

й персоналізованої медицини як невід'ємного компонента успішної охорони здоров'я. Таким чином, пацієнти часто постають перед різними рішеннями діагностичного і терапевтичного характеру, значну частку яких складно повністю зрозуміти. Навіть за дедалі більшого обсягу інформації в інтернеті у багатьох користувачів виникають труднощі з розумінням медичних тем, описаних на певних вебсайтах, а ще складніше впевнитися, що ці джерела є надійними й актуальними. А проте багато сучасних пацієнтів дбайливо ставляться до власного здоров'я і часто вимагають детальної інформації, якщо це можливо.

Щоб задовольнити потребу освіти пацієнтів, яка постійно зростає, доктори Шерон Фекрат, Генрі Фенг і Таня Глейзер склали й оновили важливий, детальний і водночас зрозумілий підручник. Він повинен допомогти людям, що цікавляться здоров'ям очей, краще зрозуміти окремі офтальмологічні хвороби і стати співучасниками догляду за своїми очима. Представлене тут друге видання книги містить життєво важливу інформацію про охорону зору, передаючи зацікавленим читачам знання від найкращих очних лікарів нашої країни. Це впливає не лише на пацієнтів, а й, зрештою, на їхні сім'ї та друзів.

У перших розділах ідеться про базисну анатомію очей, їхні функції та корекцію рефракції. Далі книжка висвітлює окремі найважливіші офтальмологічні хвороби, визначені Національним інститутом очей і Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Текст переважно впорядковано за конкретними хворобами, але до його

складу включено також ілюстрації, опис нових ліків і хірургічних процедур, що мають допомогти визначити найсерйозніші захворювання очей та доступні методи лікування.

«Все про ваші очі» — це напрочуд детальне й водночас зрозуміле джерело, яке напевне забезпечить пацієнтів і їхніх рідних знаннями, необхідними, щоб стати співучасниками догляду за своїми очима.

ВСТУП

Шерон Фекрат, Генрі Фенг, Таня С. Глейзер

Від часу першого видання книги «Все про ваші очі» (2006) минуло майже 15 років. Відтоді відбувся значний прогрес у діагностиці й лікуванні захворювань очей. Ми вирішили, що настала пора для другого видання, яке допоможе читачеві орієнтуватися у найновішій інформації.

Ми зберегли загальний формат, але додали нові розділи, що стосуються найсучасніших методів обстеження, таких як автофлюоресенція очного дна й оптична когерентна томографія (ОКТ-ангіографія). А ще ми оновили розділи, щоб включити до них найновіші методи лікування, наприклад фемтосекундний лазер (лазер надкоротких імпульсів) під час хірургії катаракти та протезування сітківки.

Від імені всіх лікарів-офтальмологів, що пройшли практику чи зараз працюють в Офтальмологічному центрі Дюка, висловлюємо сподівання, що ви, ваші рідні і близькі скористаються відомостями, які тут містяться. Хоча читання цієї книги й може дати корисні знання про очі й різні захворювання, які можуть на них впливати, ця книга не призначена для самодіагностики і не замінює собою візиту до офтальмолога. Тільки після ретельного огляду очей і всіх необхідних тестів ваш окуліст може поставити точний діагноз та скласти план лікування.

РОЗДІЛ 1

АНАТОМІЯ ОКА І ЯК ВОНО ПРАЦЮЄ

ПОВІКИ

Джеймс Г. Паверс, MD

Повіки виконують дві головні функції: захисту і зволоження ока. Повіки захищають око, діючи як фізичний бар'єр, що запобігає ушкодженню ока через надмірне освітлення чи стороннє тіло, а вії затримують небажані часточки пилу та іншого сміття. Повіка змащує око, рівномірно розподіляючи слізну плівку по всій його поверхні. Крихітні залози на повіці додають до слізної плівки маслянисту рідину, яка запобігає випаровуванню.

