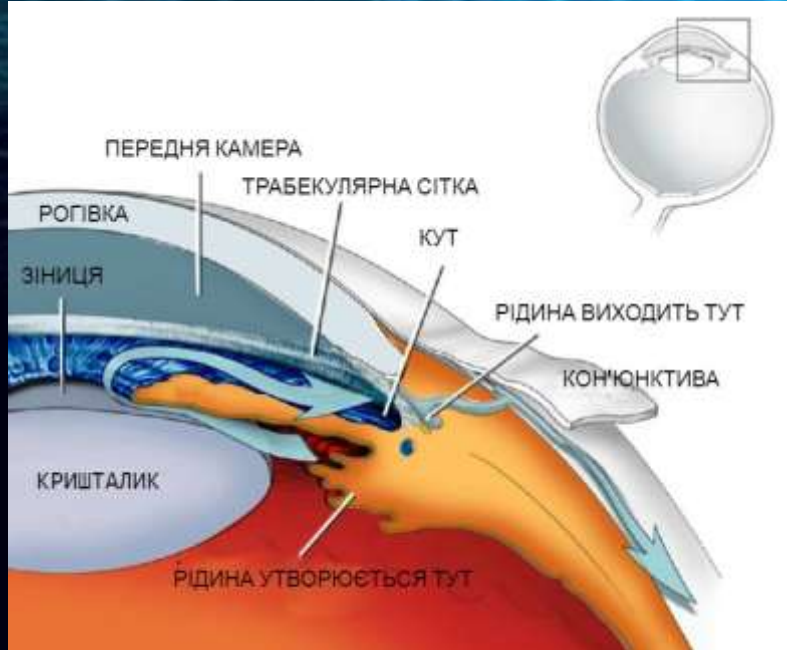
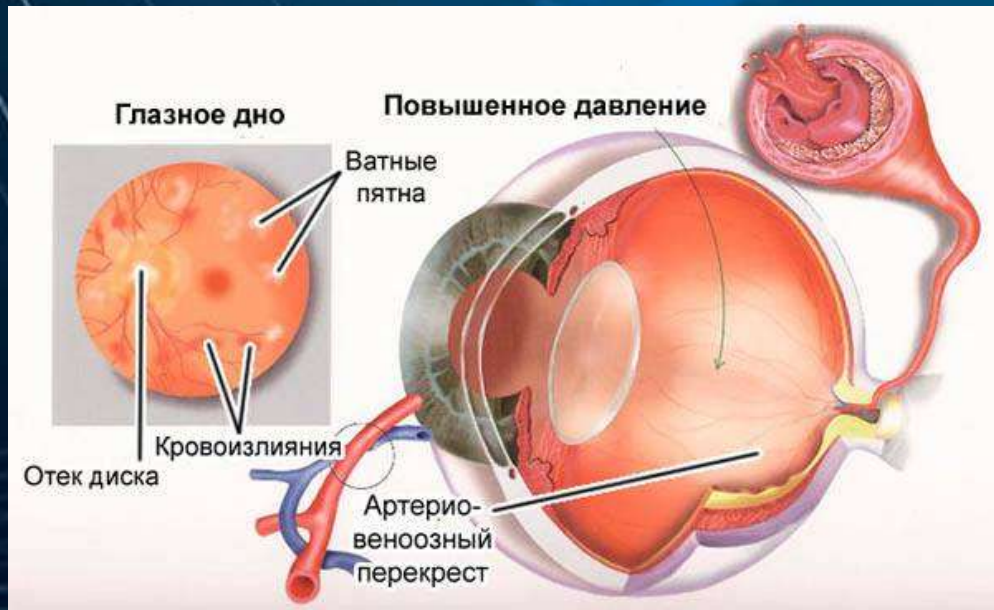


***Методи  
дослідження  
очного тиску та  
гідродинаміки  
ока***





***ВОТ - це тиск який  
справляє вміст очного  
яблука на його стінки***

***Його величину визначають такі  
показники:***

- продукування та відтік внутрішньоочної рідини ;
- опір і ступінь наповнення судин війкового тіла й власне судинної оболонки;
- об'єм кришталика і склистого тіла ;
- ступінь ригідності зовнішніх оболонок ока .

