



ТонOMETрические методы исследования в ветеринарной офтальмологии

К.А. ПЕРЕПЕЧАЕВ, к.б.н., ветеринарный офтальмолог, клиника «Мовет», г. Москва

Измерение офтальмотонуса, или внутриглазного давления, у животных является важным элементом диагностики в офтальмологической практике. Оно необходимо не только для выявления, лечения и контроля течения такого тяжелого заболевания, как глаукома, но и объективной оценки состояния глазного яблока в целом. Изменения офтальмотонуса (повышение, понижение и нормализация) имеют большое значение при лечении внутриглазных воспалительных процессов и являются важными критериями в оценке успеха полостных офтальмологических операций и общего состояния организма.

Глаз можно рассматривать как тело сферической формы с жидким содержимым и упругими оболочками. Величина внутриглазного давления (ВГД) — давления, оказываемого его структурами на наружную оболочку, — зависит от упругости (ригидности) оболочек и объема содержимого органа. Первый фактор относительно стабилен, в одном и том же глазу его можно считать постоянной величиной. Следовательно, офтальмотонус является функцией объема глаза, и его изменения зависят от изменений объема органа.

Методы тонометрии, классификация тонометров

Измерение ВГД, т.е. офтальмотонуса, проводят двумя основными методами — пальпаторным и инструментальным.

Пальпация — простейший, доступный любому специалисту и легкоусвояемый метод исследования ВГД, существующий в двух вариациях:

— непосредственная пальпация глазного яблока после анестезии (используется, как правило, на операционном столе);

— транспальпебральная пальпация (через веки). Концы указательных пальцев обеих рук размещают на мягкой части верхнего века, т.е. выше верхнего края хряща, и попеременно надавливают, получая представление о степени твердости глаза (процедура напоминает исследование флюктуации). Для объективности всегда исследуют второй глаз.

Для регистрации полученных результатов используют трехбалльную систему оценки офтальмотонуса:

T-N — нормальное состояние ВГД;

T+1 — ясное уплотнение глаза в сравнении с нормой;

T+2 — значительное увеличение плотности глаза, при котором пальцами еще производится вдавливание фиброзной оболочки и изменяется форма глаза;

T+3 — столь сильное увеличение плотности, при котором интенсивное нажатие не позволяет получить вдавливания стенки глазного яблока («глаз тверд, как камень»);

T+? — сомнительное повышение ВГД;

T-1, T-2, T-3 (с противоположным знаком) — три степени понижения ВГД.

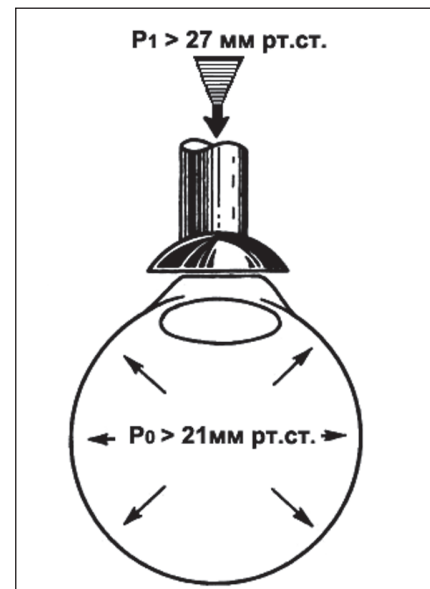
Разумеется, метод приближен и недопустим в научных или клинических исследованиях, однако всегда помогает быстро определить офтальмотонус, поэтому каждый офтальмолог обязан его усвоить.

Сопоставляя результаты ВГД при пальпации и инструментальном исследовании, можно быстро и довольно правильно научиться оценивать T-1, T-2 или T-3.

Инструментальные методы измерения ВГД называют тонометрией, а соответствующие приборы — тонометрами.

Тонометры при измерении офтальмотонуса сдавливают глаз

Рис. 1. Истинное и тонометрическое ВГД (приведенные числовые значения свидетельствуют об офтальмогипертензии)





и повышают ВГД. Следовательно, полученные значения (в мм рт.ст.) отражают не истинное давление жидкости на оболочки глаза, а несколько более завышенное. Такое давление называют тонометрическим (Pt).

Истинный офтальмотонус (Po) чаще рассчитывают косвенным путем, на основании тонометрических показателей, но он может быть измерен и прямо, с помощью тонометра Гольдмана (рис. 1).

