

57. Varadaraj K., Kumari S. S., Patil R. et al. Functional characterization of a human aquaporin 0 mutation that leads to a congenital dominant lens cataract // Exp. Eye Res. — 2008. — V.87. — № 1. — P.9–21.
58. Verkman A. S. Aquaporins at a glance // J. Cell Sci. — 2011. — V.124. — Pt 13. — P.2107–2112.
59. Verkman A. S., Ruiz-Ederra J., Levin M. H. Functions of aquaporins in the eye // Prog. Retin. Eye Res. — 2008. — V.27. — № 4. — P.420–433.
60. Xiong X., Miao J., Xi Z. et al. Regulatory effect of dexamethasone on aquaporin-1 expression in cultured bovine trabecular meshwork cells // J. Huazhong Univ. Sci. Technolog. Med. Sci. — 2005. — V.25. — № 6. — P.735–737.
61. Yamaguchi Y., Watanabe T., Hirakata A., Hida T. Localization and ontogeny of aquaporin-1 and -4 expression in iris and ciliary epithelial cells in rats // Cell Tissue Res. — 2006. — V.325. — № 1. — P.101–109.
62. Zhang D., Vetrivel L., Verkman A. S. Aquaporin deletion in mice reduces intraocular pressure and aqueous fluid production // J. Gen. Physiol. — 2002. — V.119. — № 6. — P.561–569.

Поступила 02.01.2013.

Дискуссия

УДК 617.7 (07.07 (470))

О СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЯХ К ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И. Н. Кошиц¹, О. В. Светлова², Ф. Н. Макаров³

¹ЗАО «Питерком-Сети/МС»;

²ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова;

³ФГБУН Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, Санкт-Петербург petercomink@bk.ru

Несмотря на то, что в мире и в России уже появилось новое современное высокотехнологичное диагностическое и лечебное оборудование, но использовать его корректно и в полном объеме для борьбы со многими офтальмопатологиями, на наш взгляд, во многом не вполне получается. Причин у вышесказанного, вероятно, три, и все они, по-видимому, объективны [10].

Причина 1. Это объективная причина — самая главная и относится ко всему медицинскому сообществу: врачам сегодня катастрофически не хватает знаний «на стыке» в области фундаментальных дисциплин — в первую очередь физики, механики, гидравлики и теории управления. Например, современное высокотехнологичное диагностическое или клиническое оборудование требует серьезных знаний в области прикладной физики, однако даже обязательный вступительный экзамен по физике в медицинские ВУЗы России на протяжении ряда лет перестал проводиться, а количество выделенных часов на изучение в медицинском ВУЗе фундаментальных законов природы (физики и биомеханики) предельно сокращено. Но новые технологии всегда требуют адекватных специалистов. Парадоксально, что мы сегодня имеем наисовременнейшее диагностическое и клиническое оборудование, но для того, чтобы полноценно работать на нем, у нас в

ряде случаев нет по-настоящему подготовленных высококвалифицированных кадров.

Например, согласно требованиям Программы, утвержденной Минздравом России в 2002 г., на первом курсе в течение 279 часов изучаются физика, биофизика, медицинская аппаратура, элементы высшей математики и теории вероятностей, основы математической статистики. Цитируем: «Этот лекционный курс включает разделы, которые закладывают фундамент теоретических знаний, необходимых для понимания процессов жизнедеятельности, самоорганизации живых систем, процессов их эволюции и взаимодействия с окружающей средой, вопросы моделирования сложных нелинейных систем на примерах экологической модели, фармакокинетической модели, модели иммунных процессов и др.».

Предполагается, что за два месяца можно научить студента системно мыслить и дать глубокие знания (цитируем): «по основам практически всех современных методов функциональной диагностики, таких, например, как электрография, компьютерная топография, магниторезонансная спектроскопия и других, а также ряда методов лечения — электро-, магнито- и лазеротерапии и т. д.». Такое «клипо-

© И. Н. Кошиц, О. В. Светлова, Ф. Н. Макаров, 2013

вое знание фундаментальных основ» не придаст уверенности будущему врачу в его клинической деятельности, что мы сегодня часто наблюдаем на практике, особенно при попытках некоторых наших врачей подтвердить свой медицинский диплом по стандартной процедуре за рубежом.

Стало совершенно очевидно, что невозможность получения необходимых фундаментальных знаний в высшей медицинской школе или во время циклов усовершенствования врачей неотвратимо и достаточно скоро переведет нашу медицину в современных условиях в разряд сообщества, основанного только на Вере, а не на знаниях законов природы. Отсутствие необходимых знаний по фундаментальным дисциплинам приводит к тому, что некоторые офтальмологические публикации имели серьезные недостатки, связанные как с постановкой задачи, так и с трактовкой результатов исследований в части несоблюдения основных законов механики, т. е. законов природы. И, по сути, сами офтальмологи в этом не виноваты — их реально недоучили. Такое исключительно неблагоприятное положение в части произошедшей за последние десятилетия переустановки акцентов в образовательных программах врачей-офтальмологов надо срочно менять, если мы хотим, чтобы наша страна смогла оставаться конкурентоспособной в этой сфере. Да и инновационное развитие офтальмологии без учета фундаментальных основ, видимо, невозможно.

