
 - 1.2. Дані за зниження зору та очні захворювання.
 - 1.3. Анамнез життя.
 - 1.4. Прийом препаратів і алергічні реакції на медикаменти.
 - 1.5. Сімейний анамнез (очних захворювань).
 - 1.6. Наявні та непритаманні потреби зору.
- 2. Гострота зору.**
 - 2.1. Тести для перевірки гостроти зору на відстані.
 - 2.2. Перевірка гостроти зору на близькій відстані.
- 3. Рефракція.**
- 4. Бінокулярний зір та акомодация.**
 - 4.1. Плюсова лінза для ясного бачення на близькій відстані.
 - 4.2. Позитивна і негативна частина акомодации.
 - 4.3. Амплітуда акомодации.
 - 4.4. Тест кросс-циліндр.
 - 4.5. Акомодацияна конвергенция/акомодация.
- 5. Оцінка стану очей і скринінг соматичного здоров'я.**
- 6. Додаткові тести.**
 - 6.1. Ретиноскопия на близькій відстані.
 - 6.2. Тестування проміжної дистанції.

ДОДАТОК 16

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРЕСБІОПІЇ ICD - 10CM. ^C

Пресбіопія	367.4
Порушення акомодатції	367.5
Парез акомодатції (циклоплегія)	367.51
Тотальна або повна внутрішня офтальмоплегія	367.52
Спазм акомодатції	367.53
Інші порушення рефракції та акомодатції	367.8
Транзиторні рефракційні зміни	367.81
Інші (порушення рефракції та акомодатції спричинені медикаментами або токсичним впливом)	367.89
Неспецифічні порушення рефракції та акомодатції	367.9

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

ДОДАТОК 17

**ЧАСТОТА ТА НЕОБХІДНІ ПРОЦЕДУРИ ОГЛЯДУ ПАЦІЄНТІВ З
ПРЕСБІОПІЄЮ. ^С**

Типи пресбіопії		Початков а пресбіопі я	Функці ональна пресбіопія	Абсолютна пресбіопія	Передчасн а пресбіопія	Нічна пресбіопі я
Кількість оцінюючих візитів		1-2	1-2	1	2-3	1-2
Лікувальні опції		Оптична корекція, зміна способу життя	Оптична корекція	Оптична корекція	Оптична корекція	Оптична корекція, зміна способу життя
Частота повторних оглядів		1-2/рік	1-2/рік	щорічно	3-6 місяців	1-2/рік
План обстеження	Гострота зору	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту
	Рефракція	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту	За необхідніст ю	Кожного візиту
	Тести на акомодацію	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту	Кожного візиту
	Оцінка стану очей	Кожного візиту	Кожного візиту	За необхідніст ю	За необхідніст ю	Кожного візиту
	План курації	Можливо не корегуват и або корекція рефракції, навчання пацієнта	Корекція рефракції, навчання пацієнта	Корекція рефракції, навчання пацієнта	Корекція рефракції, навчання пацієнта, моніторинг	Можливо не корегуват и або корекція рефракції, навчання пацієнта

A – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012

B – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology, 2012

C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Джерело: А – Amblyopia. American Academy of Ophthalmology, 2012 – Амбліопія. Американська академія офтальмології, 2012 .

1. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Annex B: key to evidence statements and grades of recommendations. In: SIGN 50: A Guideline Developer's Handbook. Available at: www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/annexb.html. Accessed October 2, 2012.
2. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336:924-6.
3. GRADE Working Group. Organizations that have endorsed or that are using GRADE. Available at: www.gradeworkinggroup.org/society/index.htm. Accessed October 21, 2011.
4. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. Pediatric Ophthalmology and Strabismus: Section 6, 2012-2013. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012:61.
5. Leon A, Donahue SP, Morrison DG, et al. The age-dependent effect of anisometropia magnitude on anisotropic amblyopia severity. *J AAPOS* 2008;12:150-6.
6. Gwiazda J, Scheiman M, Held R. Anisotropic resolution in children's vision. *Vision Res.* 1984;24:527-31.
7. Mitchell DE, Freeman RD, Millodot M, Haegerstrom G. Meridional amblyopia: evidence for modification of the human visual system by early visual experience. *Vision Res* 1973;13:535-58.
8. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Treatment of bilateral refractive amblyopia in children three to less than 10 years of age. *Am J Ophthalmol* 2007;144:487-96.
9. Birch EE, Stager D, Leffler J, Weakley D. Early treatment of congenital unilateral cataract minimizes unequal competition. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:1560-6.
10. Cheng KP, Hiles DA, Biglan AW, Pettapiece MC. Visual results after early surgical treatment of unilateral congenital cataracts. *Ophthalmology* 1991;98:903-10.
11. Beller R, Hoyt CS, Marg E, Odom JV. Good visual function after neonatal surgery for congenital monocular cataracts. *Am J Ophthalmol* 1981;91:559-65.
12. Kushner BJ. Functional amblyopia associated with organic ocular disease. *Am J Ophthalmol* 1981;91:39-45.
13. Summers CG, Romig L, Lavoie JD. Unexpected good results after therapy for anisometropic amblyopia associated with unilateral peripapillary myelinated nerve fibers. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1991;28:134-6.
14. Lempert P. Anomalous vascular patterns of the optic disc in amblyopia. *Asia-Pac J Ophthalmol* 2012;1:158-61.
15. Koc F, Durlu N, Ozal H, et al. Single-stage adjustable strabismus surgery under topical anesthesia and propofol. *Strabismus* 2005;13:157-61.
16. Rahi J, Logan S, Timms C, et al. Risk, causes, and outcomes of visual impairment after loss of vision in the non-amblyopic eye: a population-based study. *Lancet* 2002;360:597-602.
17. Hillis A, Flynn JT, Hawkins BS. The evolving concept of amblyopia: a challenge to epidemiologists. *Am J Epidemiol* 1983;118:192-205.
18. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye (Lond)* 2011;25:403-13.

19. Davidson S, Quinn GE. The impact of pediatric vision disorders in adulthood. *Pediatrics* 2011;127:334-9.
20. Felius J, Chandler DL, Holmes JM, et al. Evaluating the burden of amblyopia treatment from the parent and child's perspective. *J AAPOS* 2010;14:389-95.
21. Williams C, Harrad RA, Harvey I, Sparrow JM. ALSPAC Study Team. Screening for amblyopia in preschool children: results of a population-based, randomised controlled trial. *Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. Ophthalmic Epidemiol* 2001;8:279-95.
22. Attebo K, Mitchell P, Cumming R, et al. Prevalence and causes of amblyopia in an adult population. *Ophthalmology* 1998;105:154-9.
23. Brown SA, Weih LM, Fu CL, et al. Prevalence of amblyopia and associated refractive errors in an adult population in Victoria, Australia. *Ophthalmic Epidemiol* 2000;7:249-58.
24. Newman DK, East MM. Prevalence of amblyopia among defaulters of preschool vision screening. *Ophthalmic Epidemiol* 2000;7:67-71.
24. Robaei D, Rose KA, Ojaimi E, et al. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol* 2006;124:878-84.
25. Thompson JR, Woodruff G, Hiscox FA, et al. The incidence and prevalence of amblyopia detected in childhood. *Public Health* 1991;105:455-62.
26. Friedman DS, Repka MX, Katz J, et al. Prevalence of decreased visual acuity among preschool-aged children in an American urban population: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study, methods, and results. *Ophthalmology* 2008;115:1786-95.
27. Friedman DS, Repka MX, Katz J, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2009;116:2128-34.
28. Joint Writing Committee for the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study and the Baltimore Pediatric Eye Disease Study Groups. Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies. *Ophthalmology* 2011;118:2262-73.
29. Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months: the Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2008;115:1229-36.
30. National Society to Prevent Blindness. Vision problems in the U.S. Data analysis. Definitions, data sources, detailed data tables, analysis, interpretation. Publication P-10. New York: National Society to Prevent Blindness, 1980.
31. National Advisory Eye Council. Vision Research: A National Plan. Report of the Strabismus, Amblyopia, and Visual Processing Panel, Vol 2, Part 5. Bethesda: US DHHS, NIH Publ No. 83-2475, 2001.
32. Birch EE, Stager DR. Monocular acuity and stereopsis in infantile esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1985;26:1624-30.
33. Dickey CF, Metz HS, Stewart SA, Scott WE. The diagnosis of amblyopia in cross-fixation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1991;28:171-5.
34. Castren J. The significance of prematurity on the eye. With reference to retrolental fibroplasia. *Acta Ophthalmol Suppl* 1995;44:19-31.
35. Fledelius H. Prematurity and the eye. Ophthalmic 10-year follow-up of children of low and normal birth weight. *Acta Ophthalmol Suppl* 1976;128:3-245.
36. Kushner BJ. Strabismus and amblyopia associated with regressed retinopathy of

- prematurity. *Arch Ophthalmol* 1982;100:256-61.
37. Hoyt CS. The long-term visual effects of short-term binocular occlusion of at-risk neonates. *Arch Ophthalmol* 1980;98:1967-70.
 38. Kitchen WH, Richards A, Ryan MM, et al. A longitudinal study of very low-birthweight infants. II: Results of controlled trial of intensive care and incidence of handicaps. *Dev Med Child Neurol* 1979;21:582-9.
 39. Bremond-Gignac D, Copin H, Lapillonne A, Milazzo S. Visual development in infants: physiological and pathological mechanisms. *Curr Opin Ophthalmol* 2011;22 Suppl:SI-8.
 40. Abrahamsson M, Magnusson G, Sj ostrand J. Inheritance of strabismus and the gain of using heredity to determine populations at risk of developing strabismus. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:653-7.
 41. Maumenee IH, Alston A, Mets MB, et al. Inheritance of congenital esotropia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1986;84:85-93.
 42. Pike MG, Holmstrom G, de Vries LS, et al. Patterns of visual impairment associated with lesions of the preterm infant brain. *Dev Med Child Neurol* 1994;36:849-62.
 43. van Hof-Van Duin J, Evenhuis-van Leunen A, Mohn G, et al. Effects of very low birth weight (VLBW) on visual development during the first year after term. *Early Hum Dev* 1989;20:255-66.
 44. Chew E, Remaley NA, Tamboli A, et al. Risk factors for esotropia and exotropia. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1349-55.
 45. Hakim RB, Tielsch JM. Maternal cigarette smoking during pregnancy. A risk factor for childhood strabismus. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1459-62.
 46. Miller M, Israel J, Cuttone J. Fetal alcohol syndrome. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18:6-15.
 47. Lois N, Abdelkader E, Reglitz K, et al. Environmental tobacco smoke exposure and eye disease. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1304-10.
 48. Bruce BB, Biousse V, Dean AL, Newman NJ. Neurologic and ophthalmic manifestations of fetal alcohol syndrome. *Rev Neurol Dis* 2009;6:13-20.
 49. Chua B, Mitchell P. Consequences of amblyopia on education, occupation, and long term vision loss. *Br J Ophthalmol* 2004;88:1119-21.
 50. Wilson ME. Adult amblyopia reversed by contralateral cataract formation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29:100-2.
 51. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years. *Arch Ophthalmol* 2005;123:437-47.
 52. Wick B, Wingard M, Cotter S, Scheiman M. Anisometric amblyopia: is the patient ever too old to treat? *Optom Vis Sci* 1992;69:866-78.
 53. Rahi JS, Logan S, Borja MC, et al. Prediction of improved vision in the amblyopic eye after visual loss in the non-amblyopic eye. *Lancet* 2002;360:621-2.
 54. Mohindra I, Jacobson SG, Thomas J, Held R. Development of amblyopia in infants. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1979;99:344-6.
 55. Vaegan, Taylor D. Critical period for deprivation amblyopia in children. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1979;99:432-9.
 56. Awaya S, Miyake S. Form vision deprivation amblyopia: further observations. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1988;226:132-6.
 57. Tychsens L. Binocular Vision. In: Hart W, ed. *Adler's Physiology of the Eye*. St. Louis, MO: Mosby; 1992:chap. 24.
 58. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A comparison of atropine and patching

- treatments for moderate amblyopia by patient age, cause of amblyopia, depth of amblyopia, and other factors. *Ophthalmology* 2003;110:1632-7; discussion 7-8.
59. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120:268-78.
 60. Konig HH, Barry JC Cost effectiveness of treatment for amblyopia: an analysis based on a probabilistic Markov model. *Br J Ophthalmol* 2004;88:606-12.
 61. Membreno JH, Brown MM, Brown GC, et al. A cost-utility analysis of therapy for amblyopia. *Ophthalmology* 2002;109:2265-71.
 62. van Leeuwen R, Eijkemans MJ, Vingerling JR, et al. Risk of bilateral visual impairment in individuals with amblyopia: the Rotterdam Study. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1450-1.
 63. Tommila V, Tarkkanen A. Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1981;65:575-7.
 64. PDR Staff. Section 5: vision standards and low-vision aids. In: *PDR for Ophthalmic Medicines*. 40th ed. Montvale,NJ: PDRNetwork; 2011:30-1.
 65. Department of the Air Force. Air Force instruction 48-123: medical examinations and standards. 24 September 2009; incorporating through change 2, 18 October 2011. Available at: www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFI48-123.pdf Accessed October 21, 2011.
 66. Rahi JS, Cumberland PM, Peckham CS. Does amblyopia affect educational, health, and social outcomes? Findings from 1958 British birth cohort. *BMJ* 2006;332:820-5.
 67. Rahi JS, Cumberland PM, Peckham CS. Visual function in working-age adults: early life influences and associations with health and social outcomes. *Ophthalmology* 2009;116:1866-71.
 68. Rahi JS, Cumberland PM, Peckham CS. Visual impairment and vision-related quality of life in working-age adults: findings in the 1958 British birth cohort. *Ophthalmology* 2009;116:270-4.
 69. Swanson MW, McGwin G. Visual impairment and functional status from the 1995 National Health Interview Survey on Disability. *Ophthalmic Epidemiol* 2004; 11:227-39.
 70. Jacobs JM, Hammerman-Rozenberg R, Maaravi Y, et al. The impact of visual impairment on health, function and mortality. *Aging Clin Exp Res* 2005;17:281-6.
 71. Weakley DR Jr, Holland DR. Effect of ongoing treatment of amblyopia on surgical outcome in esotropia. *JPediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:275-8.
 72. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The effect of amblyopia therapy on ocular alignment. *J AAPOS* 2005;9:542-5.
 73. Dixon-Woods M, Awan M, Gottlob I. Why is compliance with occlusion therapy for amblyopia so hard? A qualitative study. *Arch Dis Child* 2006;91:491-4.
 74. Yang LL, Lambert SR. Reappraisal of occlusion therapy for severe structural abnormalities of the optic disc and macula. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1995;32:37-41.
 75. Koklanis K, Abel LA, Aroni R. Psychosocial impact of amblyopia and its treatment: a multidisciplinary study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006;34:743-50.
 76. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology /Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern Guidelines. *Pediatric Eye Evaluations*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: www.aao.org/ppp.
 77. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. *Pediatric Ophthalmology and*

- Strabismus: Section 6, 2012-2013. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012:86-7.
78. American Academy of Pediatrics and American Academy of Ophthalmology. Joint Policy Statement. Protective Eyewear for Young Athletes. 2003. Available at: <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 21, 2011.
 80. Procianoy L, Procianoy E. The accuracy of binocular fixation preference for the diagnosis of strabismic amblyopia. *J AAPOS* 2010;14:205-10.
 81. Sener EC, Mocan MC, Gedik S, et al. The reliability of grading the fixation preference test for the assessment of interocular visual acuity differences in patients with strabismus. *J AAPOS* 2002;6:191-4.
 82. Wright KW, Walonker F, Edelman P. 10-diopter fixation test for amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1981;99:1242-6.
 83. Frank JW. The clinical usefulness of the induced tropia test for amblyopia. *Am Orthopt J* 1983;33:60-9.
 84. Wallace DK. Tests of fixation preference for amblyopia. *Am Orthopt J* 2005;55:76-81.
 85. World Health Organization. Consultation on development of standards for characterization of vision loss and visual functioning. Geneva, 4-5 September 2003. Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_PBL_03.91.pdf Accessed January 24, 2012.
 86. Morale SE, Hughbanks-Wheaton DK, Cheng C, et al. Visual acuity assessment of children with special needs. *Am Orthopt J* 2012;62:90-8.
 87. Vision in Preschoolers Study Group. Preschool vision screening tests administered by nurse screeners compared with lay screeners in the vision in preschoolers study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2639-48.
 88. Cyert L, Schmidt P, Maguire M, et al. Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Threshold visual acuity testing of preschool children using the crowded HOTV and Lea Symbols acuity tests. *J AAPOS* 2003;7:396-9.
 89. Committee on Vision. Recommended standard procedures for the clinical measurement and specification of visual acuity. Report of working group 39. Assembly of Behavioral and Social Sciences, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, D.C. *Adv Ophthalmol* 1980;41:103-48.
 90. Candy TR, Mishoulam SR, Nosofsky RM, Dobson V. Adult discrimination performance for pediatric acuity test optotypes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:4307-13.
 91. Hyvarinen L, Nasanen R, Laurinen P. New visual acuity test for pre-school children. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1980;58:507-11.
 92. Vision in Preschoolers (VIP) Study Group. Effect of age using Lea Symbols or HOTV for preschool vision screening. *Optom Vis Sci* 2010;87:87-95.
 93. Sloan LL. New test charts for the measurement of visual acuity at far and near distances. *Am J Ophthalmol* 1959;48:807-13.
 94. Bailey IL, Lovie JE. New design principles for visual acuity letter charts. *Am J Optom Physiol Opt* 1976;53:740-5.
 95. McMonnies CW. Chart construction and letter legibility/readability. *Ophthalmic Physiol Opt* 1999;19:498-506.
 96. McMonnies CW, Ho A. Letter legibility and chart equivalence. *Ophthalmic Physiol Opt* 2000;20:142-52.