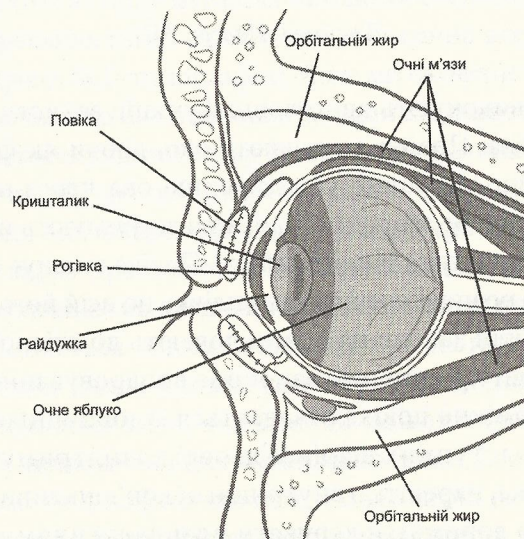
Анатомічно повіка складається із зовнішнього шару шкіри, наступних шарів м'язової та підтримувальної тканини, і, нарешті, з внутрішньої кон'юнктиви. М'язовий шар допомагає керувати розплющенням і заплющенням повіки. Кон'юнктива повіки є продовженням

кон'юнктиви очного яблука. Повіку можуть уражати як набуті, так і вроджені порушення, зокрема інфекції, запалення, неврологічні розлади, анатомічні аномалії та злоякісні новоутворення.

КОН'ЮНКТИВА

Таня Глейзер, MD

Кон'юнктива — це тонка слизова оболонка, яка покриває білки (склеру) ока і внутрішню поверхню верхньої та нижньої повік. Кон'юнктива тоншає, коли наближається до рогівки (прозора передня кругова поверхня ока) і закінчується на краю (лімбі) рогівки.



1.1. ВИГЛЯД ЗБОКУ ОЧНОГО ЯБЛУКА ЗА ПОВІКАМИ

Вона є зовнішнім захисним покриттям очного яблука і забезпечує гладкість поверхні, яка з'єднується з повіками. Це робить кліпання і рухи очей зручнішими. Кровоносні судини в кон'юнктиві допомагають жити око.

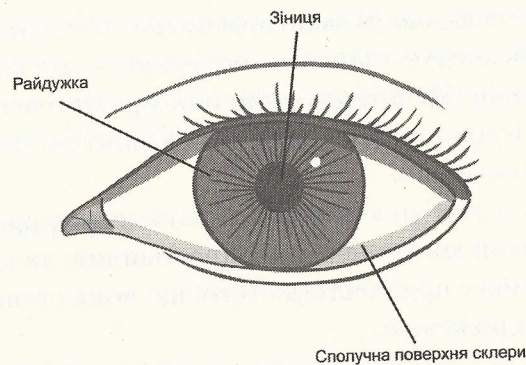
Кров у кон'юнктиві або її запалення, наприклад при субкон'юнктивальному крововиливі чи кон'юнктивіті, може призвести до того, що вона стане червоною або рожевою.

СКЛЕРА

Ніколас Рауфі, MD

Склера — це зовнішня міцна біла сполучна тканина, яка утворює стінку ока. Вона починається від краю прозорої рогівки, званої лімбом, і тягнеться до зорового нерва у задній частині ока. «Біла частина» ока насправді є склерою, покритою тонким шаром тканини, який називається кон'юнктивою. Склера складається з колагенових волокон, які забезпечують міцність і підтримку, надаючи очному яблуку структури. У задній частині ока склера забезпечує прикріплення для темно пігментованої хоріоїдеї — судинної оболонки на його внутрішній поверхні.

Крім того, до неї кріпляться шість очних м'язів. Скоорочуючись, вони тягнуть склеру, що змушує око рухатися. Подібно до інших частин ока, склера може бути вражена хворобами. Прикладами запальних захворювань склери є склерит і епісклерит.



1.2. ВИГЛЯД ОЧНОГО ЯБЛУКА СПЕРЕДУ

РОГІВКА

К. Елліс Вайзлі, MD, MBA

Рогівка — це прозора, кругла куполоподібна тканина на передній центральній поверхні ока. Вона є вікном, крізь яке світло потрапляє до ока. Діаметр нормальної рогівки — 12 мм, товщина — 0,5 мм. Рогівка складається з тонких шарів протеїнів (білків) і клітин, накладених один на одного. Внутрішній шар, який називають ендотеліальним, діє як насос. Він видаляє воду з рогівки, завдяки чому вона залишається прозорою.