И хорошо, что первые необходимые шаги уже сделаны. Согласно приказу Минобрнауки РФ от 24.01.2011 № 86 «О внесении изменений в перечень вступительных испытаний в образовательные учреждения высшего профессионального образования, имеющие государственную аккредитацию», физика опять внесена в перечень экзаменационных дисциплин. Организация кафедры Офтальмологии на факультете «Фундаментальной медицины» в МГУ (2007) и более углубленное изучение фундаментальных дисциплин на лечебном факультете в СПб.ГУ (2005), а также первое в нашей новейшей истории появление механиков, например, в числе сотрудников Самарского НИИ Глазных болезней (директор — проф. А. В. Золотарев), ярко демонстрируют тенденцию: в современной офтальмологии необходим **синергетический** междисциплинарный подход с использованием опыта специалистов разных областей знаний. Насущную необходимость такого подхода, на наш взгляд, уже хорошо почувствовали руководители большинства офтальмологических школ постсоветского пространства. Как показала многолетняя практика обучения клинических ординаторов в СПб. МАПО, врачи-выпускники из СПб. Госуниверситета или Военно-медицинской академии, фактически имеющие за плечами системное университетское образование,

значительно превосходят по своему клиническому мышлению выпускников медвузов.

В связи с вышеизложенным, отметим относительно высокую популярность у офтальмологов конференций с международным участием по «Биомеханике глаза», проводимых на базе МНИИ ГБ им. Гельмгольца, начиная с 1998 г. Понятие «биомеханика глаза» практически прочно вошло сегодня в научную офтальмологическую среду. Нам представляется, что не за горами появление в списках рецензентов и в редколлегиях научных офтальмологических журналов, а также и в штате ведущих офтальмологических и исследовательских центров РФ офтальмомехаников высокого уровня. Такие специалисты способны не только заметить и исключить ошибки при постановке и трактовке результатов экспериментальных и клинических исследований, но и обеспечить их адекватность фундаментальным законам природы. Т. е. дать возможность получить практически быстрый и реальный инновационный эффект и сэкономить денежные средства, выделяемые на исследования, поскольку снизится число ошибок при постановке задачи исследования.

Отметим, что относительное количество врачей-офтальмологов, имеющих хорошее образование в области фундаментальных наук и способных ставить задачи клинических исследований с учетом законов механики, за последние 10 лет, по нашим наблюдениям, явно увеличилось. Уже есть примеры и в России, когда свое первое высшее медицинское образование врачи направлено дополняют фундаментальными знаниями в области физики и механики за счет второго высшего образования. Именно поэтому сегодня подготовка врачей-офтальмологов, например, в Германии проводится, в том числе, и на базе крупных технических университетов, таких, например, как Мюнхенский технический университет, что позволяет дать врачу необходимое фундаментальное образование при общем сроке обучения 5–7 лет. Заметим в связи с этим, что программа последипломного образования в РФ для современного врача-офтальмолога должна иметь обязательный раздел «Физические основы оборудования для диагностики и лечения» (не менее 25 часов), что уже реализовано на сертификационных циклах кафедры Офтальмологии в СПб. МАПО (сегодня — СЗ ГМУ им. И. И. Мечникова), где также читается и новейший подраздел «Физиология глаза» (16 часов).

Непростой вывод, который следует сделать, однозначен: произошедшее в СССР выделение медицинских факультетов из общеобразовательных университетов в самостоятельные высшие медицинские учебные заведения было системной ошибкой, которую в современных условиях, безусловно, необходимо исправлять.

Примеров, когда самообразование в фундаментальных разделах науки, а также привлечение к исследованиям специалистов из сопредельных областей знаний помогало достичь высоких вершин в физиологии или медицине, в истории достаточно: Г. фон Гельмгольц (физик, механик), нобелевские лауреаты А. Гульстранд (увлекался механикой, мечтал о карьере инженера), и И. И. Мечников (окончил легендарный Харьковский общеобразовательный университет), И. М. Сеченов (военный инженер), В. И. Козлов (военно-морской инженер), А. И. Симановский (инженер-ракетчик), а также ряд отечественных офтальмологов и «по сути и духу» биофизиков: В. В. Волков, Л. И. Балашевич, В. М. Малов, А. А. Рябцева, Э. В. Бойко и ныне ушедшие Т. И. Ерошевский, А. П. Нестеров, С. Н. Федоров, А. И. Горбань, Ю. З. Розенблюм и А. М. Шамшинова.