97. Allen HF. A new picture series for preschool vision testing. *Am J Ophthalmol* 1957;44:38-41.
98. Hered RW, Murphy S, Clancy M. Comparison of the HOTV and Lea Symbols charts for preschool vision screening. *JPediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:24-8.
99. Chaplin PK, Bradford GE. A historical review of distance vision screening eye charts: what to toss, what to keep, and what to replace. *NASN SchNurse* 2011;26:221-8.
100. Rentschler I, Hilz R, Brettel H. Spatial tuning properties in human amblyopia cannot explain the loss of optotype acuity. *Behav Brain Res* 1980;1:433-43.
101. Stager DR, Everett ME, Birch EE. Comparison of crowding bar and linear optotype acuity in amblyopia. *Am Orthopt J* 1990;40:51-6.
102. Youngson RM. Anomaly in visual acuity testing in children. *Br J Ophthalmol* 1975;59:168-70.
103. Ying GS, Kulp MT, Maguire M, et al. Sensitivity of screening tests for detecting vision in preschoolers-targeted vision disorders when specificity is 94%. *Optom Vis Sci* 2005;82:432-8.
104. Morad Y, Werker E, Nemet P. Visual acuity tests using chart, line, and single optotype in healthy and amblyopic children. *J AAPOS* 1999;3:94-7.
105. Saarela TP, Westheimer G, Herzog MH. The effect of spacing regularity on visual crowding. *J Vis* 2010;10:17.
106. Drover JR, Wyatt LM, Stager DR, Birch EE. The teller acuity cards are effective in detecting amblyopia. *Optom Vis Sci* 2009;86:755-9.
107. Friendly DS, Jaafar MS, Morillo DL. A comparative study of grating and recognition visual acuity testing in children with anisometropic amblyopia without strabismus. *Am J Ophthalmol* 1990; 110:293-9.
108. Portnoy JZ, Thompson HS, Lennarson L, Corbett JJ. Pupillary defects in amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1983;96:609-14.
109. Guyton DL, O'Connor GM. Dynamic retinoscopy. *Curr Opm Ophthalmol* 1991;2:78-80.
110. Hunter DG. Dynamic retinoscopy: the missing data. *Surv Ophthalmol* 2001;46:269-74.
111. Rosenbaum AL, Bateman JB, Bremer DL, Liu PY. Cycloplegic refraction in esotropic children. Cyclopentolate versus atropine. *Ophthalmology* 1981;88:1031-4.
112. Khoo BK, Koh A, Cheong P, Ho NK. Combination eyepentolate and phenylephrine for mydriasis in premature infants with heavily pigmented irides. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:15-20.
113. Apt L, Henrick A. Pupillary dilatation with single eyedrop mydriatic combinations. *Am J Ophthalmol* 1980;89:553-9.
114. Goodman CR, Hunter DG, Repka MX. A randomized comparison study of drop versus spray topical cycloplegic application. *Binocul Vis Strabismus Q* 1999;14:107-10.
115. Ismail EE, Rouse MW, De Land PN. A comparison of drop instillation and spray application of 1% cyclopentolate hydrochloride. *Optom Vis Sci* 1994;71:235-41.
116. Wesson MD, Bartlett JD, Swiatocha J, Woolley T. Mydriatic efficacy of a cycloplegic spray in the pediatric population. *J Am Optom Assoc* 1993;64:637-40.
117. vonNoorden GK. Idiopathic amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1985;100:214-7.
118. American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine and Section on Ophthalmology, American Association of Certified Orthoptists, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, and American Academy of Ophthalmology. Eye examination in infants, children, and young adults by

- pediatricians. *Pediatrics* 2003;111:902-7. Available at: <http://pediatrics.aappublications.Org/content/111/4/902.full.pdf+html>. Accessed February 7, 2012.
119. American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus and American Academy of Ophthalmology. Joint Policy Statement. Vision Screening for Infants and Children. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2007. Available at: <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 21, 2011.
 120. Williams C, Northstone K, Harrad RA, et al. ALSPAC Study Team. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow up from randomised trial. *BMJ* 2002;324:1549.
 121. Eibschitz-Tsimhoni M, Friedman T, Naor J, et al. Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS* 2000;4:194-9.
 122. Kvarnstrom G, Jakobsson P, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: an ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:240-4.
 123. U.S. Preventive Services TaskForce. Vision Screening for Children 1 to 5 Years of Age: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. AHRQ Publication No. 11-05151-EF-2, January 2011. www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstfll/vischildren/vischildrs.htm. Accessed October 25, 2011.
 124. Mohan K, Saroha V, Sharma A. Successful occlusion therapy for amblyopia in 11- to 15-year-old children. *JPediatr Ophthalmol Strabismus* 2004;41:89-95.
 125. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Effect of age on response to amblyopia treatment in children. *Arch Ophthalmol* 2011;129:1451-7.
 126. Chen PL, Chen JT, Tai MC, et al. Anisometric amblyopia treated with spectacle correction alone: possible factors predicting success and time to start patching. *Am J Ophthalmol* 2007;143:54-60.
 127. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Treatment of anisometric amblyopia in children with refractive correction. *Ophthalmology* 2006;113:895-903.
 128. Taylor K, Powell C, Hatt SR, Stewart C. Interventions for unilateral and bilateral refractive amblyopia. *Cochrane Database of Syst Rev* 2012, Issue 4. Art. No.: CD005137. DOI: 10.1002/14651858.CD005137.pub3.
 129. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Two-year follow-up of a 6-month randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2005;123:149-57.
 130. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:603-11.
 131. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine regimens for treatment of moderate amblyopia in children. *Ophthalmology* 2004; 111 :2076-85.
 132. Pediatric Eye Disease Investigator Group. The course of moderate amblyopia treated with atropine in children: experience of the amblyopia treatment study. *Am J Ophthalmol* 2003;136:630-9.
 133. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia: follow-up at age 10 years. *Arch Ophthalmol* 2008;126:1039-44.
 134. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A prospective, pilot study of treatment of amblyopia in children 10 to <18 years old. *Am J Ophthalmol* 2004;137:581-3.
 135. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Stability of visual acuity improvement

- following discontinuation of amblyopia treatment in children aged 7 to 12 years. *Arch Ophthalmol* 2007;125:655-9.
136. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Patching vs atropine to treat amblyopia in children aged 7 to 12 years: a randomized trial. *Arch Ophthalmol* 2008;126:1634-42.
 137. Repka MX, Gallin PF, Scholz RT, Guyton DL. Determination of optical penalization by vectographic fixation reversal. *Ophthalmology* 1985;92:1584-6.
 138. Pediatric Eye Disease Investigator Group Writing Committee. A randomized trial comparing Bangerter filters and patching for the treatment of moderate amblyopia in children. *Ophthalmology* 2010;117:998-1004.
 139. Lam GC, Repka MX, Guyton DL. Timing of amblyopia therapy relative to strabismus surgery. *Ophthalmology* 1993;100:1751-6.
 140. Paysse EA, Coats DK, Hussein MA, et al. Long-term outcomes of photorefractive keratectomy for anisometropic amblyopia in children. *Ophthalmology* 2006; 113:169-76.
 141. Reese PD, Weingeist TA. Pars plana management of ectopia lentis in children. *Arch Ophthalmol* 1987;105:1202-4.
 142. Zhao J, Lam DS, Chen LJ, et al. Randomized controlled trial of patching vs acupuncture for anisometropic amblyopia in children aged 7 to 12 years. *Arch Ophthalmol* 2010;128:1510-7.
 143. Lam DS, Zhao J, Chen LJ, et al. Adjunctive effect of acupuncture to refractive correction on anisometropic amblyopia: one-year results of a randomized crossover trial. *Ophthalmology* 2011;118:1501-11.
 144. Li RW, Young KG, Hoenig P, Levi DM. Perceptual learning improves visual performance in juvenile amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:3161-8.
 145. Helveston EM. Visual training: current status in ophthalmology. *Am J Ophthalmol* 2005;140:903-10.
 146. Pediatric Eye Disease Investigator Group Writing Committee. Optical treatment of strabismic and combined strabismic-anisometropic amblyopia. *Ophthalmology*. In press.
 147. Koc F, Ozal H, Yasar H, Firat E. Resolution in partially accommodative esotropia during occlusion treatment for amblyopia. *Eye* 2006;20:325-8.
 148. Hubel DH, Wiesel TN. Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex. *J Physiol* 1968;195:215-43.
 149. Tigges M, Boothe RG, Tigges J, Wilson JR. Competition between an aphakic and an occluded eye for territory in striate cortex of developing rhesus monkeys: cytochrome oxidase histochemistry in layer 4C. *J Comp Neurol* 1992;316:173-86.
 150. Holmes JM, Kraker RT, Beck RW, et al. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 2003;110:2075-87.
 151. Ron A, Nawratzki I. Penalization treatment of amblyopia: a follow-up study of two years in older children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1982;19:137-9.
 152. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Treatment of severe amblyopia with weekend atropine: results from 2 randomized clinical trials. *J AAPOS* 2009;13:258-63.
 153. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Pharmacological plus optical penalization treatment for amblyopia: results of a randomized trial. *Arch Ophthalmol* 2009;127:22-30.
 154. Repka MX, Ray JM. The efficacy of optical and pharmacological penalization.

- Ophthalmology 1993;100:769-75.
155. France TD, France LW. Optical penalization can improve vision after occlusion treatment. *J AAPOS* 1999;3:341-3.
 156. Repka MX. Acupuncture for anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2011; 15:3-4.
 157. Pediatric Eye Disease Investigator Group (PEDIG) Writing Committee. Randomized trial to evaluate combined patching and atropine for residual amblyopia. *Arch Ophthalmol* 2011;129:960-2.
 158. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Risk of amblyopia recurrence after cessation of treatment. *J AAPOS* 2004;8:420-8.
 159. Pediatric Eye Disease Investigator Group. Factors associated with recurrence of amblyopia on cessation of patching. *Ophthalmology* 2007;114:1427-32.
 160. Newsham D. A randomised controlled trial of written information: the effect on parental non-concordance with occlusion therapy. *Br J Ophthalmol* 2002;86:787-91.
 161. Norman P, Searle A, Harrad R, Vedhara K. Predicting adherence to eye patching in children with amblyopia: an application of protection motivation theory. *Br J Health Psychol* 2003;8:67-82.
 162. Tjiam AM, Holtslag G, Vukovic E, et al. An educational cartoon accelerates amblyopia therapy and improves compliance, especially among children of immigrants. *Ophthalmology* 2012. In press.
 163. Vinger PF. Sports medicine and the eye care professional. *J Am Optom Assoc* 1998;69:395-413.
 164. Saunte JP, Saunte ME. 33 cases of airsoft gun pellet ocular injuries in Copenhagen, Denmark, 1998-2002. *Acta Ophthalmol Scand* 2006;84:755-8.
 165. Kennedy EA, Ng TP, Duma SM. Evaluating eye injury risk of Airsoft pellet guns by parametric risk functions. *Biomed Sci Instrum* 2006;42:7-12.
 166. Endo S, Ishida N, Yamaguchi T. Tear in the trabecular meshwork caused by an airsoft gun. *Am J Ophthalmol* 2001;131:656-7.
 167. Fleischhauer JC, Goldblum D, Frueh BE, Koerner F. Ocular injuries caused by airsoft guns. *Arch Ophthalmol* 1999;117:1437-9.
 168. Greven CM, Bashinsky AL. Circumstance and outcome of ocular paintball injuries. *Am J Ophthalmol* 2006;141:393.
 169. Listman DA. Paintball injuries in children: more than meets the eye. *Pediatrics* 2004;113:e15-8.
 170. Hargrave S, Weakley D, Wilson C. Complications of ocular paintball injuries in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:338-43.
 171. Cromelin CH, Candy TR, Lynn MJ, et al. The Handy Eye Chart: a new visual acuity test for use in children. *Ophthalmology* 2012;119:2009-13.
 172. Laidlaw DA, Abbott A, Rosser DA. Development of a clinically feasible logMAR alternative to the Snellen chart: performance of the "compact reduced logMAR" visual acuity chart in amblyopic children. *Br J Ophthalmol* 2003;87:1232-4.
 173. Snellen H. On the methods of determining the acuity of vision. In: Norris WF, Oliver CA, eds. *System of Diseases of the Eye*. Philadelphia, PA: JB Lippincott Company; 1900:11-29.
 174. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 2003;110:2075-87.
 175. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial to evaluate 2 hours of

daily patching for strabismic and anisometropic amblyopia in children. *Ophthalmology* 2006;113:904-12.

176. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of near versus distance activities while patching for amblyopia in children aged 3 to less than 7 years. *Ophthalmology* 2008;115:2071-8.

Джерело: В – Refractive errors and refractive surgery. American Academy of Ophthalmology. 2012 – Порушення рефракції та рефракційна хірургія Американської академії офтальмології, 2012 року.

1. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Annex B: key to evidence statements and grades of recommendations. In: SIGN 50: A Guideline Developer's Handbook. Available at: www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/annexb.html. Accessed October 2, 2012.
2. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336:924-6.
3. GRADE Working Group. Organizations that have endorsed or that are using GRADE. Available at: www.gradeworkinggroup.org/society/index.htm. Accessed April 21, 2011.
4. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Section 7.3 levels of evidence and grades of recommendation. In: SIGN 50: A Guideline Developer's Handbook. Available at: www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/section7.html. Accessed October 2, 2012
5. Schein OD, Buehler PO, Stamler JF, et al. The impact of overnight wear on the risk of contact lens-associated ulcerative keratitis. *Arch Ophthalmol* 1994;112:186-90. [11+].
6. Nilsson SE, Montan PG. The annualized incidence of contact lens induced keratitis in Sweden and its relation to lens type and wear schedule: results of a 3-month prospective study. *CLAO J* 1994;20:225-30. [11+].
7. Schein OD, McNally JJ, Katz J, et al. The incidence of microbial keratitis among wearers of a 30-day silicone hydrogel extended-wear contact lens. *Ophthalmology* 2005;112:2172-9. [11++].
8. Dart JK, Radford CF, Minassian D, et al. Risk factors for microbial keratitis with contemporary contact lenses: a case-control study. *Ophthalmology* 2008;115:1647-54. [11++].
9. Stapleton F, Keay L, Edwards K, et al. The incidence of contact lens-related microbial keratitis in Australia. *Ophthalmology* 2008;115:1655-62. [11+].
10. Mondino BJ, Weissman BA, Farb MD, Pettit TH. Corneal ulcers associated with daily-wear and extended-wear contact lenses. *Am J Ophthalmol* 1986;102:58-65. [II-].
11. Poggio EC, Glynn RJ, Schein OD, et al. The incidence of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses. *N Engl J Med* 1989;321:779-83. [11++].
12. American Society of Cataract and Refractive Surgery Infectious Disease Task Force. ASCRS White Paper. Special Report: Acanthamoeba Keratitis. July 2007. Available at: www.ascrs.org/clinicalreports/acanthamoeba-keratitis-guidelines-2007. Accessed October 2, 2012. [11++].
13. Butcko V, McMahon TT, Joslin CE, Jones L. Microbial keratitis and the role of rub and rinsing. *Eye Contact Lens* 2007;33:421-3; discussion 424-5. [III].
14. Cho P, Cheng SY, Chan WY, Yip WK. Soft contact lens cleaning: rub or no-rub? *Ophthalmic Physiol Opt* 2009;29:49-57. [1+].

15. Khor WB, Aung T, Saw SM, et al. An outbreak of *Fusarium* keratitis associated with contact lens wear in Singapore. *JAMA* 2006;295:2867-73. [11++].
16. Cavanagh HD, Robertson DM, Petroll WM, Jester JV. Castroviejo Lecture 2009: 40 years in search of the perfect contact lens. *Cornea* 2010;29:1075-85. [III].
17. Johnston SP, Sriram R, Qvarnstrom Y, et al. Resistance of *Acanthamoeba* cysts to disinfection in multiple contact lens solutions. *J Clin Microbiol* 2009;47:2040-5. [III].
18. Hughes R, Kilvington S. Comparison of hydrogen peroxide contact lens disinfection systems and solutions against *Acanthamoeba polyphaga*. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45:2038-43. [III].
19. *Acanthamoeba* keratitis multiple states, 2005-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2007;56:532-4.[11++].
20. Alfonso EC, Cantu-Dibildox J, Munir WM, et al. Insurgence of *Fusarium* keratitis associated with contact lens wear. *Arch Ophthalmol* 2006;124:941-7. [III].
21. Bernal MD, Acharya NR, Lietman TM, et al. Outbreak of *Fusarium* keratitis in soft contact lens wearers in San Francisco. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1051-3. [III].
22. Chang DC, Grant GB, O'Donnell K, et al. Multistate outbreak of *Fusarium* keratitis associated with
23. Joslin CE, Tu EY, McMahon TT, et al. Epidemiological characteristics of a Chicago-area *Acanthamoeba* keratitis outbreak. *Am J Ophthalmol* 2006;142:212-7. [11+].
24. Joslin CE, Tu EY, Shoff ME, et al. The association of contact lens solution use and *acanthamoeba* keratitis. *Am J Ophthalmol* 2007;144:169-80. [11+].
25. Thebpatiphat N, Hammersmith KM, Rocha FN, et al. *Acanthamoeba* keratitis: a parasite on the rise. *Cornea* 2007;26:701-6. [III].
26. Saw SM, Ooi PL, Tan DT, et al. Risk factors for contact lens-related *fusarium* keratitis: a case-control study in Singapore. *Arch Ophthalmol* 2007;125:611-7. [II-].
27. Update: *Fusarium* keratitis-United States, 2005-2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006;55:563-4. [11+].
28. Alfonso EC, Miller D, Cantu-Dibildox J, et al. Fungal keratitis associated with non-therapeutic soft contact lenses. *Am J Ophthalmol* 2006;142:154-5. [II-].
29. Anger C, Lally JM. *Acanthamoeba*: a review of its potential to cause keratitis, current lens care solution disinfection standards and methodologies, and strategies to reduce patient risk. *Eye Contact Lens* 2008;34:247-53. [II-].
30. Dyavaiah M, Ramani R, Chu DS, et al. Molecular characterization, biofilm analysis and experimental biofouling study of *Fusarium* isolates from recent cases of fungal keratitis in New York State. *BMC Ophthalmol* 2007;7:1. [III].
31. Hall BJ, Jones L. Contact lens cases: the missing link in contact lens safety? *Eye Contact Lens* 2010;36:101-5. [II-].
32. Levy B, Heiler D, Norton S. Report on testing from an investigation of *fusarium* keratitis in contact lens wearers. *Eye Contact Lens* 2006;32:256-61. [II-].
33. Lindsay RG, Watters G, Johnson R, et al. *Acanthamoeba* keratitis and contact lens wear. *Clin Exp Optom* 2007;90:351-60. [III].
34. Gower EW, Keay LJ, Oechsler RA, et al. Trends in fungal keratitis in the United States, 2001 to 2007. *Ophthalmology* 2010;117:2263-7. [11+].
35. Iyer SA, Tuli SS, Wagoner RC. Fungal keratitis: emerging trends and treatment outcomes. *Eye Contact Lens* 2006;32:267-71. [III].
36. Tu EY, Joslin CE. Recent outbreaks of atypical contact lens-related keratitis: what have we learned? *Am J Ophthalmol* 2010;150:602-8. [II-].

37. Tuli SS, Iyer SA, Driebe WT Jr. Fungal keratitis and contact lenses: an old enemy unrecognized or a new nemesis on the block? *Eye Contact Lens* 2007;33:415-7; discussion 424-5. [III].
38. Pallikaris IG, Kymionis GD, Astyrakakis NI. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1796-802. [II-].
39. Argento C, Cosentino MJ, Tytiun A, et al. Corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1440-8. [III].
40. Randleman JB, Woodward M, Lynn MJ, Stulting RD. Risk assessment for ectasia after corneal refractive surgery. *Ophthalmology* 2008;115:37-50. [11+].
41. Binder PS, Lindstrom RL, Stulting RD, et al. Keratoconus and corneal ectasia after LASIK. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2035-8. [11+].
42. Pop M, Payette Y. Risk factors for night vision complaints after LASIK for myopia. *Ophthalmology* 2004;111:3-10. [11+].
43. Schallhorn SC, Kaupp SE, Tanzer DJ, et al. Pupil size and quality of vision after LASIK. *Ophthalmology* 2003;110:1606-14. [11+].
44. Tuan KM, Liang J. Improved contrast sensitivity and visual acuity after wavefront-guided laser in situ keratomileusis: in-depth statistical analysis. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:215-20. [II-].
45. Villa C, Gutierrez R, Jimenez JR, Gonzalez-Mejome JM. Night vision disturbances after successful LASIK surgery. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1031-7. [11++].
46. Chan A, Manche EE. Effect of preoperative pupil size on quality of vision after wavefront-guided LASIK. *Ophthalmology* 2011;118:736-41. [II-].
47. Domniz Y, Comaish IF, Lawless MA, et al. Recutting the cornea versus lifting the flap: comparison of two enhancement techniques following laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2001;17:505-10. [II-].
48. Rubinfeld RS, Hardten DR, Donnenfeld ED, et al. To lift or recut: changing trends in LASIK enhancement. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2306-17. [III].
49. Leyland M, Pringle E. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database SystRev* 2006, Issue 4. Art. No.: CD003169. DOI: 10.1002/14651858.CD003169.pub2. [1++].
50. Leng C, Feiz V, Modjtahedi B, Moshirfar M. Comparison of simulated keratometric changes induced by custom and conventional laser in situ keratomileusis after myopic ablation: retrospective chart review. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1550-5.
51. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. Section 3: Clinical Optics, 2012-2013. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012:115.
52. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. Section 3: Clinical Optics, 2012-2013. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012:115-6.
53. American Academy of Ophthalmology Cataract/Anterior Segment Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Cataract in the Adult Eye. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2011. Available at: www.aao.org/ppp.
54. Vitale S, Ellwein L, Cotch MF, et al. Prevalence of refractive error in the United States, 1999-2004. *Arch Ophthalmol* 2008; 126:1111-9.
55. Vitale S, Cotch MF, Sperduto R, Ellwein L. Costs of refractive correction of distance vision impairment in the United States, 1999-2002. *Ophthalmology* 2006;113:2163-70.

