

Устойчивость к прогибу
решётчатой пластинки и
функциональные нарушения
микрофлуктуации склеры –
два ключевых звена в ранней
диагностике и профилактике
глаукомы

«Глаукома : теория
и практика»
Санкт-Петербург
24-25 февраля 2012

СЗ Санкт-Петербургский Госмедуниверситет им. И.И. Мечникова;
МОНИКИ, Институт Физиологии им. И.П. Павлова РАН,
ЗАО «Питерком – Сети / МС Консультационная группа»

ТЕРМИНОЛОГИЯ:

- ✓ РПС – решётчатая пластинка склеры;
- ✓ Устойчивость к прогибу («подвижность») – функциональная способность РПС противостоять экскавации, в т.ч. при расслаблении РМ;
- ✓ Перепад – абсолютная разность значений ВГД и ВЧД (термин «Гидравлики»);
- ✓ Ригидность – «жёсткость» склеры, определяющая средний уровень текущего ВГД;
- ✓ Флуктуация – функциональная способность склеры нивелировать скачки ВГД и обеспечивать отток водянистой влаги;
- ✓ ВВ – водянистая влага.

Наши публикации по теме лекции (ОУГ)

➤ Журнал «Глаукома» (2003-2010):

- ✓ 2003 - № 1. Светлова О.В., Суржиков А.В., Засеева М.В. и др.
- ✓ 2004 - № 2. Светлова О.В., Суржиков А.В., Котляр К.Е., и др.
- ✓ 2008 - № 4 / 2009 - № 1. Светлова О.В., Засеева М.В., Дроздова Г.А. и др.
- ✓ 2010 - № 1. Светлова О.В., Балашевич Л.И., Засеева М.В. и др.

➤ «Офтальмологический журнал», Одесса, Украина:

- ✓ 2010.- № 6. Кошиц И.Н., Светлова О.В., Рябцева А.А., Макаров Ф.Н. и др.

➤ Съезды офтальмологов России:

- ✓ 7-й: - 2000.- С.193. Светлова О.В., Кошиц И.Н.
- ✓ 8-й:- 2005.- С. 214-215. Светлова О.В. Засеева М.В. Кошиц И.Н.
- ✓ 9-й: - 2010.- С. 170-171. Светлова О.В., Кошиц И.Н., Засеева М.В.

➤ Конференции: «РГШ. «Глаукома и другие заболевания глаз». Вып.5:

- Сб.научн.тр. регион. конф.-СПб.- 2010.-С.38-44. Светлова О.В., Макаров Ф.Н., Кошиц И.Н. и др.
- «Глаукома: теория и практика»: СПб., 2011.- С.97-109. Светлова О.В., Балашевич Л.И., Рябцева А.А. и др.

Диссертации: Засеева М.В. Исследование ригидности склеры в здоровых и глаукомных глазах. Дисс..канд-та мед. наук.-ВМА.-СПб.-2009.-145 С.(Рук.Светлова О.В.)

Светлова О.В. Функциональные особенности взаимодействия склеры, аккомодационной и дренажной систем глаза при глаукомной и миопической патологии.- Дисс..докт.мед.наук.-РУДН.-М., 2010.-318 С.

Наши публикации по теме лекции (РПС)

➤ Статьи:

- ✓ Скобликов А.С., Светлова О.В. Биомеханические аспекты работы зрительного нерва при травме. // Матер. научн. конф., посв. 100-летию со дня рожд. проф. Б.Л. Поляка.- ВМА.-СПб.-1999.- С.74-75.
- ✓ Светлова О.В., Суржиков А.В., Котляр К.Е. и др. Биомеханические особенности регуляции систем продукции и оттока водянистой влаги.- Глаукома,2004, №2- С.66-76
- ✓ Ryabtseva A., Chomyakova E., Sergushev S., Svetlova O. Biomechanical estimation of the optic nerve head parameters, measured with HRT-II in myopia and in its combination with glaucoma. // Ophthalmic Research.-38.-S1.-2006.- P.55.