# *Пальпаторний метод визначення внутрішньоочного тиску (вот) ( за Боуменом )*

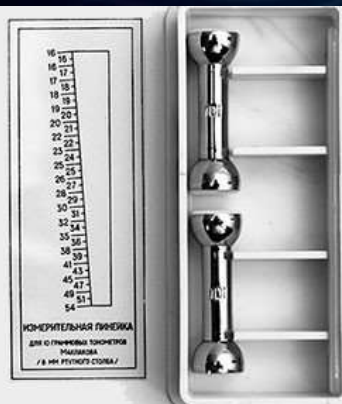
- **Це орієнтовний метод визначення внутріочного тиску, який може бути використаний лікарем будь-якого профілю.**
- Хворого просять заплющити очі та подивитися вниз. Вказівні пальці обох рук розташовують на очному яблуці хворого і через верхню повіку кожним пальцем по черзі натискають на нього, не віднімаючи пальці від повіки.
- Про стан внутріочного тиску (ВОТ) судять по щільності і піддатливості склери і, в залежності від цього ВОТ позначають як :
- TN – нормальний тиск
- T+1 – око помірно щільне
- T+2 – око тверде, як дошка
- T+3 – око тверде, як камінь
- T-1 - око м'якіше від норми
- T-2 – око м'яке, як тряпка
- T-3 – око дуже м'яке, немає тонуса.



# Інструментальний метод вимірювання ВОР проводиться тонометрами двох типів:

апланаційними (тонометрія сплющуванням)

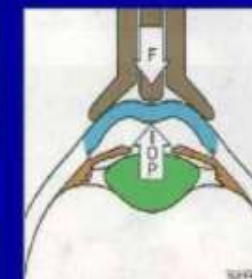
**тонометр Маклакова**, реактонометр Дашевського, тонометр Фіка-Лівшица, індикатор ВОР Буніна, **еластотометр Філатова-Кальфа**, **тонометр Гольдмана**, та ін.



імпресійними (тонометрія вдавлюванням)

тонометр Шіотца

Тонометрія по Шиотцу



**Вимірювання ВОТ по Маклакову** - контактний метод, в основі якого лежить принцип сплющення рогівки. Він простий і досить точний.

Порожнистий металевий циліндр, усередині якого міститься свинцева кулька. Загальна вага циліндра 10 г. Основою циліндра є пластинки з молочного або матового скла.



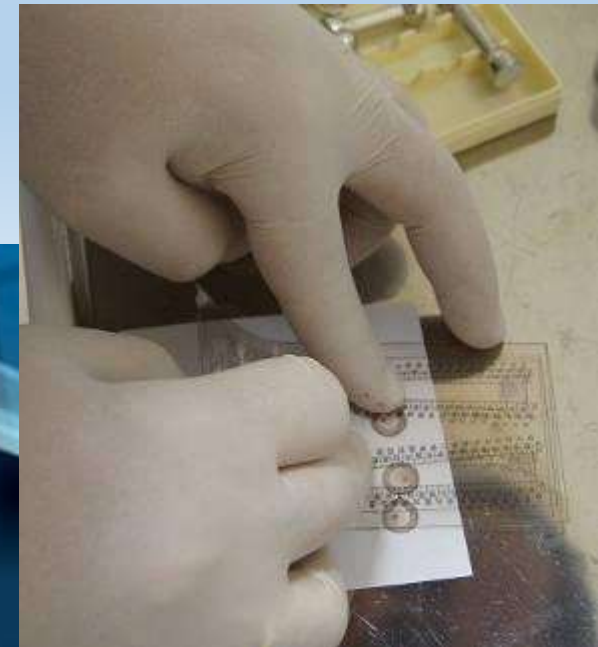
- 1. Перед проведенням дослідження медична сестра протирає пластинки циліндрів і утримувач. Використовується спирт або тривідсотковий розчин перекису водню. Дезінфекція виконується двічі. Інтервал між протирання складає 15 хвилин. Це важливий етап, який здійснюється в обов'язковому порядку;
- 2. На продезінфіковані пластинки наноситься рівний шар фарби. Застосовується спеціальну речовину, в якому міститься три компоненти: гліцерин, дистильована вода і колларгол. Замість останнього інгредієнта може використовуватися Бісмарк-браун. Пластинки циліндрів торкаються до штемпельної подушці, попередньо просоченої фарбою. Надлишки барвника видаляються ватною паличкою