56. Barr JT. Annual report: Contact lenses 2005. *Contact Lens Spectrum* January 2006. Available at: www.clspectrum.com/article.aspx?article=12913. Accessed April 21, 2011.
57. 2010 global refractive market report. *Market Scope* 2010.
58. Kleinstein RN, Jones LA, Hullett S, et al. Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1141-7.
59. Kempen JH, Mitchell P, Lee KE, et al. The prevalence of refractive errors among adults in the United States, Western Europe, and Australia. *Arch Ophthalmol* 2004;122:495-505.
60. Wang Q, Klein BE, Klein R, Moss SE. Refractive status in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35:4344-7.
61. Katz J, Tielsch JM, Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult inner city population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38:334-40.
62. Framingham Offspring Eye Study Group. Familial aggregation and prevalence of myopia in the Framingham Offspring Eye Study. *Arch Ophthalmol* 1996; 114:326-32.
63. Chen CJ, Cohen BH, Diamond EL. Genetic and environmental effects on the development of myopia in Chinese twin children. *Ophthalmic Paediatr Genet* 1985;6:353-9.
64. Saw SM, Nieto FJ, Katz J, et al. Familial clustering and myopia progression in Singapore school children. *Ophthalmic Epidemiol* 2001;8:227-36.
65. Zadnik K, Satariano WA, Mutti DO, et al. The effect of parental history of myopia on children's eye size. *JAMA* 1994;271:1323-7.
66. Dirani M, Chamberlain M, Shekar SN, et al. Heritability of refractive error and ocular biometrics: the Genes in Myopia (GEM) twin study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:4756-61.
67. Farbrother JE, Kirov G, Owen MJ, et al. Linkage analysis of the genetic loci for high myopia on 18p, 12q, and 17q in 51 U.K. families. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:2879-85.
68. Hammond CJ, Andrew T, Mak YT, Spector TD. A susceptibility locus for myopia in the normal population is linked to the PAX6 gene region on chromosome 11: a genomewide scan of dizygotic twins. *Am J Hum Genet* 2004;75:294-304.
69. Lam DS, Tarn PO, Fan DS, et al. Familial high myopia linkage to chromosome 18p. *Ophthalmologica* 2003;217:115-8.
70. Stambolian D, Ibay G, Reider L, et al. Genomewide linkage scan for myopia susceptibility loci among Ashkenazi Jewish families shows evidence of linkage on chromosome 22q12. *Am J Hum Genet* 2004;75:448-59.
71. Wojciechowski R, Congdon N, Bowie H, et al. Heritability of refractive error and familial aggregation of myopia in an elderly American population. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:1588-92.
72. Zhang Q, Guo X, Xiao X, et al. Novel locus for X linked recessive high myopia maps to Xq23-q25 but outside MYP1. *J Med Genet* 2006;43:e20.
73. Ibay G, Doan B, Reider L, et al. Candidate high myopia loci on chromosomes 18p and 12q do not play a major role in susceptibility to common myopia. *BMC Med Genet* 2004;5:20.
74. Wojciechowski R. Nature and nurture: the complex genetics of myopia and refractive error. *Clin Genet* 2011;79:301-20.
75. Klein AP, Duggal P, Lee KE, et al. Support for polygenic influences on ocular refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:442-6.

76. Mak W, Kwan MW, Cheng TS, et al. Myopia as a latent phenotype of a pleiotropic gene positively selected for facilitating neurocognitive development, and the effects of environmental factors in its expression. *Med Hypotheses* 2006;66:1209-15.
77. Dirani M, Shekar SN, Baird PN. The role of educational attainment in refraction: the Genes in Myopia (GEM) twin study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:534-8.
78. Hayashi H, Yamashiro K, Nakanishi H, et al. Association of 15q14 and 15q25 with high myopia in Japanese. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:4853-8.
79. Li Z, Qu J, Xu X, et al. A genome-wide association study reveals association between common variants in an intergenic region of 4q25 and high-grade myopia in the Chinese Han population. *Hum Mol Genet* 2011;20:2861-8.
80. Shi Y, Qu J, Zhang D, et al. Genetic variants at 13q12.12 are associated with high myopia in the Han Chinese population. *Am J Hum Genet* 2011;88:805-13.
81. Wu HM, Seet B, Yap EP, et al. Does education explain ethnic differences in myopia prevalence? A population-based study of young adult males in Singapore. *Optom Vis Sci* 2001;78:234-9.
82. Tan GJ, Ng YP, Lim YC, et al. Cross-sectional study of near-work and myopia in kindergarten children in Singapore. *Ann Acad Med Singapore* 2000;29:740-4.
83. Tan NW, Saw SM, Lam DS, et al. Temporal variations in myopia progression in Singaporean children within an academic year. *Optom Vis Sci* 2000;77:465-72.
84. Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. The influence of near-work on development of myopia among university students. A three-year longitudinal study among engineering students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:26-9.
85. Gwiazda J, Deng L, Dias L, Marsh-Tootle W. Association of education and occupation with myopia in COMET parents. *Optom Vis Sci* 2011;88:1045-53.
86. Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, et al. Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:3633-40.
87. Saw SM, Zhang MZ, Hong RZ, et al. Near-work activity, night-lights, and myopia in the Singapore-China study. *Arch Ophthalmol* 2002;120:620-7.
88. Saw SM, Chua WH, Hong CY, et al. Nearwork in early-onset myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:332-9.
89. Rahi JS, Cumberland PM, Peckham CS. Myopia over the lifecourse: prevalence and early life influences in the 1958 British birth cohort. *Ophthalmology* 2011;118:797-804.
90. Rechichi C, Scullica L. Trends regarding myopia in video terminal operators. *Acta Ophthalmol Scand* 1996;74:493-6.
91. Saw SM, Nieto FJ, Katz J, et al. Factors related to the progression of myopia in Singaporean children. *Optom Vis Sci* 2000;77:549-54.
92. Ip JM, Saw SM, Rose KA, et al. Role of near work in myopia: findings in a sample of Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:2903-10.
93. Saw SM, Shankar A, Tan SB, et al. A cohort study of incident myopia in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:1839-44.
94. Quinn GE, Shin CH, Maguire MG, Stone RA. Myopia and ambient lighting at night. *Nature* 1999;399:113-4.
95. Zadnik K, Jones LA, Irvin BC, et al, Collaborative Longitudinal Evaluation of Ethnicity and Refractive Error (CLEERE) Study Group. Myopia and ambient night-time lighting. *Nature* 2000;404:143-4.
96. Dirani M, Tong L, Gazzard G, et al. Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children. *Br J Ophthalmol* 2009;93:997-1000.

97. Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO, et al. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3524-32.
98. Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* 2008;115:1279-85.
99. McMahon G, Zayats T, Chen YP, et al. Season of birth, daylight hours at birth, and high myopia. *Ophthalmology* 2009;116:468-73.
100. Mandel Y, Grotto I, El-Yaniv R, et al. Season of birth, natural light, and myopia. *Ophthalmology* 2008;115:686-92.
101. Lin LL, Shih YF, Tsai CB, et al. Epidemiologic study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995. *Optom Vis Sci* 1999;76:275-81.
102. Lin LL, Chen CJ, Hung PT, Ko LS. Nation-wide survey of myopia among schoolchildren in Taiwan, 1986. *Acta Ophthalmol Suppl* 1988;185:29-33.
103. Wu MM, Edwards MH. The effect of having myopic parents: an analysis of myopia in three generations. *Optom Vis Sci* 1999;76:387-92.
104. Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ. Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000. *Ann Acad Med Singapore* 2004;33:27-33.
105. Rose KA, Morgan IG, Smith W, Mitchell P. High heritability of myopia does not preclude rapid changes in prevalence. *Clin Experiment Ophthalmol* 2002;30:168-72.
106. Dayan YB, Levin A, Morad Y, et al. The changing prevalence of myopia in young adults: a 13-year series of population-based prevalence surveys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2760-5.
107. Parssinen O. The increased prevalence of myopia in Finland. *Acta Ophthalmol*. In press.
108. Vitale S, Sperduto RD, Ferris FL 3rd. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971-1972 and 1999-2004. *Arch Ophthalmol* 2009;127:1632-9.
109. Attebo K, Ivers RQ, Mitchell P. Refractive errors in an older population: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106:1066-72.
110. Writing Committee for the MEPEDS Study Group. Prevalence of astigmatism in 6- to 72-month-old African American and Hispanic children: the Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* 2011;118:284-93.
111. Holmstrom M, el Azazi M, Kugelberg U. Ophthalmological long-term follow up of preterm infants: a population based, prospective study of the refraction and its development. *Br J Ophthalmol*.1998;82:1265-71.
112. Larsson EK, Rydberg AC, Holmstrom GE. A population-based study of the refractive outcome in 10-year-old preterm and full-term children. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1430-6.
113. Saw SM, Chew SJ. Myopia in children born premature or with low birth weight. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75:548-50.
114. Ton Y, Wysenbeek YS, Spierer A. Refractive error in premature infants. *J AAPOS* 2004;8:534-8.
115. Saunders KJ. Early refractive development in humans. *Surv Ophthalmol* 1995;40:207-16.
116. Holmstrom GE, Larsson EK. Development of spherical equivalent refraction in prematurely born children during the first 10 years of life: a population-based study. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1404-11.
117. Zadnik K, Mutti DO, Friedman NE, Adams AJ. Initial cross-sectional results from the Orinda Longitudinal Study of Myopia. *Optom Vis Sci* 1993;70:750-8.

118. Robb RM. Refractive errors associated with hemangiomas of the eyelids and orbit in infancy. *Am J Ophthalmol* 1977;83:52-8.
119. Rabin J, Van Sluyters RC, Malach R. Emmetropization: a vision-dependent phenomenon. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1981;20:561-4.
120. Grosvenor T, Perrigin DM, Perrigin J, Maslovitz B. Houston Myopia Control Study: a randomized clinical trial. Part II. Final report by the patient care team. *Am J Optom Physiol Opt* 1987;64:482-98.
121. Jensen H. Myopia progression in young school children and intraocular pressure. *Doc Ophthalmol* 1992;82:249-55.
122. Parssinen O, Hemminki E, Klemetti A. Effect of spectacle use and accommodation on myopic progression: final results of a three-year randomised clinical trial among schoolchildren. *Br J Ophthalmol* 1989;73:547-51.
123. Hyman L, Gwiazda J, Hussein M, et al. Relationship of age, sex, and ethnicity with myopia progression and axial elongation in the correction of myopia evaluation trial. *Arch Ophthalmol* 2005;123:977-87.
124. Fan DS, Lam DS, Lam RF, et al. Prevalence, incidence, and progression of myopia of school children in Hong Kong. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:1071-5.
125. Fan DS, Rao SK, Cheung EY, et al. Astigmatism in Chinese preschool children: prevalence, change, and effect on refractive development. *Br J Ophthalmol* 2004;88:938-41.
126. Saw SM, Tong L, Chua WH, et al. Incidence and progression of myopia in Singaporean school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:51-7.
127. Shih YF, Chen CH, Chou AC, et al. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. *J Ocul Pharmacol Ther* 1999;15:85-90.
128. Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ, et al. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:233-6.
129. Zhao J, Mao J, Luo R, et al. The progression of refractive error in school-age children: Shunyi district, China. *Am J Ophthalmol* 2002;134:735-43.
130. Gudmundsdottir E, Jonasson F, Jonsson V, et al, Iceland-Japan Co-Working Study Groups. "With the rule" astigmatism is not the rule in the elderly. Reykjavik Eye Study: a population based study of refraction and visual acuity in citizens of Reykjavik 50 years and older. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:642-6.
131. Montes-Mico R. Astigmatism in infancy and childhood. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:349-53.
132. Guzowski M, Wang JJ, Rochtchina E, et al. Five-year refractive changes in an older population: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2003; 110:1364-70.
133. Gudmundsdottir E, Arnarsson A, Jonasson F. Five-year refractive changes in an adult population: Reykjavik Eye Study. *Ophthalmology* 2005; 112:672-7.
134. Eye Disease Case-Control Study Group. Risk factors for idiopathic rhegmatogenous retinal detachment. *Am J Epidemiol* 1993;137:749-57.
135. Lim R, Mitchell P, Cumming RG. Refractive associations with cataract: the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:3021-6.
136. Grodum K, Heijl A, Bengtsson B. Refractive error and glaucoma. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:560-6.
137. Wong TY, Klein BE, Klein R, et al. Refractive errors, intraocular pressure, and glaucoma in a white population. *Ophthalmology* 2003;110:211-7.

138. Chen H, Wen F, Li H, et al. The types and severity of high myopic maculopathy in Chinese patients. *Ophthalmic Physiol Opt* 2012;32:60-7.
139. Gao LQ, Liu W, Liang YB, et al. Prevalence and characteristics of myopic retinopathy in a rural Chinese adult population: the Handan Eye Study. *Arch Ophthalmol* 2011; 129:1199-204.
140. Marcus MW, de Vries MM, Montolio FG, Jansonius NM. Myopia as a risk factor for open-angle glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2011;118:1989-94.
141. Ohno-Matsui K, Shimada N, Yasuzumi K, et al. Long-term development of significant visual field defects in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2011 ;152:256-65.
142. Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma. Ultrasonic biometry of normal and angle-closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol* 1969;67:87-93.
143. Smith TS, Frick KD, Holden BA, et al. Potential lost productivity resulting from the global burden of uncorrected refractive error. *Bull World Health Organ* 2009;87:431-7.
144. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Amblyopia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: www.aaofpp.org.
145. Saw SM, Shih-Yen EC, Koh A, Tan D. Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update. *Ophthalmology* 2002;109:415-21; discussion 422-4.
146. Walline JJ, Lindsley K, Vedula SS, et al. Interventions to slow progression of myopia in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2011, Issue 12. Art. No.: CD004916. DOI: 10.1002/14651858.CD004916.pub3.
147. American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Patterns Committee. Preferred Practice Pattern*1 Guidelines. Comprehensive Adult Medical Eye Evaluation. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2010. Available at: www.aaofpp.org.
148. Zadnik K, Mutti DO, Adams AJ. The repeatability of measurement of the ocular components. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992;33:2325-33.
149. Goss DA, Grosvenor T. Reliability of refraction--a literature review. *J Am Optom Assoc* 1996;67:619-30.
150. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology /Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Pediatric Eye Evaluations. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: www.aaofpp.org.
151. Hofmeister EM, Kaupp SE, Schallhorn SC. Comparison of tropicamide and cyclopentolate for cycloplegic refractions in myopic adult refractive surgery patients. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:694-700.
152. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern® Guidelines. Esotropia and Exotropia. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: www.aaofpp.org.
153. American Academy of Pediatrics and American Academy of Ophthalmology. Joint Policy Statement. Protective Eyewear for Young Athletes. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2003. Available at: <http://one.aaofpp.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 3, 2012.

154. Vinger PF, Parver L, Alfaro DV 3rd, et al. Shatter resistance of spectacle lenses. *JAMA* 1997;277:142-4.
155. Key JE. Development of contact lenses and their worldwide use. *Eye Contact Lens* 2007;33:343-5; discussion 362-3.
156. Asbell PA, Wasserman D. Contact lens-induced corneal warpage. *Int Ophthalmol Clin* 1991;31:121-6.
157. Macsai MS, Varley GA, Krachmer JH. Development of keratoconus after contact lens wear. Patient characteristics. *Arch Ophthalmol* 1990;108:534-8.
158. Elhers WH, Donshik PC. Giant papillary conjunctivitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2008;8:445-9.
159. Jeng BH, Halfpenny CP, Meisler DM, Stock EL. Management of focal limbal stem cell deficiency associated with soft contact lens wear. *Cornea* 2011;30:18-23.
160. Martin R. Corneal conjunctivalisation in long-standing contact lens wearers. *Clin Exp Optom* 2007;90:26-30.
161. Jalbert I, Sweeney DF, Stapleton F. The effect of long-term wear of soft lenses of low and high oxygen transmissibility on the corneal epithelium. *Eye (Lond)* 2009;23:1282-7.
162. Liu Z, Pflugfelder SC. The effects of long-term contact lens wear on corneal thickness, curvature, and surface regularity. *Ophthalmology* 2000;107:105-11.
163. MacRae SM, Matsuda M, Shellans S, Rich LF. The effects of hard and soft contact lenses on the corneal endothelium. *Am J Ophthalmol* 1986;102:50-7.
164. MacRae SM, Matsuda M, Shellans S. Corneal endothelial changes associated with contact lens wear. *CLAO J* 1989;15:82-7.
165. MacRae SM, Matsuda M, Phillips DS. The long-term effects of polymethylmethacrylate contact lens wear on the corneal endothelium. *Ophthalmology* 1994;101:365-70.
166. Baum J, Barza M. Pseudomonas keratitis and extended-wear soft contact lenses. *Arch Ophthalmol* 1990;108:663-4.
167. Koidou-Tsiligianni A, Alfonso E, Forster RK. Ulcerative keratitis associated with contact lens wear. *Am J Ophthalmol* 1989;108:64-7.
168. Cohen EJ, Laibson PR, Arentsen JJ, demons CS. Corneal ulcers associated with cosmetic extended wear soft contact lenses. *Ophthalmology* 1987;94:109-14.
169. Wilson LA, Ahearn DG. Association of fungi with extended-wear soft contact lenses. *Am J Ophthalmol* 1986;101:434-6.
170. Wilhelmus KR, Robinson NM, Font RA, et al. Fungal keratitis in contact lens wearers. *Am J Ophthalmol* 1988;106:708-14.
171. Moore MB, McCulley JP, Luckenbach M, et al. Acanthamoeba keratitis associated with soft contact lenses. *Am J Ophthalmol* 1985;100:396-403.
172. Stehr-Green JK, Bailey TM, Visvesvara GS. The epidemiology of Acanthamoeba keratitis in the United States. *Am J Ophthalmol* 1989;107:331-6.
173. Stern GA, Zam SZ. The pathogenesis of contact lens-associated pseudomonas aeruginosa corneal ulceration. 1. The effect of contact lens coatings on adherence of pseudomonas aeruginosa to soft contact lenses. *Cornea* 1986;5:41-5.
174. Schein OD, Glynn RJ, Poggio EC, et al. Microbial Keratitis Study Group. The relative risk of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses: a case-control study. *N Engl J Med* 1989;321:773-8.