На відміну від інших частин ока, рогівка не має кровопостачання. Тож, щоб отримати кисень і поживні елементи, рогівка поглинає речовини, які циркулюють у сльозах і у водянистій волозі (рідина в передній частині ока). Рогівка є однією з найбільш щільно іннервованих

тканин організму, тому дотик до неї чи подрапина спричиняють біль.

Дві основні функції рогівки — це захист ока і фокусування світла, яке до нього потрапляє. Рогівка захищає око, створюючи фізичний бар'єр від патогенних мікроорганізмів, таких як бактерії, утримуючи імунні клітини та надсилаючи больові сигнали у разі травми. Куполоподібна форма рогівки дає їй змогу заломлювати і фокусувати світло. Цей процес називається рефракцією. Таким чином світло потрапляє до центру сітківки, завдяки чому ми можемо виразно бачити. Насправді рогівка забезпечує більшу силу заломлення, ніж кришталік ока. Зміни нормальної, вигнутої форми рогівки можуть призвести до астигматизму, короткозорості та далекозорості. Порушення сльозової плівки призводить до сухості ока, впливаючи цим на здатність рогівки заломлювати світлові промені та викликаючи нечіткість зору.

РАЙДУЖКА І ЦИЛІАРНЕ ТІЛО

Дженніфер Ліра, MD

Райдужна оболонка ока — це кругла кольорова частина ока з меншим темним круглим отвором у центрі, який називається зіницею. Колір райдужної оболонки може варіюватися від блакитного через зелений до коричневого, залежно від того, скільки пігменту (меланіну) вона містить і наскільки товста тканина райдужки. Коричнева райдужка має більше клітин, що містять меланін, ніж блакитна. Колір райдужки впливає також на час дії

очних крапель, які викликають розширення. Для світлішої райдужки зазвичай характерний довший період розширення. Лікарі-окулісти використовують такі краплі, щоб фармакологічно розширити зіницю, бачити крізь неї та оглядати всі структури ока за райдужкою. Райдужка пристосовується так, щоб зіниця зменшувалася при яскравому освітленні і збільшувалася при слабкому.

Райдужка структурно поділяє передню частину ока на два відділи: передню і задню камери. Передня камера міститься перед райдужкою, а задня — за нею. Одразу за зовнішнім краєм райдужки розміщене циліарне тіло — структура, яка утворює водянисту вологу (прозору рідину всередині передньої частини ока), а також служить точкою прикріплення для циннових зв'язок. Циннові зв'язки (війчасті пояски, війчасті зв'язки) — це тонкі волокна, які підтримують і підвішують кришталик всередині ока. М'язи циліарного тіла скорочуються і розслабляються, щоб контролювати форму кришталика, таким чином даючи змогу оку сфокусуватися на близьких або віддалених об'єктах.

ЗІНИЦЯ

Дженніфер Ліра, MD

Зіниця — це отвір у центрі райдужки (кольорової частини ока). Світло проходить крізь зіницю і кришталик та досягає сітківки, яка потім посилає в мозок сигнали для формування зображення. Розмір зіниці контролює

кількість світла, що потрапляє до ока. Зіниця зменшується при яскравому освітленні, що зменшує периферійне розмиття і збільшує глибину фокусування. Також зіниця зменшується при зосередженні на близьких предметах. Цей процес називається акомодацією. І навпаки, у темряві зіниця збільшується і пропускає якомога більше світла, щоб максимально покращити зір.

Райдужка керує розміром зіниці, використовуючи для цього два гладкі м'язи. Перший м'яз орієнтований радіально, як спиці велосипедного колеса, і розширює зіницю. Другий м'яз має кільцеподібну форму й оперізує зіницю, щоб звужувати її. І зорова система, і центральна нервова система тіла контролюють ці м'язи, щоб пропускати відповідну кількість світла.

Середній діаметр зіниці — приблизно 3—4 мм за нормального довколишнього освітлення. Розмір зіниці регулюється зоровою системою, що включає і око, і мозок. Тому перевірка реакції зіниці на світло є основоположним тестом функції мозку.

Також офтальмологи перевіряють реакцію зіниць на світло, щоб оцінити, як очі сприймають світло порівняно одне з одним.