- 3.Пациєнт лягає на кушетку, а лікар сідає в головах. За п'ять хвилин до початку медичної процедури в очі закопується розчин місцевого анестетика (інокаїн 0,4%, алкаїн 0,5%) два рази з інтервалом в 1 хв. (по дві краплі). Після знеболювання людина піднімає руку вгору і дивиться на вказівний палець. Потім лікар приступає до наступного етапу;
- 4. Офтальмолог дбайливо розсовує повіки і обережно опускає на рогівку пристрій для вимірювання ВОТ, що знаходиться в тримачі. Під вагою металевого циліндра рогівка сплющується. У місці контакту зі порцеляновими пластинками, на які нанесено спеціальну речовину, залишається певна кількість фарби;
- 5. Лікар проводить дії повторно на іншому оці, перевертаючи тонометр і опускаючи циліндр на рогівку;
- 6. Після закінчення обстеження пацієнту в очі закопується кілька дезінфікуючих крапель. Найчастіше використовується водний розчин фурациліну. Це антибактеріальний препарат, призначений для зовнішнього застосування. Він надає згубну дію на більшість бактерій;
- 7.На завершальному етапі проводяться вимірювання. Для цього циліндри поміщаються на папір, зволожений спиртом. На аркуші залишаються відбитки з скляних пластинок. Спеціаліст вимірює діаметр відбитків, використовуючи лінійку. У підсумку, він отримує результати досліджень. Вони виражаються в міліметрах ртутного стовпа.

