

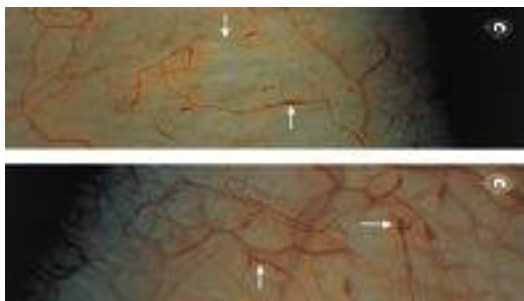
### 6.6. Оцінка очної перфузії

У розділі 4 ми описали багато факторів, які можуть робити свій внесок у розвиток глаукоматозного ураження. Найважливіший фактор ризику — підвищення внутрішньоочного тиску. Однак, якщо підвищений ВОТ не пояснює наявності чи прогресування глаукоматозного ураження, необхідно дослідити інші фактори ризику. На деякі фактори ризику ми можемо впливати, на інші — ні. Наприклад, вік, стать та аномалії рефракції змінити неможливо. Проте, принаймні до певної міри, можна впливати на кровообіг і, таким чином, на очну перфузію. Саме тому наукові дослідження з питань глаукоми все більше зосереджуються на цьому напрямку.

Офтальмолог ставить запитання, відповіді на які надають цінну інформацію про стан кровообігу пацієнта. Наприклад, він



**Рис. 6.31.** Тепла рука (зліва) та холодна рука (справа); на фотографії справа — термографічна картина.



**Рис. 6.32.** Кровоносні судини кон'юнктиви пацієнта з глаукомою, що має судинну дисрегуляцію: видно розширення та звуження судин (→).



**Рис. 6.33.** Гліозоподібні зміни сітківки (→): ледь помітні на кольоровій фотографії (зліва), добре видимі на зображенні, виконаному лазерним сканером.

може розпитувати, чи пацієнт часто має холодні руки та пальці (рис. 6.31) або чи у нього низький системний артеріальний тиск.

Огляд судин кон'юнктиви постачає додаткову інформацію: можна побачити зміни, що є вказівками, хоч і неспецифічними, про наявність судинної дисрегуляції (рис. 6.32). Особливо цікавими є зміни судин сітківки, такі як звуження артерій та розширення вен. Блискучі цятки на сітківці, які ще називають гліозоподібними змінами, є ще однією ознакою перфузійних проблем (рис. 6.33).

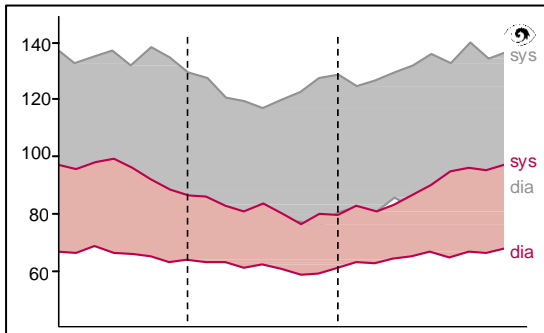
Однак необхідне точніше вимірювання очного кровообігу, оскільки воно надає параметри, які дозволяють стежити за прогресуванням хвороби та з'ясувати, чи лікування мало позитивний ефект на кровообіг.

Нині існує декілька приладів, за допомогою яких можна виміряти різні параметри кровообігу. Усі ці методи мають як переваги, так і недоліки, і ми детально обговоримо їх у розділі Д11. З практичних міркувань у цій книзі ми обмежились описом чотирьох різних методів, які автори, базуючись на власному клінічному досвіді, вважають особливо корисними при глаукомі. До них належать вимірювання артеріального тиску, ультразвукова оцінка очного кровообігу, пряме визначення швидкості кровоплину в капілярах (найменших кровоносних судинах) пальців і, нарешті, вимірювання температури рогівки.