КАМЕРИ

Раві Чандрашехар, MD, MSEE

Простір всередині передньої частини очного яблука поділяється на дві основні зони, або камери. Передня, чи фронтальна, камера — це простір між рогівкою

і передньою частиною райдужки. Задня, чи тильна, камера міститься між задньою частиною райдужки і передньою частиною гелеподібного склистого тіла. Ці камери заповнені водянистою вологою — прозорою рідиною, яку виробляє око для живлення. Водяниста волога зазвичай відтікає через кут передньої камери, який міститься на краях, де рогівка стикається з райдужкою. Цей баланс між виробленням і дренажем водянистої вологи допомагає підтримувати здоровий очний тиск.

КРИШТАЛИК

Марк Герліц-Джессен, MD

Кришталік ока розміщений у задній камері, за райдужкою та зіницею і безпосередньо перед гелеподібним склистим тілом. Кришталік складається з прозорих білків, які називаються кристалінами. Вони пропускають світло від передньої частини ока до задньої. Проходячи крізь кришталік, світло заломлюється і фокусується на сітківці у задній частині ока. Цей процес називається рефракцією. На кришталік припадає близько 30 % фокусної сили ока, решту 70 % забезпечує рогівка.

Кришталік міститься всередині тонкої капсули, чи «торбини», підвішеної на циннових зв'язках. Циннові зв'язки з'єднані з круговим м'язом на стінці ока, який називається циліарним тілом. Коли людина дивиться на щось зблизька, циліарне тіло і циннові зв'язки

змінюють форму кришталіка, щоб дати змогу оку зберегти фокус. Зміна форми кришталіка при фокусуванні на близьких предметах називається акомодацією. Коли ми старіємо, кришталік товщає і стає менш еластичним, що зменшує його здатність змінювати форму. Через це бачення зблизька стає розфокусованим, розмитим. Ось чому з віком ми потребуємо окулярів для читання.

З часом кришталік стає більшим, щільним і каламутним, що надає йому жовто-коричневого кольору. Ці зміни кришталіка відомі як катаракта. Утворення катаракти є нормальною частиною старіння, але може призвести до погіршення зору. Лікування катаракти — це операція з видалення катаракти та імплантація синтетичного інтраокулярного кришталіка.

СКЛИСТЕ ТІЛО

Фейт Бірнбаум, MD

Склисте тіло — це прозора гелеподібна субстанція, яка заповнює очне яблуко від перегородки між райдужкою та кришталіком спереду до сітківки ззаду. Від початку життя людини воно прикріплене до сітківки. Замолоду склисте тіло є щільним і твердим, з віком його гель стає рідшим. У ході нормального процесу старіння задня частина склистого тіла може відірватися від сітківки. Це називається заднім відшаруванням склистого тіла, воно може призвести до появи чорних мушок, які плавають перед очима. Іноді відокремлення гелю склистого тіла

від поверхні сітківки може викликати розриви сітківки в місцях, де склисте тіло і сітківка були міцно скріплені.

СІТКІВКА

Джеймс Г. Паверс, MD

Сітківка являє собою складний шар нервової тканини, розташований на задній частині очного яблука, що вистилає внутрішню поверхню стінки ока. Сітківка розміщена між склистим тілом (прозорим гелем, який заповнює задню частину очного яблука) і хоріоїдеєю (шаром кровоносних судин під мембраною Бруха). Найбільш периферійний край сітківки міститься біля *ora serrata* (зубчастого краю), а найбільш задній — на межі зорового нерва. Макула (жовта пляма) — найважливіша для зору частина сітківки, вона відповідає за детальне центральне бачення. Фовеа, чи центральна ямка — це ще менша частина центральної макули, де гострота зору найбільша. Власний кровообіг сітківки проходить через її центральну артерію та вену. Цей кровообіг приносить поживні речовини та кисень і видаляє відходи.

Функція сітківки полягає в перетворенні світла на нейрохімічні сигнали, скеровані до центрів зорової обробки мозку, внаслідок чого відбувається сприйняття зору. Сітківка виконує це складне завдання завдяки дії десяти клітинних шарів.