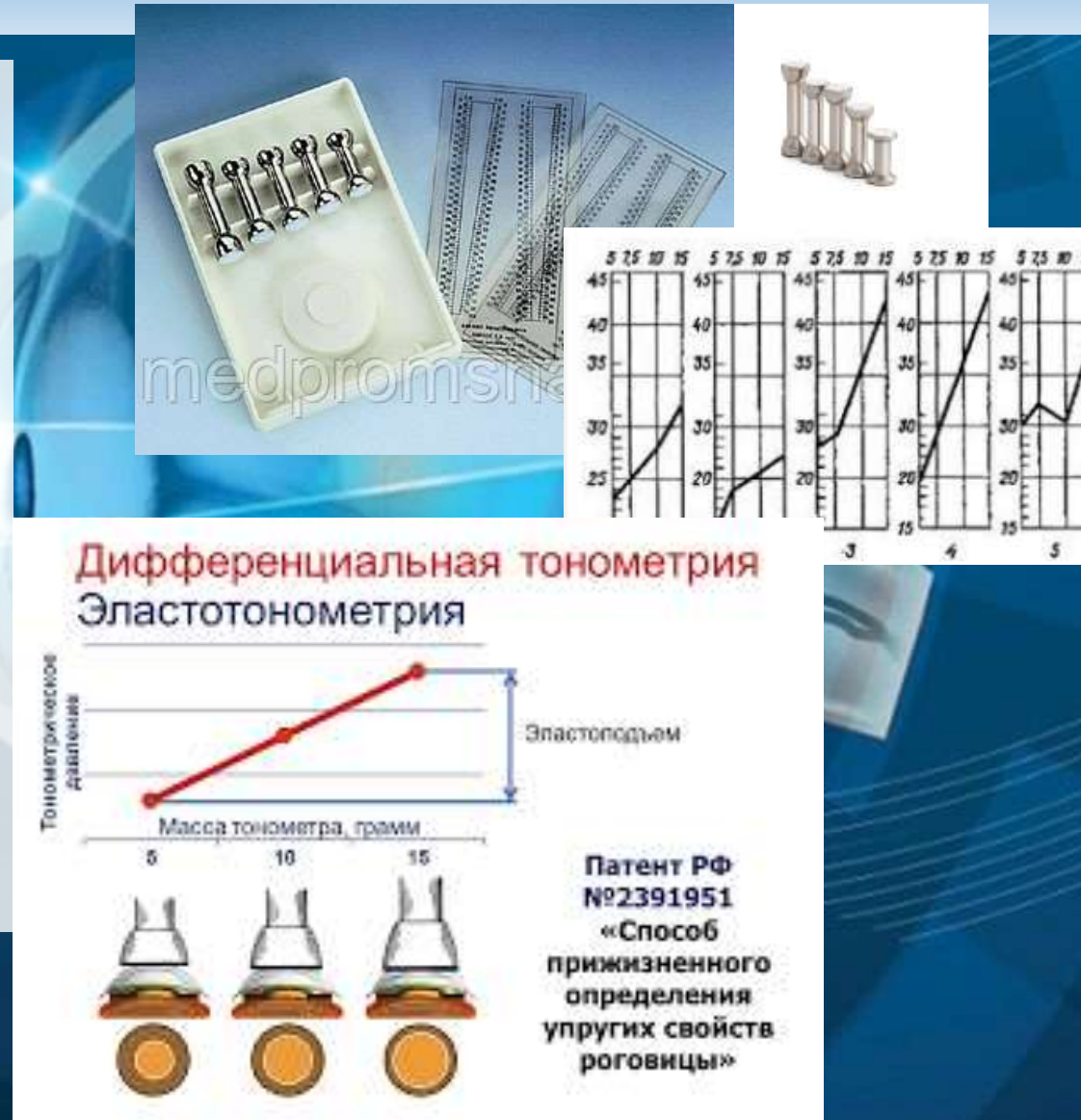


- **Нормальним рахують внутрішньоочний тиск в межах від 18 до 25 мм рт ст.**
- Для отримання даних про коливання внутрішньоочного тиску звертаються до **добової тонометрії** : проводять дослідження 2 рази на добу ( в 7 годин ранку в ліжку і в 19 годин ) протягом декількох днів.
- Фізіологічним вважають коливання ВОТ в межах 2-4 мм рт ст., при чому більший тиск спостерігається вранці.



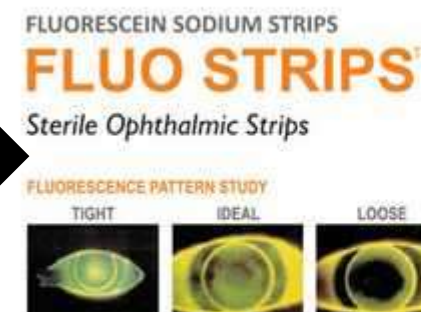
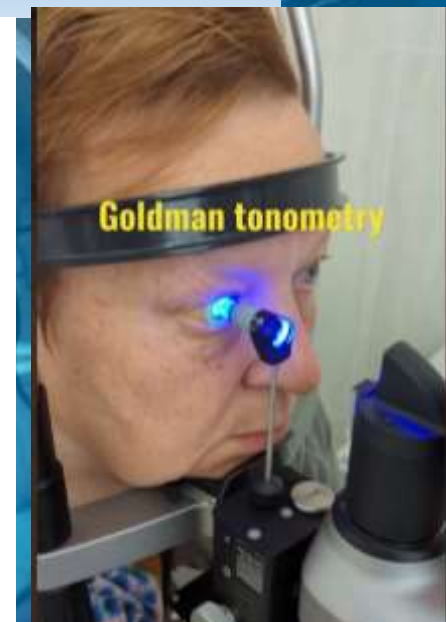
# Метод еластотонометрії по Філатову-Кальфа