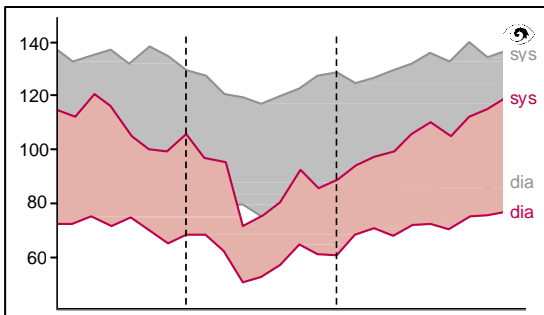
### 6.6.1. Вимірювання артеріального тиску

Артеріальний тиск відіграє важливу роль у медицині, але тут ми зосередимось на тих його аспектах, що стосуються глаукоми.

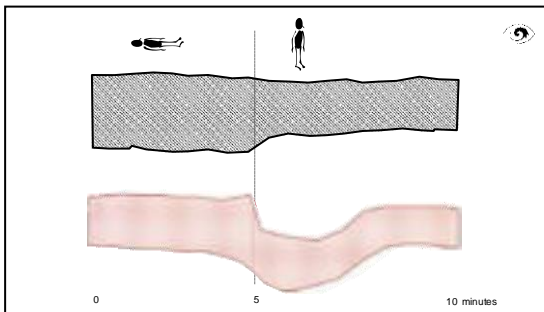
Як ми вже зазначали раніше, низький артеріальний тиск (артеріальна гіпотонія) є дуже важливим фактором ризику в генезі глаукоматозного ураження (див. розділ 4.2.7), тоді як у більшості інших ділянок медицини проблемою скоріше вважається високий артеріальний тиск (гіпертензія). Оскільки артеріальний тиск залежить від фізичної активності та має добові (циркадні) коливання, то одноразове вимірювання не надає достатньої інформації. Треба також ураховувати те, що люди часто нервуються та мають схильність до підвищення артеріального тиску, коли йдуть до лікаря. За таких обставин гіпотонія часто залишається невиявленою. Для діагностики низького артеріального тиску (гіпотонії), а отже, і зниже-



**Рис. 6.34.** Крива артеріального тиску крові глаукомного пацієнта із загалом низьким артеріальним тиском, показана червоним кольором. Для порівняння крива артеріального тиску здорової особи, показана сірим кольором.



**Рис. 6.35.** Крива артеріального тиску глаукомного пацієнта (червоний) зі значними нічними падіннями (сірим кольором показана крива артеріального тиску здорової особи).



**Рис. 6.36.** Зміни артеріального тиску при зміні положення тіла з горизонтального на вертикальне. Крива здорової особи (вгорі) та пацієнта з ортостатичною гіпотензією (внизу).

ного очного перфузійного тиску як допоміжний засіб запровадили 24-годинний моніторинг тиску (Д11).

Особливо важливими при глаукомі є:

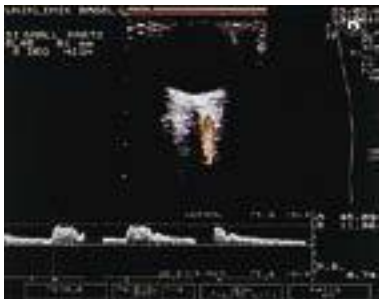
- а) Низький артеріальний тиск протягом цілої доби. Ці пацієнти мають денний та нічний артеріальний тиск, який приблизно на 10–30 мм рт. ст. нижчий, ніж у здорових осіб такого ж віку. Типовий приклад ілюструє рис. 6.34.
- б) Коливання артеріального тиску (рис. 6.35). Вони мають навіть ще більше патогенетичне значення; особливо загрозованими є значні нічні падіння тиску. Артеріальний тиск може бути нормальним або навіть підвищеним у певні моменти, але іноді виникають раптові падіння артеріального тиску, переважно вночі, під час глибокого сну. Цікаво зазначити, що ті глаукомні пацієнти, у яких узагалі не проявляється нічне зниження АТ, так звані “незнижувачі”, також мають підвищений ризик глаукоматозного ураження.
- в) Значне падіння артеріального тиску при раптовій зміні положення тіла — з положення лежачи на вертикальне (ортостатична гіпотонія). На рис. 6.36. показані різні способи регулювання артеріального тиску при змінах положення тіла здорової людини та пацієнта, що страждає на ортостатичну гіпотонію.