175. Poggio EC, Abelson M. Complications and symptoms in disposable extended wear lenses compared with conventional soft daily wear and soft extended wear lenses. *CLAO J* 1993;19:31-9.
176. Nilsson SE, Montan PG. The hospitalized cases of contact lens induced keratitis in Sweden and their relation to lens type and wear schedule: results of a three-year retrospective study. *CLAO J* 1994;20:97-101.
177. Laibson PR, Cohen EJ, Rajpal RK. Conrad Berens Lecture. Corneal ulcers related to contact lenses. *CLAO J* 1993;19:73-8.
178. Maguen E, Tsai JC, Martinez M, et al. A retrospective study of disposable extended-wear lenses in 100 patients. *Ophthalmology* 1991;98:1685-9.
179. Cohen EJ, Fulton JC, Hoffman CJ, et al. Trends in contact lens-associated corneal ulcers. *Cornea* 1996;15:566-70.
180. Poggio EC, Abelson MB. Complications and symptoms with disposable daily wear contact lenses and conventional soft daily wear contact lenses. *CLAO J* 1993;19:95-102.
181. Suchecki JK, Ehlers WH, Donshik PC. A comparison of contact lens-related complications in various daily wear modalities. *CLAO J* 2000;26:204-13.
182. Imayasu M, Petroll WM, Jester JV, et al. The relation between contact lens oxygen transmissibility and binding of *Pseudomonas aeruginosa* to the cornea after overnight wear. *Ophthalmology* 1994;101:371-88.
183. Ren DH, Petroll WM, Jester JV, et al. The relationship between contact lens oxygen permeability and binding of *Pseudomonas aeruginosa* to human corneal epithelial cells after overnight and extended wear. *CLAO J* 1999;25:80-100.
184. Ren DH, Yamamoto K, Ladage PM, et al. Adaptive effects of 30-night wear of hyper-0(2) transmissible contact lenses on bacterial binding and corneal epithelium: a 1-year clinical trial. *Ophthalmology* 2002;109:27-39; discussion 40.
185. Ladage PM, Yamamoto K, Ren DH, et al. Effects of rigid and soft contact lens daily wear on corneal epithelium, tear lactate dehydrogenase, and bacterial binding to exfoliated epithelial cells. *Ophthalmology* 2001;108:1279-88.
186. Morgan PB, Brennan NA, Maldonado-Codina C, et al. Central and peripheral oxygen transmissibility thresholds to avoid corneal swelling during open eye soft contact lens wear. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;92:361-5.
187. Nilsson SE. Seven-day extended wear and 30-day continuous wear of high oxygen transmissibility soft silicone hydrogel contact lenses: a randomized 1-year study of 504 patients. *CLAO J* 2001;27:125-36.
188. Szczotka-Flynn L, Debanne SM, Cheruvu VK, et al. Predictive factors for corneal infiltrates with continuous wear of silicone hydrogel contact lenses. *Arch Ophthalmol* 2007;125:488-92.
189. Szczotka-Flynn L, Lass JH, Sethi A, et al. Risk factors for corneal infiltrative events during continuous wear of silicone hydrogel contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:5421-30.
190. Lin MC, Poise KA. Hypoxia, overnight wear, and tear stagnation effects on the corneal epithelium: data and proposed model. *Eye Contact Lens* 2007;33:378-81; discussion 382.
191. Radford CF, Minassian D, Dart JK, et al. Risk factors for nonulcerative contact lens complications in an ophthalmic accident and emergency department: a case-control study. *Ophthalmology* 2009;116:385-92.

192. Margolis TP, Whitcher JP. Fusarium-A new culprit in the contact lens case. *JAMA* 2006; 296:985-7.
193. O'Donnell K, Sarver BA, Brandt M, et al. Phylogenetic diversity and microsphere array-based genotyping of human pathogenic Fusaria, including isolates from the multistate contact lens-associated U.S. keratitis outbreaks of 2005 and 2006. *J Clin Microbiol* 2007;45:2235-48.
194. U.S. Food and Drug Administration. Advice for patients with soft contact lenses: new information on risk of serious fungal infection. Updated April 21, 2006. Available at:
www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/PatientAlerts/ucm064709.htm. Accessed April 21, 2011.
195. U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry, FDA Staff, Eye Care Professionals, and Consumers. Decorative, non-corrective contact lenses. November 24, 2006. Available at:
www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm071572.htm. Accessed February 3, 2012.
196. American Academy of Ophthalmology. EyeSmart Eye Health News. Decorative contact lenses. Available at: www.getevesmart.org/evesmart/glasses-contacts-lasik/decorative-lenses.cfm. Accessed February 17, 2012.
197. Bowden FW, III, Cohen EJ, Arentsen JJ, Laibson PR. Patterns of lens care practices and lens product contamination in contact lens associated microbial keratitis. *CLAO J* 1989;15:49-54.
198. Stapleton F, Edwards K, Keay L, et al. Risk factors for moderate and severe microbial keratitis in daily wear contact lens users. *Ophthalmology* 2012;119:1516-21. [11+].
199. Acanthamoeba keratitis associated with contact lenses-United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1986;35:405-8. [III].
200. Wu YT, Zhu H, Willcox M, Stapleton F. The effectiveness of various cleaning regimens and current guidelines in contact lens case biofilm removal. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:5287-92. [in vitro study; no rating],
201. U.S. Food and Drug Administration. Consumer Health Information. Ensuring safe use of contact lens solution; 2009. Available at:
www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm164197.htm, Accessed April 21, 2011.
202. Stehr-Green JK, Bailey TM, Brandt FH, et al. Acanthamoeba keratitis in soft contact lens wearers. A case-control study. *JAMA* 1987;258:57-60
203. Bui TH, Cavanagh HD, Robertson DM. Patient compliance during contact lens wear: perceptions, awareness, and behavior. *Eye Contact Lens* 2010;36:334-9.
204. Robertson DM, Cavanagh HD. Non-compliance with contact lens wear and care practices: a comparative analysis. *Optom Vis Sci* 2011;88:1402-8.
205. Forister JF, Forister EF, Yeung KK, et al. Prevalence of contact lens-related complications: UCLA contact lens study. *Eye Contact Lens* 2009;35:176-80.
206. Efron N. Obituary—rigid contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye* 2010;33:245-52.
207. Binder PS, May CH, Grant SC. An evaluation of orthokeratology. *Ophthalmology* 1980;87:729-44.
208. Poise KA, Brand RJ, Vastine DW, Schwalbe JS. Corneal change accompanying orthokeratology.

209. Plastic or elastic? Results of a randomized controlled clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1983;101:1873-8.
210. Carkeet NL, Mountford JA, Carney LG. Predicting success with orthokeratology lens wear: a retrospective analysis of ocular characteristics. *Optom Vis Sci* 1995;72:892-8.
211. Nichols JJ, Marsich MM, Nguyen M, et al. Overnight orthokeratology. *Optom Vis Sci* 2000;77:252-9.
212. Rah MJ, Jackson JM, Jones LA, et al. Overnight orthokeratology: preliminary results of the Lenses and Overnight Orthokeratology (LOOK) study. *Optom Vis Sci* 2002;79:598-605.
213. Sorbara L, Fonn D, Simpson T, et al. Reduction of myopia from corneal refractive therapy. *Optom Vis Sci* 2005;82:512-8.
214. Walline JJ, Holden BA, Bullimore MA, et al. The current state of corneal reshaping. *Eye Contact Lens* 2005;31:209-14. [11++].
215. Walline J J, Rah MJ, Jones LA. The Children's Overnight Orthokeratology Investigation (COOKI) pilot study. *Optom Vis Sci* 2004;81:407-13.
216. Watt K, Swarbrick HA. Microbial keratitis in overnight orthokeratology: review of the first 50 cases. *Eye Contact Lens* 2005;31:201-8. [III].
217. Young AL, Leung AT, Cheng LL, et al. Orthokeratology lens-related corneal ulcers in children: a case series. *Ophthalmology* 2004;111:590-5.
218. Chen KH, Kuang TM, Hsu WM. *Serratia Marcescens* corneal ulcer as a complication of orthokeratology. *Am J Ophthalmol* 2001;132:257-8. [III].
219. Macsai MS. Corneal ulcers in two children wearing paragon corneal refractive therapy lenses. *Eye Contact Lens* 2005;31:9-11. [III].
220. Watt KG, Swarbrick HA. Trends in microbial keratitis associated with orthokeratology. *Eye Contact Lens* 2007;33:373-7; discussion 382. [III].
221. Van Meter WS, Musch DC, Jacobs DS, et al. Safety of overnight orthokeratology for myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115:2301-13. [1+].
222. Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res* 2005;30:71-80.
223. Katz J, Schein OD, Levy B, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *Am J Ophthalmol* 2003;136:82-90. [I-].
224. American Academy of Ophthalmology. Policy Statement. Preoperative Assessment: Responsibilities of the Ophthalmologist. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: <http://one.aaopt.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 3, 2012.
225. American Academy of Ophthalmology. Policy Statement. An Ophthalmologist's Duties Concerning Postoperative Care. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012. Available at: <http://one.aaopt.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 3, 2012.
226. Snir M, Kremer I, Weinberger D, et al. Decompensation of exodeviation after corneal refractive surgery for moderate to high myopia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2003;34:363-70.

227. Lee HK, Choe CM, Ma KT, Kim EK. Measurement of contrast sensitivity and glare under mesopic and photopic conditions following wavefront-guided and conventional LASIK surgery. *J Refract Surg* 2006;22:647-55.
228. Farooqui MA, Al-Muammar AR. Topography-guided CATz versus conventional LASIK for myopia with the NIDEK EC-5000: A bilateral eye study. *J Refract Surg* 2006;22:741-5.
229. Nourouzi H, Rajavi J, Okhovatpour MA. Time to resolution of corneal edema after long-term contact lens wear. *Am J Ophthalmol* 2006;142:671-3.
230. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course Subcommittee. Basic and Clinical Science Course. Section 13: Refractive Surgery, 2012-2013. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2012:32.
231. Ambrosio R Jr, Alonso RS, Luz A, Coca Velarde LG. Corneal-thickness spatial profile and corneal volume distribution: tomographic indices to detect keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1851-9.
232. Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 1998;14:312-7.
233. Lazon de la Jara P, Erickson D, Erickson P, Stapleton F. Visual and non-visual factors associated with patient satisfaction and quality of life in LASIK. *Eye (Lond)* 2011;25:1194-201.
234. Morse JS, Schallhorn SC, Hettinger K, Tanzer D. Role of depressive symptoms in patient satisfaction with visual quality after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:341-6.
235. Honigman RJ, Phillips KA, Castle DJ. A review of psychosocial outcomes for patients seeking cosmetic surgery. *Plast Reconstr Surg* 2004;113:1229-37.
236. Rapuano CJ, Sugar A, Koch DD, et al. Intrastromal corneal ring segments for low myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001;108:1922-8.
237. American Academy of Ophthalmology Committee on Ophthalmic Procedures Assessment. Radial keratotomy for myopia. *Ophthalmology* 1993;100:1103-15.
238. Shortt AJ, Allan BD. Photorefractive keratectomy (PRK) versus laser-assisted in-situ keratomileusis (LASIK) for myopia. *Cochrane Database Syst Rev* 2006, Issue 2. Art. No.: CD005135. DOI: 10.1002/14651858.CD005135.pub2.
239. Shortt AJ, Bunce C, Allan BD. Evidence for superior efficacy and safety of LASIK over photorefractive keratectomy for correction of myopia. *Ophthalmology* 2006;113:1897-908.
240. Murray A, Jones L, Milne A, et al. A systemic review of the safety and efficacy of elective photorefractive surgery for the correction of refractive error. Aberdeen, Scotland: Health Services Research Unit, University of Aberdeen; 2005. Available at: www.nice.org.uk/tiage.aspx?oHp320review. Accessed April 21, 2011. Kremer I, Gabbay U, Blumenthal M. One-year follow-up results of photorefractive keratectomy for low, moderate, and high primary astigmatism. *Ophthalmology* 1996;103:741-8.
241. American Academy of Ophthalmology Committee on Ophthalmic Procedures Assessment Refractive Surgery Panel. Excimer laser photorefractive keratectomy (PRK) for myopia and astigmatism. *Ophthalmology* 1999;106:422-37.
242. Vinciguerra P, Sborgia M, Epstein D, et al. Photorefractive keratectomy to correct myopic or hyperopic astigmatism with a cross-cylinder ablation. *J Refract Surg* 1999;15:S183-5.

243. Schallhorn SC, Tanzer DJ, Kaupp SE, et al. Comparison of night driving performance after wavefront-guided and conventional LASIK for moderate myopia. *Ophthalmology* 2009; 116:702-9.
244. Mastropasqua L, Toto L, Zuppari E, et al. Photorefractive keratectomy with aspheric profile of ablation versus conventional photorefractive keratectomy for myopia correction: six-month controlled clinical trial. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:109-16.
245. Caster AI, Hoff JL, Ruiz R. Conventional vs wavefront-guided LASIK using the LADARVision4000 excimer laser. *J Refract Surg* 2005;21:S786-91.
246. Netto MV, Dupps W Jr, Wilson SE. Wavefront-guided ablation: evidence for efficacy compared to traditional ablation. *Am J Ophthalmol* 2006;141:360-8.
247. Kanjani N, Jacob S, Agarwal A, et al. Wavefront- and topography-guided ablation in myopic eyes using Zyoptix. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:398-402.
248. Kim TI, Yang SJ, Tchah H. Bilateral comparison of wavefront-guided versus conventional laser in situ keratomileusis with Bausch and Lomb Zyoptix. *J Refract Surg* 2004;20:432-8.
249. Winkler von Mohrenfels C, Huber A, Gabler B, et al. Wavefront-guided laser epithelial keratomileusis with the wavelight concept system 500. *J Refract Surg* 2004;20:S565-9.
250. Nassiri N, Safi S, Aghazade Amiri M, et al. Visual outcome and contrast sensitivity after photorefractive keratectomy in low to moderate myopia: wavefront-optimized versus conventional methods. *J Cataract Refract Surg* 2011 ;37:1858-64.
251. Mifflin MD, Hatch BB, Sikder S, et al. Custom vs conventional PRK: a prospective, randomized, contralateral eye comparison of postoperative visual function. *J Refract Surg* 2012;28:127-32.
252. Kim A, Chuck RS. Wavefront-guided customized corneal ablation. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19:314-20.
253. Fares U, Suleman H, Al-Aqaba MA, et al. Efficacy, predictability, and safety of wavefront-guided refractive laser treatment: metaanalysis. *J Cataract Refract Surg* 2011 ;37:1465-75.
254. Schallhorn SC, Farjo AA, Huang D, et al. Wavefront-guided LASIK for the correction of primary myopia and astigmatism a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115:1249-61.
255. Jankov MR, 2nd, Panagopoulou SI, Tsiklis NS, et al. Topography-guided treatment of irregular astigmatism with the wavelight excimer laser. *J Refract Surg* 2006;22:335-44.
256. Weiss HS, Rubinfeld RS, Anderschat JF. Case reports and small case series: LASIK-associated visual field loss in a glaucoma suspect. *Arch Ophthalmol* 2001;119:774-5.
257. McLeod SD, Mather R, Hwang DG, Margolis TP. Uveitis-associated flap edema and lamellar interface fluid collection after LASIK. *Am J Ophthalmol* 2005;139:1137-9.
258. Fraunfelder FW, Rich LF. Laser-assisted in situ keratomileusis complications in diabetes mellitus. *Cornea* 2002;21:246-8.
259. Sharma S, Rekha W, Sharma T, Downey G. Refractive issues in pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2006;46:186-8.
260. Cobo-Soriano R, Beltran J, Baviera J. LASIK outcomes in patients with underlying systemic contraindications: a preliminary study. *Ophthalmology* 2006; 113:1124.
261. American Academy of Ophthalmology, American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus, American Board of Ophthalmology, American Glaucoma Society, American Society of Cataract and Refractive Surgery, American

- Society of Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery, American Society of Ophthalmic Registered Nurses, American Uveitis Society, Association of University Professors of Ophthalmology, Ophthalmic Mutual Insurance Company, Outpatient Ophthalmic Surgery Society, and Retina Society. Joint Patient Safety Bulletin. Recommendations of American Academy of Ophthalmology Wrong-Site Task Force. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2008. Available at: <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/Patient.aspx>. Accessed May 16, 2011. Smith EM Jr, Talamo JH, Assil KK, Petashnick DE. Comparison of astigmatic axis in the seated and supine positions. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:615-20.
262. Kapadia MS, Meisler DM, Wilson SE. Epithelial removal with the excimer laser (laser-scrape) in photorefractive keratectomy retreatment. *Ophthalmology* 1999;106:29-34.
263. Johnson DG, Kezirian GM, George SP, et al. Removal of corneal epithelium with phototherapeutic technique during multizone, multipass photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 1998;14:38-48.
264. Kim WJ, Shah S, Wilson SE. Differences in keratocyte apoptosis following transepithelial and laser-scrape photorefractive keratectomy in rabbits. *J Refract Surg* 1998;14:526-33.
265. George SP, Johnson DG. Photorefractive keratectomy retreatments: comparison of two methods of excimer laser epithelium removal. *Ophthalmology* 1999;106:1469-79; discussion 1479-80.
266. Abad JC, An B, Power WJ, et al. A prospective evaluation of alcohol-assisted versus mechanical epithelial removal before photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 1997;104:1566-74; discussion 1574-5.
267. Abad JC, Talamo JH, Vidaurri-Leal J, et al. Dilute ethanol versus mechanical debridement before photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1427-33.
268. Carones F, Vigo L, Scandola E, Vacchini L. Evaluation of the prophylactic use of mitomycin-C to inhibit haze formation after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2088-95.
269. Gambato C, Ghirlando A, Moretto E, et al. Mitomycin C modulation of corneal wound healing after photorefractive keratectomy in highly myopic eyes. *Ophthalmology* 2005;112:208-18; discussion 219.
270. Hashemi H, Taheri SM, Fotouhi A, Kheiltash A. Evaluation of the prophylactic use of mitomycin-C to inhibit haze formation after photorefractive keratectomy in high myopia: a prospective clinical study. *BMC Ophthalmol* 2004;4:12.
271. Zhao LQ, Wei RL, Ma XY, Zhu H. Effect of intraoperative mitomycin-C on healthy corneal endothelium after laser-assisted subepithelial keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1715-9.
272. Chen SH, Feng YF, Stojanovic A, Wang QM. Meta-analysis of clinical outcomes comparing surface ablation for correction of myopia with and without 0.02% mitomycin C. *J Refract Surg* 2011;27:530-41.
273. Kornilovsky IM. Clinical results after subepithelial photorefractive keratectomy (LASEK). *J Refract Surg* 2001;17:S222-3.
274. Lee HK, Lee KS, Kim JK, et al. Epithelial healing and clinical outcomes in excimer laser photorefractive surgery following three epithelial removal techniques: mechanical, alcohol, and excimer laser. *Am J Ophthalmol* 2005;139:56-63.
275. Litwak S, Zadok D, Garcia-de Quevedo V, et al. Laser-assisted subepithelial

- keratectomy versus photorefractive keratectomy for the correction of myopia. A prospective comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1330-3.
276. Pirouzian A, Thornton J, Ngo S. One-year outcomes of a bilateral randomized prospective clinical trial comparing laser subepithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2006;22:575-9.
277. Alio JL, Rodriguez AE, Mendez MC, Kanellopoulos J. Histopathology of epi-LASIK in eyes with virgin corneas and eyes with previously altered corneas. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1871-6.
278. Lin N, Yee SB, Mitra S, et al. Prediction of corneal haze using an ablation depth/corneal thickness ratio after laser epithelial keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20:797-802.
279. Camellin M. Laser epithelial keratomileusis with mitomycin C: indications and limits. *J Refract Surg* 2004;20:S693-8.
280. Argento C, Cosentino MJ, Ganly M. Comparison of laser epithelial keratomileusis with and without the use of mitomycin C. *J Refract Surg* 2006;22:782-6.
281. Lee JB, Seong GJ, Lee JH, et al. Comparison of laser epithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:565-70.
282. Claringbold TV. Laser-assisted subepithelial keratectomy for the correction of myopia. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:18-22.
283. Atrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy and photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia. Results of a 2-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2105-14.
284. Partal AE, Rojas MC, Manche EE. Analysis of the efficacy, predictability, and safety of LASEK for myopia and myopic astigmatism using the Technolas 217 excimer laser. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2138-44.
285. Nagy ZZ, Palagyi-Deak I, Kelemen E, Kovacs A. Wavefront-guided photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism. *J Refract Surg* 2002; 18:S615-9.
286. Durrie DS, Slade SG, Marshall J. Wavefront-guided excimer laser ablation using photorefractive keratectomy and sub-Bowman's keratomileusis: a contralateral eye study. *J Refract Surg* 2008;24:S77-84.
287. Rajan MS, O'Brart D, Jaycock P, Marshall J. Effects of ablation diameter on long-term refractive stability and corneal transparency after photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2006; 113:1798-806.
288. O'Connor J, O'Keeffe M, Condon PI. Twelve-year follow-up of photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. *J Refract Surg* 2006;22:871-7.
289. Alio JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of less than -6 diopters. *Am J Ophthalmol* 2008;145:29-36.
290. Alio JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of more than -6 diopters. *Am J Ophthalmol* 2008;145:37-45.
291. Randleman JB, White AJ Jr, Lynn MJ, et al. Incidence, outcomes, and risk factors for retreatment after wavefront-optimized ablations with PRK and LASIK. *J Refract Surg* 2009;25:273-6.
292. Seiler T, Derse M, Pham T. Repeated excimer laser treatment after photorefractive keratectomy. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1230-3.
293. Snibson GR, McCarty CA, Aldred GF, et al. Retreatment after excimer laser photorefractive keratectomy. The Melbourne Excimer Laser Group. *Am J Ophthalmol* 1996; 121:250-7.