Спеціалізовані клітини, які називаються паличковими фоторецепторами, обробляють зір у відтінках сірого,

тоді як фоторецептори-колбочки обробляють колірний зір. Фоторецептори мають вирішальне значення для зору, оскільки вони є першою сходинкою в каскаді, який перетворює світлові промені на електричні сигнали. Потім ці електричні сигнали за допомогою зорового нерва передаються в мозок. Макула має високу щільність колбочок і відповідає за детальний колірний зір, тоді як периферійна сітківка має більшу щільність паличок і відповідає за нічний зір.

ПІГМЕНТНИЙ ЕПІТЕЛІЙ СІТКІВКИ ТА МЕМБРАНА БРУХА

Ніша Мукхерджи, MD

Пігментний епітелій сітківки і мембрана Бруха — два важливі шари тканини, які вистилають внутрішню частину очного яблука і відокремлюють внутрішню сітківку від зовнішньої хоріоїдеї. Пігментний епітелій сітківки — це одинарний шар пігментних клітин, розміщений безпосередньо під сітківкою. Ці клітини щільно з'єднані між собою й утворюють бар'єр між сітківкою та хоріоїдеєю.

Пігментні епітеліальні клітини забезпечують поживними речовинами розміщені вище палички й колбочки — клітини-фоторецептори сітківки, підтримуючи цим їх належне функціонування. У разі втрати пігментного епітелію відповідно втрачаються розміщені вище фоторецептори, що призводить до втрати зору. Під пігментним епітелієм сітківки міститься мембрана

Бруха. Цей шар тканини відокремлює сітківку і пігментний епітелій сітківки від розміщеної нижче хоріоїдеї. У мембрані Бруха можуть накопичуватися ліпіди та інші речовини. При вологій формі вікової макулярної дистрофії через розриви мембрани Бруха можуть розростатися патологічні кровоносні судини хоріоїдеї. У таких випадках рідина або кров може витікати під пігментний епітелій сітківки та/або сітківку, що призводить до втрати центрального зору.

ХОРІОІДЕЯ

Мелісса Мей-сіа Чан, MBBS

Ніша Мукхерджі, MD

Хоріоїдея (судинна оболонка) — це шар пігментованої судинної тканини, що лежить між сітківкою і склерою (білою сполучною тканиною, з якої складається стінка ока). Він містить багато кровоносних судин, які забезпечують надходження необхідних поживних речовин і кисню. Оскільки зовнішня сітківка має дуже високі метаболічні потреби, їй необхідний великий приплив крові. Це забезпечує хоріоїдея, яка має найвищу серед усіх тканин організму швидкість кровотоку. Висока швидкість кровотоку в хоріоїдеї допомагає вивести теплову енергію, що виникає внаслідок поглинання світла сітківкою.

Хоріоїдея з циліарним тілом і райдужкою разом називаються увеальним трактом. Увеальний тракт постачає кисень і поживні речовини. Крім того, він пігментований

меланіном. Ця пігментація поглинає надлишок світла, що потрапляє в око, і обмежує кількість світла, яке відбивається в оці.

ЗОРОВИЙ НЕРВ

Кеті К. Лю, MD, PHD

Зоровий нерв — це «кабель», який з'єднує око з мозком. Подібно до волоконно-оптичного кабеля, зоровий нерв містить пучок, що складається з понад мільйона нервових волокон. Вони переносять візуальну інформацію від ока до зорової кори, розташованої в задній частині мозку.

Кожне око має власний зоровий нерв. Обидва ці нерви з'єднуються за очима в хіазмі — зоровому перехресті.

Зоровий нерв живиться кров'ю і киснем з кількох кровоносних судин, включно з центральною артерією сітківки. Кров, що живить зоровий нерв, повертається в організм через центральну вену сітківки. Зоровий нерв захищений кількома шарами тонких волокнистих оболонок, званих менінгами, — це мозкові оболонки, що оточують також решту мозку.

Будучи кабелем, який з'єднує око з мозком, зоровий нерв дуже важливий для вашого зору. Він може бути пошкоджений запаленням, ішемією (відсутністю кровотоку), компресією (спричиненою навколишньою тканиною, утворенням або пухлиною), травмою чи підвищенням очного тиску (також відомим як глаукома).

