

А. М. Сточик, С. Н. Затравкин

Формирование естественнонаучных основ медицины в процессе научных революций 17—19 веков

Рекомендовано Экспертным советом по рецензированию учебных изданий ГОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060101.65 «Лечебное дело», 060103.65 «Педиатрия», 060104.65 «Медико-профилактическое дело», 060108.65 «Фармация» дисциплины «История медицины».

Регистрационный № рецензии 380 от 08.12.2010 г. ФГУ «ФИРО».

УДК 616:93
ББК 5г
С81

Сточик А. М., Затравкин С. Н.

С81 **Формирование естественнонаучных основ медицины в процессе научных революций 17—19 веков.— М.: Шико, 2011.— 144 с.**
ISBN 978-5-900758-49-7

ББК 5г
УДК 616:93

ISBN 978-5-900758-49-7

© А. М. Сточик,
С. Н. Затравкин, 2011

Все права авторов защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Научные революции в естествознании и медицине (вместо введения)	5
Глава 1. Формирование естественнонаучных представлений об основных актах жизнедеятельности	8
1.1. Опровержение анатомо-физиологических представлений Галена о растительных функциях организма	8
1.1.1. Представления Галена о растительных функциях	8
1.1.2. Открытие кровообращения и системы всасывания	12
1.2. Формирование представлений о физико-химических и биологических основах жизнедеятельности	18
1.2.1. Изучение проблемы предназначения дыхания	18
1.2.2. Революция в химии. Изучение взаимосвязей между веществом, работой и теплотой, роли кислорода в жизнедеятельности организма	21
1.2.3. Открытие закона сохранения и превращения энергии. Формирование представлений об обмене веществ и энергии	24
1.2.4. От открытия клетки к клеточной теории строения организма	27
1.2.5. Формирование представлений о клетке как функциональной единице жизнедеятельности	30
1.3. Формирование новых представлений о растительных функциях организма	33
1.3.1. Новые представления о процессах пищеварения и всасывания	33
1.3.2. Новые представления о процессах мочеотделения	36
1.3.3. Новые представления о крови и ее роли в жизнедеятельности организма	37
1.3.4. Новые представления о половых процессах	39
1.4. Опровержение галеновских и формирование новых представлений о животных функциях организма	45
1.4.1. Представления Галена о животных функциях организма	45
1.4.2. Возникновение психофизиологической проблемы и идеи рефлекса	48

1.4.3. Разработка психофизиологической проблемы и идеи рефлекса во второй половине 17 в. и в 18 в. Теория Д. Гартли	50
1.4.4. Исследования ученых 17—18 вв. в области нервно-мышечной физиологии	52
1.4.5. Изучение морфологии нервной системы и мозгового кровообращения в 17—18 вв	54
1.4.6. Версии о природе нервного возбуждения	57
1.4.7. Открытия Ч. Белла и Ф. Мажанди и их последствия	58
1.4.8. Открытие клеточного строения нервной системы и электрической природы нервного возбуждения. Возникновение электрофизиологии	61
1.4.9. Создание рефлекторной теории. Распространение принципа рефлекса на деятельность головного мозга. «Сеченовское торможение»	64
1.4.10. Возникновение представлений о нервной регуляции растительных функций	68
Глава 2. Опровержение традиционных представлений о болезни и возникновение естественнонаучных основ патологии	72
2.1. Онтологические представления о болезни	72
2.2. Возникновение и развитие патологической анатомии. Отказ от симптоматологического принципа выделения и изучения болезней	75
2.3. Попытки изучения ближайшей причины болезни. Гуморальная патология К. Рокитанского	81
2.4. Целлюлярная патология Р. Вирхова и пересмотр представлений о болезни	85
2.5. Преобразования в патологии. Изменение предмета, целей и задач патологической анатомии. Возникновение патологической физиологии	90
Глава 3. Медицинские учения и системы 17—первой половины 19 вв.	98
3.1. Ятрохимия	99
3.2. Ятромеханика (ятрофизика)	101
3.3. Физико-химическое учение Г. Бургаве	103
3.4. Анимизм Г. Шталя	105
3.5. Виталистические учения 18—первой половины 19 вв.	106
3.6. «Динамическое» учение Ф. Гоффманна	108
3.7. Учение Куллена—Броуна	110
3.8. Учение о животном магнетизме—месмеризм	111
3.9. Гомеопатия	112
3.10. Шеллингианство в медицине	113
Заключение	117
Перечень вопросов для самоподготовки и контроля знаний	127
Список цитируемой литературы и источников	131
Именной указатель	134

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ И МЕДИЦИНЕ (ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ)

В истории науки и ее отдельных областей известны периоды, когда радикальному пересмотру подвергались все их основания: идеалы и нормы исследования, картина исследуемой реальности («картина мира»), философские идеи и принципы, обосновывающие основные постулаты науки. Менялись стратегии научного поиска, представления о целях научной деятельности и способах их достижения, о нормах и принципах объяснения, описания, доказательности, обоснованности и организации знания, стиль мышления исследователя, типы научной рациональности. Опровергались старые и рождались новые теории, внедрялись новые методы исследования. Такие периоды с легкой руки американского философа и историка науки Т. Куна называют научными революциями.

Специалисты в области философии науки (В. С. Степин и др.) считают, что в периоды Новой и Новейшей истории европейской цивилизации (17—20 вв.) в естествознании произошли три глобальные научные революции. Существует мнение, что происходящие начиная с последней четверти 20 в. изменения в научном познании «можно считать четвертой научной революцией, в ходе которой возникает постнеклассическая наука».

В процессе первой и второй глобальных научных революций происходило формирование и развитие классической науки и ее стиля мышления. Была разработана и внедрена новая научная методология, включавшая две методологические программы, использование которых рассматривалось как гарантия получения нового достоверного научного знания: программы эмпирической индукции и рациональной дедукции. В рамках эмпирической индукции шло накопление данных, полученных в результате наблюдений, опытов, экспериментов; осуществлялись первые попытки их индуктивного осмысления; фиксировались так называемые отрицательные инстанции, служившие главными доказательствами ошибочности суждений прежних эпох. В рамках рациональной дедукции развернулись процессы формирования принципиально новых рациональных научных представлений. В целях обеспечения аб-

солютной объективности предписывалось исключение из описания и объяснения полученных результатов всего, что могло быть связано с исследователем и его познавательной деятельностью.

В результате первой научной революции (17—конец 18 вв.) возникло так называемое классическое естествознание с присущим ему стремлением к обоснованию и установлению «абсолютных, окончательных истин». Идеалом научной теории стала классическая механика. Была создана механическая картина Природы, которая рассматривалась одновременно и как картина физической реальности, и как общенаучная картина мира.

Вторая научная революция (конец 18 в.—70-е годы 19 в.) изменила состояние классического естествознания. В результате революционных открытий в химии, геологии и биологии механическая картина перестала считаться общенаучной. Появились и получили развитие эволюционные идеи. Выдающимися достижениями, во многом определившими дальнейшее развитие естествознания, стали закон сохранения и превращения энергии, разработка клеточной теории и эволюционного учения. Возникла дисциплинарно организованная наука.

С третьей научной революцией (конец 19 в.—70-е годы 20 в.) связано становление и развитие так называемого неклассического естествознания, для которого основным объектом изучения стали не предметы (тела, вещи), а процессы, имеющие как постоянные (устойчивые), так и переменные параметры. Осознается относительность истинности картины мира и теорий, сформулированных на различных этапах развития науки; влияние на результаты познавательной деятельности «особенностей исследовательских процедур, которые исторически изменчивы и зависимы... от социокультурных факторов»; развиваются новые предствления об активности субъекта познания. Усиливается производительная роль науки, формируются многие прикладные, технические и медицинские дисциплины, специализированные научные и научно-практические сообщества.

Хотя в литературе научные революции принято связывать с радикальными преобразованиями в астрономии и механике (17 в.), химии, геологии и биологии (18 в.—первая половина 19 в.), есть основания считать, что научные революции происходили и в медицине. Напомним, что изучение строения и механизмов жизнедеятельности организма человека, формирование представлений о сущности, причинах и механизмах развития болезней являлись и являются предметом медицины. Именно в этих разделах медицины начиная с 17 в. происходили революционные преобразования, по существу те же, что наблюдались в астрономии, механике и других естественных

науках. Подобно тому как в астрономии была разрушена античная геоцентрическая модель вселенной и обоснована гелиоцентрическая модель мироздания, в медицине была опровергнута система анатомио-физиологических и общепатологических воззрений Галена, сформировались принципиально новые представления об актах жизнедеятельности, естественнонаучные основы патологии. Так же как в астрономии, механике, химии и других естественных науках, революционные открытия в теоретической медицине были осуществлены благодаря использованию методологии классического естествознания. Более того, естественнонаучные представления внедрялись в практическую медицину, о чем свидетельствуют возникновение идеологии клинической медицины и клинического дискурса, радикальная перестройка нозологических полей и др.

Таким образом, в 17 в. на смену продолжавшейся почти 15 столетий эпохи господства галенизма приходит новый период развития медицины, характеризующийся радикальным пересмотром ее теоретических основ, преобразованиями в области практической медицины. Этот период, хронологически совпадающий с формированием и развитием классического естествознания (17 в. — 70-е годы 19 в.), по существу представляет собой первый этап развития современной научной медицины.

* * *

Настоящее учебное пособие посвящено истории пересмотра анатомио-физиологических и общепатологических положений галенизма, формирования естественнонаучных представлений об основных актах жизнедеятельности, о сущности, причинах и механизмах развития болезней в периоды первой и второй научных революций. Пособие написано на основании исследований, выполненных в НИИ истории медицины РАМН.

Опираясь на собственный педагогический опыт, авторы полагают, что изложенные в пособии материалы могут быть использованы при изучении истории медицины Нового времени курса истории медицины, а также нормальной анатомии, нормальной физиологии, патологической анатомии и патологической физиологии, в рамках, предусмотренных программами преподавания этих дисциплин.

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОСНОВНЫХ АКТАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Опровержение анатомо-физиологических представлений Галена о растительных функциях организма¹

1.1.1. Представления Галена о растительных функциях

В основе анатомо-физиологической концепции Галена лежали представления о четырех первоэлементах (земля, вода, огонь, воздух), из различных сочетаний которых формировались все твердые части и жидкости тела, и трех душах (растительной, жизненной и животной, или интеллектуальной), управляющих жизнедеятельностью организма с помощью соответствующих духов (растительного, жизненного и животного). Необходимым внешним условием, без которого жизнедеятельность организма была невозможна, являлось поступление пищи и растворенной в воздухе «мировой пневмы».

Пища поступала в систему «органов пищеварения», к которым относились рот, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, брюшина, сальник, печень, желчный пузырь, селезенка, почки и мочевыводящие пути. Эта единая морфофункциональная система выполняла четыре основные задачи пищеварения:

- потребление и переваривание пищи до стадии питательного сока (хилуса);
- всасывание хилуса и доставку его по системе сосудов воротной вены в печень;
- очистку и переваривание хилуса до образования крови;
- выведение из организма отходов пищеварения с калом, мочой, черной и желтой желчью.

¹ Все функции человеческого организма было принято делить на «растительные», присущие как животным, так и растениям, и «животные», свойственные только животным. Такое разделение сохранялось до начала 20 в.

Во рту пища измельчается, что обеспечивает ее беспрепятственное прохождение через глотку и пищевод в желудок. В желудке, обладающем природной способностью «втягивать в себя пищу во время глотания, удерживать ее до полного переваривания и выталкивать после этого», пища подвергается механическому и термическому воздействию: в буквальном смысле слова «варится», как каша в печи. Механическое воздействие (аналогичное помешиванию каши) осуществляется за счет ритмических сокращений стенок желудка, брюшины, диафрагмы и мышц передней брюшной стенки. Термическое влияние (собственно процесс «варки») оказывают «горячие органы», расположенные вокруг желудка: справа — печень, слева — селезенка, сверху — сердце, сзади — мышцы спины, спереди — богатый жиром сальник. В результате переваривания пищи в желудке образуется питательный сок (хилус) — «текущее вещество, похожее мягкостью и белизной на густой отвар очищенного ячменя». Как только консистенция и состав хилуса «оказываются сродни животным сокам», начинается его всасывание через стенку желудка в систему сосудов воротной вены печени. Одновременно открывается привратник желудка, и продукты переваривания выталкиваются в кишечник, где в силу значительно большей контактной поверхности происходит всасывание основного объема «сваренного в желудке хилуса в печень». Осевшие на дне желудка непереваренные грубые фрагменты пищи также попадают в кишечник и удаляются из организма с калом.

В печени происходят процессы очистки и сбраживания хилуса под влиянием высокой температуры этого «самого горячего органа человеческого тела». Эти процессы представлялись Галену аналогичными «брожению сладкого вина». Лучшая часть хилуса «сбраживалась в кровь» и насыщалась так называемым *растительным духом*. При этом требовавшие удаления «тяжелые элементы питательной гущи» осаждались в виде черной желчи (подобно подонкам винодельного производства), а «легкие, тонкие и едкие всплывали как пена на поверхность крови, образуя желтую желчь».

Черная желчь под действием собственной тяжести поступала в селезенку, где частично перерабатывалась в вещество, питающее саму селезенку. Желтая — «через ворота печени направлялась в желчный пузырь и извергалась в двенадцатиперстную кишку с тем, чтобы благодаря своим едким свойствам раздражать кишки, обеспечивая выталкивание наружу отходов желудочного пищеварения».

Главный продукт пищеварения — кровь — поступала в полую вену и подвергалась заключительному этапу очистки, который состоял в удалении из нее избыточной «тонкой влаги» или воды. По мнению Гиппократ и Галена, потребляемая организмом вода «не могла питать ни одной части животного» и

ее единственным предназначением являлось обеспечение «прохождения густой массы хилуса» через стенку пищеварительного тракта и «по венам до печени». Кровь же могла растекаться² по венам без помощи «водяной повозки», которая, таким образом, становилась бесполезным для организма отходом пищеварения. Она направлялась через почечные вены в почки (главным образом в правую), где благодаря их соответствующей природной способности удалялась из тела в виде мочи.