294. Gartry DS, Larkin DF, Hill AR, et al. Retreatment for significant regression after excimer laser photorefractive keratectomy. A prospective, randomized, masked trial. *Ophthalmology* 1998;105:131-41.
295. Higa H, Couper T, Robinson DI, Taylor HR. Multiple photorefractive keratectomy retreatments for myopia. *J Refract Surg* 1998;14:123-8.
296. Pop M, Aras M. Photorefractive keratectomy retreatments for regression. One-year follow-up. *Ophthalmology* 1996;103:1979-84.
297. Nagy ZZ, Krueger RR, Hamberg-Nystrom H, et al. Photorefractive keratectomy for hyperopia in 800 eyes with the Meditec MEL 60 laser. *J Refract Surg* 2001;17:525-33.
298. Nagy ZZ, Munkacsy G, Popper M. Photorefractive keratectomy using the meditec MEL 70 G-scan laser for hyperopia and hyperopic astigmatism. *J Refract Surg* 2002;18:542-50.
299. Williams DK. One-year results of laser vision correction for low to moderate hyperopia. *Ophthalmology* 2000;107:72-5.
300. Nagy ZZ, Palagyi-Deak I, Kovacs A, et al. First results with wavefront-guided photorefractive keratectomy for hyperopia. *J Refract Surg* 2002;18:S620-3.
301. Haw WW, Manche EE. Prospective study of photorefractive keratectomy for hyperopia using an axicon lens and erodible mask. *J Refract Surg* 2000;16:724-30.
302. Spadea L, Sabetti L, D'Alessandri L, Balestrazzi E. Photorefractive keratectomy and LASIK for the correction of hyperopia: 2-year follow-up. *J Refract Surg* 2006;22:131-6.
303. Haw WW, Manche EE. Photorefractive keratectomy for compound myopic astigmatism. *Am J Ophthalmol* 2000;130:12-9.
304. MacRae SM, Peterson JS, Koch DD, et al. Photoastigmatic refractive keratectomy in myopes. Nidek US Investigators Group. *J Refract Surg* 2000;16:122-32.
305. Shen EP, Yang CN, Hu FR. Corneal astigmatic change after photorefractive keratectomy and photoastigmatic refractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:491-8.
306. Tobaigy FM, Ghanem RC, Sayegh RR, et al. A control-matched comparison of laser epithelial keratomileusis and laser in situ keratomileusis for low to moderate myopia. *Am J Ophthalmol* 2006;142:901-8.
307. American Academy of Ophthalmology and American Society of Cataract and Refractive Surgery Joint Position Statement. Ophthalmic Postoperative Care. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology, 2000. Available at: <http://one.aao.org/CE/PracticeGuidelines/ClinicalStatements.aspx>. Accessed October 3, 2012.
309. Frucht-Pery J, Landau D, Raiskup F, et al. Early transient visual acuity loss after LASIK due to steroid-induced elevation of intraocular pressure. *J Refract Surg* 2007;23:244-51.
310. Hamilton DR, Manche EE, Rich LF, Maloney RK. Steroid-induced glaucoma after laser in situ keratomileusis associated with interface fluid. *Ophthalmology* 2002;109:659-65.
311. Sher N A, Krueger RR, Teal P, et al. Role of topical corticosteroids and nonsteroidal antiinflammatory drugs in the etiology of stromal infiltrates after excimer photorefractive keratectomy. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:587-8.
312. Raviv T, Majmudar PA, Dennis RF, Epstein RJ. Mytomycin-C for post-PRK corneal haze. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1105-6.

313. Vigo L, Scandola E, Carones F. Scraping and mitomycin C to treat haze and regression after photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Surg* 2003;19:449-54.
314. Maguen E, Salz JJ, Nesburn AB, et al. Results of excimer laser photorefractive keratectomy for the correction of myopia. *Ophthalmology* 1994;101:1548-56; discussion 1556-7.
315. Talley AR, Hardten DR, Sher NA, et al. Results one year after using the 193-nm excimer laser for photorefractive keratectomy in mild to moderate myopia. *Am J Ophthalmol* 1994;118:304-11.
316. Seiler T, Holschbach A, Derse M, et al. Complications of myopic photorefractive keratectomy with the excimer laser. *Ophthalmology* 1994;101:153-60.
317. McCarty CA, Aldred GF, Taylor HR. Comparison of results of excimer laser correction of all degrees of myopia at 12 months postoperatively. The Melbourne Excimer Laser Group. *Am J Ophthalmol* 1996;121:372-83.
318. O'Brart DP, Corbett MC, Lohmann CP, et al. The effects of ablation diameter on the outcome of excimer laser photorefractive keratectomy. A prospective, randomized, double-blind study. *Arch Ophthalmol* 1995;113:438-43.
319. Dutt S, Steinert RF, Raizman MB, Puliafito CA. One-year results of excimer laser photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1427-36.
320. Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J. Photorefractive keratectomy with an argon fluoride excimer laser: a clinical study. *Refract Corneal Surg* 1991;7:420-35.
321. Weinstock SJ. Excimer laser keratectomy: one year results with 100 myopic patients. *CLAO J* 1993;19:178-81.
322. Piebenga LW, Matta CS, Deitz MR, et al. Excimer photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmology* 1993;100:1335-45.
323. Salz JJ, Maguen E, Nesburn AB, et al. A two-year experience with excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmology* 1993;100:873-82.
324. Seiler T, Wollensak J. Myopic photorefractive keratectomy with the excimer laser. One-year follow-up. *Ophthalmology* 1991;98:1156-63.
325. Sher NA, Hardten DR, Fundingsland B, et al. 193-nm excimer photorefractive keratectomy in high myopia. *Ophthalmology* 1994;101:1575-82.
326. Seiler T, Wollensak J. Results of a prospective evaluation of photorefractive keratectomy at 1 year after surgery. *Ger J Ophthalmol* 1993;2:135-42.
327. Verdon W, Bullimore M, Maloney RK. Visual performance after photorefractive keratectomy. A prospective study. *Arch Ophthalmol* 1996;114:1465-72.
328. Lahav K, Levkovitch-Verbin H, Belkin M, et al. Reduced mesopic and photopic foveal contrast sensitivity in glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2011;129:16-22.
329. Richman J, Lorenzana LL, Lankaranian D, et al. Importance of visual acuity and contrast sensitivity in patients with glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2010;128:1576-82.
330. Meyer JC, Stulting RD, Thompson KP, Durrie DS. Late onset of corneal scar after excimer laser photorefractive keratectomy. *Am J Ophthalmol* 1996;121:529-39.
331. McDonald MB, Frantz JM, Klyce SD, et al. Central photorefractive keratectomy for myopia. The blind eye study. *Arch Ophthalmol* 1990;108:799-808.
332. Holland SP, Srivannaboon S, Reinstein DZ. Avoiding serious corneal complications of laser assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2000;107:640-52.
333. Campos M, Hertzog L, Garbus JJ, McDonnell PJ. Corneal sensitivity after

- photorefractive keratectomy. *Am J Ophthalmol* 1992;114:51-4.
- 334.Hovanesian JA, Shah SS, Maloney RK. Symptoms of dry eye and recurrent erosion syndrome after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:577-84.
- 335.Vrabec MP, Durrie DS, Chase DS. Recurrence of herpes simplex after excimer laser keratectomy. *Am J Ophthalmol* 1992;114:96-7.
- 336.Morales AJ, Zadok D, Mora-Retana R, et al. Intraoperative mitomycin and corneal endothelium after photorefractive keratectomy. *Am J Ophthalmol* 2006;142:400-4.
- 337.Loewenstein A, Goldstein M, Lazar M. Retinal pathology occurring after excimer laser surgery or phakic intraocular lens implantation: evaluation of possible relationship. *Surv Ophthalmol* 2002;47:125-35.
- 338.Ruiz-Moreno JM, Alio JL. Incidence of retinal disease following refractive surgery in 9,239 eyes. *J Refract Surg* 2003;19:534-47.
- 339.Gimbel HV, Van Westenbrugge JA, Johnson WH, et al. Visual, refractive, and patient satisfaction results following bilateral photorefractive keratectomy for myopia. *Refract Corneal Surg* 1993;9:S5-10.
- 340.Hamberg-Nystrom H, Tengroth B, Fagerholm P, et al. Patient satisfaction following photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Surg* 1995;11:S335-6.
- 341.Kahle G, Seiler T, Wollensak J. Report on psychosocial findings and satisfaction among patients 1 year after excimer laser photorefractive keratectomy. *Refract Corneal Surg* 1992;8:286-9.
- 342.Jabbur NS, Sakatani K, O'Brien TP. Survey of complications and recommendations for management in dissatisfied patients seeking a consultation after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1867-74.
- 343.Levinson BA, Rapuano CJ, Cohen EJ, et al. Referrals to the Wills Eye Institute Cornea Service after laser in situ keratomileusis: reasons for patient dissatisfaction. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:32-9.
- 344.Hays RD, Mangione CM, Ellwein L, et al. Psychometric properties of the National Eye Institute-Refractive Error Quality of Life instrument. *Ophthalmology* 2003;110:2292-301.
- 345.Vitale S, Schein OD, Meinert CL, Steinberg EP. The refractive status and vision profile: a questionnaire to measure vision-related quality of life in persons with refractive error. *Ophthalmology* 2000;107:1529-39.
- 346.McLeod SD. Beyond Snellen acuity: the assessment of visual function after refractive surgery. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1371-3.
- 347.Kermani O, Fabian W, Lubatschowski H. Real-time optical coherence tomography-guided femtosecond laser sub-Bowman keratomileusis on human donor eyes. *Am J Ophthalmol* 2008;146:42-5.
- 348.Lubatschowski H, Maatz G, Heisterkamp A, et al. Application of ultrashort laser pulses for intrastromal refractive surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;238:33-9.
- 349.Dirani M, Couper T, Yau J, et al. Long-term refractive outcomes and stability after excimer laser surgery for myopia. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1709-17.
- 350.Alio JL, Muftuoglu O, Ortiz D, et al. Ten-year follow-up of laser in situ keratomileusis for myopia of up to -10 diopters. *Am J Ophthalmol* 2008;145:46-54.
- 351.Jacobs JM, Sanderson MC, Spivack LD, et al. Hyperopic laser in situ keratomileusis to treat overcorrected myopic LASIK. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:389-95.
- 352.el-Agha MS, Johnston EW, Bowman RW, et al. Excimer laser treatment of spherical hyperopia: PRK or LASIK? *Trans Am Ophthalmol Soc* 2000;98:59-66; discussion 59.

353. Jaycock PD, O'Brart DP, Rajan MS, Marshall J. 5-year follow-up of LASIK for hyperopia. *Ophthalmology* 2005; 112:191-9.
354. Desai RU, Jain A, Manche EE. Long-term follow-up of hyperopic laser in situ keratomileusis correction using the Star S2 excimer laser. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:232-7.
355. Kezirian GM, Moore CR, Stonecipher KG. Four-year postoperative results of the US ALLEGRETTO WAVE clinical trial for the treatment of hyperopia. *J Refract Surg* 2008;24:S431-8.
356. Kowal L, Battu R, Kushner B. Refractive surgery and strabismus. *Clin Experiment Ophthalmol* 2005;33:90-6.
357. MacRae S, Macaluso DC, Rich LF. Sterile interface keratitis associated with micropannus hemorrhage after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1679-81.
358. Vajpayee RB, Balasubramanya R, Rani A, et al. Visual performance after interface haemorrhage during laser in situ keratomileusis. *Br J Ophthalmol* 2003;87:717-9.
359. Salz JJ, Stevens CA. LASIK correction of spherical hyperopia, hyperopic astigmatism, and mixed astigmatism with the LADARVision excimer laser system. *Ophthalmology* 2002;109:1647-56; discussion 1657-8.
360. Park CY, Chuck RS. Severe epithelial keratopathy after hyperopic presbyopic photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2009;25:483-4.
361. Geggel HS. Pachymetric ratio no-history method for intraocular lens power adjustment after excimer laser refractive surgery. *Ophthalmology* 2009; 116:1057-66.
362. Giiell JL, Muller A. Laser in situ keratomileusis (LASIK) for myopia from -7 to -18 diopters. *J Refract Surg* 1996;12:222-8.
363. Perez-Santonja JJ, Bellot J, Claramonte P, et al. Laser in situ keratomileusis to correct high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:372-85.
364. Munoz G, Albarran-Diego C, Sakla HF, et al. Transient light-sensitivity syndrome after laser in situ keratomileusis with the femtosecond laser Incidence and prevention. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:2075-9.
365. Stonecipher KG, Dishler JG, Ignacio TS, Binder PS. Transient light sensitivity after femtosecond laser flap creation: clinical findings and management. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:91-4.
366. Bamba S, Rocha KM, Ramos-Esteban JC, Krueger RR. Incidence of rainbow glare after laser in situ keratomileusis flap creation with a 60 kHz femtosecond laser. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1082-6.
367. Krueger RR, Thornton IL, Xu M, et al. Rainbow glare as an optical side effect of IntraLASIK. *Ophthalmology* 2008;115:1187-95.
368. Arevalo JF, Lasave AF, Torres F, Suarez E. Rhegmatogenous retinal detachment after LASIK for myopia of up to -10 diopters: 10 years of follow-up. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. In press.
369. O'Brart DP, Gartry DS, Lohmann CP, et al. Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia: comparison of 4.00- and 5.00-millimeter ablation zones. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:87-94.
370. Wilson SE. Laser in situ keratomileusis-induced (presumed) neurotrophic epitheliopathy. *Ophthalmology* 2001;108:1082-7.
371. Huang B, Mirza MA, Qazi MA, Pepose JS. The effect of punctal occlusion on wavefront aberrations in dry eye patients after laser in situ keratomileusis. *Am J*

- Ophthalmol 2004;137:52-61.
- 372.Jackson DW, Hamill MB, Koch DD. Laser in situ keratomileusis flap suturing to treat recalcitrant flap striae. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:264-9.
- 373.Rapuano CJ. Management of epithelial ingrowth after laser in situ keratomileusis on a tertiary care cornea service. *Cornea* 2010;29:307-13.
- 374.Smith RJ, Maloney RK. Diffuse lamellar keratitis. A new syndrome in lamellar refractive surgery. *Ophthalmology* 1998;105:1721-6.
- 375.Choe CH, Guss C, Musch DC, et al. Incidence of diffuse lamellar keratitis after LASIK with 15 KHz, 30 KHz, and 60 KHz femtosecond laser flap creation. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1912-8.
- 376.Johnson JD, Harissi-Dagher M, Pineda R, et al. Diffuse lamellar keratitis: incidence, associations, outcomes, and a new classification system. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1560-6.
- 377.Linebarger EJ, Hardten DR, Lindstrom RL. Diffuse lamellar keratitis: diagnosis and management. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1072-7.
- 378.Belin MW, Hannush SB, Yau CW, Schultze RL. Elevated intraocular pressure-induced interlamellar stromal keratitis. *Ophthalmology* 2002;109:1929-33.
- 379.Levartovsky S, Rosenwasser G, Goodman D. Bacterial keratitis after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2001;108:321-5.
- 380.Rudd JC, Moshirfar M. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:471-3.
- 381.Chandra NS, Torres MF, Winthrop KL, et al. Cluster of *Mycobacterium chelonae* keratitis cases following laser in-situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2001;132:819-30.
- 382.Ford JG, Huang AJ, Pflugfelder SC, et al. Nontuberculous mycobacterial keratitis in south Florida. *Ophthalmology* 1998;105:1652-8.
- 383.Pushker N, Dada T, Sony P, et al. Microbial keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2002;18:280-6.
- 384.Lu CK, Chen KH, Lee SM, et al. Herpes simplex keratitis following excimer laser application. *J Refract Surg* 2006;22:509-11.
- 385.Levy J, Lapid-Gortzak R, Klemperer I, Lifshitz T. Herpes simplex virus keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2005;21:400-2.
- 386.Ou RJ, Shaw EL, Glasgow BJ. Keratectasia after laser in situ keratomileusis (LASIK): evaluation of the calculated residual stromal bed thickness. *Am J Ophthalmol* 2002;134:771-3.
- 387.Rad AS, Jabbarvand M, Saifi N. Progressive keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20:S718-22.
- 388.Randleman JB, Russell B, Ward MA, et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology* 2003;110:267-75.
- 389.Hafezi F, Kanellopoulos J, Wiltfang R, Seiler T. Corneal collagen crosslinking with riboflavin and ultraviolet A to treat induced keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:2035-40.
- 390.Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2003;135:620-7.
- 391.Ward MA. Contact lens management following corneal refractive surgery. *Ophthalmol Clin North Am* 2003;16:395-403.
- 392.Choi HJ, Kim MK, Lee JL. Optimization of contact lens fitting in keratectasia patients after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1057-66.