- Цей метод дає змогу судити про властивість досліджуваного ока реагувати на здавлювання його стінки певними грузами.
- Проводять по черзі вимірювання ВОТ тонометром масою 5,0-7,5-10,0-15,0 г. в порядку зростання маси. Показники тонометрів різної маси наносять на графік.
- При еластотонометрії **здорових очей** на графіку виходить пряма ( або близька до прямої ) лінія з різницею тисків від груза 5,0 до 15,0 г. в межах 7-10 мм рт.ст., з початком еластокривої до 20 мм рт.ст. і кінцем до 30 мм рт.ст.
- **Патологічна еластокрива** характеризується або збільшенням або зменшенням цієї різниці тисків, або значним переломом лінії, підвищеними цифрами ВОТ.

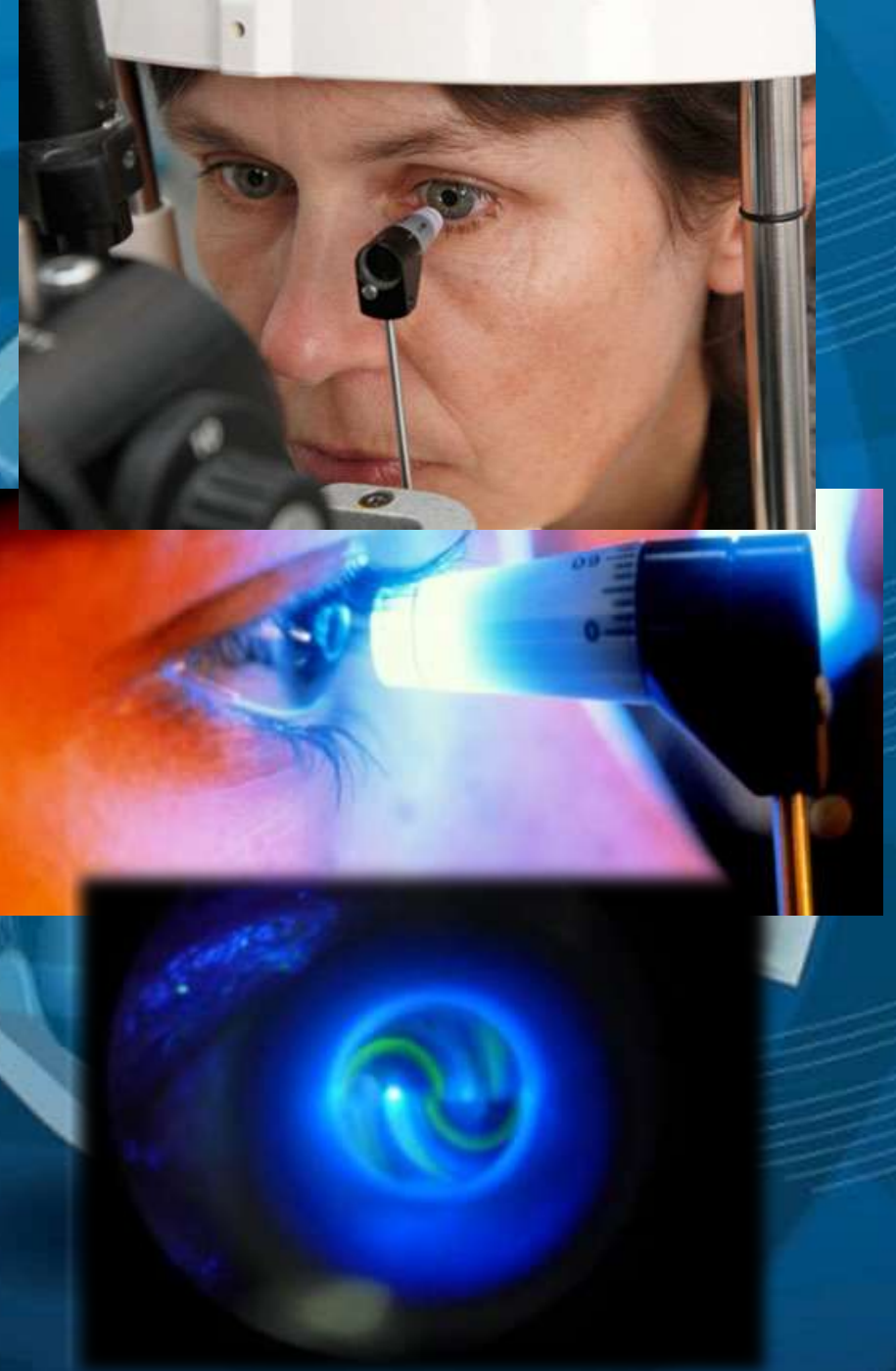


# Апланаційна тонометрія за Гольдманом

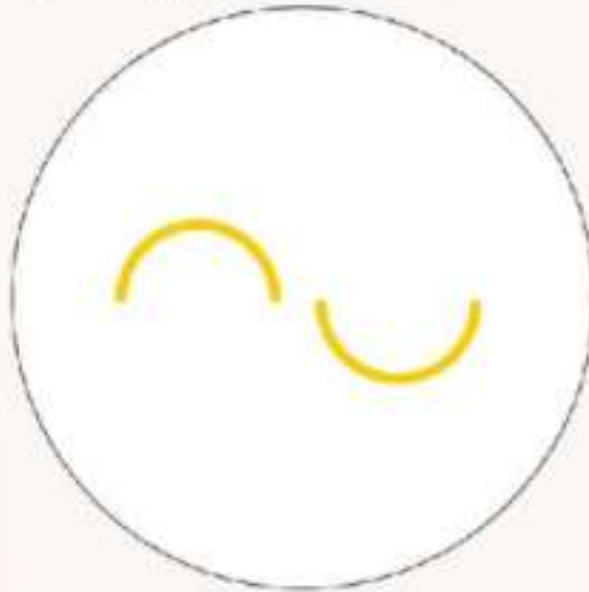
- **Техніка вимірювання ВОТ по Гольдману - золотий стандарт тестування.** Це визнаний метод, який гідно оцінюють кваліфіковані експерти.
- **Дослідження здійснюється в кілька етапів:**
- 1 тонометр встановлюється на щілинній лампі;