Далее большая часть образовавшейся крови по венозной системе доставлялась ко всем без исключения органам и частям тела, обеспечивая их питание, и там усваивалась. Часть — попадала в «правое сердце» и уже оттуда через легочную артерию поступала для питания легких, а через отверстия в межжелудочковой перегородке — в левый желудочек³.

Теперь «последуем путями растворенной в воздухе пневмы». Воздух, вдыхаемый через рот, затем через гортань, трахею, бронхи поступал в разветвления «легочного дерева», прямым продолжением которого являлись сосуды системы легочной вены. Далее через легочную вену — в левое предсердие и левый желудочек, где пневма смешивалась с кровью и превращалась в *жизненный дух*, который по артериальной системе разносился по всему организму. Гален не считал сердце мышцей⁴, а причиной пульса называл способность артерий самостоятельно расширяться и сокращаться.

Воздух, вдыхаемый через нос, а также часть жизненного духа поступали в головной мозг, где в желудочках происходило «их смешение, очищение и превращение в *животный дух*», который заполнял собой нервные трубки и служил целям «сообщения движущей силы» всем органам и частям тела. Поэтому, по Галену, при перерезке нерва орган, лишаясь животного духа, утрачивает способность выполнять свои функции, но не погибает, поскольку продолжает получать жизненный дух по артериям.

Таким образом, согласно Галену, вся жизнедеятельность человеческого организма регулировалась тремя духами (растительным, животным и жизненным), для каждого из которых существовала до известных пределов изолированная система сосудов (или трубочек). Животный дух находился в системе нервных трубочек, центром которой являлся мозг; раститель-

² Подобно воде в озере.

³ Гален допускал также возможность попадания крови в артериальную систему через «анастомозы» между артериями и венами в местах их наиболее тесного прилегания друг к другу.

⁴ Во-первых, он не обнаружил нерва, иннервирующего сердце, а во-вторых, отметил принципиальное отличие строения сердечной стенки от строения поперечно-полосатых мышц.

ный — в венозной системе, центром которой служила печень; жизненный — в артериальной системе и ее центральном органе — сердце.

Активное накопление данных, не соответствовавших представлениям Галена, началось во второй половине 16 столетия в результате внедрения метода анатомического исследования, разработка которого приписывается А. Везалию. Сам А. Везалий доказал отсутствие отверстий в межжелудочковой перегородке сердца. В 1553 г. М. Сервет и в 1559 г. Р. Коломбо независимо друг от друга сделали два важнейших наблюдения. Во-первых, они отметили, что при вскрытиях в легочной вене и левом предсердии постоянно обнаруживается не только воздух, но и кровь, во-вторых, что легочная артерия «слишком велика и несет гораздо больше крови, чем необходимо для питания легких». Эти находки в сочетании с подтвержденными фактом «непроницаемости» межжелудочковой перегородки позволили высказать обоснованное предположение о существовании «пути крови из правого в левый желудочек через легкие». Наконец, в 1574 г. вышла в свет работа И. Фабриция, подводившая итог его более чем 20-летней работы по изучению анатомии вен человеческого тела и содержащая доскональное описание строения венозных клапанов.

Каждое из названных открытий вступало в противоречие с положениями учения Галена и, следовательно, должно было, как минимум, поставить под сомнение безупречность системы его анатомо-физиологических представлений. Однако в 16 в. этого не произошло.

Причины случившегося не следует искать только лишь в слепой вере в абсолютную истинность учения Галена или в страхе перед последствиями открытого выступления против догм галенизма. Учение Галена определяло строй мысли врачей того времени, а потому первоочередной задачей любого исследователя являлось объяснение вновь установленных данных прежде всего с позиций этого учения. Именно поэтому Везалий, опровергнув факт существования отверстий в межжелудочковой перегородке, одновременно высказал предположение о «наличии в ней особых невидимых пор, через которые происходит как бы пропотевание крови в довольно значительном количестве». Именно поэтому И. Фабриций, детально изучив строение венозных клапанов, наталкивавшее на мысль о центростремительном движении крови по венам, подтвердил мнение Галена о ее центробежном движении и пришел к заключению о том, что «клапаны сделаны для того, чтобы кровь распределялась по телу в известном количестве и соответствующей пропорции». «Венозные клапаны, — утверждал И. Фабриций, — замедляют ток крови, чтобы она не сразу притекала и собиралась в конечностях, в пальцах рук и ног; и предупреждают образование расширений вен». Что же каса-

ется М. Сервета и Р. Коломбо, то они, прежде чем заявить о «пути крови из правого в левый желудочек через легкие», обнаружили соответствующее замечание у Галена, который допускал возможность такого пути, но считал его вспомогательным по отношению к «пути крови через сердечную перегородку». М. Сервет и Р. Коломбо, таким образом, «разошлись» с Галеном лишь в том, каким из двух путей в «левое сердце» попадает больше крови, а потому трудно не согласиться с теми историками, которые полагают, что результаты исследований М. Сервета и Р. Коломбо нельзя называть открытием «малого круга кровообращения».

Иными словами, открытия новой анатомии второй половины 16 столетия так и не стали подлинными отрицательными инстанциями по отношению к учению Галена. Установить такие инстанции впервые удалось лишь английскому врачу У. Гарвею.

1.1.2. Открытие кровообращения и системы всасывания

Отправной точкой рассуждений и самостоятельных исследований У. Гарвея послужили несложные арифметические расчеты. Измерив приблизительный объем крови, находящийся в левом желудочке сердца подопытного животного, он умножил его на количество сердечных сокращений за определенный промежуток времени и получил ошеломляющий результат: за полчаса сердце «выбрасывает больше крови, чем ее содержится во всем организме». Объяснить этот факт с позиций учения Галена, предусматривавшего полное усвоение крови органами и частями тела, было невозможно. Тогда У. Гарвей решился на тотальную ревизию всего многообразия накопленных к тому времени фактических данных о движении крови и с этой целью воспользовался широко применявшимся еще Галеном, но основательно «забытым» к началу 17 столетия методом вивисекций. Перевязывая и затем вскрывая средние и крупные сосуды, он установил, что при перевязке вен кровь всегда скапливается дистальнее места наложения лигатуры, а проксимальная часть сосуда остается пустой. При перевязке артерий всегда наблюдалась прямо противоположная картина.

Полученные Гарвеем результаты однозначно свидетельствовали в пользу того, что по венам кровь движется только центростремительно, а по артериям — центробежно⁵. Сопоставив эти факты с данными анатомов о строении клапанов сердца и вен, он пришел к выводу о том, что кровь из артерий попадает в вены, а из вен — снова в артерии, и, таким образом, в организме человека она движется по кругу, а точнее по двум замкнутым кругам — малому («через легкие») и большо-

му («через весь организм»). Доказательством существования малого круга стали опыты У. Гарвея по перевязке легочной артерии, в ходе которых наблюдалось переполнение кровью «правого сердца» и полное отсутствие крови в системе легочной вены и в «левом сердце». Последнее доказывало непроницаемость межжелудочковой перегородки и наличие только «легочного пути» попадания крови в левый желудочек.

Причиной, заставляющей кровь циркулировать, У. Гарвей назвал сердечные сокращения. Результаты наблюдений и разнообразных опытов по изучению «строения и работы сердца животных» позволили Гарвею утверждать, что сердце представляет собой мышечный орган, основной функцией которого является выброс крови в сосудистую систему во время систолы. Таким образом, У. Гарвей объединил две изолированные сосудистые системы в одну и поставил в ее центре сердце. «По необходимости, нужно признать, — писал У. Гарвей, — что кровь у животных находится в особом кругообращении, в постоянном, непрерывном движении, и в этом-то заключается роль, или функция, сердца, сокращение которого является причиной всего этого движения».

В окончательном виде «учение о кровообращении» было сформулировано У. Гарвеем в 1628 г. в его знаменитом и предельно лаконичном труде «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных». Эта книга нанесла первый ощутимый удар по гегемонии учения Галена и вызвала колоссальный резонанс в среде интеллектуальной элиты Европы, но поддержали У. Гарвея буквально единицы. В их числе оказались главным образом деятели научной революции — Р. Декарт, Г. Галилей, Т. Гоббс и несколько врачей — Х. Де Руа, С. Санторио, Ф. Сильвий, Рольфинкус.

Что же касается основной массы врачебного сословия, включая наиболее авторитетные и влиятельные фигуры медицинского мира того времени, то они заняли непримиримо негативную позицию, обрушив на У. Гарвея шквал критики. Один из признанных корифеев тогдашней медицины, лейб-медик Людовика XIV Г. Патэн, писал по поводу открытия У. Гарвея: «Мы переживаем эпоху невероятных выдумок, и я даже не знаю, поверят ли наши потомки в возможность такого безумия». Он называл открытие У. Гарвея «парадоксаль-

⁵ Гарвей не ограничился опытами над животными. Во избежание возможных возражений о несоответствии строения организма человека и животного он повторил часть своих экспериментов на конечностях человека, заменив перевязку сосудов наложением сдавливающей повязки. При сильном сдавливании конечности («как при операции ампутации»), т. е. при сдавливании артерий и вен, он наблюдал «обескровливание» дистальной части. При менее выраженном сдавливании («как при операции кровопускания»), т. е. при сдавливании только вен, кровь наоборот скапливалась ниже места наложения повязки.

ным, бесполезным, ложным, невозможным, непонятым, нелепым, вредным для человеческой жизни». Медицинский факультет Парижского университета посвятил рассмотрению «учения Гарвея» специальное заседание, на котором было принято решение «не признавать циркуляцию крови в организме человека» и считать учение Галена «верным на все времена».

В основе столь бурной реакции медицинского сообщества лежали не только консерватизм и возмущение тем, что У. Гарвей осмелился опровергать «священные медицинские каноны». Напомним, учение Галена представляло собой целостную систему знаний, объяснявшую все многообразие процессов жизнедеятельности организма человека. У. Гарвей опровергал ключевые положения этой системы, предложив взамен лишь гипотезу о движении крови, в рамках которой, например, становился совершенно непонятым физиологический смысл такого важнейшего процесса жизнедеятельности, как дыхание. Не случайно сам У. Гарвей для его объяснения оказался вынужден обратиться к еще более древнему предположению Аристотеля о том, что предназначение дыхания состоит в «охлаждении крови».

Кроме того, нельзя не принимать в расчет, что гипотеза о циркуляции крови не имела прямых доказательств: о том, как именно артерии «переходят» в вены, У. Гарвей не знал и мог высказывать одни лишь предположения. Именно на это в первую очередь обращал внимание ведущий анатом первой половины 17 столетия декан медицинского факультета Парижского университета и главный оппонент У. Гарвея Ж. Риолан (младший).

Гегемония учения Галена пошатнулась, но устояла. Новых открытий вполне хватило для того, чтобы сформулировать индуктивный вывод о кровообращении, но вновь оказалось недостаточно для опровержения учения Галена как целостной системы представлений, которая продолжала властвовать над умами врачей вплоть до начала второй половины 17 в. Научная революция в медицине, хотя и набирала силу, все еще была далека от победы, для которой требовались новые научные прорывы.

Одним из таких прорывов стало открытие «системы всасывания». В 1622 г. падуанский профессор Г. Азелли во время учебной анатомической демонстрации случайно обнаружил в брыжейке собаки сосуды, которые «содержали не кровь, а хилус», и назвал их млечными. Спустя более четверти века, в начале 50-х годов 17 столетия, французский врач Ж. Пеке, шведский и датский анатомы О. Рудбек и Т. Бартолин практически одновременно и независимо друг от друга обнаружили и подробно описали общий ствол млечных сосудов, млечную цистерну, грудной проток и место его впадения в угол

слияния левых подключичной и внутренней яремной вен. Тогда же Т. Бартолин впервые предложил назвать «новую систему сосудов» лимфатической, а Ж. Пеке выполнил классическую демонстрацию функции этой системы на собаке. Перевязав подключичную и внутреннюю яремную вены выше места впадения грудного протока и осушив губкой правые отделы сердца, он путем надавливания на млечную цистерну и грудной проток добился наполнения правого желудочка хилусом.

Открытие системы млечных, или лимфатических, сосудов, предназначенных, как полагали исследователи 17 столетия, для всасывания хилуса из кишечника в сосудистую систему, произвело эффект разорвавшейся бомбы. Не случайно для многих естествоиспытателей того времени оно стояло на одном уровне или даже превосходило по своей значимости открытие Гарвеем кровообращения. Анатомические и экспериментальные данные Ж. Пеке, О. Рудбека и Т. Бартолина однозначно свидетельствовали о том, что хилус из кишечника всасывается и попадает в вены, минуя печень. «Хилус всасывается... посредством канала, впадающего в подключичные вены и начинающегося в виде резервуара или приемника, в который впадают все млечные сосуды,— прямо указывал Ж. Пеке.— Из последних ни один не проходит через печень». Иными словами, была установлена и доказана ошибочность еще одного принципиального положения анатомо-физиологической концепции Галена, считавшего, что весь хилус поступает в печень и превращается там в кровь. Печень, таким образом, автоматически лишалась прежнего статуса главного органа кроветворения и центра всей венозной системы, что позволило Т. Бартолину даже написать специальную главу «О погробении печени» и посвятить ей надгробную эпитафию.

Первая реакция медицинского сообщества на это открытие в точности повторила истерику по поводу работы У. Гарвея. Говорили и писали, что если так обстоит дело у собаки, то у человека все совершенно иначе. Но этот контраргумент отпал почти сразу. Французскому хирургу Гайяну удалось воспроизвести демонстрацию Ж. Пеке на трупе солдата, убитого в драке. А в 1654 г. увидели свет результаты исследований кембриджского профессора Ф. Глиссона, не только впервые детально описавшего строение печени и «желчного аппарата», но и высказавшего обоснованное предположение о том, что основной функцией печени следует считать выработку желчи.

С этого времени учение Галена стало стремительно утрачивать свою гегемонию, а вскоре и вовсе лишилось ее, после того как в арсенале деятелей научной революции, кроме анатомического и вивисекционного, появился новый метод исследования — микроскопический.