Ураження зорового нерва, по суті, «розриває провід» і погіршує передачу зорової інформації до мозку. Пошкодження зорового нерва може призвести до тимчасової або постійної втрати зору.

Важливо оцінювати здоров'я зорових нервів. Захворюваннями зорового нерва займаються спеціалісти з глаукоми та нейроофтальмологи. Під час обстеження ока з розширенням окуліст може оглянути передню частину зорового нерва, що входить до очного яблука, на наявність ознак пошкодження або захворювання. Решту зорового нерва неможливо візуально оглянути під час звичайної перевірки очей, але якщо є підозра ушкодження задньої частини зорового нерва, для оцінки її стану лікар може призначити дослідження мозку — комп'ютерну томографію (КТ) або магнітно-резонансну томографію (МРТ).

ОРБІТА

Джейн С. Кім, MD

Орбіта — це кісткова ямка в черепі, у якій розміщені око та всі його придатки, включно з екстраокулярними м'язами, фасціальною тканиною, жиром, нервами, кровоносними судинами, слізною залозою, слізним мішком і носослізною протокою. Є сім кісток, які утворюють чотири стінки орбіти, забезпечуючи структурну підтримку, необхідну для захисту ока від прямих травм. Більша частина орбітального об'єму складається з орбітального жиру, який забезпечує амортизацію

очного яблука та позаочних м'язів. Всередині орбіти є шість екстраокулярних м'язів, які прикріплюються до склери і рухають око. Слізна залоза, слізний мішок і носослізна протока також розташовані в межах орбіти і функціонують разом для змащування ока та відведення сліз. Кровоносні судини й нерви входять в орбіту через кілька кісткових отворів і забезпечують кровопостачання та іннервацію ока і всіх структур орбіти. Нарешті, зоровий нерв проходить через отвір у задній частині орбіти, який називається зоровим каналом, і досягає мозку.

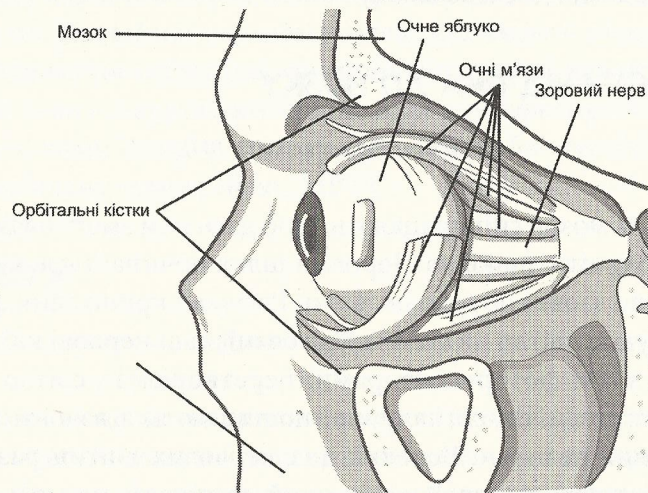
ШЛЯХИ ВІД ОКА ДО МОЗКУ

Обінна Умунакве, MD, PHD

Очі та мозок співпрацюють, щоб дати нам змогу бачити й розуміти довкілля. Зоровий шлях починається, коли світло ззовні потрапляє в очі. Рогівка і кришталик фокусують світло на сітківку, де спеціальні нервові клітини, звані фоторецепторами, перетворюють світло на електрохімічні сигнали, які поширюються вздовж нервових волокон. Волокна цих нервових клітин разом утворюють зоровий нерв, який з'єднує око з мозком.

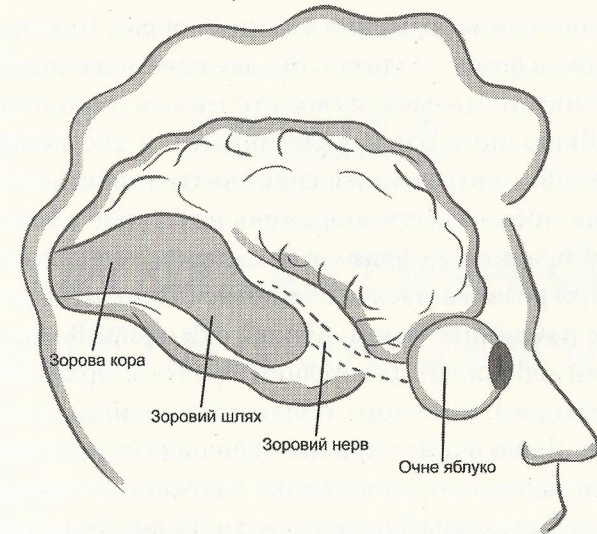
Зоровий нерв від кожного ока входить до черепа через зоровий канал у задній частині орбіти. Після входу до черепа зорові нерви від кожного ока стикаються в зоровому перехресті. У цій точці приблизно половина нервових волокон правого зорового нерва переходить на лівий бік, а половина волокон лівого зорового нерва