- 2 в очі пацієнтові закопуються анестезуючі краплі. Це медичний препарат місцевої дії, блокуючий больові відчуття. Ефект настає через короткий час і триває 15-20 хвилин. Також в очі закопується флуоресцеїновий розчин. Це речовина, призначена для проведення діагностики захворювань і травм. Його дія заснована на фарбуванні поверхні рогівки;



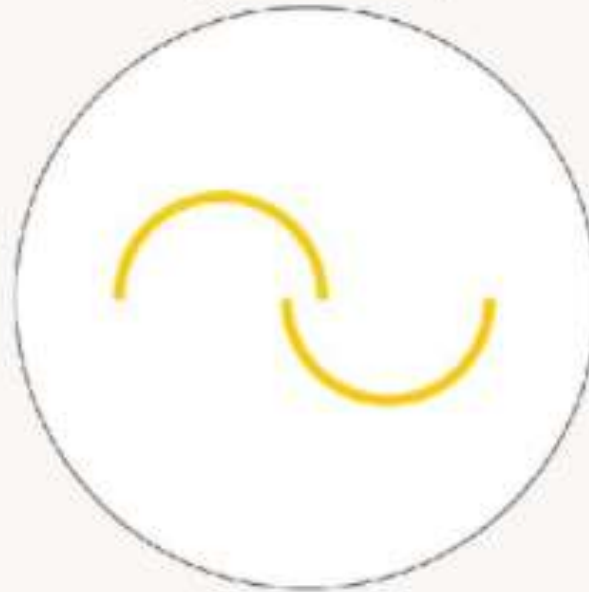
- 3 пацієнт сідає на стілець, розміщений за щілинною лампою. Він поміщає голову на підставку, впирається чолом у підтримуючу пластину і дивиться прямо в мікроскоп;
- 4 призма, встановлена на тонометрі Гольдмана, прикладається до рогівці. Для отримання результатів застосовується кобальтові блакитний фільтр. За допомогою ручки офтальмолог плавно регулює тиск призми на опуклу частину очного яблука і стежить за своїми діями. Це робиться до тих пір, поки забарвлені півкола не зустрінуться;
- 5 на завершальному етапі лікар визначає внутрішньоочний тиск, використовуючи градуйовану шкалу