Первый микроскоп был сконструирован в Нидерландах между 1590 и 1608 гг. Существует множество версий о его

изобретателе. Три разных изготовителя оптических элементов получили «кредит» на изобретение: И. Липперсгей (разработчик первого телескопа); Х. Янссен и его сын З. Янссен. Изобретение заключалось в том, что две выпуклые линзы были смонтированы внутри одной трубки. Увеличение микроскопа составляло от 3 до 10 раз. Распространение микроскопов началось после того, как Г. Галилей в 1624 г. смог найти способ изготовления более короткофокусных линз и за счет этого значительно уменьшить габариты прибора. Годом позже появился и сам термин «микроскоп», предложенный членом римской Академии деи Линчеи И. Фабером.

Следующим шагом на пути совершенствования микроскопа стала деятельность нидерландского самоучки А. Левенгука, достигшего исключительного искусства в изготовлении и шлифовке увеличительных стекол. В 50—60-е годы он научился изготавливать линзы, дававшие увеличение до 150—300 раз. В 1665 г. Р. Гук разработал новую конструкцию микроскопа, позволившую ему увидеть растительную клетку. В 1668 г. Е. Дивини, присоединив к окуляру полевую линзу, создал прообраз окуляра современного типа. В 1673 г. Я. Гавелий ввел микрометрический винт, а Гертель предложил поместить зеркало под столик микроскопа. Таким образом, сложился набор основных деталей, составляющих конструкцию современного биологического микроскопа. Правда, на этом прогресс в совершенствовании микроскопов прервался более чем на полтора века. Камнем преткновения стала сильная хроматическая aberrация получаемого изображения, препятствовавшая дальнейшему увеличению разрешающей способности микроскопа. Найти способ ее устранения удалось лишь к 1824 г., после того как была установлена природа света, разработаны законы оптики, предложен способ варки особого стекла с добавлением тяжелой окиси свинца, обладающей непропорционально большой дисперсией, и изобретен ахроматический объектив.

Однако и того, чего удалось достичь к 60—70-м годам 17 в. в деле создания микроскопической техники, оказалось вполне достаточно для полного и окончательного ниспровержения анатомио-физиологической концепции Галена.

В 1661 г. итальянский врач, анатом и физиолог М. Мальпиги с помощью 180-кратного микроскопа обнаружил сеть капиллярных сосудов, соединяющих артерии и вены. В той же работе М. Мальпиги описал альвеолярное строение легких и на основании опытов с вдвуханием в воздухоносные пути воздуха и наливанием легочной артерии доказал отсутствие прямого сообщения между альвеолами и капиллярами. Десятилетие спустя А. Левенгук, вооружившись 270-кратным микроскопом, впервые увидел эритроциты и зафиксировал их движение по капиллярам от артериального к венозному концу.

Это были бесспорные доказательства правильности индуктивного вывода У. Гарвея о кровообращении.

Открытие кровообращения и системы всасывания, с очевидностью показавшее, что кровь не образуется в печени из «сваренного в желудке хилуса» и не потребляется без остатка органами и частями тела, а постоянно циркулирует в замкнутой системе сосудов, заставило врачей коренным образом пересмотреть традиционные взгляды и на другие акты жизнедеятельности. В частности, положение о существовании единой системы органов, обеспечивающих переработку пищи в кровь с одновременным удалением из организма отходов этой переработки, уступило место представлениям о наличии в организме человека четырех отдельных морфофункциональных систем — пищеварения, всасывания, мочеотделения и системы крови. Основные положения анатомио-физиологической концепции Галена были, таким образом, полностью опровергнуты.

Новое знание взяло верх над старыми верованиями, но одновременно с этим поставило врачебное сообщество в крайне непростое положение. В отличие от старых верований, объединенных в целостную внутренне логичную, а главное — все объясняющую систему представлений, новое знание носило фрагментарный характер и давало ответы лишь на небольшую часть вопросов.

Основным средством заполнения возникшей пустоты стало широкое использование деятелями научной революции в медицине метода рациональной дедукции Р. Декарта, определившее возникновение множества подчас прямо противоречивших друг другу умозрительных теоретических систем и учений, о которых мы будем подробно говорить позднее. Забегая несколько вперед, отметим, что этот путь, создавший известную опору для практической врачебной деятельности, в конечном счете оказался тупиковым. В то же время продолжавшиеся опытно-экспериментальные исследования позволили сформировать близкие к реальным естественнонаучные представления о строении и жизнедеятельности организма человека, сущности, причинах и механизмах развития болезни, оказали решающее влияние на возникновение нового врачебного мышления. При этом изучение строения и функционирования организма человека развивалось по следующим основным направлениям: выявление основополагающих физико-химических и биологических принципов устройства и функционирования организма, определившее на этапе второй научной революции формирование представлений об обмене веществ и клетке как элементарной единице жизни; исследование отдельных процессов жизнедеятельности и механизмов их регуляции.

1.2. Формирование представлений о физико-химических и биологических основах жизнедеятельности

1.2.1. Изучение проблемы предназначения дыхания

Во второй половине 17 в. наибольшую актуальность приобрела проблема дыхания, поскольку вне учения Галена оставалось совершенно непонятным физиологическое предназначение этого важнейшего акта жизнедеятельности.

Первыми к ее опытно-экспериментальной разработке приступили ученые так называемой оксфордской научной группы, работавшей под руководством выдающегося естествоиспытателя 17 столетия, химика, физика, доктора медицины Р. Бойля. В состав группы входили естествоиспытатель Р. Гук, врач, статистик и экономист У. Петти, архитектор и астроном К. Рэн, врачи: будущий выдающийся философ Дж. Локк, Т. Уиллис, Р. Лоуэр, Дж. Мэйо.

Отправной точкой для изучения проблем дыхания послужили исследования, экспериментально доказавшие существование давления воздуха, его упругости и удельного веса, способности поддерживать горение и проводить звук (Э. Торичелли, О. фон Герике и Р. Бойль). В 1667 г. Р. Гук провел серию экспериментов по искусственной вентиляции легких на собаках, которые наглядно продемонстрировали, что для поддержания жизни необходимо не движение легких, как полагали древние, а смена в них воздуха. Р. Лоуэр, используя экспериментальную модель Р. Гука, установил, что темная венозная кровь приобретает ярко-красный цвет не в сердце, а именно в легких, причем только в том случае, если в них происходит смена воздуха. Когда же искусственное дыхание прерывалось, то цвет крови оставался неизменным. Продолжая исследования Р. Лоуэра, Дж. Мэйо разработал достаточно сложный эксперимент, с помощью которого доказал, что при дыхании в кровь поступает не воздух, а его «определенная составная часть», названная им «азотистым духом». По данным Дж. Мэйо, именно эта часть воздуха вызывала изменение цвета крови, циркулирующей в легких, вступала в реакцию с горючими веществами при горении и дыхании и была, таким образом, в равной мере необходима как для горения, так и для жизни.

Оксфордская научная группа очень близко подошла к разрешению проблемы дыхания. Была обнаружена связь между дыханием и горением, показано влияние воздуха на изменение свойств крови и даже установлено, что кровь «забирает не весь воздух, а лишь определенное вещество», которое как раз и необходимо для горения и жизни. Однако для окончательного разрешения проблемы предназначения дыхания с естественнонаучных позиций требовался качественно иной уровень

развития экспериментальной химии, которая в 60-х годов 17 в. только зарождалась.

Зарождение научной химии справедливо связывают с именем Р. Бойля. Именно он первым заявил, что «химия достойна изучения с точки зрения ее собственных целей», а не потому, что она приносит существенную пользу медицине или алхимии; внедрил в практику химических исследований строгий экспериментальный метод. Именно он экспериментально доказал несостоятельность концепции ограниченного числа «универсальных элементов», из которых будто бы состоят все без исключения тела (четыре элемента-стихии Аристотеля, три начала алхимиков), ввел ясное понятие о химическом элементе и высказал проницательную догадку, что истинные элементы будут найдены при последовательном разложении тел.

Следующим шагом на пути становления научной химии и одновременно основной движущей силой развития учения об элементе стала теория флогистона, сформулированная в 1703 г. немецким врачом и химиком Г. Шталем. Первоначально эта теория была создана исключительно для рационального объяснения феноменов, возникающих в процессе обжига и плавки металлов, совершенно необъяснимых — ни с позиций Аристотеля, ни на основе алхимических представлений о горении.

Суть теории сводилась к тому, что все горючие тела содержат особую материальную субстанцию — флогистон. Горение представляет собой разложение тела с выделением флогистона, который рассеивается в воздухе. Видимый огонь представляет собой не что иное, как вихреобразные движения выделяющегося из горящего тела флогистона. Флогистон всегда находится в сочетании с другими веществами. Извлекать флогистон из воздуха способны лишь растения. Чем легче горит вещество, тем больше в нем флогистона.

Основанная исключительно на экспериментальных данных, внутренне непротиворечивая, обладающая прогностическими возможностями, теория флогистона почти сразу завоевала множество сторонников и со временем была распространена на любые процессы горения. При этом тождество флогистона во всех горючих телах было обосновано Г. Шталем также сугубо экспериментально: уголь одинаково восстанавливал и серную кислоту в серу, и руду в металл. Дыхание и ржавление железа, по мнению последователей Г. Штала, представляли собой тот же процесс разложения содержащих флогистон тел, но протекавший медленнее, чем горение.

Теории флогистона было суждено сыграть особую и во многом уникальную роль в истории изучения дыхания. Едва появившись, она полностью опровергла индуктивный вывод Дж. Мэйо о существовании в воздухе особого вещества, необходимого для жизни и горения. Однако по мере того, как тео-

рия завоевывала признание среди химиков и медиков⁶, именно ее приверженцы шаг за шагом приближали момент триумфа идей Дж. Мэйо. Стремясь выделить «неуловимый флогистон» и тем самым доказать справедливость теории, ее сторонники не только заложили основы количественного анализа сложных тел, но и совершили ряд важнейших открытий в области изучения газов и газообразных продуктов горения, которые как раз и послужили доказательствами правоты Мэйо, а заодно позволили опровергнуть саму теорию флогистона.

В 1766 г. Г. Кавендиш открыл водород и углекислый газ; в 1772 г. Д. Резерфорд — азот. В 1771 г. К. Шееле и в 1774 г. Дж. Пристли независимо друг от друга получили кислород. К. Шееле полагал, что выделенный им газ являлся «кислой тонкой материей, соединенной с флогистоном». Дж. Пристли, напротив, считал, что этот газ представляет собой воздух, абсолютно лишенный флогистона, вследствие чего в этом «дефлогистированном (чистом) воздухе» горение идет лучше, чем в обычном.

Дать истинную оценку открытия, сделанного К. Шееле и Дж. Пристли, смог только великий французский химик А. Лавуазье. В 1774 г. Дж. Пристли посетил Париж и рассказал А. Лавуазье об открытом им «дефлогистированном (чистом) воздухе». А. Лавуазье повторил его опыты, провел серию собственных экспериментальных исследований с «дефлогистированным (чистым) воздухом» и пришел к выводу, что при горении происходит не разложение тел с выделением флогистона, а присоединение к телам этого самого «чистого воздуха», т. е. кислорода⁷.

Продолжив исследования, А. Лавуазье в 1777 г. сформулировал основные положения кислородной теории горения: 1) тела горят только в «чистом воздухе»; 2) «чистый воздух» поглощается при горении, и увеличение массы сгоревшего тела равно уменьшению массы воздуха; 3) металлы при прокаливании превращаются в «земли» (окислы); сера или фосфор, соединяясь с «чистым воздухом», превращаются в кислоты. Поскольку, подобно сторонникам теории флогистона, А. Лавуазье считал дыхание «медленным горением», его кислородная теория горения не могла обойти стороной проблему дыхания. 3 мая 1777 г. он выступил в Парижской академии наук с докладом «Опыты над дыханием животных и об изменениях, ко-

⁶ По данным литературы, в первой половине 18 в. некоторые врачи, в числе которых называют Г. Бургаве, И. Гауба, А. Галлера, не приняли теорию флогистона и рассматривали проблему дыхания с позиций Мэйо.

⁷ Термин «кислород» («*oxxygenium*» — рождающий кислоты) был предложен А. Лавуазье позднее — в 1787 г. в работе «Общее рассмотрение природы кислот и принципов их соединения».

торые совершаются в воздухе, проходящем через легкие», в котором представил неопровержимые экспериментальные доказательства того, что в процессе дыхания кровью из воздуха поглощается кислород и выделяется углекислый газ. Гипотеза Дж. Мэйо оказалась, таким образом, полностью доказанной.

1.2.2. Революция в химии. Изучение взаимосвязей между веществом, работой и теплотой, роли кислорода в жизнедеятельности организма

К вопросу о значении совершенных А. Лавуазье открытий мы еще вернемся. Сейчас лишь отметим, что кислородной теории горения и дыхания было суждено сыграть неопределимую роль не только в истории медицины, но и в истории химии. Отказ от теории флогистона потребовал пересмотра всех основных принципов и понятий химии, изменения терминологии и номенклатуры веществ. Поэтому с создания кислородной теории начался переломный этап в развитии химии, названный «химической революцией».

В 1785—1787 гг. А. Лавуазье совместно с К. Бертолле, Л. де Морво и А. де Фуркруа, по поручению Парижской академии наук, разработал новую систему химической номенклатуры. Логика новой номенклатуры предполагала построение названия вещества по названиям тех элементов, из которых вещество состоит. Основные принципы этой номенклатуры используются до настоящего времени. В 1789 г. А. Лавуазье издал свой знаменитый учебник «Элементарный курс химии», целиком основанный на кислородной теории горения и новой химической номенклатуре. Появление этого курса, по мнению самого Лавуазье, и ознаменовало «химическую революцию», которая состояла в полной рационализации химии, окончательном отказе от традиционных натурфилософских и алхимических представлений о природе веществ и их свойств. После «революции» А. Лавуазье химия вступила в период количественных законов, в котором была создана и развита новая концепция химического элемента.