➤ Конференции:

- ✓ «Биомеханика глаза 2005».- Рябцева А.А., Хомякова Е.Н., Сергушев С.Г., Светлова О.В. Клиническое HRT-исследование аккомодационного увеличения экскавации диска зрительного нерва при сочетанной патологии. - Сб. науч.тр. МНИИ ГБ им. Гельмгольца.- М.-2005.- С. 58-64.
- ✓ «Биомеханика глаза 2007».- Рябцева А.А., Сергушев С.Г., Хомякова Е.Н., Светлова О.В., Кошиц И.Н. Лазерная гипотензивная непроникающая склеротомия. - Сб. науч.тр. МНИИ ГБ им. Гельмгольца.- М.-2007.- С.147-151.
- ✓ «Ерошевские чтения 2007».- Рябцева А.А., Сергушев А.Г., Хомякова Е.Н., Светлова О.В., Кошиц И.Н. Лазерная непроникающая склеротомия (ЛНГС): патогенетически обоснованная щадящая гипотензивная операция нового поколения, дозированно снижающая ригидность склеры.- Сб. научн.тр. Всероссийской конф.- Самара.-2007.- С. 145-150.

Пато- и физиологические процессы, определяющие развитие ОУГ, на наш взгляд, связаны со следующими тремя «китами»:

(Кошиц И.Н., Светлова О.В., Котляр К.Е., Макаров Ф.Н., Смольников Б.А. Биомеханический анализ традиционных и современных представлений о патогенезе первичной открытоугольной глаукомы // Глаукома.- 2005.- №1.- С. 41-62).

- **«Первый кит»:** объём ВВ, проходящей через глаз в сутки, необходимо поддерживать постоянным в течение активной жизни человека.
- **«Второй кит»:** одной из главных причин роста ВГД во всех даже здоровых глазах является повышение ригидности склеры.
- **«Третий кит»:** Изменения экскавации РПС первоначально связаны с увеличением перепада между ВГД и ВЧД или патологическим уменьшением прочности тканей РПС.

Интегральный диагностический критерий:

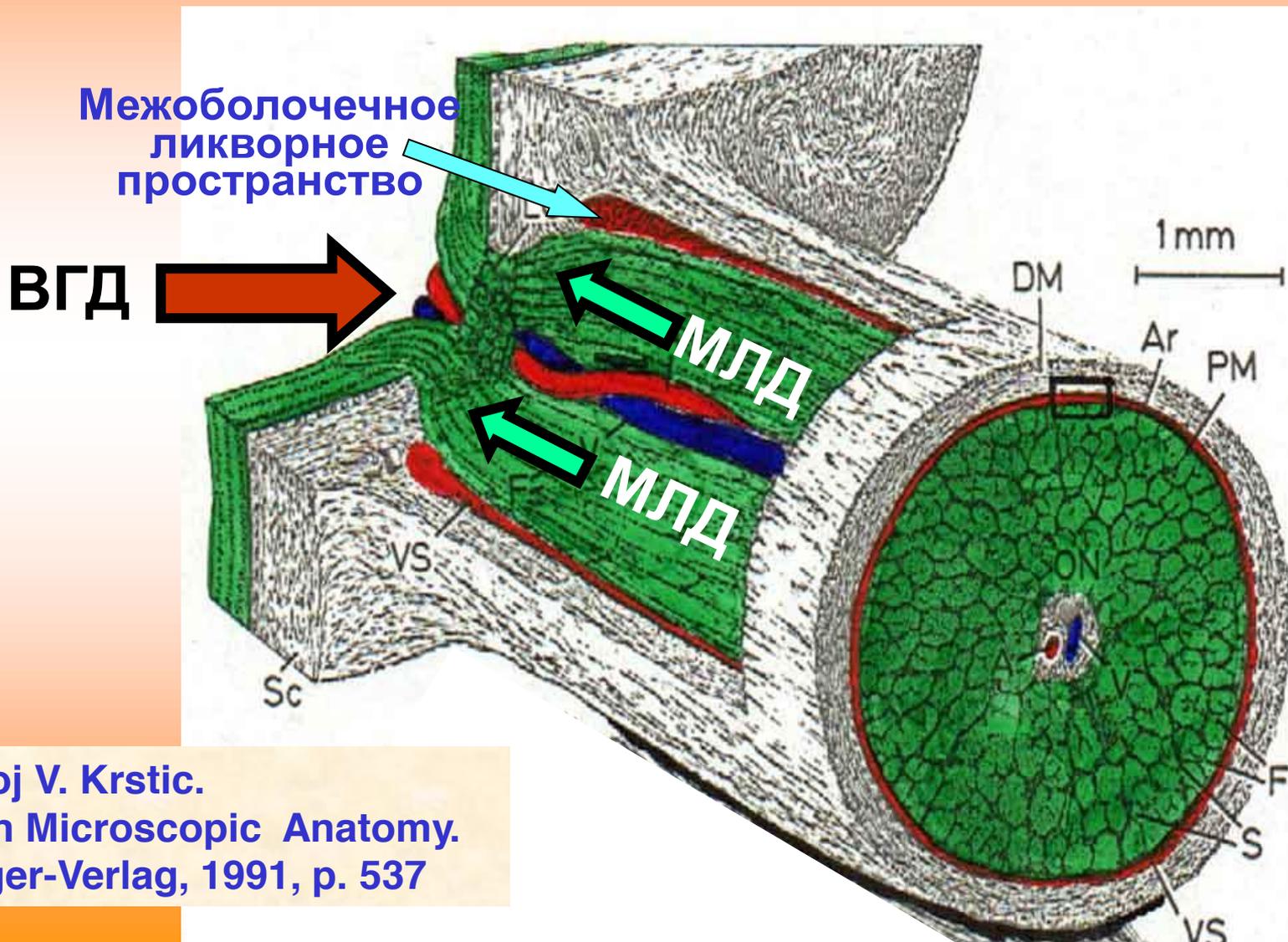
«ПОДВИЖНОСТЬ РПС»