Не в усіх людей з низьким артеріальним тиском обов’язково розвинеться глаукоматозне ураження. Однак імовірність зростає, якщо низький кров’яний тиск поєднується з підвищеним ВОТ та/або судинною дисрегуляцією. Судинна дисрегуляція означає, що здатність адаптуватись до низьких рівнів артеріального тиску погіршена (див. Д8). Коли артеріальний тиск знижується, судини ока здорової людини реагують розширенням (вазодилатацією), щоб забезпечити сталу перфузію (це називається авторегуляцією). Це пристосування до змінних умов не працює належним чином у пацієнтів, які мають порушення судинної регуляції, що призводить до транзиторного (тимчасового) зниження очної перфузії та до змін, описаних у розділі 5.

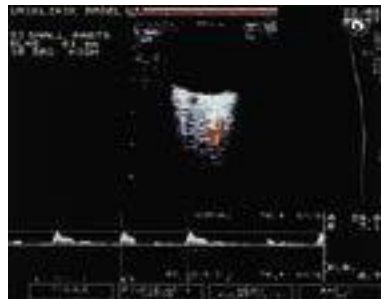
### 6.6.2. Капіляроскопія

Багато досліджень зробили свій внесок у сучасний рівень знань про те, що в пацієнтів із глаукомою очний кровообіг часто є

порушеним. Незважаючи на наявність сучасних технологій, вимірювання очної перфузії все ще не дозволяє відповісти на всі запитання. Однак є цілком достатньо доказів, що існують певні подібності між перфузією на периферії тіла (наприклад, на кінчиках пальців) та очною перфузією. Ці паралелі є особливо вираженими у пацієнтів із судинною дисрегуляцією (див. Д8). Саме тому у глаукомних пацієнтів вимірюють перфузію також у капілярах ложа нігтя. Якщо кровообіг знижений тут, то є велика вірогідність того, що він знижений також і в оці. Як зазначалось у розділі 4.2.7, проблеми кровообігу в пацієнтів з глаукомою рідко спричинюються артеріосклеротичними змінами, як правило, вони є наслідком судинної дисрегуляції. Для оцінки ступеня дисрегуляції проводять певні провокаційні тести. Наприклад, пацієнти з порушенням судинної регуляції реагують на такі подразники, як холод чи емоційний стрес, звуженням найменших кровоносних судин. Це можна виявити за допомогою методики, що називається капілярною мікроскопією (або просто капіляроскопією), яку буде описано у Д11. На жаль, надзвичайно складно виміряти вплив психологічного стресу, який виникає у щоденних життєвих ситуаціях. Під час емоційної кризи пацієнт не є доступним „зараз і тут” для того, щоб негайно визначити його перфузію. Але, з іншого боку, можна перевірити реакцію на холод: якщо у пацієнта виникає зупинка капілярного кровоплину більше ніж на 11 секунд після дії холододового подразника, то це вважається доказом наявності судинної дисрегуляції.



**Рис. 6.37.** Кольорова доплерівська ультрасонографія очної артерії (arteria ophthalmica) здорової людини.



**Рис. 6.38.** Кольорова доплерівська ультрасонографія очної артерії (arteria ophthalmica) глаукомного пацієнта.

### 6.6.3. Кольорова доплерівська ультрасонографія

Принцип кольорової доплерівської ультрасонографії описаний у Д11, вона використовується у пацієнтів з глаукомою для визначення швидкості кровотоку в різних судинах, що йдуть до ока. Це дає можливість обчислити індекс резистентності, параметр периферичного опору кровоплину, який є особливо важливим при глаукомі. На рис. 6.37 наведено дані доплерівської ультрасонографії очної артерії (*arteria ophthalmica*) здорової людини; на рис. 6.38 — результати такого ж обстеження у глаукомного пацієнта зі зниженою очною перфузією.