Эти же события стали точкой отсчета второй глобальной научной революции, когда в результате выдающихся достижений в химии, физике, биологии и на стыке этих наук были осуществлены крупные научные прорывы, которые привнесли в естествознание новые представления об универсальных законах природы, принципиально новые инструменты и методы познания. В частности, в конце 18—первой половине 19 столетий удалось установить и раскрыть механизмы связи между веществом, теплотой и работой, изучить микроскопическое строение клетки и создать клеточную теорию.

Отправной точкой исследований в области изучения взаи-

мосвязей между веществом, работой и теплотой послужили исследования А. Лавуазье. Совместно с крупнейшим французским математиком П. Лапласом он попытался ответить на вопрос о роли кислорода в жизнедеятельности организма человека и животных. Усовершенствовав ледяной калориметр, А. Лавуазье и П. Лаплас в 1782—1784 гг. измерили количество теплоты, выделившейся при окислении кислородом пищи животного, и количество теплоты, выделенной морской свинкой при дыхании. Количества теплоты, отнесенные к единице массы двуокиси углерода, образовавшейся при окислении пищи— в одном случае и выдохнутой морской свинкой— в другом случае, оказались одного порядка. Примерное совпадение этих значений позволило А. Лавуазье сделать вывод: кислород обеспечивает «медленное сгорание» различных веществ в теле животных, что в свою очередь служит целям поддержания «животной теплоты». «Дыхание,— писал А. Лавуазье,— есть особый вид горения веществ в животном теле, составляющий главный источник животной теплоты». Причиной горения А. Лавуазье считал «сродство кислорода к недостаточно насыщенным им веществам тела». Главным местом окислительных процессов он назвал кровь.

Работы А. Лавуазье и П. Лапласа, впервые связавшие «животную теплоту» и обмен веществ, вызвали значительный интерес и поставили перед естествоиспытателями закономерный вопрос о том, какие именно вещества «сгорают» под влиянием кислорода в организме человека и животных. Попытки дать на него ответ послужили одним из основных стимулов для развернувшихся в конце 18— первой трети 19 вв. исследований, направленных на изучение химического состава человеческого тела, его выделений и потребляемых пищевых продуктов методами научной химии. В этой работе приняли участие крупнейшие химики и врачи того времени— К. Шееле, Й. Конради, А. де Фуркруа, М. Шеврель, Й. Берцелиус, Дж. Дальтон, Г. Мульдер, Ф. Велер, Л. Воклен, Ж. Гей-Люссак, Ю. Либих и др.

Было установлено, что «организованная субстанция» человеческого тела и тел животных «почти целиком» состоит из особых органических веществ⁸, получивших название белков. Впервые термин «белковый» (albumineise), правда, применительно к жидкостям животного организма, использовал французский врач Ф. Кенэ в 1747 г., и именно в таком толковании термин вошел в 1751 г. в «Энциклопедию» Дидро и Д'Аламбера. В 80-х годах 18 столетия в результате исследований А. де Фуркруа, обнаружившего общее свойство всех бел-

⁸ Вещества, получаемые из живых (либо когда-то бывших живыми) организмов, предложил называть «органическими веществами», а иные— «неорганическими веществами» шведский химик Й. Берцелиус в 1807 г.

ков коагулировать (денатурировать) под воздействием нагревания или кислот, белки стали рассматривать как индивидуальные вещества и выделили их в отдельный класс биологических молекул. Для трех главных белковых компонентов крови А. де Фуркруа предложил названия альбумин, желатин и фибрин. В 1803 г. основоположник учения о молекулярно-атомистическом строении вещества Дж. Дальтон установил, что все белки представляют собой азотсодержащие соединения, а Ж. Гей-Люссак в 1810 г. на основе химического анализа отметил сходство их элементного состава. Решающее значение для понимания химической природы белков имело выделение при их гидролизе аминокислот. В 1806 г. Л. Воклен открыл аспарагин, чуть позже Ж. Пруст получил лейцин, а в 1820 г. А. Браконно выделил глицин.

В 1836 г. усилиями голландского химика Г. Мульдера возникла первая научная концепция строения белков. Основываясь на теории радикалов, он сформулировал понятие о минимальной структурной единице, входящей в состав белков, и назвал ее протеином⁹. Работы Г. Мульдера позволили доказать единство всех белков и их фундаментальное значение в мире живой природы. В том же 1836 г. выдающийся французский физиолог Ф. Мажанди экспериментально доказал, что жизнь человека и животных «не может быть поддержана пищей, лишенной белков».

Кроме белков в составе потребляемой человеком пищи были обнаружены также жиры и углеводы (сахара, крахмал, целлюлоза). В 1791 г. российский химик Т. Е. Ловиц из меда выделил глюкозу и фруктозу. В 1823 г. французский химик М. Шеврель опубликовал подробный труд по химии жиров, в котором обобщил многочисленные результаты химического анализа жиров, объяснил процесс их омыления, выделил различные жирные кислоты.

Сопоставление этих данных с результатами химического анализа выделений человеческого организма позволило в 30-х годах 19 в. сформулировать представление о том, что основным субстратом окислительных процессов под влиянием вдыхаемого кислорода являются сложные органические соединения (белки, жиры, углеводы), которые в процессе окисления превращаются во все более и более простые вещества, в конечном счете выбрасываемые из тела с мочой, калом и выдыхаемым воздухом.

⁹ В дословном переводе с греческого означает «имеющий первостепенную важность».

1.2.3. Открытие закона сохранения и превращения энергии. Формирование представлений об обмене веществ и энергии

Индуктивный вывод А. Лавуазье и П. Лапласа получал все новые и новые экспериментальные и теоретические подтверждения, обрастал конкретными данными, но обмен веществ по-прежнему увязывался только с одним проявлением жизнедеятельности организма человека и животных — с «животной теплотой». Осознание подлинного предназначения обмена веществ выпало на долю великого немецкого ученого и врача, обладавшего необыкновенной интуицией и воображением, — Ю. Майера.

В 1840—1841 гг. в качестве судового врача он принял участие в экспедиции на остров Ява. Исполняя свои непосредственные обязанности, он производил кровопускания заболевшим матросам и с удивлением обнаружил, что после прибытия на остров у них сильно изменился цвет венозной крови. Она стала настолько похожа на артериальную, что Ю. Майер даже испугался, что по ошибке надрезал артерию. Объяснение случившемуся нашлось очень быстро: вследствие высокой температуры тропического климата организму требовалось вырабатывать меньше теплоты для покрытия ее потерь, чем при более низкой температуре в Европе. Поэтому в условиях тропиков «кровью потреблялось меньшее количество кислорода, и менее окисленная венозная кровь, таким образом, стала почти похожа на артериальную».

Принципиальная возможность выделения организмом различного количества теплоты за счет «потребления кровью» большего или меньшего количества кислорода (т. е. в результате окисления большего или меньшего количества органических веществ) поразила Ю. Майера. У него возник вопрос: а может ли измениться количество выделяемого организмом тепла при одном и том же количестве окисляемого вещества? Его дальнейшие наблюдения и остроумнейшие умозаключения привели к однозначному выводу — может и обязательно изменится (уменьшится), если организм будет одновременно совершать физическую работу. «Часть тепла, возникающего от происходящих в капиллярах мускулов окислительных процессов, — писал Ю. Майер, — становится при деятельности мышц затраченной, и эта затрата пропорциональна произведенному механическому эффекту». Он даже рассчитал зависимость между количеством теплоты и механической работы, получившую в физике название «механического эквивалента теплоты». Прямым следствием этих рассуждений и расчетов стало формулирование Ю. Майером в 1841 г. одного из всеобщих законов природы — закона сохранения и превращения энергии¹⁰. Этот закон спустя всего три года получил экспериментальное подтверждение в исследованиях английского ученого

Дж. Джоуля, а в 1847 г.— математическое обоснование в работах выдающегося немецкого врача и физиолога Г. Гельмгольца.

Значение открытия Ю. Майера для понимания сущности процессов жизнедеятельности трудно переоценить. Он был первым, кто напрямую связал обмен веществ не только с образованием теплоты, но и с работой мышц. Он был первым, кто показал, что оба этих проявления жизнедеятельности обязаны своим происхождением одному и тому же источнику— окисленному в организме органическому веществу.

В 1842 г. вышла в свет знаменитая работа Ю. Либиха «Органическая химия в ее приложениях к физиологии и патологии», в которой идея Ю. Майера о взаимосвязи обмена веществ, «животной теплоты» и выполняемой организмом работы получила дальнейшее развитие. Собрав и систематизировав весь накопленный наукой к началу 40-х годов 19 в. материал из области физической, органической и физиологической химии, Ю. Либих пришел к убеждению, что не только мышечная работа, но и все без исключения проявления жизнедеятельности организма происходят благодаря энергии, выделяемой при окислении сложных органических соединений. При этом он полагал, что основным субстратом окислительных процессов, обеспечивающих функционирование органов, служит не потребляемая организмом пища, а белки самих работающих органов. Согласно предложенной им теории, жиры и углеводы не принимают участия «в построении организованной субстанции тела», окисляются кислородом в первую очередь и служат исключительно для образования «животной теплоты». Что же касается белков пищи, то они не окисляются вовсе, а идут целиком на замену разрушенных при окислении собственных белков тела человека, т. е. служат целям «пластических процессов».

Эта теория вызвала бурный протест Ю. Майера, который категорически отверг принципиальную возможность чрезвычайной разрушаемости «организованного живого вещества». Он полагал, что «организованное вещество» выполняет преимущественно роль трансформатора энергии, оставаясь само по себе относительно устойчивым. «Безусловно нельзя отрицать снашивание органов,— писал Ю. Майер в изданной им в 1845 г. брошюре „Об органическом движении в его связи с обменом веществ“,— но это вопрос самостоятельный. И в па-

¹⁰ Физики оказались не готовы воспринять идеи Ю. Майера. Главный редактор ведущего профильного журнала «Анналы физики и химии», крупнейший физик середины 19 столетия И. Поггендорф отклонил статью Ю. Майера «О количественном и качественном определении сил», написанную в 1841 г. Она была напечатана только год спустя на страницах «Анналов химии и фармации», издававшихся Ю. Либихом.

ровых машинах снашивание происходит ежедневно и ежедневно, но нельзя же ставить на одну доску материалы, нужные для починок, с затратой угля». Ю. Майера поддержали и другие естествоиспытатели, исследования которых в области изучения белкового обмена входили в противоречие с теорией Ю. Либиха.

В начале 50-х годов 19 в. индуктивная гипотеза Ю. Майера получила дополнительное подкрепление в результате исследований ученых так называемой мюнхенской школы и, в частности, К. Фойта и М. Петтенкофера. Сконструировав беспрецедентную по своим размерам и сложности респирационную камеру, позволявшую проводить исследования на людях, они доказали, что при мышечной деятельности распад белка либо не увеличивается вовсе, либо возрастает крайне незначительно, в то время как распад углеводов и жиров (судя по выделению углерода) увеличивается многократно. Резкое увеличение распада белков наблюдалось лишь при длительном голодании.

Таким образом, в начале второй половины 19 в. общепринятой стала считаться точка зрения, согласно которой первопричиной всех проявлений жизнедеятельности являлось выделение энергии в результате разрушения в теле сложных органических веществ (белков, жиров, углеводов) под влиянием окислительной способности вдыхаемого кислорода. Местом окислительных реакций — кровь и отчасти межтканевая жидкость, субстратом окисления — пищевые вещества и лишь при голодании «разрушающееся организованное вещество». Это последнее признавалось устойчивым, изнашивание его — незначительным и восполняемым за счет белков пищи, так как и само организованное вещество считалось «живым белком».

Однако уже в середине 50-х годов 19 в. стало ясно, что это лишь черновой набросок физико-химических основ будущей анатомо-физиологической концепции. Последнее со всей очевидностью продемонстрировали открытия К. Бернара в области изучения углеводного обмена. В результате серии методически безупречных экспериментальных исследований К. Бернар установил, что основным источником углеводов, «включающихся в обмен веществ... является не пища, а печень», и доказал, что печень обладает способностью сначала накапливать углеводы, превращая их в более сложное органическое соединение — гликоген, а затем по мере необходимости выделять их в кровь в виде глюкозы, поддерживая требуемый физиологический уровень сахара в крови.

Эти открытия стали подлинной научной сенсацией. И дело здесь даже не в том, что до времени появления работ К. Бернара считалось, что в норме кровь не содержит сахара, а животные могут лишь «сжигать» углеводы, поглощаемые с пищей. Из открытий К. Бернара следовало три важнейших вывода, каждый из которых вступал в противоречие с общепри-

знанной точкой зрения в отношении обмена веществ. Во-первых, организм человека и животных сразу не утилизирует входящие в состав пищевых продуктов органические соединения, а сначала преобразует их в запасное вещество, удобное для дальнейшего использования. Во-вторых, в организме в процессе обмена веществ происходит не только разложение сложных органических веществ, но и их синтез. И, наконец, в-третьих, оба этих разнонаправленных процесса происходят не в крови, а в организованном веществе одного из органов.

Это был гром среди ясного неба. Осознание того, что сложившееся и экспериментально подтвержденное представление об обмене веществ и энергии даже отдаленно не соответствует реальной сложности происходящих в организме процессов, вызвало серьезное разочарование в избранном исследователями пути. Преодолеть неожиданно возникший и стремительно набиравший обороты кризис, а главное — сделать следующий шаг на пути создания новой анатомо-физиологической концепции удалось лишь в результате еще одного важнейшего научного прорыва 19 в., которым стало создание клеточной теории и возникновение принципиально нового представления о клетке.

1.2.4. От открытия клетки к клеточной теории строения организма

Исторически создание клеточной теории и открытие клетки не совпадают. Клетка была впервые описана Р. Гуком в 1665 г.: при микроскопическом наблюдении в пробке и ряде других растительных объектов он обнаружил полости, отделенные тонкими стенками, наподобие пчелиных сот, и назвал их порами (pores) или клетками (cells). Вслед за Р. Гуком похожие описания привели в своих работах А. Левенгук (1674), М. Мальпиги (1675) и Н. Грю (1682). Однако исследователи 17 столетия не оценили важности совершенного ими открытия. Они считали, что клетки представляют собой пустоты в непрерывной массе растительного вещества, которое Н. Грю по аналогии с текстильной тканью предложил называть «ткань».