Критерий «устойчивость РПС к прогибу» позволяет определить уровень её подвижности, т.е. оценить остаточную функциональную способность РПС сопротивляться экскавации.

Устойчивость РПС к прогибу – это обобщённая характеристика её подвижности на фоне текущего индивидуального перепада ВГД / ВЧД при функциональной разгрузке цилиарной мышцы (ЦМ).

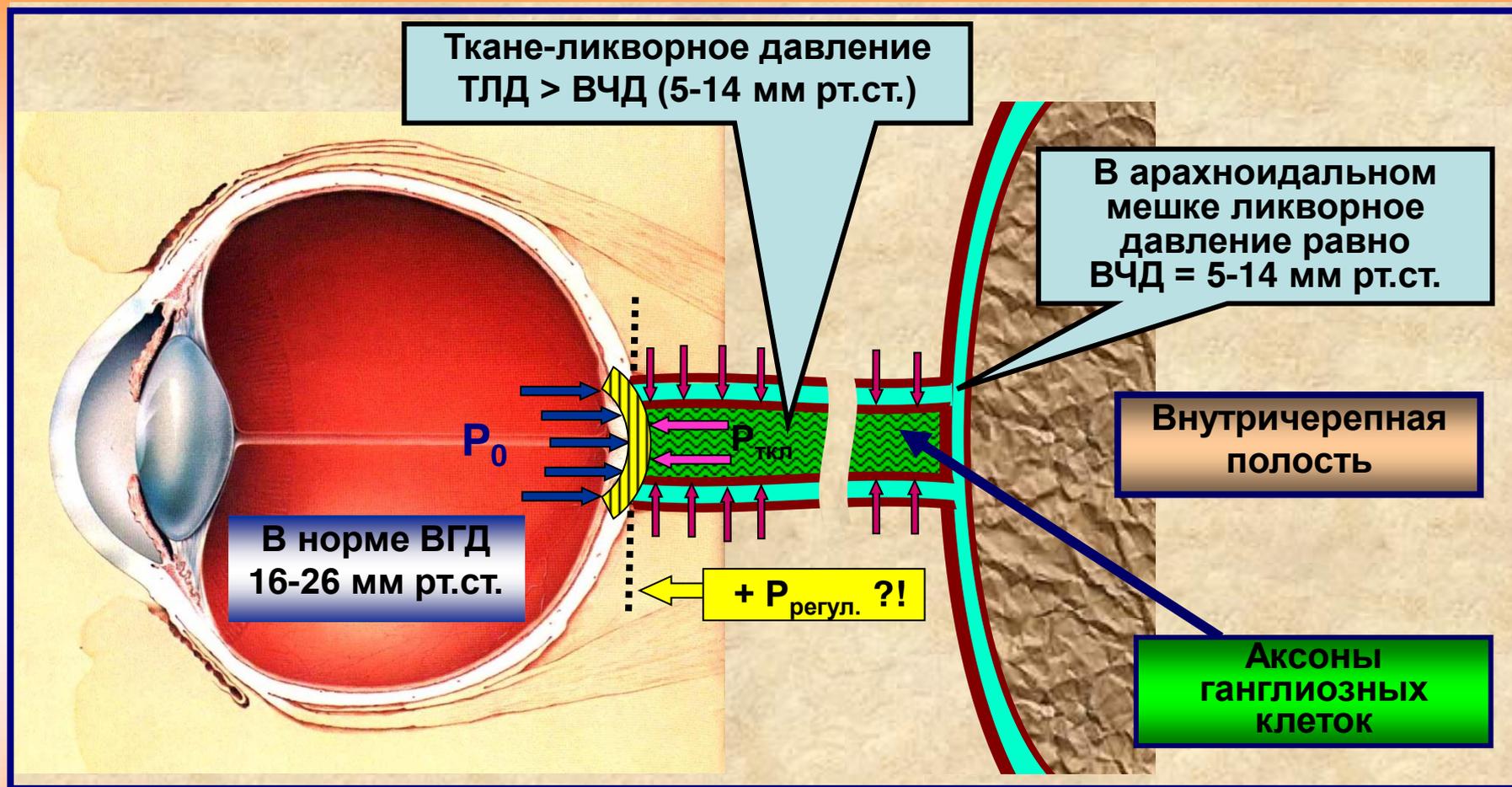
Механизм домкрата

О.В.Светлова, А.С.Скобликов. Биомеханические аспекты работы зрительного нерва при травме. Материалы научной конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. Б.Л.Поляка, ВМА, СПб., 1999. с.74-75;



Radivoj V. Krstic.
Human Microscopic Anatomy.
Springer-Verlag, 1991, p. 537

Регулирование экскавации РПС с помощью «механизма домкрата»



William H. Morgan, Balwantray C. Chauhan, Dao-Yi Yu, Stephen J. Cringle, Valerie A. Alder, and Phillip H. House
Optic Disc Movement with Variations in Intraocular and Cerebrospinal Fluid Pressure. – IOVS.- October 2002.- Vol. 43.- No. 10.

Схема работы физиологического механизма регуляции ткане-ликворного давления в норме и при старении

Увеличение внутричерепного пространства за счёт усушки мозга после 45 лет на 0,5-1,5% в год



➤ **Вопрос:** почему развивается гипертония?!

Ответ: падает эластичность сосудов, а ответной реакцией на рост их ригидности является естественный рост АД.

➤ **Вопрос:** почему растёт ВГД с возрастом и при ОУГ?!

Ответ: падает эластичность склеры, а ответной реакцией на рост её ригидности является естественный рост ВГД.