393. O'Donnell C, Welham L, Doyle S. Contact lens management of keratectasia after laser in situ keratomileusis for myopia. *Eye Contact Lens* 2004;30:144-6.
394. Stason WB, Razavi M, Jacobs DS, et al. Clinical benefits of the Boston Ocular Surface Prosthesis. *Am J Ophthalmol* 2010;149:54-61.
395. Alio J, Salem T, Artola A, Osman A. Intracorneal rings to correct corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1568-74.
396. Lovisollo CF, Fleming JF. Intracorneal ring segments for iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis or photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2002;18:535-41.
397. Pokroy R, Levinger S, Hirsh A. Single Intacs segment for post-laser in situ keratomileusis keratectasia. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1685-95.
398. Siganos CS, Kymionis GD, Astyrakakis N, Pallikaris IG. Management of corneal ectasia after laser in situ keratomileusis with INTACS. *J Refract Surg* 2002;18:43-6.
399. Kymionis GD, Tsiklis NS, Pallikaris AI, et al. Long-term follow-up of Intacs for post-LASIK corneal ectasia. *Ophthalmology* 2006; 113:1909-17.
400. Miller AE, McCulley JP, Bowman RW, et al. Patient satisfaction after LASIK for myopia. *CLAO J* 2001;27:84-8.
401. Brown MC, Schallhorn SC, Hettinger KA, Malady SE. Satisfaction of 13,655 patients with laser vision correction at 1 month after surgery. *J Refract Surg* 2009;25:S642-6.
402. Chen CY, Keeffe JE, Garoufalis P, et al. Vision-related quality of life comparison for emmetropes, myopes after refractive surgery, and myopes wearing spectacles or contact lenses. *J Refract Surg* 2007;23:752-9.
403. Solomon KD, Fernandez de Castro LE, Sandoval HP, et al. LASIK world literature review: quality of life and patient satisfaction. *Ophthalmology* 2009;116:691-701.
404. El Danasoury MA, El Maghraby A, Klyce SD, Mehrez K. Comparison of photorefractive keratectomy with excimer laser in situ keratomileusis in correcting low myopia (from -2.00 to -5.50 diopters). A randomized study. *Ophthalmology* 1999; 106:411-20; discussion 420-1.
405. Schanzlin DJ, Asbell PA, Burriss TE, Durrie DS. The intrastromal corneal ring segments: phase II results for the correction of myopia. *Ophthalmology* 1997;104:1067-78.
406. Chan SM, Khan HN. Reversibility and exchangeability of intrastromal corneal ring segments. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:676-81.
407. Boxer Wachler BS, Christie JP, Chandra NS, et al. Intacs for keratoconus. *Ophthalmology* 2003;110:1031-40.
408. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F. Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1117-22.
409. Kymionis GD, Siganos CS, Tsiklis NS, et al. Long-term follow-up of Intacs in keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2007;143:236-44.
410. Ratkay-Traub I, Ferincz IE, Juhasz T, et al. First clinical results with the femtosecond neodymium-glass laser in refractive surgery. *J Refract Surg* 2003;19:94-103.
411. Schanzlin DJ, Abbott RL, Asbell PA, et al. Two-year outcomes of intrastromal corneal ring segments for the correction of myopia. *Ophthalmology* 2001;108:1688-94.
412. Naseri A, Forseto AS, Francesconi CM, et al. Comparison of topographic corneal irregularity after LASIK and intrastromal corneal ring segments in the same patients. *J Refract Surg* 2005;21:722-6.
413. Waring GO 3rd, Lynn MJ, McDonnell PJ. Results of the prospective evaluation of radial keratotomy (PERK) study 10 years after surgery. *Arch Ophthalmol*

- 1994;112:1298-308.
- 414.Salz JJ, Salz JM, Salz M, Jones D. Ten years experience with a conservative approach to radial keratotomy. *Refract Corneal Surg* 1991;7:12-22.
 - 415.Werblin TP, Stafford GM. The Casebeer system for predictable keratorefractive surgery. One-year evaluation of 205 consecutive eyes. *Ophthalmology* 1993;100:1095-102.
 - 416.Lans LJ. Experimentelle Untersuchungen uber die Entstehung von Astigmatismus durch nicht-perforirende Corneawunden. *Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol* 1898;45:117.
 - 417.Milne HL. Neutral-pressure technique for conductive keratoplasty (abstract no. 39647). American Society of Cataract and Refractive Surgery Annual Symposium. Washington DC; 2005.
 - 418.Lin DY, Manche EE. Two-year results of conductive keratoplasty for the correction of low to moderate hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2339-50.
 - 419.Budak K, Friedman NJ, Koch DD. Limbal relaxing incisions with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:503-8.
 - 420.Stulting RD, John ME, Maloney RK, et al. Three-year results of Artisan/Verisyse phakic intraocular lens implantation. Results of the United States Food And Drug Administration clinical trial. *Ophthalmology* 2008;115:464-72.el.
 - 421.Franks J, Binder P. Keratotomy procedures for the correction of astigmatism.*J Refract Surg* 1985;1:11-7.
 - 422.Rowsey J. Review: Current concepts in astigmatism surgery. *J Refract Surg* 1986;2:85-94.
 - 423.Price FW, Grene RB, Marks RG, Gonzales JS. Astigmatism reduction clinical trial: a multicenter prospective evaluation of the predictability of arcuate keratotomy. Evaluation of surgical nomogram predictability. ARC-T Study Group. *Arch Ophthalmol* 1995;113:277-82.
 - 424.Bahar 1, Kaiserman I, Mashor RS, et al. Femtosecond LASIK combined with astigmatic keratotomy for the correction of refractive errors after penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41:242-9.
 - 425.Nubile M, Carpineto P, Lanzini M, et al. Femtosecond laser arcuate keratotomy for the correction of high astigmatism after keratoplasty. *Ophthalmology* 2009; 116:1083-92.
 - 426.Agapitos PJ, Lindstrom RL, Williams PA, Sanders DR. Analysis of astigmatic keratotomy. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:13-8.
 - 427.Lindquist TD, Rubenstein JB, Rice SW, et al. Trapezoidal astigmatic keratotomy. Quantification in human cadaver eyes. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1534-9.
 - 428.Deg JK, Binder PS. Wound healing after astigmatic keratotomy in human eyes. *Ophthalmology* 1987;94:1290-8.
 - 429.Thornton SP. Astigmatic keratotomy: a review of basic concepts with case reports. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:430-5.
 - 430.Friedberg ML, Imperia PS, Elander R, et al. Results of radial and astigmatic keratotomy by beginning refractive surgeons. *Ophthalmology* 1993;100:746-51.
 - 431.Argento C, Fernandez Mendy J, Cosentino MJ. Laser in situ keratomileusis versus arcuate keratotomy to treat astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:374-82.
 - 432.Adrean SD, Cochrane R, Reilly CD, Mannis MJ. Infectious keratitis after astigmatic keratotomy in penetrating keratoplasty: review of three cases. *Cornea* 2005;24:626-8.
 - 433.Crews KR, Mifflin MD, Olson RJ. Complications of automated lamellar keratectomy. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1514-5.

434. American Academy of Ophthalmology Committee on Ophthalmic Procedure Assessment. Ophthalmic Procedure Assessment. Epikeratoplasty. *Ophthalmology* 1996;101:983-91.
435. Werblin TP, Kaufman HE. Epikeratophakia: the surgical correction of aphakia. II. Preliminary results in a non-human primate model. *Curr Eye Res* 1981;1:131-7.
436. Carney LG, Kelley CG. Visual losses after myopic epikeratoplasty. *Arch Ophthalmol* 1991;109:499-502.
437. Knowles WF. Effect of intralamellar plastic membranes on corneal physiology. *Am J Ophthalmol* 1961;51:1146-56.
438. Cataract Management Guideline Panel. Cataract in Adults: Management of Functional Impairment. Clinical Practice Guideline, Number 4. Rockville, MD: USDHHS, AHCPR Publ. No. (PHS) 93-0542; 1993.
439. Agency for Healthcare Research and Quality. Evidence Report/Technology Assessment: Number 16. Anesthesia management during cataract surgery. Washington, DC: AHRQ Publication No. 00-E015; 2000. Available at: <http://archive.ahrq.gov/clinic/tp/anesttp.htm>. Accessed April 21, 2011.
440. Huang D, Schallhorn SC, Sugar A, et al. Phakic intraocular lens implantation for the correction of myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2009; 116:2244-58.
441. Colin J, Robinet A, Cochener B. Retinal detachment after clear lens extraction for high myopia: seven-year follow-up. *Ophthalmology* 1999;106:2281-4; discussion 2285.
442. Packard R. Refractive lens exchange for myopia: a new perspective? *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:53-6.
443. Chang JS, Meau AY. Visian Collamer phakic intraocular lens in high myopic Asian eyes. *J Refract Surg* 2007;23:17-25.
444. Ruiz-Moreno JM, Montero JA, de la Vega C, et al. Retinal detachment in myopic eyes after phakic intraocular lens implantation. *J Refract Surg* 2006;22:247-52.
445. Arne JL. Phakic intraocular lens implantation versus clear lens extraction in highly myopic eyes of 30-to 50-year-old patients. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2092-6.
446. Fechner PU, van der Heijde GL, Worst JG. The correction of myopia by lens implantation into phakic eyes. *Am J Ophthalmol* 1989;107:659-63.
447. Landes M, Worst JG, Siertsema JV, van Rij G. Correction of high myopia with the Worst myopia claw intraocular lens. *J Refract Surg* 1995;11:16-25.
448. Erturk H, Ozcetin H. Phakic posterior chamber intraocular lenses for the correction of high myopia. *J Refract Surg* 1995;11:388-91.
449. Sanders DR, Brown DC, Martin RG, et al. Implantable contact lens for moderate to high myopia: phase 1 FDA clinical study with 6 month follow-up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:607-11.
450. Fechner PU, Singh D, Wulff K. Iris-claw lens in phakic eyes to correct hyperopia: preliminary study. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:48-56.
451. Fink AM, Gore C, Rosen E. Cataract development after implantation of the Staar Collamer posterior chamber phakic lens. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:278-82.
452. Mimouni F, Colin J, Koffi V, Bonnet P. Damage to the corneal endothelium from anterior chamber intraocular lenses in phakic myopic eyes. *Refract Corneal Surg* 1991;7:277-81.
453. Saragoussi JJ, Othenin-Girard P, Pouliquen YJ. Ocular damage after implantation of oversized minus power anterior chamber intraocular lenses in myopic phakic eyes: case reports. *Refract Corneal Surg* 1993;9:105-9.

454. Alio JL, Mulet ME. Presbyopia correction with an anterior chamber phakic multifocal intraocular lens. *Ophthalmology* 2005;112:1368-74.
455. Baikoff G, Matach G, Fontaine A, et al. Correction of presbyopia with refractive multifocal phakic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1454-60.
456. Barsam A, Allan BD. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing excimer laser and phakic intraocular lenses for myopia between 6.0 and 20.0 diopters. *Cornea* 2012;31:454-61.
457. Barsam A, Allan BDS. Excimer laser refractive surgery versus phakic intraocular lenses for the correction of moderate to high myopia. *Cochrane Database Syst Rev* 2012, Issue 1. Art. No.: CD007679. DOI: 10.1002/14651858.CD007679.pub3. 2010.
458. Tahzib NG, Nuijts RM, Wu WY, Budo CJ. Long-term study of Artisan phakic intraocular lens implantation for the correction of moderate to high myopia: ten-year follow-up results. *Ophthalmology* 2007;114:1133-42.
459. Chandhrasri S, Knorz MC. Comparison of higher order aberrations and contrast sensitivity after LASIK, Verisyse phakic IOL, and Array multifocal IOL. *J Refract Surg* 2006;22:231-6.
460. Sarver EJ, Sanders DR, Vukich JA. Image quality in myopic eyes corrected with laser in situ keratomileusis and phakic intraocular lens. *J Refract Surg* 2003;19:397-404.
461. Dick HB, Alio J, Bianchetti M, et al. Toric phakic intraocular lens: European multicenter study. *Ophthalmology* 2003;110:150-62.
462. Munoz G, Alio JL, Montes-Mico R, et al. Artisan iris-claw phakic intraocular lens followed by laser in situ keratomileusis for high hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:308-17.
463. Munoz G, Alio JL, Montes-Mico R, Belda JJ. Angle-supported phakic intraocular lenses followed by laser-assisted in situ keratomileusis for the correction of high myopia. *Am J Ophthalmol* 2003;136:490-9.
464. Menezo JL, Peris-Martinez C, Cisneros-Lanuza AL, Martinez-Costa R. Rate of cataract formation in 343 highly myopic eyes after implantation of three types of phakic intraocular lenses. *J Refract Surg* 2004;20:317-24.
465. Gtiell JL, Morral M, Kook D, Kohnen T. Phakic intraocular lenses part 1: historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1976-93.
466. Kohnen T, Kook D, Morral M, Gtiell JL. Phakic intraocular lenses: part 2: results and complications. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:2168-94.
467. Lackner B, Pieh S, Schmidinger G, et al. Long-term results of implantation of phakic posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2269-76.
468. Sanchez-Galeana CA, Smith RJ, Sanders DR, et al. Lens opacities after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2003;110:781-5.
469. Garcia-Feijoo J, Alfaro IJ, Cuina-Sardina R, et al. Ultrasound biomicroscopy examination of posterior chamber phakic intraocular lens position. *Ophthalmology* 2003;110:163-72.
470. Sanders DR, Vukich JA. Incidence of lens opacities and clinically significant cataracts with the implantable contact lens: comparison of two lens designs. *J Refract Surg* 2002;18:673-82.
471. Aguilar-Valenzuela L, Lleo-Perez A, Alonso-Munoz L, et al. Intraocular pressure in myopic patients after Worst-Fechner anterior chamber phakic intraocular lens

- implantation. *J Refract Surg* 2003;19:131-6.
472. Baikoff G, Bourgeon G, Jodai HJ, et al. Pigment dispersion and Artisan phakic intraocular lenses: crystalline lens rise as a safety criterion. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:674-80.
473. Dejaco-Ruhswurm I, Scholz U, Pieh S, et al. Long-term endothelial changes in phakic eyes with posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1589-93.
474. Alio JL, Abdelrahman AM, Javaloy J, et al. Angle-supported anterior chamber phakic intraocular lens explantation causes and outcome. *Ophthalmology* 2006;113:2213-20.
475. Alio JL, de la Hoz F, Perez-Santonja JJ, et al. Phakic anterior chamber lenses for the correction of myopia: a 7-year cumulative analysis of complications in 263 cases. *Ophthalmology* 1999;106:458-66.
476. Leccisotti A. Angle-supported phakic intraocular lenses in hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1598-602.
477. Keuch RJ, Bleckmann H. Pupil diameter changes and reaction after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2170-2.
478. U.S. Food and Drug Administration. STAAR Surgical Company posterior chamber phakic intraocular lens (PIOL) for myopic correction summary of safety and effectiveness. Available at: www.fda.gov/cdrh/pdG/p030016b.pdf. Accessed April 21, 2011.
479. U.S. Food and Drug Administration. Ophtec USA, Inc. ultraviolet-absorbing anterior chamber phakic intraocular lens (PIOL) summary of safety and effectiveness. Available at: www.fda.gov/cdrh/PDF3/p030028b.pdf. Accessed April 21, 2011.
480. Lyle WA, Jin GJ. Clear lens extraction for the correction of high refractive error. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:273-6.
481. Ruiz-Mesa R, Carrasco-Sanchez D, Diaz-Alvarez SB, et al. Refractive lens exchange with foldable toric intraocular lens. *Am J Ophthalmol* 2009;147:990-6, 6 el.
482. Preetha R, Goel P, Patel N, et al. Clear lens extraction with intraocular lens implantation for hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:895-9.
483. Siganos DS, Pallikaris IG. Clear lens extraction and intraocular lens implantation for hyperopia from +7 to +14 diopters. *J Refract Surg* 1998;14:105-13.
484. Dick HB, Gross S, Tehrani M, et al. Refractive lens exchange with an array multifocal intraocular lens. *J Refract Surg* 2002;18:509-18.
485. Pop M, Payette Y. Refractive lens exchange versus iris-claw Artisan phakic intraocular lens for hyperopia. *J Refract Surg* 2004;20:20-4.
486. Stahl JE. Conductive keratoplasty for presbyopia: 3-year results. *J Refract Surg* 2007;23:905-10.
487. Durrie DS. The effect of different monovision contact lens powers on the visual function of emmetropic presbyopic patients (an American Ophthalmological Society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006;104:366-401.
488. Wright KW, Guemes A, Kapadia MS, Wilson SE. Binocular function and patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:177-82.
489. Braun EH, Lee J, Steinert RF. Monovision in LASIK. *Ophthalmology* 2008;115:1196-202.
490. Jain S, Ou R, Azar DT. Monovision outcomes in presbyopic individuals after refractive surgery. *Ophthalmology* 2001;108:1430-3.
491. Garcia-Gonzalez M, Teus MA, Hernandez-Verdejo JL. Visual outcomes of LASIK-

- induced monovision in myopic patients with presbyopia. *Am J Ophthalmol* 2010;150:381-6.
492. Uy E, Go R. Pseudoaccommodative cornea treatment using the NIDEK EC-5000 CXIII excimer laser in myopic and hyperopic presbyopes. *J Refract Surg* 2009;25:S148-55.
493. El Danasoury AM, Gamaly TO, Hantera M. Multizone LASIK with peripheral near zone for correction of presbyopia in myopic and hyperopic eyes: 1-year results. *J Refract Surg* 2009;25:296-305.
494. Findl O, Leydolt C. Meta-analysis of accommodating intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:522-7.
495. Cleary G, Spalton DJ, Gala KB. A randomized intraindividual comparison of the accommodative performance of the bag-in-the-lens intraocular lens in presbyopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2010;150:619-27.
496. McLeod SD. Optical principles, biomechanics, and initial clinical performance of a dual-optic accommodating intraocular lens (an American Ophthalmological Society thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006;104:437-52.
497. Schachar RA. The correction of presbyopia. *Int Ophthalmol Clin* 2001;41:53-70.
498. Hamilton DR, Davidorf JM, Maloney RK. Anterior ciliary sclerotomy for treatment of presbyopia: a prospective controlled study. *Ophthalmology* 2002;109:1970-6; discussion 1976-7.
499. Fukasaku H, Marron JA. Anterior ciliary sclerotomy with silicone expansion plug implantation: effect on presbyopia and intraocular pressure. *Int Ophthalmol Clin* 2001;41:133-41.
500. Ito M, Asano-Kato N, Fukagawa K, et al. Ocular integrity after anterior ciliary sclerotomy and scleral ablation by the Er:YAG laser. *J Refract Surg* 2005;21:77-81.
501. Mathews S. Scleral expansion surgery does not restore accommodation in human presbyopia. *Ophthalmology* 1999;106:873-7.
502. Qazi MA, Pepose JS, Shuster J J. Implantation of scleral expansion band segments for the treatment of presbyopia. *Am J Ophthalmol* 2002;134:808-15.
503. Malecaze FJ, Gazagne CS, Tarroux MC, Gorrard JM. Scleral expansion bands for presbyopia. *Ophthalmology* 2001;108:2165-71.
504. Resnikoff S, Pascolini D, Mariotti SP, Pokharel GP. Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ* 2008;86:63-70.
505. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol* 2012;96:614-8.
506. Holden BA, Fricke TR, Ho SM, et al. Global vision impairment due to uncorrected presbyopia. *Arch Ophthalmol* 2008;126:1731-9.
507. Rose K, Harper R, Tromans C, et al. Quality of life in myopia. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1031-4.
508. Cuq C, Lafuma A, Jeanbat V, Berdeaux G. A European survey of patient satisfaction with spectacles after cataract surgery and the associated costs in four European countries (France, Germany, Spain, and Italy). *Ophthalmic Epidemiol* 2008;15:234-41.
509. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott DB. A quality of life comparison of people wearing spectacles or contact lenses or having undergone refractive surgery. *J Refract Surg* 2006;22:19-27.
510. Schein OD, Vitale S, Cassard SD, Steinberg EP. Patient outcomes of refractive surgery. The refractive status and vision profile. *J Cataract Refract Surg* 2001 ;27:665-73.
511. Lee J, Park K, Cho W, et al. Assessing the value of laser in situ keratomileusis by patient-reported outcomes using quality of life assessment. *J Refract Surg* 2005;21:59-