Только в начале 19 в. в связи с совершенствованием микроскопической техники стало ясно, что клетки — не пустоты в общей массе растительного вещества, а «индивидуумы» — своеобразные камеры, имеющие собственные оболочки, изолирующие их друг от друга (Мольденгауер, 1812). Кроме оболочки, составной частью клеток было признано также ядро, впервые описанное чешским ученым Я. Пуркинью в яйцеклетке птиц (1825) и шотландским натуралистом Р. Броуном в клетках растений (1831, 1833). В 1835 г. натуралисты Ф. Дю-

жарден и Г. фон Моль обнаружили, что ядро погружено в полужидкую вязкую субстанцию, пронизанную тягучими структурами и заполняющую все внутриклеточное пространство. Г. фон Моль назвал эту субстанцию «протоплазмой», но никаких заключений о ее составе сделать не смог.

Опираясь на новые данные о строении клетки, а также на результаты многочисленных наблюдений, свидетельствовавшие о том, что все форменные образования растений состоят и развиваются из клеток, немецкий ботаник М. Шлейден в 1838 г. пришел к выводу, что растения представляют собой сообщества клеток или продуктов их жизнедеятельности. Используя идеи М. Шлейдена в качестве образца, немецкий зоолог Т. Шванн в 1839 г. сформулировал клеточную теорию строения животных организмов.

До Т. Шванна имелись лишь отдельные, разрозненные указания на наличие в животных организмах клеток. Однако этим наблюдениям не придавалось большого значения. В «животных клетках» не видели главного — оболочки — и не считали возможным сопоставлять клетки растений и животных, представлявших два принципиально разных «царства» живых организмов. В знаменитом труде «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений» (1839) Т. Шванн на огромном фактическом материале доказал, что животные клетки по своему строению (оболочка, содержимое, ядро) принципиально не отличаются от растительных; что все без исключения части организма взрослых животных состоят из клеток или продуктов их преобразования; что клетка является главной структурной единицей всех живых организмов, рост и развитие которых обуславливаются образованием новых клеток.

Важнейшим следствием сделанных Т. Шванном выводов стало привлечение всеобщего внимания к изучению клетки. Важнейшим — потому, что в представлении большинства исследователей клетки продолжали оставаться примитивно организованными образованиями — пузырьками, заполненными жидким веществом, кирпичиками, из которых складывается форма организмов. Главной частью клетки продолжала считаться оболочка, придающая, особенно растительной клетке, определенную внешнюю форму, похожую на форму кристалла. Подобно кристаллам, клетки всякий раз возникали заново, выпадая из соков организма, а точнее из содержащейся в соках так называемой цитобластымы, подобно тому как происходит «выпадение кристаллов из маточного раствора».

На изучение клетки была обрушена вся мощь имевшегося в распоряжении ученых того времени методического и инструментального арсенала, что не замедлило сказаться на результатах. В начале 40-х годов 19 в. Г. Бергман и Т. Бишофф описали образования, во всех отношениях схожие с клеткой,

но лишённые оболочки (шары дробления), а А. Келликер на основании их изучения пришел к выводу, что оболочка является вторичной производной клетки, признаком ее старости. Он же предложил отличать собственно клетки, т. е. клетки, не имеющие оболочек, от «клеток, одетых ясной мембраной». В 1850 г. немецкий ботаник А. Браун пришел к выводу, что под термином «клетка» следует понимать не оболочку, а содержимое клеток — протоплазму, а Г. фон Моль обосновал положение о том, что протоплазма состоит из растворов, содержащих различные белки.

Наконец, в 1855 г. немецкий врач Р. Ремак окончательно установил взаимоотношения между клетками и их оболочками. Он, в частности, показал, что оболочка возникает в результате сгущения наружного слоя протоплазмы. Р. Ремаку также принадлежит основная заслуга в опровержении представлений о новообразовании клеток из цитобласты. Проследив под микроскопом процесс деления животных клеток, он в 1852 г. показал, что новые клетки в составе тканей появляются только в результате деления предсуществующих.

Эти важнейшие открытия, а также факт признания простейших свободно живущими клетками (Зибольд, 1848) получили в 1855—1858 гг. теоретическое обобщение в трудах выдающегося немецкого патолога Р. Вирхова, дополнившего клеточную теорию двумя важнейшими положениями.

Первое: никакого самопроизвольного образования клеток из бласты не существует; клетки могут образовываться только из других клеток путем их деления, что и обеспечивает непрерывно последовательное развитие тканей — «*omnis cellula e cellula*» («каждая клетка из клетки»). Второе: человеческий организм состоит из клеток, которые «могут быть рассматриваемы как элементарные организмы, потому что каждая из этих клеточек самостоятельна и самодельна, и ее сила основана в ее собственном строении». «Жизнь связана с клеточкой, и клеточка не есть только сосуд жизни: она есть сама живущая часть, — писал Р. Вирхов. — Жизнь не сидит на том или другом месте; она не резидирует в той или другой части... Живет не только нерв, не только кровь, — и в мясе, в кости, в волосе кипит живая деятельность...». И далее: «Мы не должны представлять себе тело как мертвую массу, в которую, по выражению греков, входит дух... Напротив, нужно представить себе тело как многочисленный, насквозь наполненный жизнью организм... Здесь множество жизней соединено в одну совокупную жизнь, множество особенностей с независимой жизнью и работоспособностью поставлено здесь в общую зависимость между собою и в этой зависимости одни влияют на других, каждая на свой лад и по ладу других». Клетка — конечный морфологический элемент всего живого, и вне ее нет ни нормальной, ни патологической жизненной деятельности.

1.2.5. Формирование представлений о клетке как функциональной единице жизнедеятельности

Получившие широкое признание теоретические обобщения Р. Вирхова ознаменовали завершение формирования клеточной теории и дали новый мощный импульс исследованиям в области изучения клетки, которая отныне стала рассматриваться не только как структурная, но и как функциональная единица жизнедеятельности организма человека. Особо результативным в этом смысле стал 1861 г., когда одна за другой увидели свет работы Т. Грэхема, Э. Брюкке и Л. Пастера.

Шотландский химик Т. Грэхем сформулировал основы коллоидной концепции организации протоплазмы и ядра¹¹ клетки и предпринял первую попытку напрямую связать жизнь клетки и обмен энергии. «Коллоидное состояние материи есть динамическое состояние, кристаллическое же есть статическое или состояние покоя,— писал Т. Грэхем.— Коллоид обладает энергией. Он может быть рассматриваем как вероятный первичный источник силы, действующей в явлениях жизни».

Австрийский физиолог Э. Брюкке на основании анализа имевшихся данных о строении и функционировании клеток пришел к убеждению, что помимо структуры органических молекул клетки должны обладать собственной сложной структурой внутриклеточных образований. «Сами клетки, быть может, состоят из других, еще более мелких организмов,— заявил, в частности, Э. Брюкке,— которые находятся к ним в таком же отношении, в каком сами клетки к центральному организму». Эта гипотеза получит прямые фактические подтверждения уже в конце 19 в. и станет одним из главных направлений дальнейшего развития учения о клетке.

Наконец, Л. Пастер шокировал медицинский мир сообщением о способности некоторых микроорганизмов жить в отсутствие воздуха и этим открытием едва не заставил пересмотреть все, что было сделано в рамках концепции А. Лавуазье о том, что «без кислорода нет жизни». Объяснение этой находке смог дать сам Л. Пастер, когда обнаружил, что, например, пивные дрожжи способны жить как без воздуха в сбраживаемом ими веществе, так и активно поглощая кислород. Факт усвоения пивными дрожжами свободного кислорода доказывал, что он совершенно необходим им для жизни. Следовательно, заявил Л. Пастер, оказываясь в условиях, когда к ним

¹¹ В начале 70-х годов 19 в. Ф. Мишер опровергнет этот тезис Т. Грэхема, убедительно докажет, что ядро клетки представляет собой организованную, а не коллоидную структуру, и выделит из клеточных ядер новый класс органических соединений, который назовет «нуклеином».

прекращают доступ кислорода в свободном виде, дрожжевые клетки «забирают кислород у сбраживаемого вещества», обеспечивая благодаря этому собственное дыхание.

Так исследовательская мысль постепенно, шаг за шагом приближалась к осознанию того, что физико-химические процессы обмена веществ и энергии, обеспечивающие жизнедеятельность организма, протекают не в крови, а в клетках.

В 1867 г. немецкий физиолог Л. Германн напомнил научному сообществу о физиологических экспериментах Г. Гельмгольца, обнаружившего еще в 1847 г. физиологические проявления тканевого дыхания — выделение тепла в изолированной мышце при искусственно вызываемом сокращении, — и высказал гипотезу обмена веществ мышечной ткани. В 1870 г. Л. Германна поддержал Бер, показав, что участок вырезанной из организма ткани продолжает определенное время поглощать кислород и выделять углекислый газ.

В 1868 г. Э. Клебс, а в 1872 г. Г. В. Струве установили, что при окраске клеточных препаратов раствором гваяковой кислоты клетки приобретали интенсивно синий цвет, что прямо свидетельствовало об их дыхательной активности.

Был раскрыт и механизм доставки кислорода к тканям и клеткам организма. Раскрыт, правда, он был несколько раньше — в 1862—1864 гг., но тогда на результаты исследований Ф. Гоппе-Зейлера и Д. Стокса особого внимания не обратили. Вместе с тем названные ученые убедительно показали, что основной функцией одного из белковых соединений крови — гемоглобина¹² — является перенос кислорода посредством обратимого окисления и восстановления входящего в его состав неизвестного по своей природе окрашенного железосодержащего соединения¹³.

В начале 70-х годов 19 столетия это открытие получило заслуженное признание и послужило одной из основ блестящих экспериментальных разработок научной группы под руководством выдающегося немецкого физиолога Э. Пфлюгера. В результате исследований функции крови в процессе дыхания Э. Пфлюгер и его сотрудники окончательно доказали, что кровь не обладает приписываемыми ей окислительными способностями, а ее функция сводится лишь к доставке кислорода к клеткам. Этот вывод основывался на остроумнейших опытах, которые показали, во-первых, что лягушки, сосудистая система которых была промыта физиологическим раствором и наполнена им («солевые лягушки»), долгое время продолжали выделять нормальное количество углекислоты. Во-вторых, что нормальные лягушки, помещенные в атмосферу

¹² Был открыт К. Б. Рейхертом в 1843 г.

¹³ Это соединение было впервые выделено из крови в 1853 г. Л. Тейхманом, который назвал его «геминном».

чистого азота, могли существовать около 20 ч и также выделяли при этом значительное количество углекислого газа.

На основании полученных результатов Э. Пфлюгер в 1875 г. в статье «О физиологическом горении в живых организмах» назвал клетки центрами, где осуществляются процессы биологического окисления, и особо подчеркнул, что интенсивность этих процессов и соответственно количество потребляемого кислорода зависят исключительно от потребностей самих клеток. «Не приток кислорода определяет распад веществ в теле, а наоборот, интенсивность обмена веществ обуславливает большее или меньшее восприятие кислорода,— писал Э. Пфлюгер,— причем местом окислительных процессов является не кровь, а клеточные элементы тела, т. е. организованное живое вещество». Выводы, сделанные Э. Пфлюгером, получили поддержку со стороны К. Бернара, который столь же определенно заявил, что «если сокращается мышца, проявляют себя воля и ощущение, возникает мысль или сецернирует железа, то дезорганизуется, разрушается и потребляется субстанция мышц, нерва, мозга, железы».

Фактически научная мысль совершила возврат к учению Ю. Либиха, который, как уже говорилось, еще в 40-х годах 19 в. полагал, что в процессе обмена веществ распадается «организованная живая субстанция». Однако этот возврат произошел на качественно ином уровне развития научного знания. В 70-х годах «организованная живая субстанция» уже не считалась только «живым белком», а признавалась составленной «из различных органических соединений, участвующих во внутриклеточном обмене веществ и энергии».

Иными словами, в начале 70-х годов 19 в. произошло окончательное слияние двух сложившихся в ходе второй научной революции магистральных линий индуктивного познания основ жизнедеятельности человеческого организма — изучения клетки и исследований обмена веществ и энергии. Прямым следствием этого стало формирование устойчивого общепризнанного представления о том, что организм человека — это «сложное соединение простых существ» («клеточное государство»), все без исключения проявления жизнедеятельности которого представляют собой физико-химические процессы превращения веществ и энергии, протекающие в клетках под влиянием кислорода. И хотя в дальнейшем эта точка зрения претерпит определенные изменения, ее возникновение и широкое признание стало огромным завоеванием индуктивного метода познания: впервые со времени опровержения учения Галена сложилось целостное всеобъемлющее представление о принципах устройства и функционирования организма человека.

1.3. Формирование новых представлений о растительных функциях организма

1.3.1. Новые представления о процессах пищеварения и всасывания

В течение 17—первой половины 18 вв. главными открытиями в области изучения пищеварения стало обнаружение различных пищеварительных соков. Источником этих соков были признаны железы (слюнные, поджелудочная, тонкого кишечника) и внутренняя оболочка желудка¹⁴.

Слюнные железы были описаны фактически заново. В частности, было доказано, что они представляют собой не губки, сначала впитывающие, а затем по мере необходимости отдающие влагу, а органы, вырабатывающие слюну и снабженные системой выводных протоков. В 1660 г. Н. Стенон открыл проток околоушной железы, а в 1685 г. К. Бартолин — большой проток подъязычной железы (бартолинов проток).

Повторно была открыта и поджелудочная железа. Гален знал о существовании этого анатомического образования, но считал, что оно предназначено для защиты «рта желудка» от контакта с «твердыми позвонками». В 1637 г. Г. Азелли обнаружил, что *pancreas* представляет собой железу, обладающую признаками соответствующей функциональной активности. Спустя 5 лет прозектор Падуанского университета И. Вирсунг описал главный панкреатический проток, получивший впоследствии его имя. В 1672 г. голландский врач Р. де Граф дренировал этот проток и получил панкреатический сок. Ему также принадлежит заслуга в разработке метода выведения протоков желез на наружную поверхность тела с образованием пищеварительной фистулы, что в свою очередь позволило установить факт существенного увеличения функциональной активности поджелудочной и слюнных желез после приема пищи.