➤ **Вопрос:** почему снижается ВЧД с возрастом?!

Причины:

1. После 45 лет происходит «усушка» мозга на 0,5 – 1,5% в год, т.е. уменьшается объём желудочков мозга, принимающих участие в выработке ликвора.

2. Для борьбы с гипертонией терапевты сегодня, в основном, используют бета-блокаторы, системно снижающие уровень кровоснабжения в организме за счёт «урезания пульса», т.е. фактически выработка ликвора системно затруднена.

Возможные причины пониженного ликворного давления в зрительном нерве

1. Пониженное АД (гипотония) приводит к низкой эффективности ликворо-продукционных механизмов.
2. Длительное использование общих гипотензивных средств для борьбы с гипертонией, снижает объём циркулирующей в организме крови и затрудняет производство ликвора.
3. Применение глазной фармакотерапии, приводящей к системному снижению кровенаполнения сосудов, снижает объём циркулирующей в организме крови и затрудняет производство ликвора.
4. Возрастная «усушка» мозга после 45-ти лет приводит к снижению объёма мозга на 0,5-1,5% в год. Это может приводить к уменьшению объёма желудочков мозга, принимающих участие в выработке ликвора.
5. Дистрофические изменения в желудочках мозга не позволяют обеспечить необходимый уровень ликворного давления в ЗН.

Желудочки мозга на томограммах 3-D



Артериальное давление и ОУГ

Leske M.C., Wu S.Y., Nemesure B., Hennis A. (Incident open-angle glaucoma and blood pressure), 2006: популяционное исследование группы жителей Барбадоса, в Вест-Индии в возрасте старше 40 лет, 3000 чел. негроидной расы, 4 года.