Причина 2. Вторая объективная причина, не позволяющая, на наш взгляд, уйти от явных ошибок при офтальмологических исследованиях — это отсутствие общепринятых представлений о физиологии взаимосвязанной работы внутриглазных систем. До настоящего времени в мире отсутствует, насколько нам известно, монография или серьезный основополагающий учебник по «Физиологии глаза». Отдельные отрывочные сведения о работе глазных систем получены, как правило, 50 и более лет назад, не сведены системно в единую физиологическую концепцию, а многотомные руководства полны противоречий и недомолвок. Например, даже вопрос о парасимпатической или симпатической иннервации порций цилиарной мышцы оказался настолько запутан многочисленными исследованиями, что полярность мнений разных авторов в этом фундаментальном вопросе можно охарактеризовать не иначе, как «физиологический завал» [6]. Изложенное говорит о том, что необходимо направить усилия исследователей, в первую очередь, на раскрытие фундаментальных физиологических процессов в глазу.

Кардиохирург Christiaan Barnard (1922–2001) [1, 13], впервые в мире успешно пересадивший сердце от человека человеку, в последние годы жизни подчеркивал в многочисленных интервью необходимость «пересмотреть все наши представления о работе сердца». И он был абсолютно прав, поскольку появилось диагностическое оборудование, позволяющее наблюдать за работой сердца *in vivo*. Кстати, своим непосредственным учителем, к которому он дважды приезжал в СССР, Chr. Barnard считал Владимира Петровича Демихова (1916–1998) — основоположника мировой кардиохирургии и трансплантологии, имевшего великолепное фундаментальное образование (биофак МГУ). За предложенную в 1954 году технологию маммарно-коронарного шунтирования В. П. Де-

михов стал лауреатом Госпремии только в 1998 г., когда с помощью этих операций продлевали жизнь руководителям страны. Причем на последнем этапе своей научной деятельности этот выдающийся самоучка особенно подвергался гонениям и умер в РФ в безвестности и бедности в период т. н. «перестройки».

В офтальмологии, на наш взгляд, необходимо «по К. Барнарду» решительно сделать то же самое и **пересмотреть наши представления о работе глаза коренным образом**. В частности, мы до сих пор находимся в плену мифов о главенстве в глазу трабекулярного, а не увеосклерального пути оттока водянистой влаги (ВВ), не используем на практике базовый принцип регуляторного взаимодействия внутриглазных систем — безусловный принцип системы управления аккомодацией над системой управления оттоком, не понимаем главного физиологического предназначения стекловидной камеры и плохо представляем себе, какой процент от суммарного оттока водянистой влаги попадает в нее через хрусталик, не понимаем фундаментальной роли склеры в регуляции объема глаза и уровня ВГД, а также то, какой процент оттока ВВ дренирует сквозь структуры склеры в норме и при патологии [2–7, 9, 10, 14–16]. Этот перечень можно продолжать бесконечно, но ясно одно: без решения ряда фундаментальных вопросов корректно проработать патофизиологию заболеваний глаза до уровня создания обобщенной теории невозможно.

Причина 3. Эта причина вытекает из первой и связана с методическими и инструментальными погрешностями офтальмологических измерений. Игнорирование этих погрешностей — это еще один из многочисленных рифов, который придется преодолеть офтальмологии. Из всего моря научных статей или диссертаций по офтальмологии нам известно не более десятка, в которых хоть как-то учитываются погрешности измерений. Приведем пример: погрешности измерений ВГД составляют, по разным оценкам, от 25 до 60 % [4, 9], т. е. мы должны объективно фиксировать в истории болезни не цифру тонометрического ВГД, например, 28,6 мм рт. ст. (при принадлежности пациента в молодости к высокой зоне истинного ВГД по А. П. Нестерову — 17–21 мм рт. ст.), а обязательно прибавлять к ней погрешность измерений не менее $\pm 25\%$, что дает в итоге $26,8 \pm 6,7$ мм рт. ст. (не путать с РАЗБРОСОМ полученных данных, которые мы так любим указывать в научных статьях «для убедительности», не понимая, что этим мы низводим сам факт измерений до абсурда!). Такая метрологическая «арифметика» переводит вышеуказанное повышенное тонометрическое ВГД у пациента в разряд или высокой нормы ($26,8 - 6,7 = 20,1$ мм рт. ст.), или офтальмогипертензии ($26,8 + 6,7 = 33,5$ мм рт. ст.), причем оба этих диагноза

будут объективно правомерны! В технике погрешность измерений в эксперименте не должна превышать 2 %, иначе полученные результаты не могут считаться заслуживающими доверия.