переходить на правий бік. Після зорового перехрестя нервові волокна продовжують свою подорож до мозку у правому і лівому зоровому тракті. Оскільки нервові волокна перетинаються у зоровому перехресті, кожен зоровий тракт містить нервові волокна від обох очей. Далі кожен зоровий тракт з'єднується з частиною мозку, яка називається таламусом. Таламус посилає сигнали через білу речовину мозку до зорової кори, розташованої в задній частині мозку. У зоровій корі мозок обробляє ці сигнали, перетворюючи їх на образи.



1.3. ОЧНЕ ЯБЛУКО МІСТИТЬСЯ В ОРБІТІ, ДО НЬОГО ПРИКРІПЛЕНІ ОЧНІ М'ЯЗИ

Сприйняття зору вимагає, щоб весь шлях від очей до зорової кори головного мозку був неушкодженим. Переривання в будь-якій точці зорового шляху призводить до втрати зору.



1.4 ЗОРОВИЙ ШЛЯХ З'ЄДНУЄ ОЧНІ ЯБЛУКА З МОЗКОМ

ЯК ПРАЦЮЄ ОКО

Обінна Умунакве, MD, PhD

Структури ока співпрацюють, перетворюючи світло з довкілля на зображення, які інтерпретуються мозком. Рогівка та кришталік ока заломлюють світло, щоб чітко сфокусувати зображення на сітківці. Сітківка перетворює зображення на сигнали, які через зоровий нерв надсилаються до мозку і там витлумачуються.

Кожне око посилає до мозку дещо відмінне зображення. Можна перевірити це самостійно, спершу прикривши одне око, а потім друге. Мозок об'єднує отримані

з кожного ока зображення в єдиний образ. Цей процес відомий як фузія — злиття. Він дає нам змогу сприймати глибину, тобто бачити своє оточення в трьох вимірах (3D). Якщо зір в одному оці знижений або повністю втрачений, то втрачається сприйняття глибини.

Фузія, тобто злиття зображень на сітківці обох очей у єдиний зоровий образ, — це складний зоровий процес, який розвивається в дитинстві. Щоб злиття розвивалося належним чином, обидва ока повинні мати однаковий зоровий вхід і хороший зір (з окулярами, якщо це необхідно). Крім того, обидва ока повинні бути вирівняні. Якщо очі не вирівняні або одне око погано бачить чи закрите, то зображення з кожного ока занадто різні, щоб їх можна було об'єднати. Якщо фузія не розвивається нормально в дитинстві, сприйняття глибини буде обмеженим впродовж усього життя.

РОЗДІЛ 2

ПРОФІЛАКТИЧНИЙ ДОГЛЯД ЗА ОЧИМА

РЕКОМЕНДОВАНИЙ РОЗПОРЯДОК ОБСТЕЖЕНЬ ЗОРУ

Таня С. Глейзер, MD

Обстеження очей рекомендується проводити регулярно впродовж усього життя. Це дасть змогу впевнитися у здоров'ї очей, а також у тому, що розвивається та підтримується хороший зір. Звичайні огляди очей дають змогу лікарям-окулістам виявити проблеми, які можна виправити, запобігши цим втраті зору.

Перевірку зору в немовлят проводить лікар-окуліст або педіатр. Її мета — встановити, що на зорових шляхах відсутні перешкоди (наприклад вроджена катаракта), кожне око бачить добре, очі прямі та вирівняні разом. Перевірку зору слід проводити між 6-м і 12-м місяцем життя, у віці 3—5 років, перед першим класом школи, а тоді щорічно.