- 71.
512. Awwad ST, Alvarez-Chedzoy N, Bowman RW, et al. Quality of life changes after myopic wavefront-guided laser in situ keratomileusis. *Eye Contact Lens* 2009;35:128-32.
513. Garamendi E, Pesudovs K, Elliott DB. Changes in quality of life after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1537-43.
514. Nichols JJ, Twa MD, Mitchell GL. Sensitivity of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument to refractive surgery outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2313-8.
515. McDonnell PJ, Mangione C, Lee P, et al. Responsiveness of the National Eye Institute Refractive Error Quality of Life instrument to surgical correction of refractive error. *Ophthalmology* 2003;110:2302-9.
516. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott DB. The Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC) Questionnaire: development and validation. *Optom Vis Sci* 2004;81:769-77.
517. Prevent Blindness America. The economic impact of vision problems: the toll of major adult eye disorders, visual impairment and blindness on the U.S. economy. 2007. Available at: [www.preventblindness.net/site/DocServer/Impact of Vision Problems.pdf](http://www.preventblindness.net/site/DocServer/Impact%20of%20Vision%20Problems.pdf). Accessed February 3, 2012.
518. Berdeaux G, Alio JL, Martinez JM, et al. Socioeconomic aspects of laser in situ keratomileusis, eyeglasses, and contact lenses in mild to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1914-23.
519. Javitt JC, Chiang YP. The socioeconomic aspects of laser refractive surgery. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1526-30.
520. Pineda R, Denevich S, Lee WC, et al. Economic evaluation of toric intraocular lens: a short- and long-term decision analytic model. *Arch Ophthalmol* 2010;128:834-40.
521. Sperduto RD, Seigel D, Roberts J, Rowland M. Prevalence of myopia in the United States. *Arch Ophthalmol* 1983;101:405-7.
522. Lee KE, Klein BE, Klein R. Changes in refractive error over a 5-year interval in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:1645-9.
523. Mutti DO, Zadnik K. Age-related decreases in the prevalence of myopia: longitudinal change or cohort effect? *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:2103-7.
524. Shufelt C, Fraser-Bell S, Ying-Lai M, et al. Refractive error, ocular biometry, and lens opalescence in an adult population: the Los Angeles Latino Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:4450-60.
525. Tarczy-Hornoch K, Ying-Lai M, Varma R. Myopic refractive error in adult Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:1845-52.
526. Wensor M, McCarty CA, Taylor HR. Prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia. *Arch Ophthalmol* 1999;117:658-63.
527. Wu SY, Nemesure B, Leske MC. Refractive errors in a black adult population: the Barbados Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:2179-84.
528. Cheng CY, Hsu WM, Liu JH, et al. Refractive errors in an elderly Chinese population in Taiwan: the Shihpai Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:4630-8.
529. Saw SM, Gazzard G, Koh D, et al. Prevalence rates of refractive errors in Sumatra, Indonesia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:3174-80.
530. Xu L, Li J, Cui T, et al. Refractive error in urban and rural adult Chinese in Beijing. *Ophthalmology* 2005;112:1676-83.
531. Liang YB, Wong TY, Sun LP, et al. Refractive errors in a rural Chinese adult

- population the Handan Eye Study. *Ophthalmology* 2009;116:2119-27.
- 532.Li Z, Sun D, Cuj H, et al. Refractive error among the elderly in rural Southern Harbin, China. *Ophthalmic Epidemiol* 2009;16:388-94.
- 533.Sawada A, Tomidokoro A, Araie M, et al. Refractive errors in an elderly Japanese population: the Tajimi Study. *Ophthalmology* 2008;115:363-70.
- 534.Quek TP, Chua CG, Chong CS, et al. Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore. *Ophthalmic Physiol Opt* 2004;24:47-55.
- 535.Woo WW, Lim KA, Yang H, et al. Refractive errors in medical students in Singapore. *Singapore Med J* 2004;45:470-4.
- 536.Saw SM, Chan YH, Wong WL, et al. Prevalence and risk factors for refractive errors in the Singapore Malay Eye Survey. *Ophthalmology* 2008;115:1713-9.
- 537.Nangia V, Jonas JB, Sinha A, et al. Refractive error in central India: the Central India Eye and Medical Study. *Ophthalmology* 2010;117:693-9.
- 538.Dandona R, Dandona L, Srinivas M, et al. Population-based assessment of refractive error in India: the Andhra Pradesh Eye Disease Study. *Clin Experiment Ophthalmol* 2002;30:84-93.
- 539.Shah SP, Jadoon MZ, Dineen B, et al, Pakistan National Eye Survey Study Group. Refractive errors in the adult Pakistani population: the national blindness and visual impairment survey. *Ophthalmic Epidemiol* 2008;15:183-90.
- 540.Dandona R, Dandona L, Srinivas M, et al. Refractive error in children in a rural population in India. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:615-22.
- 541.Goh PP, Abqariyah Y, Pokharel GP, Ellwein LB. Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District, Malaysia. *Ophthalmology* 2005; 112:678-85.
- 542.He M, Zeng J, Liu Y, et al. Refractive error and visual impairment in urban children in southern China. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:793-9.
- 543.Murthy GV, Gupta SK, Ellwein LB, et al. Refractive error in children in an urban population in New Delhi. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:623-31.
- 544.Saw SM, Goh PP, Cheng A, et al. Ethnicity-specific prevalences of refractive errors vary in Asian children in neighbouring Malaysia and Singapore. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1230-5.
- 545.Zhan MZ, Saw SM, Hong RZ, et al. Refractive errors in Singapore and Xiamen, China—a comparative study in school children aged 6 to 7 years. *Optom Vis Sci* 2000;77:302-8.
- 546.Matsumura H, Hirai H. Prevalence of myopia and refractive changes in students from 3 to 17 years of age. *Surv Ophthalmol* 1999;44 (Suppl 1):S109-15.
- 547.Ezelum C, Razavi H, Sivasubramaniam S, et al. Refractive error in Nigerian adults: prevalence, type, and spectacle coverage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:5449-56.
- 548.Ip JM, Robaei D, Kifley A, et al. Prevalence of hyperopia and associations with eye findings in 6- and 12-year-olds. *Ophthalmology* 2008;115:678-85.
- 549.Borchert MS, Varma R, Cotter SA, et al. Risk factors for hyperopia and myopia in preschool children the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies. *Ophthalmology* 2011;118:1966-73.
- 550.Chang MA, Congdon NG, Bykhovskaya I, et al. The association between myopia and various subtypes of lens opacity: SEE (Salisbury Eye Evaluation) project. *Ophthalmology* 2005;112:1395-401.
- 551.Huynh SC, Kifley A, Rose KA, et al. Astigmatism and its components in 6-year-old children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:55-64.

552. Harvey EM, Dobson V, Clifford-Donaldson CE, et al. Prevalence of astigmatism in Native American infants and children. *Optom Vis Sci* 2010;87:400-5.
553. Lai YH, Hsu HT, Wang HZ, et al. Astigmatism in preschool children in Taiwan. *J AAPOS* 2010;14:150-4.
554. Ong E, Grice K, Held R, et al. Effects of spectacle intervention on the progression of myopia in children. *Optom Vis Sci* 1999;76:363-9.
555. Jensen H. Myopia progression in young school children. A prospective study of myopia progression and the effect of a trial with bifocal lenses and beta blocker eye drops. *Acta Ophthalmol Suppl* 1991:1-79.
556. Fulk GW, Cyert LA. Can bifocals slow myopia progression? *J Am Optom Assoc* 1996;67:749-54.
557. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE. A randomized trial of the effect of single-vision vs. bifocal lenses on myopia progression in children with esophoria. *Optom Vis Sci* 2000;77:395-401.
558. Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, et al. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1492-500.
559. Edwards MH, Li RW, Lam CS, et al. The Hong Kong progressive lens myopia control study: study design and main findings. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:2852-8.
560. Oishi T, Lauber JK. Chicks blinded with formoguanamine do not develop lid suture myopia. *Curr Eye Res* 1988;7:69-73
561. Tigges M, Iuvone PM, Fernandes A, et al. Effects of muscarinic cholinergic receptor antagonists on postnatal eye growth of rhesus monkeys. *Optom Vis Sci* 1999;76:397-407.
562. Lind GJ, Chew SJ, Marzani D, Wallman J. Muscarinic acetylcholine receptor antagonists inhibit chick scleral chondrocytes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:2217-31.
563. Yen MY, Liu JH, Kao SC, Shiao CH. Comparison of the effect of atropine and cyclopentolate on myopia. *Ann Ophthalmol* 1989;21:180-7.
564. Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology* 2006;113:2285-91.
565. Chiang MF, Kouzis A, Pointer RW, Repka MX. Treatment of childhood myopia with atropine eyedrops and bifocal spectacles. *Binocul Vis Strabismus Q* 2001;16:209-15.
566. Syniuta LA, Isenberg SJ. Atropine and bifocals can slow the progression of myopia in children. *Binocul Vis Strabismus Q* 2001;16:203-8.
567. Kennedy RH, Dyer JA, Kennedy MA, et al. Reducing the progression of myopia with atropine: a long term cohort study of Olmsted County students. *Binocul Vis Strabismus Q* 2000;15:281-304.
568. Luu CD, Lau AM, Koh AH, Tan D. Multifocal electroretinogram in children on atropine treatment for myopia. *Br J Ophthalmol* 2005;89:151-3.
569. Schwartz JT. Results of a monozygotic cotwin control study on a treatment for myopia. *Prog Clin Biol Res* 1981;69PtC:249-58.
570. Siatkowski RM, Cotter S, Miller JM, et al. Safety and efficacy of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia: a 1-year, multicenter, double-masked, placebo-controlled parallel study. *Arch Ophthalmol* 2004;122:1667-74.
571. Tan DT, Lam DS, Chua WH, et al. One-year multicenter, double-masked, placebo-controlled, parallel safety and efficacy study of 2% pirenzepine ophthalmic gel in

- children with myopia. *Ophthalmology* 2005;112:84-91.
- 572.Jensen H. Timolol maleate in the control of myopia. A preliminary report. *Acta Ophthalmol Suppl* 1988;185:128-9.
- 573.Horner DG, Soni PS, Salmon TO, Swartz TS. Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles. *Optom Vis Sci* 1999;76:474-9.
- 574.Jessen GN. Contact lenses as a therapeutic device. *Am J Optom Arch Am Acad Optom* 1964;41:429-35.
- 575.Morrison RJ. The use of contact lenses in adolescent myopic patients. *Am J Optom Arch Am Acad Optom* 1960;37:165-8.
- 576.Stone J. Contact lens wear in the young myope. *Br J Physiol Opt* 1973;28:90-134.
- 577.Stone J. The possible influence of contact lenses on myopia. *Br J Physiol Opt* 1976;31:89-114.
- 578.Grosvenor T, Goss DA. The role of bifocal and contact lenses in myopia control. *Acta Ophthalmol Suppl* 1988;185:162-6.
- 579.Grosvenor T, Perrigin J, Perrigin D, Quintero S. Use of silicone-acrylate contact lenses for the control of myopia: results after two years of lens wear. *Optom Vis Sci* 1989;66:41-7.
- 580.Perrigin J, Perrigin D, Quintero S, Grosvenor T. Silicone-acrylate contact lenses for myopia control: 3-year results. *Optom Vis Sci* 1990;67:764-9.
- 581.Andreo LK. Long-term effects of hydrophilic contact lenses on myopia. *Ann Ophthalmol* 1990;22:224-7, 229.
- 582.Walline JJ, Mutti DO, Jones LA, et al. The contact lens and myopia progression (CLAMP) Study: design and baseline data. *Optom Vis Sci* 2001 ;78:223-33.
- 583.Walline JJ, Jones LA, Mutti DO, Zadnik K. A randomized trial of the effects of rigid contact lenses on myopia progression. *Arch Ophthalmol* 2004;122:1760-6.
- 584.American Academy of Ophthalmology. Complementary Therapy Assessment. Visual Training for Refractive Errors. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2004. Available at: <http://one.aaopt.org/CE/PracticeGuidelines/Therapy.aspx>. Accessed October 3, 2012.
- 585.Bates WH. *The Cure of Imperfect Sight by Treatment Without Glasses*. New York: Central Fixation Publishing Co.; 1920.
- 586.Lim KL, Fam HB. NeuroVision treatment for low myopia following LASIK regression. *J Refract Surg* 2006;22:406-8.
- 587.Barrett BT. A critical evaluation of the evidence supporting the practice of behavioural vision therapy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2009;29:4-25.
- 588.Rawstron JA, Burley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2005;42:82-8.
- 589.Milder B, Rubin ML. *The Fine Art of Prescribing Glasses Without Making a Spectacle of Yourself*. 3rd ed. Gainesville: Triad Publishing Company; 2004.
- 590.Kastl PR, ed. *Contact Lenses: The CLAO Guide to Basic Science and Clinical Practice*, 3rd ed. Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company; 1995.
- 591.Carnt NA, Evans VE, Naduvilath TJ, et al. Contact lens-related adverse events and the silicone hydrogel lenses and daily wear care system used. *Arch Ophthalmol* 2009;127:1616-23.
- 592.Findl O, Kriechbaum K, Sacu S, et al. Influence of operator experience on the performance of ultrasound biometry compared to optical biometry before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1950-5.
- 593.Shammas HJ. A comparison of immersion and contact techniques for axial length

- measurement. *J Am Intraocul Implant Soc* 1984;10:444-7.
- 594.Schelenz J, Kammann J. Comparison of contact and immersion techniques for axial length measurement and implant power calculation. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:425-8.
- 595.Eleftheriadis H. IOLMaster biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87:960-3.
- 596.Connors R 3rd, Boseman P 3rd, Olson RJ. Accuracy and reproducibility of biometry using partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:235-8.
- 597.Haigis W, Lege B, Miller N, Schneider B. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;238:765-73.
- 598.Packer M, Fine IH, Hoffman RS, et al. Immersion A-scan compared with partial coherence interferometry: outcomes analysis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:239-42.
- 599.Landers J, Goggin M. Comparison of refractive outcomes using immersion ultrasound biometry and IOLMaster biometry. *Clin Experiment Ophthalmol* 2009;37:566-9.
- 600.Vogel A, Dick HB, Krummenauer F. Reproducibility of optical biometry using partial coherence interferometry: intraobserver and interobserver reliability. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1961-8.
- 601.Lege BA, Haigis W. Laser interference biometry versus ultrasound biometry in certain clinical conditions. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2004;242:8-12.
- 602.Dietlein TS, Roessler G, Luke C, et al. Signal quality of biometry in silicone oil-filled eyes using partial coherence laser interferometry. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1006-10.
- 603.Hill W, Li W, Koch DD. IOL power calculation in eyes that have undergone LASIK/PRK/RK. Version 3.9. American Society of Cataract and Refractive Surgery. Available at: <http://iol.ascrs.org/>. Accessed July 8, 2011.
- 604.Hill W, Angeles R, Otani T. Evaluation of a new IOLMaster algorithm to measure axial length. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:920-4.
- 605.Freeman G, Pesudovs K. The impact of cataract severity on measurement acquisition with the IOLMaster. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:439-42.
- 606.Tehrani M, Krummenauer F, Blom E, Dick HB. Evaluation of the practicality of optical biometry and applanation ultrasound in 253 eyes. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:741-6.
- 607.Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:700-12. Erratum. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:677.
- 608.Zuberbuhler B, Morrell AJ. Errata in printed Hoffer Q formula. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:2; author reply 2-3.
- 609.Hoffer KJ. Clinical results using the Holladay 2 intraocular lens power formula. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1233-7.
- 610.Olsen T, Corydon L, Gimbel H. Intraocular lens power calculation with an improved anterior chamber depth prediction algorithm. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:313-9.
- 611.Hoffmann PC, Hutz WW, Eckhardt HB. Significance of optic formula selection for postoperative refraction after cataract operation [in German]. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1997;211:168-77.
- 612.Retzlaff J A, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:333-40.
- 613.Haigis W. Intraocular lens calculation in extreme myopia. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:906-11.

614. Findl O, Menapace R, Rainer G, Georgopoulos M. Contact zone of piggyback acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:860-2.
615. Werner L, Shugar JK, Apple DJ, et al. Opacification of piggyback IOLs associated with an amorphous material attached to interlenticular surfaces. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1612-9.
616. Shugar JK, Keeler S. Interpseudophakos intraocular lens surface opacification as a late complication of piggyback acrylic posterior chamber lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:448-55.
617. Hill WE, Byrne SF. Complex axial length measurements and unusual IOL power calculations. *Focal Points: Clinical Modules for Ophthalmologists. Module 9.* San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2004:10-11.
618. Shugar JK, Lewis C, Lee A. Implantation of multiple foldable acrylic posterior chamber lenses in the capsular bag for high hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 1996;22 Suppl 2:1368-72.
619. Gayton JL, Sanders V, Van der Karr M, Raanan MG. Piggybacking intraocular implants to correct pseudophakic refractive error. *Ophthalmology* 1999;106:56-9.
620. American Academy of Ophthalmology. Code of Ethics; rules of ethics #7 and #8. Available at: www.aao.org/about/ethics/code_ethics.cfm. Accessed May 4, 2011.
621. Lin JC, Rapuano CJ, Laibson PR, et al. Corneal melting associated with use of topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs after ocular surgery. *Arch Ophthalmol* 2000;118:1129-32.
622. Congdon NG, Schein OD, von Kulajta P, et al. Corneal complications associated with topical ophthalmic use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:622-31.
623. Guidera AC, Luchs JJ, Udell I J. Keratitis, ulceration, and perforation associated with topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Ophthalmology* 2001;108:936-44.
624. Tinley CG, Frost A, Hakin KN, et al. Is visual outcome compromised when next day review is omitted after phacoemulsification surgery? A randomised control trial. *Br J Ophthalmol* 2003;87:1350-5.
625. Alwitry A, Rotchford A, Gardner I. First day review after uncomplicated phacoemulsification: is it necessary? *Eur J Ophthalmol* 2006;16:554-9.
626. Saeed A, Guerin M, Khan I, et al. Deferral of first review after uneventful phacoemulsification cataract surgery until 2 weeks: randomized controlled study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1591-6.
627. Tan JH, Newman DK, Klunker C, et al. Phacoemulsification cataract surgery: is routine review necessary on the first post-operative day? *Eye* 2000; 14 (Pt 1):53-5.
628. Masket S, Tennen DG. Astigmatic stabilization of 3.0 mm temporal clear corneal cataract incisions. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1451-5.