### 6.6.4. Вимірювання температури

Одним із найдавніших методів для оцінки стану перфузії в медицині є вимірювання температури. Наприклад, коли кровообіг в одній стопі знижений, вона значно холодніша за іншу. Таким чином, температура може бути непрямим індикатором стану перфузії.

Ми розробили простий прилад, який вимірює температуру ока, не торкаючись до нього (Д11). Результати попередніх досліджень вказують на те, що температура ока є цілком надійним індикатором якості перфузії в ньому. Цінність цієї інформації можна згодом збільшити за допомогою провокаційного тесту: спрямування потоку холодного повітря на поверхню ока спричиняє короткотривале зниження температури. Цей період охолодження та час, який потрібний для повернення до вихідної температури, дають ще один параметр очної перфузії. Поки що не відомо, чи цей простий метод виявиться цінним протягом тривалого часу або чи коли-небудь стане звичним у щоденній офтальмологічній практиці.

Не всі пацієнти з глаукомою мають погану перфузію. У деяких пацієнтів її рівні коливаються між нормальним та зниженим рівнями. Нормальний кровоплин у будь-яку певну мить не є гарантією того, що не можуть виникнути порушення, навіть серйозні, у будь-який інший час. Тому всі тести, які оцінюють кровоплин та перфузію, слід повторювати неодноразово, якщо дані викликають сумніви. Параметри кровоплину дають нам цінні вказівки про по-

ходження глаукоматозного ураження, а також про те, яке лікування буде найліпшими.

## 6.7. Спеціальні обстеження

У пацієнтів з глаукомою досить часто трапляються деякі функціональні порушення. До них належать проблеми з адаптацією до темряви, порушення кольоросприйняття та засліплення і т. ін.

Ці порушення рідко коли досліджують поглиблено, тому що вони майже не впливають на процес прийняття рішення офтальмологом. Основне рішення — чи пацієнт потребує лікування, а якщо так, то яке саме є найкращим та наскільки інтенсивним воно повинно бути — залежить від вигляду диска зорового нерва, поля зору, стану ВОР та параметрів кровообігу. Але все ж таки важливо знати і пам'ятати, що при глаукомі є ще й інші, додаткові порушення функцій. Якщо пацієнт знає про те, що ці проблеми можуть виникнути, то він краще підготований, щоб дати собі з ними раду, і, можливо, не буде надмірно стурбованим при їх появі. Однак, як ми вже зазначали, у щоденній практиці ці проблеми детально не досліджують.

### 6.7.1. Адаптація до темряви

Здатність ока пристосовуватися до різних рівнів освітлення називається адаптацією, і її можна виміряти. Існує як адаптація до світла, так і адаптація до темряви. Стосовно глаукоми адаптація до темряви має більше значення. Місячної ночі світло сприймається як приблизно у сто разів менш яскраве, ніж сонячного дня, хоч насправді воно приблизно у 10 000 000 разів тьмяніше. Враження, що інтенсивність світла зменшилась лише у 100 разів, виникає завдяки здатності ока пристосувати свою чутливість до яскравості світла. Така адаптація вимагає певного часу. Це можна легко спостерігати, якщо зайти в темну кімнату чи тунель. Через кілька хвилин темрява здається не такою повною, і предмети вдається легше розрізнити, ніж спочатку, коли щойно увійшли.

Під час визначення адаптації до темряви пацієнт сидить у темному приміщенні, і ледь видиме світло поступово стає щораз яскравішим доти, доки пацієнт не зможе його побачити; після цього яскравість зменшують, доки пацієнту не здасться, що світло зникло.