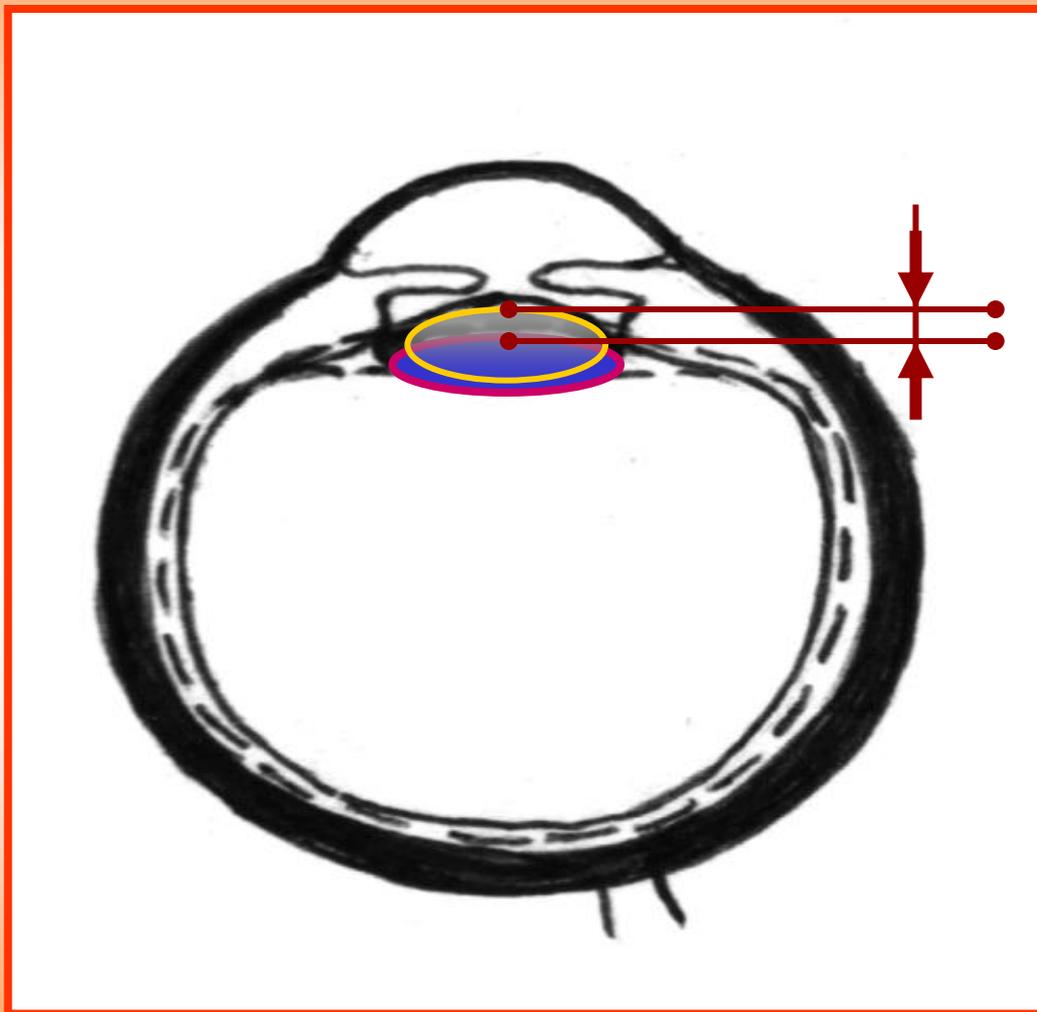
- Низкое исходное перфузионное давление (ПД = Диастолическое АД - ВГД) повышало относительный риск развития ОУГ в 3 раза .
- Риск развития ОУГ не так значительно, как считалось ранее, связан с относительно повышенным уровнем ВГД:
 - две трети случаев возникали при ВГД ниже 25 мм рт.ст.;
 - при ВГД выше 25 мм рт.ст. ОУГ возникала только у 18,3%.

Т.е. на риск развития ОУГ явно больше влияет уровень ВЧД!

Вывод: необходимо тщательно анализировать назначенную терапевтом фармакорегуляцию АД, чтобы не вызвать резкое снижение кровоснабжения и системное падение ВЧД.

Какой должна быть простая и надёжная методика, позволяющая оценивать степень подвижности РПС для ранней диагностики ОУГ?!

Один из дополнительных механизмов аккомодации – это механизм перемещения хрусталика кзади вдоль оптической оси при переходе на взгляд вдаль



**Смещение
хрусталика кзади
при взгляде вдаль**

**Хрусталик
фактически
вдавливается в
поверхность
гиалоидной
мембраны
стекловидной
камеры**

При наличии жесткой ИОЛ такой механизм позволяет сохранить объем аккомодации до 2 дптр.