В 1685 г. Г. Бидлоо открыл соединение панкреатического и общего желчного протоков с формированием ампулы и большой дуоденальной сосок¹⁵. В 1686 г. И. Бруннер описал железы в подслизистом слое двенадцатиперстной кишки («бруннеровские железы»).

Эти открытия позволили А. Галлеру в начале второй поло-

¹⁴ Клетки слизистой оболочки желудка, выделяющие составные части желудочного сока, будут выявлены и описаны Р. Гейденгайном лишь в 90-х годах 19 в.

¹⁵ Эта находка Г. Бидлоо осталась незамеченной современниками, и в историю в качестве первооткрывателя этих структур вошел не он, а А. Фатер, повторно описавший в 1728 г. большой сосок двенадцатиперстной кишки, получивший название фатерова соска.

вины 18 в. высказать гипотезу о том, что соки пищеварительных желез, а также вырабатываемая печенью желчь обладают переваривающими свойствами. Гипотезу А. Галлера на примере желудочного сока попытался экспериментально подтвердить А. Реомюр. Он скармливал хищным птицам перфорированные металлические футляры, заполненные мясом, и после извлечения этих футляров из желудка обнаружил существенное «растворение» их содержимого. Однако эксперименты А. Реомюра не убедили врачебное сообщество в переваривающем действии желудочного сока. Предложенная им методика не исключала термического фактора, влияние которого на «варение пищи в желудке», как уже говорилось, считалось основным. Представить бесспорные доказательства переваривающего действия желудочного сока удалось лишь в 1783 г. итальянскому исследователю Л. Спалланцани, усовершенствовавшему опыт А. Реомюра. Перфорированные металлические футляры он заполнил губкой, а полученный таким образом желудочный сок смешал с мясом *in vitro*. Результат, которого он добился, оказался аналогичным результатам А. Реомюра.

Опыты Л. Спалланцани вынудили врачебное сообщество признать переваривающее действие желудочного сока и поставили перед врачами-естествоиспытателями закономерный вопрос о конкретных механизмах действия пищеварительных соков на пищу. Ответ на этот вопрос удалось найти только в ходе второй научной революции, когда было установлено, что потребляемая человеком пища состоит из белков, жиров и углеводов, а в составе пищеварительных соков были обнаружены особые белковые вещества, получившие название ферментов.

Первый фермент, который позднее обнаружат в пищеварительных соках, был открыт работавшим в России академиком Петербургской академии наук К. С. Кирхгофом. В 1814 г. он показал, что водный экстракт из солода способен вызывать превращение крахмала в сахар. В 1833 г. французские исследователи А. Пайен и Ж. Персо выделили этот фермент из солодового экстракта путем осаждения спиртом и назвали его диастазой¹⁶. Практически одновременно Э. Лейкс обнаружил диастатическое действие слюны. В 1836 г. Т. Шванн выделил из желудочного сока фермент, растворявший белки, и назвал его пепсином. В 1843—1849 гг. главным образом усилиями К. Бернара была экспериментально установлена «способность» панкреатического сока переводить жиры в состояние эмульсии, а также «растворять крахмалистые и белковые ве-

¹⁶С этим названием связана вся последующая номенклатура ферментов. В 1898 г. П. Дюкло предложил при наименовании ферментов суффикс «-аза» прибавлять к корню названия того вещества, на которое данный фермент действует.

щества», что было объяснено наличием в секрете поджелудочной железы сразу трех ферментов — амилазы (Г. Бушарда, К. Сандра, 1845), трипсина (Л. Корвизар, 1857) и липазы. Способность эмульгировать жиры была также выявлена и у желчи (Ф. Фрерикс, Горуп-Безанец). В ходе второй революции не удалось обнаружить лишь ферменты кишечного сока. Это произошло в 1899 г., когда Н. П. Шаповальников, работавший под руководством И. П. Павлова, выделил энтерокиназу — «фермент ферментов, активирующий трипсиноген».

Однако и тех открытий, которые были сделаны к началу 60-х годов 19 в., оказалось вполне достаточно для того, чтобы сформировать качественно новое представление о переваривании пищи. Отныне под пищеварением стали понимать не механическую и термическую денатурацию пищи, а химический процесс — ферментативный гидролиз, направленный на расщепление крупных молекул белков, жиров и углеводов пищи на более мелкие, способные легко всасываться в кишечнике.

Кроме того, удалось выявить и ряд общих физиологических механизмов секреции пищеварительных соков. Во-первых, в конце 60-х годов 19 в. Р. Гейденгайн и Л. Ранвье экспериментально доказали, что секрет пищеварительных желез представляет собой не продукт фильтрации крови или «деятельности особой жизненной силы», а результат «химической работы» клеток самих желез.

Во-вторых, было показано, что процесс секреции управляется центральной и вегетативной нервной системой. В 1833 г. вышла в свет книга американского врача У. Боумена, в которой были обобщены результаты его десятилетних наблюдений над пациентом с обширной фистулой желудка. Представленные в ней данные свидетельствовали о существовании связи между желудочной секрецией и эмоциональным состоянием человека. В 1852 г. профессор Дерптского университета Ф. Биддер и К. Шмидт экспериментально подтвердили данные У. Боумена, добившись «психического отделения желудочного сока» у собак. В 1851 г. немецкий физиолог К. Людвиг открыл в слюнных железах «секреторные нервные волокна».

Исследования механизмов функционирования и нервной регуляции главных пищеварительных желез положили начало новому этапу изучения процессов пищеварения, который завершился уже в ходе третьей научной революции выдающимися работами И. П. Павлова, удостоенными в 1904 г. Нобелевской премии.

Одновременно с возникновением новых взглядов на переваривание пищи были существенно дополнены и уточнены представления о процессе всасывания продуктов пищеварения в кишечнике. В частности, было доказано, что всасывание хилуса следует считать функцией в первую очередь самого

кишечника, а не млечных сосудов. Многочисленные эксперименты показали, что всасывание происходит по механизму фильтрации за счет «присасывающей работы ворсинок тонких кишок», которые при последовательных сокращениях и расслаблениях действуют подобно микроскопическим насосам. Было также обнаружено, что продукты ферментативного гидролиза белков и углеводов могут всасываться не только в систему млечных сосудов, но и в вены (Ф. Тидеман, Л. Гмелин). Эта находка заставила естествоиспытателей вновь обратиться к изучению проблемы всасывания, результатом чего стали открытия кожного всасывания (Либкюнер), всасывания в легких, установление всасывающей способности серозных оболочек (Михаэлис). Прямым следствием этих открытий стало возникновение представления о двух различных частях лимфатической системы: системе млечных сосудов, «передающих в венозную систему продукты всасывания кишечника», и системе собственно лимфатических сосудов, идущих от периферии и центра различных органов и частей тела и «несущих лимфу, состоящую главным образом из фибрина и лейкоцитов».

1.3.2. Новые представления о процессах мочеотделения

Тщательные беспристрастные анатомические, химические и другие экспериментальные исследования были предприняты и в области изучения строения и функционирования органов мочеотделения. Они также принесли немало важных открытий и обеспечили переворот в представлениях и об этом акте жизнедеятельности.

В 1666 г. М. Мальпиги описал почечные каналы и их утолщения, заполненные клубочками кровеносных капилляров («мальпигиевы тельца»). М. Мальпиги предположил, что эти клубочки представляют собой железы, предназначенные для образования мочи, поступающей в просвет канала. Эту гипотезу опроверг отечественный естествоиспытатель и врач А. М. Шумлянский в докторской диссертации «De structura renum» («О строении почек»), защищенной в 1782 г. в Страсбурге.

Используя метод инъекции сосудов и почечных канальцев, он на 60 лет раньше английского хирурга и анатома У. Боумена установил, что капиллярный клубочек отграничен от просвета почечного канальца «некоторой кольцевидной границей» — капсулой клубочка, известной в настоящее время под названием «капсулы Шумлянского — Боумена». Кроме того, он описал прямые и извитые канальцы почки и на рисунках отчетливо изобразил тот петлеобразный изгиб прямого канальца, который во второй половине 19 в. был повторно от-

крыт немецким анатомом Ф. Генле и назван его именем. Труд А. М. Шумлянского не остался незамеченным современниками. В 1788 г. он был выпущен вторым изданием, в предисловии к которому издатель прямо указал, что «так как этот трактат содержит не только последовательное сравнение с мнениями других авторов о данном органе, но и представляет выдающееся исследование этого объекта, то я нисколько не колебался вновь опубликовать его с согласия автора в новом виде».

Истинное физиологическое предназначение описанных А. М. Шумлянским и повторно открытых У. Боуменом и Ф. Генле анатомических образований будет установлено лишь в ходе третьей научной революции, когда сложатся необходимые условия для экспериментального изучения и доказательства активной роли клеточного эпителия в секреции и реабсорбции ионов и воды.

Что же касается вклада первых двух научных революций, то их главным завоеванием, определившим переворот в представлениях о мочевыделении, стало открытие в 1773 г. И. Руэлем в моче мочевины и установление в конце 18 в. А. де Фуркруа того факта, что мочевина представляет собой вещество, наиболее богатое азотом из всех известных веществ животного происхождения. Эти открытия позволили А. де Фуркруа сформулировать индуктивный вывод о том, что одной из функций почек является выведение из организма излишков азота, подобно тому как легкие выводят избыток углекислого газа. Последовавшие в 19 в. успехи в изучении обмена веществ полностью подтвердили правильность сделанного А. де Фуркруа вывода и показали, что основным источником азота, подлежащего выведению из организма, является распад белков. Более того, было установлено, что практически весь азот выводится из организма именно с мочой, и, таким образом, выделение избытков азота, а не воды было признано важнейшим предназначением мочевыделительной системы.

1.3.3. Новые представления о крови и ее роли в жизнедеятельности организма

Завершая рассмотрение результатов опытно-экспериментального изучения основных фрагментов прежде единой галеновской системы органов пищеварения, обратимся к пересмотру представлений о крови и ее роли в жизнедеятельности человеческого организма. Поначалу прогресс в решении этой проблемы был ничтожным: кровь продолжала считаться продуктом термической и механической переработки хилуса. Единственное отличие от взглядов Галена состояло в том, что, начиная с середины 17 в., местом преобразования питательно-

го сока в кровь стала считаться не печень, а сердечно-сосудистая система. «Питательный сок взбивается, перемешивается, сгущается... лишается своего млечного цвета и получает вид и свойства пурпуровой жидкости, для которой он определен», — говорилось, например, в учебнике по физиологии И. Блюменбаха (1796), — в желудочках сердца, специально для этого «снабженных соскообразными мышцами (*musculi papillares*)», в сосудах легких и скелетных мышц.

Все попытки строгого опытно-экспериментального изучения крови в 17—18 вв. позволили установить лишь то, что кровь представляет собой раствор, который *in vitro* разделяется на жидкую и твердую части. Далее в игру вступали либо разнообразные дедуктивные построения в рамках господствовавших медицинских систем, либо чрезвычайно смелые индуктивные гипотезы, связывавшие с кровью всякое скольконибудь значимое открытие и наделявшие ее, таким образом, несвойственными функциями. Как только А. Лавуазье сформулировал кислородную теорию дыхания, местом протекания окислительных реакций была немедленно признана кровь. Едва стали зарождаться представления о важнейшей роли клеток в жизнедеятельности организма, как в кровь была сразу же «помещена» цитобластема, из которой якобы и образовывались новые клетки. Стоило возникнуть представлениям о пищеварительных соках, как именно кровь стала считаться их первоисточником, а железам отводилась второстепенная роль органов, извлекающих их оттуда.

Представления о крови как продукте механической и термической переработки хилуса, дополненные разнообразными домыслами и гипотезами, продолжали господствовать в медицине вплоть до начала 40-х годов 19 в., когда усилиями Г. Андраля, А. Беккереля, Р. Вирхова и ряда других исследователей был совершен ряд важнейших открытий, в корне изменивших эту точку зрения.

Во-первых, было установлено, что кровь состоит из «жидкой плазмы» и форменных элементов, в числе которых были описаны эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. «Красные кровяные шарики» в крови человека были впервые описаны еще в 1673 г. А. Левенгуком, но тогда эта находка была расценена как «любопытное явление, не имеющее особого значения». Истинное предназначение этих «шариков» стало понятно лишь в 60-х годах 19 в., после возникновения клеточной теории и обнаружения в составе эритроцитов гемоглобина — хромопротеина, связывающего кислород и углекислый газ. Открытие гемоглобина позволило дать ответ и на извечный вопрос о причинах особого цвета крови: выполненный в 1862 г. Ф. Гоппе-Зейлером спектральный анализ показал, что именно гемоглобин определяет характерный для крови спектр поглощения.

Физиологическое предназначение «белых кровяных шариков, обладающих свойствами частиц гноя», а потому названных французским терапевтом и гистологом Ш. Робеном лейкоцитами, ко времени завершения второй научной революции осталось неизученным. Также уже в ходе третьей научной революции усилиями Дж. Биццоцери и Г. Гайема было установлено, что тромбоциты представляют собой цитоплазматические обломки гигантских клеток костного мозга, играющих важную роль в процессах гемостаза и свертывания крови.

Во-вторых, в крови были идентифицированы газы — азот, кислород, углекислый газ, точный количественный состав которых был впервые установлен И. М. Сеченовым в 1859 г. во время его стажировки в лаборатории К. Людвига. Разработанный И. М. Сеченовым метод извлечения газов крови в вакуум показал, что газы находятся в крови либо в состоянии простого растворения (азот, кислород в плазме), либо в слабой химической связи с гемоглобином (кислород, углекислый газ).

В-третьих, в составе плазмы были обнаружены не только газы, различные питательные вещества и продукты жизнедеятельности клеток, но и собственные белки крови — альбумины, глобулины (протромбин) и фибриноген. Всестороннее изучение этих белков позволило в 1869—1872 гг. российскому физиологу А. А. Шмидту сформулировать первую индуктивную теорию свертывания крови — важнейшего защитного физиологического механизма, направленного на поддержание целостности сосудистой системы. Согласно его теории, практически сразу получившей мировое признание, свертывание крови состояло в развитии двухэтапного процесса белковых превращений, имевшего ферментативную природу. Вначале, при повреждении сосудистой стенки, из циркулирующего в крови неактивного протромбина образуется тромбин («фибрин-фермент»), который затем катализирует реакцию превращения растворимого фибриногена в нерастворимый фибрин¹⁷.