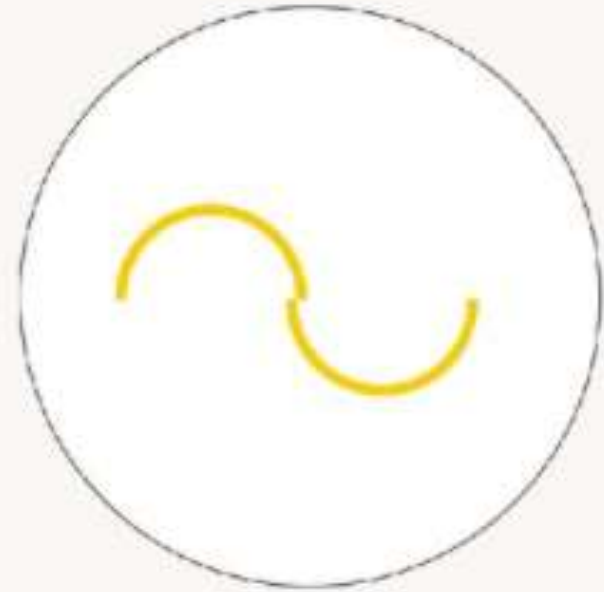
**Figure 1. Applanation tonometry semi-circles viewed through the Goldmann prism**



High intraocular pressure will result in this image. Turn the calibrated dial on the tonometer backwards to reach the accurate end point.



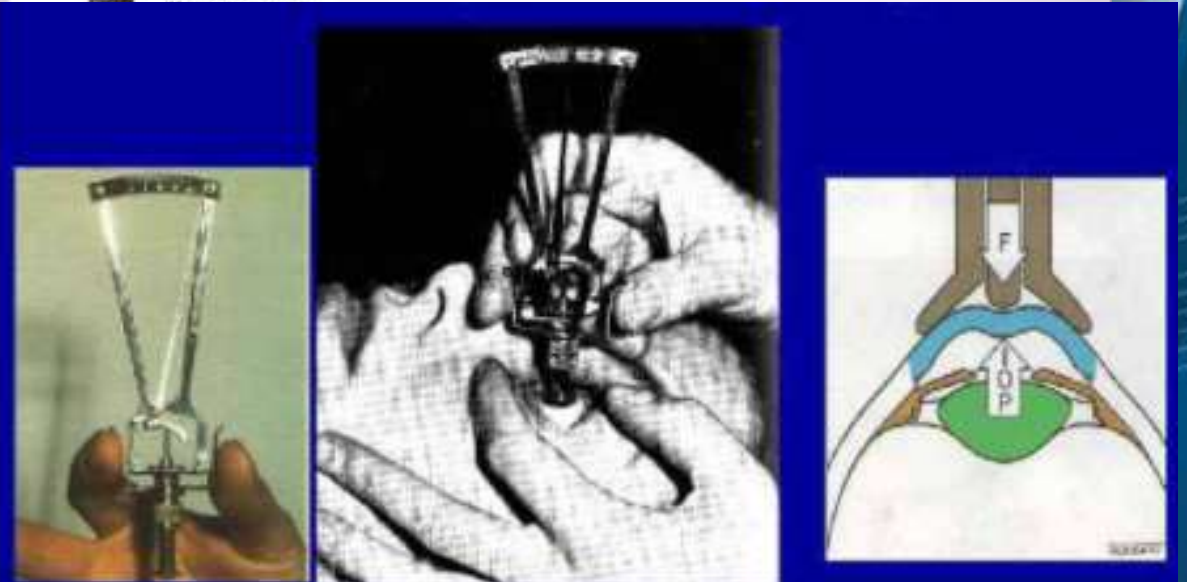
Low intraocular pressure will result in this image. Turn the calibrated dial on the tonometer forwards to reach the accurate end point.