Джерело: C – Care of the patient with presbyopia. American Optometric Association, 2010 – Допомога пацієнтам з пресбіопією Американської академії офтальмології, 2010 року.

1. Wilson WJ. *Presbyopia: a practice and marketing guide for vision care professionals.* Dubuque, IA: Kendall Hunt, 1996:7.
2. Patorgis CJ. *Presbyopia.* In: Amos JF, ed. *Diagnosis and management in vision care.* Boston: Butterworths, 1987:203-38.
3. Grosvenor T. *Primary care optometry. Anomalies of refraction and binocular vision,*

- 5th ed. Boston: Butterworth Heinemann, 2007:19-20.
4. Michaels DD. Visual optics and refraction: a clinical approach, 3rd ed. St. Louis: CV Mosby, 1985:419-22.
 5. Beers AP, van der Hiejde GL. Age-related changes in the accommodation mechanism. *Optom Vis Sci* 1996;73:235-42.
 6. Hamasaki D, Ong J, Marg E. The amplitude of accommodation in presbyopia. *Am J Optom Arch Am Acad Optom* 1956; 33:3-14.
 7. Ramsdale C, Charman WN. A longitudinal study of the changes in the static accommodation response. *Ophthalmic Physiol Opt* 1989 9:255-63.
 8. Wagstaff DF. The objective measurement of the amplitude of accommodation. Part VII. *Optician* 1966; 151:431-6.
 9. Kasthurirangan S, Glasser A. Age related changes in accommodative dynamics in humans. *Vision Res* 2006; 46:1507- 19.
 10. Maisel H, Ellis M. Cytoskeletal proteins of the aging human lens. *Curr Eye Res* 1984; 3[^]:369-81.
 11. Kurtz D. Presbyopia. In: Brookman KE, ed. *Refractive management of ametropia*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1996:145-79.
 12. Kleinstein RN. Epidemiology of presbyopia. In: Stark L, Obrecht G, eds. *Presbyopia: recent research and reviews from the third international symposium*. New York: Professional Press Books, 1987:12-8.
 13. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:52-3.
 14. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:38-9.
 15. Glasser A and Kaufman PL. Accommodation and presbyopia. In: Kaufman PL, Albert A. *Adler's physiology of the eye, clinical application*, 10th ed. St. Louis: CV Mosby, 2003: 214-5.
 16. US. Department of Commerce, Bureau of the Census. Annual estimates of the population by five-year age groups and sex for the United States, April 1, 2000-July 1, 2006.
www.census.gov/popest/national/asrh/N C -EST2006-sa.html. Accessed 12/01/2008.
 17. Sardi B. Nutrition and the eyes, vol. 1. Montclair, CA: Health Spectrum, 1994:59-65.
 18. Pointer JS. The presbyopic add. III. Influence of the distance refractive type. *Ophthalmic Physiol Opt* 1995; 15:249-53.
 19. Pointer JS. The presbyopic add. II. Age-related trend and a gender difference. *Ophthalmic Physiol Opt* 1995; 15:241-8.
 20. Pointer JS. Broken down by age and sex. The optical correction of presbyopia revisited. *Ophthalmic Physiol Opt* 1995; 15:439-43.
 21. Slataper FJ. Age norms of refraction and vision. *Arch Ophthalmol* 1950; 43:466-81.
 22. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:123.
 23. Jain IS, Ram J, Bupta A. Early onset of presbyopia. *Am J Optom Physiol Opt* 1982; 59:1002-4.
 24. Earle R, Imlie D. *Your vitality quotient*. New York: Warner Books, 1988:46-55.
 25. Miranda MN. The geographical factor in the onset of presbyopia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1979; 77:603-21.
 26. Miranda MN. Environmental temperature and senile cataract. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1980; 78:255-64.

27. Stevens MA, Bergmanson JPG. Does sunlight cause premature aging of the crystalline lens? *J Am Optom Assoc* 1989; 60:660-3.
28. Hunter H, Jr., Shipp M. A study of racial differences in age of onset and progression of presbyopia. *J Am Optom Assoc* 1997; 68:171-7.
29. Rosenfield M. Accommodation. In: Zadnik K. *The ocular examination, measurements and findings*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1997:114-5.
30. Fincham EF. The changes in the form of the crystalline lens in accommodation. *Trans Opt Soc (Lond)* 1925; 26:239-69.
31. Fincham EF. The mechanism of accommodation. *BrJ Ophthalmol* 1937; 8(suppl):1-80.
32. Duane A. Studies in monocular and binocular accommodation with their clinical applications. *Am J Ophthalmol* 1922; 5:865-77.
33. Duane A. Are the current theories of accommodation correct? *Am J Ophthalmol* 1925; 8:196-202.
34. Duke-Elder S, Abrams D. Ophthalmic optics and refraction. In: Duke-Elder S, ed. *System of ophthalmology*, vol. 5. St. Louis: CVMosby, 1970:180-2.
35. Gullstrand A. Appendix IV. Mechanism of accommodation. In: Southall JPC, ed. *Helmholtz's treatise on physiological optics*, vol 1. Menasha, WI: Optical Society of America, 1924:382-415.
36. Glasser A, Croft MA, Kaufman PL. Aging of the human crystalline lens and presbyopia. *Int Ophthalmol Clin* 2001; 41:1 - 15.
37. Heys KR, Cram SL, Truscott RJ. Massive increase in the stiffness of the human lens nucleus with age: the basis for presbyopia? *Mol Vis* 2004; 10:956-63.
38. Strenk SA, Strenk LM, Koretz JF. The mechanism of presbyopia. *Prog Retin Eye Res* 2005; 24:379-93.
39. McGinty SJ, Truscott RJ. Presbyopia: the first stage of nuclear cataract? *Ophthalmic Res* 2006; 38:137-48.
40. Weale RA. Presbyopia. *Br J Ophthalmol* 1962; 46:660-8.
41. Schachar RA. Cause and treatment of presbyopia with a method for increasing the amplitude of accommodation. *Ann Ophthalmol* 1992; 24:445-52.
42. Schachar RA, Black TD, Kash RL, et al. The mechanism of accommodation and presbyopia in the primate. *Ann Ophthalmol* 1995;27:58-67.
43. Schachar RA. The mechanism of accommodation and presbyopia. *Int Ophthalmol Clin* 2006; 46:39-61.
44. Schachar RA. Equatorial lens growth predicts the age-related decline in accommodative amplitude that results in presbyopia and the increase in intraocular pressure that occurs with age. *Int Ophthalmol Clin* 2008; 48:1-8.
45. Fisher RF. The significance of the shape of the lens and capsular energy changes in accommodation. *J Physiol* 1969; 201:21-47.
46. Fisher RF. The elastic constants of the human lens. *J Physiol* 1971;212:147-80.
47. Fisher RF. The force of contraction of the human ciliary muscle during accommodation. *J Physiol* 1977; 270:51-74.
48. Swegmark G. Studies with impedance cyclography on human ocular accommodation at different ages. *Acta Ophthalmol* 1969; 47:1186-206.
49. Eskridge JB. Ciliary muscle effort in accommodation. *AmJ Optom* 1972; 49:632-5.
50. Fincham EF. The proportion of ciliary muscular force required for accommodation. *J Physiol* 1955; 128:99-112.
51. Rohen JQ. Scanning electron microscopic studies of the zonular apparatus in human and monkey eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1979;18:133-44.

52. Wyatt HJ, Fisher RF. A simple view of age-related changes in the shape of the lens of the human eye. *Eye* 1995; 9:772-5.
53. Wyatt HJ. Application of a simple mechanical model of accommodation to the aging eye. *Vision Res* 1993; 33:731-8.
54. Pierscionek BK. What we know and understand about presbyopia. *Clin Exp Optom* 1993; 76:83-90.
55. Pierscionek BK. Age-related response of human lenses to stretching forces. *Exp Eye Res* 1995; 60:325-32.
56. Wemer DL, Press JL. *Clinical pearls in refractive care*. Boston: Butterworth Heinemann, 2002; 140.
57. Cameron ME. Headaches in relation to the eyes. *MedJAust* 1976; 1:292-4.
58. Wick B. Vision training for presbyopic non-strabismic patients. *Am J Optom* 1977; 54:244-7.
59. Bruce AS, Atclnson DA, Bhoola H. Accommodation-convergence relationships and age. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36:406- 13.
60. Walline JJ, Zadnik K, Mutti DO. Validity of surveys reporting myopia, astigmatism, and presbyopia. *Optom Vis Sci* 1996; 73:376-81.
61. Donders FC. *On the anomalies of accommodation and refraction of the eye*. London: The New Sydenham Society, 1864:206-11.
62. Southall JPC. *Introduction to physiologic optics*. Oxford: Oxford University Press, 1937:88.
63. Duane A. Normal values of the accommodation at all ages. *JAMA* 1912; 59:1010-3.
64. Hofstetter HW. A useful age-amplitude formula. *Pennsylvania Optometrist* 1947; 7:5-8.
65. Hofstetter HW. A comparison of Duane's and Donder's tables of the amplitude of accommodation. *Am J Optom* 1944; 121:343-63.
66. Hofstetter HW. A longitudinal study of amplitude changes in presbyopia. *Am J Optom* 1965; 42:3-8.
67. Sheedy JE. Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. *J Am Optom Assoc* 1992; 63:687-92.
68. Mancil GL, Owsley C. Vision through my aging eyes—revisited. *J Am Optom Assoc* 1988; 59:278-80.
69. Bailey IL. The optometric examination of the elderly patient. In: Rosenbloom A A, Morgan MW, eds. *Vision and aging*, 2nd ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993:200-33.
70. Mancil GL. Serving the needs of older patients through private practice settings. *Optom Vis Sci* 1990; 67:315-8.
71. Mancil GL. Evaluation and management of the cognitively impaired older adult. In: Melore GG, ed. *Treating vision problems in the older adult*. St. Louis: Mosby-Year Book, 1997:8-22.
72. Michaels DD. *Visual optics and refraction: a clinical approach*, 2nd ed. St. Louis: CV Mosby, 1980:571-4.
73. Carlson NB, Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2004:189-92.
74. Michaels DD. *Visual optics and refraction: a clinical approach*, 1st ed. St. Louis: CV Mosby, 1975:273-4.
75. Keating MP. *Geometric, physical, and visual optics*. Boston: Butterworths, 1988:90-3.

76. Hofstetter HW. A survey of practices in prescribing presbyopic adds. *Am J Optom* 1949; 26:144-60.
77. Bannon RE. Physiological factors in multifocal corrections. *Am J Optom* 1955; 32:57-69.
78. Carlson NB, Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2004:147.
79. Woehrle MB, Peters RJ, Frantz KA. Accommodative amplitude determination: Can we substitute the pull-away for the push-up method? *J Optom Vis Dev* 1997; 28:246-9.
80. Carlson NB, Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2004:31-2.
81. Michaels DD. *Visual optics and refraction: a clinical approach*, 3rd ed. St. Louis: CV Mosby, 1985:370.
82. Carlson NB, Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2004:202-3.
83. Griffin JR, Grisham JD, Ciuffreda KJ. *Binocular anomalies: diagnosis and vision therapy*, 3rd ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1995:65.
84. Breinin GM, Chin NB. Accommodation, convergence and aging. *Doc Ophthalmol* 1973; 34:109-21.
85. Sheedy JE, Saladin JJ. Exophoria at near in presbyopia. *Am J Optom Physiol Opt* 1975; 52:474-81.
86. Hanlon SD. Presbyopia and ocular motor balance. *J Am Optom Assoc* 1984; 55:341-3.
87. Kozol F. Compensation procedures for the anisometric presbyope. *Surv Ophthalmol* 1996;41:171-4.
88. Kushner BJ. Management of diplopia limited to down gaze. *Arch Ophthalmol* 1995; 113:1426-30.
89. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:368.
90. Prokopich CL, Bartlett JD, Jaanus SD. Ocular adverse effects of systemic drugs. In: Bartlett JD, Jaanus SD, eds. *Clinical Ocular Pharmacology*, 5th ed. Boston: Butterworths, 2008:701-59.
91. Grosvenor T. *Primary care optometry. Anomalies of refraction and binocular vision*, 5th ed. Boston: Butterworth Heinemann, 2007;255.
92. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:182-4.
93. Boroyan HJ, Cho MH, Fuller BC, et.al. Lined multifocal wearers prefer progressive addition lenses. *J Am Optom Assoc* 1995; 66:296-300.
94. Borish I, Hitzeman S. Comparison of the acceptance of progressive addition multifocals with blended bifocals. *J Am Optom Assoc* 1983; 54:415-22.
95. Gresset J. Subjective evaluations of a new multi-design lens. *J Am Optom Assoc* 1991; 62:691-8.
96. Cho MH, Lappe KL. The effect of cylinder correction on satisfaction with Varilux progressive addition lenses. *South J Optom* 1991;9:15-7.
97. Cho MH, Barnette CB, Aiken B, Shipp M. A clinical study of patient acceptance and satisfaction of Varilux Plus and Varilux Infinity lenses. *J Am Optom Assoc* 1991; 62:449-53.
98. Milder B, Rubin ML. *The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself*, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:159-62.
99. Michaels DD. *Visual optics and refraction: a clinical approach*, 3rd ed. St. Louis: CV

- Mosby, 1985:562-4.
100. Grosvenor T. Primary care optometry. Anomalies of refraction and binocular vision, 5th ed. Boston: Butterworth Heinemann, 2007:290-7.
 101. Wittenberg S, Grolman B. Environmental optics in near-point prescribing. *Probl Optom* 1990; 2:60-76.
 102. Bachman WG. Computer-specific spectacle lens design preference of presbyopia operators. *J Occup Med* 1992; 34:1023-7.
 103. Krefman RA. A comparative evaluation of Readables to single vision lenses. *J Am Optom Assoc* 1991; 62:676-9.
 104. Horgen G, Aaras A, Thoresen M. Will visual discomfort among visual display unity (VDU) users change in development when moving from single vision lenses to specially designed VDU progressives lenses? *Optom Vis Sci* 2004; 81:341-9.
 105. Sheedy JE, Hardy RF. The optics of occupational progressive lenses. *Optometry* 2005; 76:432-41.
 106. Milder B, Rubin ML. The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself, 2nd ed. Gainesville, FL: Triad, 1991:235.
 107. Amos JF. Induced hyperphoria in anisometric presbyopia. *J Am Optom Assoc* 1991; 62:664-71.
 108. Brooks CS, Borish IM. System for ophthalmic dispensing. Chicago: Professional Press, 1979:50.
 109. Classe JG, Scholles J. Liability for ophthalmic materials. *J Am Optom Assoc* 1986; 57:470-7.
 110. Zigman S. Vision enhancement using a short wavelength light-absorbing filter. *Optom Vis Sci* 1990; 67:100-4.
 111. Zigman S. Light filters to improve vision. *Optom Vis Sci* 1992; 69:325-8.
 112. Morgan MW, Pierce AL. Designing spectacles for the elderly patient. In: Rosenbloom AA, Morgan MW, eds. *Vision and aging*, 2nd ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993:234-50.
 113. Callina T, Reynolds TP. Traditional methods for the treatment of presbyopia: spectacles, contact lenses, bifocal contact lenses. *Ophthalmol Clin North Am* 2006; 19:25-33.
 114. Zadnik K. Contact lenses in the geriatric patient. *J Am Optom Assoc* 1994; 65:193-7.
 115. Wilson WJ. Presbyopia: a practice and marketing guide for vision care professionals. Dubuque, IA: Kendall Hunt, 1996:49-55.
 116. Bennett ES, Remba MI, Weissman BA. Contact lenses and the elderly patient. In: Rosenbloom AA, Morgan MW, eds. *Vision and aging*, 2nd ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993:251-89.
 117. Collins M, Goode A, Brown B. Distance visual acuity and monovision. *Optom Vis Sci* 1993; 70:723-8.
 118. McGill E, Erickson P. Stereopsis in presbyopes wearing monovision and simultaneous vision bifocal contact lenses. *Am J Optom Physiol Opt* 1988; 65:619-26.
 119. Josephson JE, Caffery BE. Monovision vs. bifocal contact lenses: crossover study. *J Am Optom Assoc* 1987; 58:652-4.
 120. Jain S, Arora I, Azar DT. Success of monovision in presbyopes: review of the literature and potential applications to refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 1996; 40:491-9.

121. Westin E, Wick B, Harrist RB. Factors influencing success of monovision contact lens fitting; survey of contact lens diplomats. *Optometry* 2000; 71:757-63. "
122. Evans BJ. Monovision: a review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2007; 27:417-39.
123. Wilson WJ. Presbyopia: a practice and marketing guide for vision care professionals. Dubuque, IA: Kendall Hunt, 1996:50-1.
124. Back A, Grant T, Hine H. Comparative visual performance of three presbyopic contact lens corrections. *Optom Vis Sci* 1992; 69:474-80.
125. MachatJJ. Excimer laser refractive surgery: practice and principles. Thorofare, NJ: Slack, 1996:169-208.
126. Williamson W, Poirier L, Coulon P, Verin PH. Compared optical performances of multifocal and monofocal intraocular lenses (contrast sensitivity and dynamic visual acuity). *Br J Ophthalmol* 1994;78:249-51.
127. Baikoff G, Matach G, Fontaine A, et al. Correction of presbyopia with refractive multifocal phakic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30:1454-60.
128. Lane SS, Morris M, Nordan L, et al. Multifocal intraocular lenses. *Ophthalmol Clin North Am* 2006; 19:89-105.
129. Dick HB. Accommodative intraocular lenses: current status. *Curr Opin Ophthalmol* 2005; 16:8-26.
130. Dick HB, Dell S. Single optic accommodative intraocular lenses. *Ophthalmol Clin North Am* 2006; 19:107-24.
131. Keates RH, Martines E, Tennen DG, Reich C. Small-diameter corneal inlay in presbyopic or pseudophakic patients. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:519-21.
132. Anschutz T. Laser correction of hyperopia and presbyopia. *Int Ophthalmol Clin* 1994; 34:107-37.
133. Telandro A. Pseudo-accommodative cornea: anew concept for correction of presbyopia. *J Refract Surg* 2004; 20(5 suppl):S714-7.
134. Stahl JE. Conductive keratoplasty for presbyopia: 3-year results. *J Refract Surg* 2007; 23: 905-10.
135. Hersh PS. Optics of conductive keratoplasty: implications for presbyopia management. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2005;103:412-56.
136. Du TT, Fan VC, Asbell PA. Conductive keratoplasty. *Curr Opin Ophthalmol* 2007; 18:334-7.
137. Haefliger E, Parel J, Fantes F, et al. Accommodation of an endocapsular silicone lens (Phaco-Ersatz) in the nonhuman primate. *Ophthalmology* 1987; 94:471-7.
138. Hara T, Hara T, Yasuda A, Yamada Y. Accommodative intraocular lens with spring action. Part I. Design and placement in an excised animal eye. *Ophthalmic Surg* 1990; 21:128-33.
139. Werner DL, Press JL. Clinical pearls in refractive care. Boston: Butterworth Heinemann, 2002;
140. Schultz L. Adaptation to bifocals. *Am J Optom Assoc* 1973; 50:250-1
141. Milder B, Rubin ML. The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself. Gainesville, FL: Triad, 1991:457.
142. Milder B, Rubin ML. The fine art of prescribing glasses without making a spectacle of yourself. Gainesville, FL: Triad, 1991:497.
143. EttingerE. Professional communications in eye care. Boston: Butterworth-Heinemann, 1994:xiii-xi.