Перечисленные открытия позволили естествоиспытателям ко времени завершения второй научной революции прийти к согласованному мнению о том, что кровь представляет собой сложнейшую физико-химическую систему, выполняющую в организме человека по меньшей мере две важнейшие функции — транспортную и защитную.

¹⁷ Это открытие вызвало переворот в представлениях о механизмах действия ферментов в организме и позволило Р. Гейденгайну в 1874 г. высказать положение о том, все ферменты изначально существуют в своих неактивных формах (проферменты, зимогены) и переходят в активную форму лишь при определенных внешних условиях.

1.3.4. Новые представления о половых процессах

Существенному пересмотру подверглись и представления о половых процессах, в которых со времен Галена ведущие роли отводились мужской сперме (мужскому семени) и женской матке.

Местом образования мужского семени Гален считал яички, обладавшие природной способностью преобразовывать кровь, притекавшую к ним по венам, и жизненный дух («пневму»), поступающий по артериям, во «влагу совершенную для зарождения живого существа». Во время полового акта эта «влага» через семявыносящие пути и мочеиспускательный канал попадала сначала в шейку матки¹⁸, а затем в матку. «Как только сперма попадает в подходящую среду (матку), она становится началом, зарождающим живое существо,— писал Гален.— ...Когда влага спермы попадает на оболочки матки, то, будучи вязкой и прилипая к шероховатым телам, она быстро смазывает их подобно жиру... Сама матка быстро сокращается над спермой, вся шейка полностью закрывается, влага, смазывающая все неровности матки по всей ее внутренней поверхности, становится тонкой пленкой; пневма, со всех сторон тщательно удерживаемая этой оболочкой, начинает свои естественные движения. Она привлекает в матку при помощи вен и артерий жидкую влагу... и очень скоро создает из них нечто, имеющее плотность и объем».

Галену было известно о существовании яичников, однако он полагал, что они «преобразуют влагу менее совершенным образом», и потому «женская сперма лишь способствует зарождению живого существа»: извергаясь во время полового акта в шейку матки (влагалище), она смачивает его.

Исследования основоположников новой анатомии, и в первую очередь Г. Фаллопия, несколько дополнили эту схему. В частности, Г. Фаллопий открыл и описал маточные (фаллопиевы) трубы, соединяющие матку и «женские половые железы»; более детально изучил строение яичников и отметил наличие в них различной величины пузырьков— фолликулов, позднее повторно открытых Р. де Граафом (графовы пузырьки); выделил влагалище в отдельную анатомическую структуру и предложил сам термин *vagina*. Однако предназначение этих анатомических образований либо не обсуждалось вовсе, либо объяснялось в полном соответствии с приведенными выше представлениями Галена, продолжавшими господствовать в медицине вплоть до начала второй половины 17 столетия.

Событием, положившим начало пересмотру взглядов Гале-

¹⁸ Гален называл шейкой матки собственно шейку матки в современном понимании этой анатомической структуры и влагалище.

на, стала публикация в 1651 г. знаменитого труда У. Гарвея «Исследования о зарождении животных», в котором наряду с опровержением идеи самозарождения провозглашалось и экспериментально обосновывалось положение — «Все из яйца» («Ex ovo omnia»). И хотя это положение было экспериментально доказано У. Гарвеем применительно к яйцекладущим животным, оно вызвало к жизни многочисленные исследования и в области изучения половых функций «живородящих животных». В отношении познания устройства и предназначения половых органов человека наибольших успехов добился Р. де Грааф, работы которого сыграли решающую роль в окончательном опровержении взглядов Галена.

Прежде всего Р. де Грааф доказал полную несостоятельность взглядов Галена в отношении «женской спермы» и ее роли в половом процессе. Проведенные им многочисленные экспериментальные исследования позволили установить, что влажность стенок влагалища определяется их смачиванием не «женской спермой», продуцируемой яичниками, а «специально созданной природой для облегчения сношения особой вязкой жидкостью», выделяемой самим влагалищем¹⁹. В экспериментах Р. де Граафа «вязкая жидкость» особенно интенсивно выделялась при стимуляции особого участка задней стенки влагалища, который Р. де Грааф даже сравнил с предстательной железой у мужчин. Позднее этот феномен будет повторно обнаружен немецким гинекологом Э. Грэфенбергом, а открытый Р. де Граафом участок задней стенки влагалища получит название точки G.

Дальнейшие исследования Р. де Граафа, направленные на изучение строения и выявление подлинного предназначения женских половых желез, привели его к повторному открытию в них фолликулов. И, если Г. Фаллопий не стал даже комментировать эту находку, то Р. де Грааф высказал предположение о том, что фолликул представляет собой не что иное, как яйцо, подвергающееся оплодотворению «мужским семенем» во время полового акта. Более того, он постулировал, что в организме женщины целям зачатия зародыша могут служить только находящиеся в яичниках яйца, а матка «лишь принимает зародыш и вынашивает его».

Обобщив материалы своих многочисленных исследований, Р. де Грааф в 1672 г. опубликовал обширный труд, в котором сформулировал принципиально новый взгляд на сущность и порядок протекания половых процессов у человека. При «плодотворном сношении наиболее нежная часть мужского семени», попав в матку, по фаллопиевым трубам устремляется

¹⁹ Истинный источник влагалищной смазки — большие железы преддверия влагалища (бартолиновы железы) — описал в 80-х годах 17 в. К. Бартолин.

в яичники, где «оплодотворяет наиболее зрелое из находящихся там яиц». Оплодотворенное яйцо «выходит из яичника, по трубам доставляется в матку... и прикрепляется к ее стенке». Среди представленных им доказательств были не только результаты его экспериментальных исследований на животных, но и материалы вскрытий трупов женщин, скончавшихся вследствие внематочной (трубной) беременности.

Исследования Р. де Граафа практически сразу же получили широкое признание, а когда спустя всего 5 лет, в 1677 г., А. Левенгук открыл «семенных зверьков»²⁰ и в письме Лондонскому королевскому обществу назвал их «оплодотворяющим началом мужского семени», многим показалось, что сложились все необходимые условия для бурного прогресса в области изучения половых функций человека.

Однако на деле произошло иначе. В 1683 г. А. Левенгук выступил с собственной теорией оплодотворения, в значительной мере опровергавшей точку зрения Р. де Граафа. Он, в частности, утверждал, что зародыш возникает исключительно из «семенных зверьков». После полового акта «семенные зверьки» благодаря своим «подвижным хвостикам» достигают яичников; один из них проникает в яйцо, теряет хвост, и из его головки образуется зародыш. Яйцо же служит только источником питания зародыша. В 1694 г. Н. Гартсекер, оспаривавший приоритет открытия сперматозоидов, пошел еще дальше, предположив, что в каждом сперматозоиде «заключается и скрыто под тонкой и нежной кожицей животное в миниатюре, самец или самка того же вида, в семени которого он находится». «Открытие» того, о чем только предположил Н. Гартсекер, не заставило себя долго ждать. В 1699 г. Ф. де Плантад под псевдонимом Даленпатиус (Dalenpatius) опубликовал краткое сообщение, в котором утверждал, что ему удалось увидеть сперматозоид человека, «сбросивший с себя кожу и обнаруживший под ней миниатюрного человека». Сообщение сопровождалось более чем красноречивым рисунком.

Эта мистификация оказала медвежью услугу сторонникам идеи А. Левенгука, и в 18 столетии чаша весов начала постепенно склоняться в сторону приверженцев точки зрения о ведущей роли яйца в образовании зародыша. Более того, после открытия в 1740 г. Ш. Бонне партеногенеза у тлей, которые много поколений подряд размножались без самцов и, следовательно, без всякого участия сперматозоидов, возникло представление о том, что единственным источником формирования зародыша является яйцо. В 1758 г. эту точку зрения поддержал и А. Галлер, обнаруживший, что оболочки, покрываю-

²⁰ Как отмечал сам А. Левенгук, о «семенных зверьках» ему сообщил его друг, студент-медик И. Гам. Термин «сперматозоид» был введен в научный оборот в 1827 г. К. фон Бэр.

щие желток яйца, непосредственно переходят в оболочки зародыша. Эта находка означала, что желток является одной из частей зародыша. А поскольку наличие желтка в неоплодотворенном яйце являлось давно установленным фактом, то А. Галлер сделал вывод, что в неоплодотворенном яйце присутствует и зародыш.

Сторонникам идеи ведущей роли яйца в образовании зародыша не доставало лишь ответа на вопрос о роли мужского семени, который последовал в 1785 г. в знаменитом труде Л. Спалланцани, посвященном анализу выполненных им экспериментальных исследований по искусственному оплодотворению. Хотя его безупречные с методической точки зрения опыты прямо показали, что разведенная сперма не теряет оплодотворяющей силы, а профильтрованная, наоборот, теряет, Л. Спалланцани непостижимым образом сделал вывод, что оплодотворяющим началом семенной жидкости следует считать не сперматозоиды, а жидкую часть спермы. Этот глубоко ошибочный вывод прекрасно корреспондировал с положением об основополагающей роли яйцеклетки в образовании зародыша и получил широкое распространение. Сперматозоиды же стали считать «маленькими животными, паразитирующими в семенной жидкости», и даже отождествляли их с инфузориями и другими микроскопическими организмами, обитающими в различных растворах.

Опровержение этих представлений стало заслугой французских исследователей Ж. Дюма и Ж. Прево. В 1824 г. они убедительно доказали, что сперматозоиды животных и человека следует считать не паразитами, обитающими в семенной жидкости, а одним из важнейших продуктов жизнедеятельности организма; что именно сперматозоиды являются единственным оплодотворяющим началом семенной жидкости. Все, что убивало сперматозоиды, лишало сперму способности оплодотворять.

С этого времени изучение половых процессов у человека и млекопитающих стало развиваться параллельно по трем основным направлениям: изучение сперматозоидов и сперматогенеза; изучение яйцеклеток и оогенеза; изучение собственно процесса оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом.

Основной вклад в разработку проблем сперматогенеза внесли Р. Вагнер (1838), Ф. Дюжарден (1838), М. Пельтье (1841), К. Лаллеман (1841) и А. Келликер (1841, 1847), установившие, что сперматозоиды представляют собой особого вида клетки, образующиеся из округлых семенных телец (сперматогониев), заложенных во внутреннем слое извитых канальцев семенников.

В рамках второго из названных направлений в 1827 г. академик Петербургской академии наук К. фон Бэр впервые выделил и описал яйца млекопитающих. В 1839 г. Т. Шванн по-

казал, что эти яйца представляют собой видоизмененные клетки, а в 1842—1847 гг. французским врачом и натуралистом Ф. Пуше был внесен решающий вклад в изучение процессов их созревания и выделения из фолликулов (овуляции). Пуше показал, что овуляция у подавляющего большинства млекопитающих наступает спонтанно в периоды половой активности самок, независимо от полового акта и оплодотворения, которое происходит не в яичнике, а во время продвижения яиц по маточным трубам. Несколькими годами позже к аналогичным выводам пришли М. Рацборский и Т. Бишофф. Последний опубликовал по этой проблеме специальную книгу «Доказательство независимых от оплодотворения периодических созреваний и выхода яиц у млекопитающих и человека, как первого условия их размножения» (1844).

Что же касается третьего направления, то после доказательства одинаковой важности в процессе зачатия как яйцеклеток, так и сперматозоидов основным предметом изучения стали конкретные механизмы взаимодействия этих клеток в маточных трубах. В 1843 г. были опубликованы результаты исследований американского естествоиспытателя М. Бэрри, из которых следовало, что в процессе оплодотворения сперматозоид проникает в яйцеклетку. Представленные материалы и сделанные на их основании выводы вызвали противоречивую реакцию научного сообщества. Одни исследователи (Х. Нельсон, Дж. Ньюпорт) активно поддержали М. Бэрри, другие, в числе которых оказались ведущие цитологи середины 19 в. А. Келликер и Т. Бишофф, заявили, что полученные М. Бэрри результаты стали следствием несовершенства микроскопической техники. Их собственные наблюдения показывали, что сперматозоиды, накапливаясь в большом количестве в наружной прозрачной оболочке яйца, «приходят в контакт с его желточной оболочкой, но внутрь яйца не проникают». Исходя из этого, А. Келликер предположил, что сперматозоиды выделяют особое вещество, оказывающее на яйцо оплодотворяющее действие. Это предположение получило дальнейшее развитие в трудах Т. Бишоффа (1847), который назвал действие «оплодотворяющего вещества» сперматозоидов на яйцо каталитическим.

Контактно-каталитическая теория оплодотворения А. Келликера и Т. Бишоффа наделала много шума, но очень быстро была опровергнута. В начале 50-х годов Дж. Ньюпорт на основании многочисленных опытов установил, что сперматозоиды после контакта с яйцом при активном движении хвоста в течение нескольких секунд проникают в него головкой, после чего происходит разрушение структуры сперматозоида и его слияние с яйцом. Исследования Х. Нельсона также показали, что сперматозоиды при встрече в яйцевом с яйцом прилипают к его оболочке по всей поверхности и постепенно

внедряются в желток яйца. Здесь они набухают, становятся прозрачными и постепенно распадаются. Одновременно разрушается и зародышевой пузырек (ядро) яйца. В 1853—1855 гг. аналогичные наблюдения сделали Ф. Кебер, Р. Вагнер и Г. Мейснер. В их работах не только убедительно доказывалось проникновение сперматозоидов в яйца, но и описывались последующие сложные изменения в структуре яиц, за которыми происходили последовательные дробления яйца.

Таким образом, к середине 50-х годов 19 столетия факт проникновения сперматозоидов в яйцо был окончательно доказан; дано первоначальное описание картины превращений сперматозоидов и яиц при их соединении. Однако ввиду несовершенства методов фиксации и окраски исследуемого материала ученые того времени не смогли изучить эти превращения и понять до конца сущность процесса оплодотворения.