This is the correct end point – the inner edges of the semi-circles are just touching. This will give an accurate reading of intraocular pressure.

# Імпресійна тонометрія за Шіотцу

- Ґрунтується на принципі вдавнення рогівки стрижнем постійного перерізу під впливом вантажу різної маси (5,5; 7,5; 10 )
- Значення вдавнення рогівки визначається у лінійних величинах і залежить від маси вантажу й рівня ВОР



# *Безконтактний - сучасний і безболісний спосіб, що дає змогу точно виміряти очний тиск.*

Безконтактні тонометри залишили контактні методики позаду, адже:

- анестезія та барвники не потрібні;
- можливість ушкодження рогівки, інфікування чи неприємних відчуттів виключена;
- процедура не займає часу - ВОР вимірюється за кілька секунд;
- всі необхідні виміри видаються автоматично.
- Недоліки- менш точний результат .



**Пневмотонометрія** — вимірювання за допомогою безконтактного тонометра, потоком повітря. Процедура безпечна і безболісна, але може давати певні похибки.

- Під дією поштовху повітря рогівка трохи прогинається всередину. Цьому прогинанню протидіє внутрішньоочний тиск. Відеокамера фіксує ступінь прогину рогівки і на підставі цих даних прилад визначає величину внутрішньоочного тиску. Однак у порівнянні з попередніми тонометрами цей прилад дає менш точні результати.
- **Норма ВОТ від 12 до 21 мм.рт.ст**



# Тонометрія Icare

- Тонометрія Icare не має повітряного удару, не потребує анестезії, крапель чи інших препаратів. Тонометри Icare безпечні завдяки використанню одноразового зонда. Точний спосіб, який аналогічний тонометрії по Гольдману.
- Найбільш важливим удосконаленням iCare IC200 в порівнянні з іншими тонометрами iCare є його свобода в положенні виміру. Пацієнт може стояти, сидіти, знаходитися у вертикальному положенні, лежачи на спині або лежачи на боці. Тонометр IC200 можна використовувати під кутом виміру 200 градусів.
- Автоматичне позиціонування вирівнювання
- Яскравий індикатор на основі зонду підтверджує правильність установки тонометра перед виміром. Зелене світло означає, що виміри будуть надійними, а червоне світло вказує на неправильне положення. Безпроводний друк і передача даних через Bluetooth





# Транспальпепбральна тонометрія

## Транспальпепбральные тонометры. Tonopen



Наконечник индикатора расположен вплотную к краю века, рука опирается на лоб пациента.



**Правильно.**

**Неправильно!**

Наконечник индикатора во время измерения ВГД установлен не вплотную к ресничному краю.



Край века в момент измерения ВГД съезжает на роговицу.



Край века отступает от края лимба более 1 мм.

# Тонографія

- Найточнішим методом дослідження ВОТ є **тонографія**, яка проводиться електронними тонографами.

Під час тонографії оцінюють кількісну характеристику і збалансованість між продукуванням внутрішньоочної рідини і її відтоком .

Тонометр установлюють на рогівку й утримують продовж 4 хв.

Унаслідок компресії в оці підвищується ВОТ -> відтік рідини з ока підсилюється -> призводить до зниження офтальмотонуса .

Усі показники реєструють у вигляді тонографічної кривої .



- При цьому визначаються такі важливі показники :
- **Po** – справжній внутрішньоочний тиск (не більше 22 мм рт.ст. в нормі);
- **C** – коефіцієнт легкості відтоку внутрішньоочної рідини(позначає яка кількість рідини відтікає з ока за 1 хв при підвищенні ВОТ на 1 мм.рт.ст (0,18-0,45мм/хв в нормі);
- **F** – хвилинний об'єм виробки внутрішньоочної рідини(кількість рідини що продукується за хвилину)( 1.5- 4.0 мм/хв ) ;
- **Po/C** – коефіцієнт Бекера (в нормі не перевищує 100).

*Дякую за увагу!*