Во всех странах пользуются данными только истинного офтальмотонуса, а в РФ — тонометрического давления.

Основной принцип тонометрии заключается в деформации наружной оболочки глазного яблока под действием внешних сил

(тонометра) путем вдавливания (импрессии) или сплющивания (аппланации). Соответственно этим воздействиям тонометры делят на два основных вида.

Импресссионные тонометры основаны на принципе вдавливания роговицы/склеры (*лат. impressio — надавливание, вдавливание*) с помощью специального стержня — плунжера (рис. 2а). Аппланационные тонометры (*англ. applanation — уплощение, выравнивание, сглаживание*) сплющивают роговую оболочку какой-либо плоской поверхностью (рис. 2б).

С первых лет своего существования (со второй половины XIX века) и по сей день инструментальная тонометрия развивается по

этим двум основным направлениям — импрессии и аппланации (приложение 1).

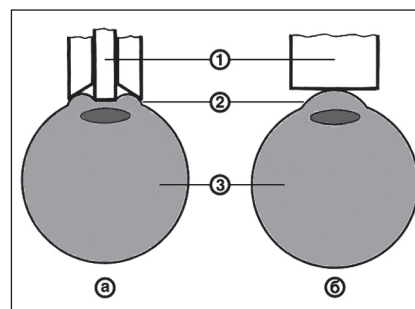


Рис. 2. Схематическое изображение принципов импресссионной (а) и аппланационной (б) тонометрии: 1 — рабочая часть тонометра, контактирующая с роговицей; 2 — роговица; 3 — глазное яблоко

Приложение 1. Измерение ВГД, исторические аспекты

Год	Событие
Ранние описания повышения ВГД	
X век	Арабский хирург At-Tabarī впервые упомянул патологию, связанную с увеличением ВГД, которую на сегодняшний день определяют как острый приступ глаукомы
1348	Врач из Каира Sams-ad-Din также упомянул болезнь, связанную с повышением ВГД
1622	Англичанин Richard Bannister описал повышенное ВГД, определенное с помощью пальпации, как единственную причину глазного заболевания
1738	Германский врач Johann Platner описал состояние, при котором глазное яблоко становится твердым
1818	Antoine-Pierre Demaurs описал глаукому, как патологию, связанную с повышенным ВГД
1823	Английский врач G.J. Guthrie написал, что увеличение твердости глаза является характеристикой глаукомы. В дальнейшем повышение ВГД рассматривалось как часть патологического процесса, возникающего при определенном заболевании глаза
Приборы для измерения ВГД	
1826	William Bowman начал использовать пальцевую тонометрию как регулярный офтальмологический тест
1863, 1865, 1880	Первые инструменты (импресссионного типа), устанавливаемые на склере для измерения ВГД, представили Albrecht von Grafe (рис. 3), Donders и Preistly-Smith (рис. 4)
1867	Adolph Weber разработал первый аппланационный тонометр, не нашедший широкого применения
1872	Известные офтальмологи Snellen и Landolt считали, что оценка ВГД с помощью дигитальной пальпации остается методом выбора (рис. 5)
1884	Первое применение кокаина в качестве местного анестетика для тонометрии
1885	А.Н. Маклаков разработал аппланационный тонометр (рис. 6), усовершенствованный затем в 1892 г. и используемый много лет в России и Восточной Европе
1905	Hjalmar Schiøtz (Шиотц) разработал собственную модель импресссионного тонометра, позволившую сделать тонометрию распространенным клиническим тестом (рис. 7)
1912	Gradle модифицировал тонометр Шиотца, после чего показатели шкалы стали рассматриваться более критично (рис. 8)
1912	McLean's разработал собственную модель импресссионного тонометра (рис. 9). Сравнив манометрическое давление энуклеированных глаз и данные своего прибора, он заключил, что нормальный разброс показателей ВГД составляет 22-40 мм рт. ст.
1924	Разработка X-модификации тонометра Шиотца (рис. 10), первый выпуск — 1926 г.
1954	Goldman разработал собственную модель аппланационного тонометра
1964	На основе тонометра Маклакова Posner и Inglita разработали аппланационный прибор Topomat (рис. 11)
-	Все разработанные в дальнейшем тонометры относят к аппланационному типу