Отсутствие «метрологической культуры» в современной медицине во многом превращает т. н. «доказательную медицину», как ни горько это сознавать, в «Филькину грамоту» или в религию. О том, что и как мы некорректно измеряем или трактуем, можно написать многотомную монографию. Сегодня стало окончательно ясно, что неучет погрешностей измерений в клиническом эксперименте — как методических, так и инструментальных — не только не позволяет провести сравнение разных способов измерения [8], но и, зачастую, не дает возможности объективно считать полученные результаты достоверными. Первые офтальмологические публикации в этом направлении уже есть: это работы проф. А. А. Шпака с соавт. [12].

Вывод. Для эффективного использования высокотехнологичного офтальмологического оборудования необходимо ускоренно расширять уровень базовых знаний врачей-офтальмологов в области фундаментальных дисциплин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барнард Кристиан. Нежелательные элементы. — М.: Прогресс, 1977. — 216 с.
2. Волков В. В., Котляр К. Е., Кошиц И. Н. Биомеханические особенности взаимодействия аккомодационной и дренажной регуляторных систем глаза в норме и при контузионном подвывихе хрусталика // Вестн. офтальмол. — 1997. — Т. 113, № 3. — С. 5–7.
3. Глазные болезни. Учебник под ред Т. И. Ерошевского и А. А. Бочкаревой. — М.: Медицина, 1989. — 415 с.
4. Котляр К. Е. Разработка и анализ математических моделей независимого и связанного функционирования дренажной и аккомодационной регуляторных систем человеческого глаза. — Дисс.... канд-та техн. наук. — СПб. ГТУ. — СПб., 1998. — 182 с. (Рук.: Смольников Б. А., Светлова О. В.).
5. Котляр К. Е., Светлова О. В., Смольников Б. А. Математическое моделирование формы хрусталика для задач глазного яблока человека — «Фундаментальные исследования в технических университетах»: матер. научн. — технич. конфер. — Изд. СПб. ГТУ. — СПб., 1997. — С. 279–280.
6. Кошиц И. Н., Макаров Ф. Н., Светлова О. В. и др. Биомеханические особенности регуляции ресничной мышцей аккомодации и оттока водянистой влаги при направленных рефракционных или фармакологических вмешательствах. — «Биомеханика глаза 2005»: сб. науч. тр. МНИИ ГБ им. Гельмгольца. — М., 2005. — С. 20–44.
7. Кошиц И. Н., Светлова О. В., Котляр К. Е. и др. Биомеханический анализ традиционных и современных представлений о патогенезе первичной открытоугольной глаукомы // Глаукома. — 2005. — № 1. — С. 41–62.
8. Потемкин В. В. Толщина роговицы как фактор риска первичной открытоугольной глаукомы: Дисс.... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 2009. — 106 с.
9. Светлова О. В. Функциональные особенности взаимодействия склеры, аккомодационной и дренажной систем глаза при глаукомной и миопической патологии: Дисс.... докт. мед. наук. — М.: РУДН, 2010. — 318 с.
10. Светлова О. В., Кошиц И. Н. Десятилетний опыт разработки биомеханической модели глаза: В сб.: VI Всероссий. конф. по биомеханике. Тез. докл. — Нижний Новгород: ИПФ РАН. — 2002. — С. 24–25.
11. Степанова Л. В. Транспортные функции эпителия хрусталика (Биофизические аспекты): Дисс.... канд. биол. наук. — Красноярск, 2005. — 115 с.
12. Шпак А. А., Малаханова М. К., Шормаз И. Н. Оценка стереометрических параметров диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки на приборе HRT III. Сообщ. 3. Сравнение ошибки методов гейдельберской ретиноматографии и спектральной оптической когерентной томографии // Глаукома. — 2011. — № 2. — С. 8–11.
13. Barnard Chirstiaan. One Life. — Toronto. — Collier-Macmillan Canada Ltd. — 1970. — 393 p.
14. Kotliar K. E., Svetlova O. V., Skoblikov A. S., Smolnikov B. A. Biomechanical modeling of the accommodative system based on some contemporary conceptions of lens supporting apparatus functioning // Vision Science and Its Application. — Santa Fe. — Optical Society of America, 1999. — P. 156–164.
15. Svetlova O. V., Zinovieva N. V., Krylova I. S. et al. Elaboration of the Conception of the Biomechanical Model of the Aqueous Outflow // Russian Journal of Biomechanics. — 2001. — № 3. — P. 23–29.
16. Svetlova O., Koshits I., Kotliar K. et al. Classification and physiological principles of accommodation mechanisms in the human eye. — Abstracts of 29th Conference of Visual Perception. — St. Petersburg, 2006. — P. 5.

Поступила 19.09.2012.