Детально описать основные явления, сопровождающие оплодотворение яиц, удалось лишь на исходе второй научной революции. В 1875 г. немецкий ученый О. Гертвиг установил, что при оплодотворении ядра сперматозоида и яйцеклетки сливаются в одно общее ядро, которое затем начинает делиться. Это фундаментальное открытие подвело своеобразный итог более чем двухвековым исследованиям в области изучения половых процессов и послужило необходимой основой как для последующего бурного развития эмбриологии, так и для разработки проблем наследственности.

1.4. Опровержение галеновских и формирование новых представлений о животных функциях организма

1.4.1. Представления Галена о животных функциях организма

Опровержение анатомо-физиологической концепции Галена в ходе первых двух научных революций не ограничилось лишь сферой «растительных функций». Революционные преобразования затронули и область так называемых животных функций, к которым было принято относить все многообразие «действий» нервной системы, органов чувств и мышечные движения.

Согласно Галену, главным органом нервной системы являлся головной мозг²¹, служивший «началом всех нервов». Одни нервы «исходили прямо из него», другие — опосредо-

²¹ В структуре головного мозга Гален выделил и описал значительное число различных анатомических образований — полушария и большую мозговую спайку, свод, систему желудочков, шишковидную железу, мозжечок, червячок и ножки мозжечка, четверохолмие, гипофиз, мягкую и твердую мозговые оболочки и пр.

ванно через спинной мозг²², который «выходил из головного как из корня». Гален считал нервы полыми трубками и разделял их на твердые двигательные и мягкие чувствительные. Мягкие чувствительные нервы «брали начало» в передних (наиболее мягких) отделах головного мозга; твердые двигательные — в спинном мозге. Однако при описании функциональной активности конкретных нервов Гален каждый раз приходил к тому, что тот или иной нерв являлся одновременно и чувствительным, и двигательным. В итоге формировалось представление о том, что все без исключения нервы обладают способностью проводить чувственные восприятия и при этом подавляющее большинство из них являются одновременно и двигательными. Сугубо чувствительными по Галену были лишь пары зрительных и слуховых нервов, а чисто двигательных не было вовсе.

Важнейшая природная особенность головного мозга состояла в способности образовывать так называемый животный дух (*animal spirit*)²³. Местом его образования служили передние желудочки²⁴ мозга. Источниками — растворенная в окружающем воздухе «мировая пневма» и возникающий в сердце жизненный дух. Пневма поступала в передние желудочки при вдохе через нос и отверстия в решетчатой кости; жизненный дух — по сонным артериям, которые после прохождения в *canalis caroticus* образовывали так называемое чудесное сосудистое сплетение, переходившее в сосудистые сплетения желудочков мозга.

В передних желудочках пневма и жизненный дух смешивались и подвергались «тончайшей очистке»²⁵, в результате которой и образовывался животный дух — главная «действующая сила» нервной системы и одновременно «материальная субстанция бестелесной интеллектуальной души».

Животный дух образовывался непрерывно и столь же непрерывно сразу поступал во все чувствительные нервы, по которым направлялся либо к органам чувств (глаза, уши, язык, кожа²⁶), либо по веточкам блуждающего нерва ко внутренним органам. Соприкасаясь с тем или иным органом, животный дух благодаря мягкости нервов воспринимал происходившие в нем изменения и затем по тем же нервам возвращался обратно в передние желудочки, формируя ощущения. Передние

²² Гален описал 7 пар черепных и 58 пар спинномозговых нервов

²³ В работах Галена и интерпретаторов его творческого наследия встречаются и иные названия «*animal spirit*» — психическая пневма, душевная пневма, психический дух.

²⁴ В современной медицинской терминологии — боковые желудочки.

²⁵ Отходы этой «очистки» удалялись через нос и швы черепной коробки.

²⁶ Орган обоняния находился непосредственно в передних желудочках, куда запахи проникали вместе с вдыхаемым воздухом.

желудочки, таким образом, не только служили местом образования животного духа, но и выполняли функцию «общего чувствилища», в котором «собирались и перемешивались» все ощущения. От органов чувств в головной мозг доставлялись зрительные, слуховые, тактильные и вкусовые ощущения; от внутренних органов — боль, «удовольствие», ощущения голода, жажды, позывы на испражнение и др.

Насыщенный разнообразными ощущениями животный дух из передних желудочков поступал в средний желудочек²⁷ — «местопребывание сознания (мышления), понимания, воображения»; центр, в котором на основе полученных ощущений «зарождались все вымыслы воображения и мысли интеллекта». Далее, «вымыслы воображения и мысли интеллекта», материализованные в животном духе, направлялись в «третий желудочек»²⁸, служивший центром памяти. В случае если мысли не предполагали немедленного «действия», они просто оставались храниться в памяти (третьем желудочке). Если же мысль предусматривала необходимость действовать, то животный дух поступал в спинной мозг, а затем в соответствующие двигательные нервы, вызывая сокращение необходимых мышц.

Таким образом, согласно Галену, нервная система имела три основных предназначения: формирование ощущений, «производство движений» и обеспечение высших когнитивных функций (мышления, понимания, воображения, памяти). Интеллектуальные способности человека Гален ставил в прямую зависимость от размеров желудочков и качества приготавливаемого в них животного духа. Отдельно отметим, что эмоции и страсти²⁹ не связывались Галеном с деятельностью нервной системы, действовавшей исключительно под управлением интеллектуальной души. Последней были свойственны способность к «рассуждению и стремление к благородному и изящному».

Эти представления властвовали над умами врачей вплоть до 17 столетия, когда усилиями деятелей первой научной революции развернулись процессы их коренного естественнонаучного переосмысления, которые первоначально протекали в рамках разработки так называемой психофизиологической проблемы — проблемы соотношения между нервной системой и душой (нервными и психическими процессами).

²⁷ В современной медицинской терминологии — III желудочек.

²⁸ В современной медицинской терминологии — IV желудочек.

²⁹ Источником «низменных желаний», к числу которых Гален относил и любовь, служила «растительная душа», находившаяся в печени. Источником таких эмоций и страстей, как гнев, честолюбие, властолюбие, жажда мести, побед, свободы и др., служила «энергетическая душа», местопребыванием которой служило сердце.

1.4.2. Возникновение психофизиологической проблемы и идеи рефлекса

Возникновение психофизиологической проблемы принято связывать с философскими трудами Р. Декарта. Сказанное не означает, что до 30—40-х годов 17 столетия вопросы соотношения души как субъекта психических процессов и тела не рассматривались вовсе. Напротив, они активно обсуждались, однако предлагавшееся решение не формировало проблемы — организм человека трактовался как вещь (тело), полностью управляемая целесообразно действующей душой или душами. Этой позиции, как уже отмечалось, придерживался и Гален, считавший, что вся без исключения «деятельность нервной системы» определяется душой.

Декарт был первым, кто предпринял попытку изменить эти традиционные представления. Он лишил душу и тело каких-либо общих свойств, противопоставил их друг другу и, что самое существенное, значительно ограничил сферу прежнего влияния души. В ведении и управлении души остались лишь мышление (сознание) и воля, а все остальные разнообразные и многочисленные проявления жизнедеятельности, сведенные Р. Декартом к двигательным актам, стали функциями нервной системы.

Для объяснения механизмов функционирования нервной системы вне ее прямого управления со стороны души Р. Декарт выдвинул принцип автоматической «отражательной» деятельности мозга. Согласно этому принципу, получившему в дальнейшем название рефлекторного³⁰, всякая деятельность организма является «отражением внешних раздражений» (стимулов) и осуществляется посредством головного мозга. Схематически процесс «отражения» представлялся Р. Декарту следующим образом. Внешние раздражения воздействуют на периферические окончания нервных «нитей», расположенных внутри нервных «трубок». Нервные «нити», натягиваясь, открывают клапаны отверстий, ведущих из мозга в нервы, по каналам которых «животные духи» устремляются в соответствующие мышцы, те в результате «надуваются», осуществляя двигательный акт. В качестве примера подобных действий Декарт приводил мигание при внезапном появлении предмета перед глазами или отдергивание руки от огня. Как справедливо отмечали крупнейшие физиологи конца 19—20 вв., добившиеся признания приоритета Р. Декарта в разработке идеи рефлекса, это была «законченная схема отношений между стимулом

³⁰ В литературе нет единого мнения в отношении автора и времени появления термина «рефлекс».

и ответом», включавшая все необходимые компоненты будущей рефлекторной дуги.

Никто из предшествующих Р. Декарту мыслителей не придавал нервной системе такой меры автономности от души и не доходил до столь выраженного противопоставления физиологического и психологического. Однако полностью разделить душу и нервную систему не смог, в конечном счете, и Р. Декарт. Он предпринял несколько попыток найти строго естественнонаучное объяснение сложности, разнообразию и пластичности ответных реакций человеческого организма на внешние раздражения³¹, но в конечном итоге оказался вынужденным «признать» существование взаимодействия между телом и душой. Это взаимодействие осуществлялось в шишковидной железе, где, по мнению Р. Декарта, в наибольшей степени проявляла свое присутствие душа, и опосредовалось через «возникающие страсти души» (эмоции).

Животные духи, «пробегая мимо шишковидной железы», раскачивали ее и тем самым «вызывали страдательные состояния души» — радость или печаль, позволявшие душе судить о вредности или полезности данного внешнего раздражителя для организма. Р. Декарт особо подчеркивал, что, хотя при возникновении «душевных страстей» страдала именно душа, она выступала лишь в пассивной роли. Решающим фактором возникновения «страстей души» были движения животных духов, т. е. сугубо материальные процессы функционирования нервной системы.

Однако благодаря своей изначальной способности мыслить и проявлять волю душа могла выступать и в активной роли. Самостоятельно «раскачав шишковидную железу», она могла изменить направление движения животных духов и тем самым повлиять на процесс формирования ответной нервно-мышечной реакции. Такие нервно-мышечные реакции, в процессе формирования которых душа лишь «страдала», но не вмешивалась, и которые в результате протекали всецело в соответствии с принципом отражения, Р. Декарт назвал произвольными (автоматизированными) движениями. Остальные, в ходе которых проявлялось осознаваемое волевое стремление души, — произвольными.

³¹ В ранних работах Р. Декарт утверждал, что многообразие картин поведения человека определяется способностью нервной системы менять анатомически фиксированную нервно-мышечную конструкцию. По Р. Декарту, последнее происходит в силу того, что поры мозга, меняя под действием центростремительных нервных «нитей» свою конфигурацию, из-за недостаточной эластичности не возвращаются в прежнее положение, а делаются более растяжимыми и, сохраняя следы прежде испытанных воздействий, придают току «животных духов» новое направление.

1.4.3. Разработка психофизиологической проблемы и идеи рефлекса во второй половине 17 в. и в 18 в. Теория Д. Гартли

Идеи Р. Декарта оказали огромное влияние на весь ход дальнейшего изучения животных функций, заложив основы сразу двух магистральных направлений исследовательской мысли 17—18 вв. Условно говоря, первое из них предполагало дальнейшую разработку поставленной Р. Декартом психофизиологической проблемы. В течение второй половины 17 в. и в 18 в. поиском иных вариантов решения этой проблемы занимались многие выдающиеся мыслители — философы и врачи (Г. Лейбниц, Т. Гоббс, Дж. Локк, Б. Спиноза, Г. Шталь, Т. Борде, Хр. Вольф, Дж. Беркли, Д. Юм, Д. Гартли, Р. Витт, Х. Де Руа, Ж. Ламетри, П. Кабанис, И. Прохаска), предложившие множество разнообразных концепций соотношения души и тела, психики и сознания, психических и нервных процессов. Палитра мнений простиралась от возврата к полной гегемонии души над телом (Г. Шталь) до признания человеческого организма неодушевленной машиной (Ж. Ламетри, Х. Де Руа). Между этими полюсами развернулась яростная полемика между сторонниками дуалистического подхода Р. Декарта, рассматривавшими душу как нематериальную пространственную субстанцию, лишь взаимодействующую с телом, и другими деятелями первой научной революции, считавшими душу одной из субстанций тела (психофизический параллелизм Г. Лейбница, Т. Гоббса, Хр. Вольфа) или даже одним из его атрибутов³² (психофизическое единство Б. Спинозы). Единственное, что объединяло эти концепции, это общность дедуктивной методологии, лежавшей в основе их создания и состоявшей в умозрительном выведении (*deductio*) конкретных принципов и механизмов «деятельности» души и тела из общих явлений Природы.

Из всего многообразия предложенных в 17—18 вв. вариантов решения психофизиологической проблемы наибольший вклад в формирование новых естественнонаучных представлений о животных функциях внесла концепция английского врача и богослова Д. Гартли.

Убежденный противник материализма, Д. Гартли относился к числу сторонников материального понимания души, мышления и психических процессов вообще. Основу его концепции составили учение о вибрациях И. Ньютона, идея рефлекса Р. Декарта, мысль Б. Спинозы об эквивалентности и неотделимости психического и физического; учение Дж. Локка о производности высших интеллектуальных явлений от

³² Атрибут — неотъемлемое свойство.

элементарных сенсорных; представление Г. Лейбница о раздельности психического и сознательного.

Схематично систему взглядов Д. Гартли, обстоятельно изложенную им в книге «Размышления о человеке, его строении, его долге и упованиях» (1749), можно представить следующим образом. Окружающий человека мировой эфир, согласно учению И. Ньютона, находится в состоянии вибрации — «пульсаций», которые воздействуют на организм человека, вызывая большие вибрации в нервной системе. Первоначально большие нервные вибрации возникают в органах чувств, откуда они по нервам передаются в соответствующий участок мозга, формируя в нем чувства и ощущения, а затем переходят на двигательный нерв, вызывающий сокращения определенных мышц, что в свою очередь приводит тело в движение. В схеме Д. Гартли большие вибрации выполняли ту же роль, что животные духи у Р. Декарта, обеспечивая протекание автоматизированных ответных реакций на внешние раздражения.

Пройдя путь от органов чувств до мышц, большие нервные вибрации исчезали, но всегда оставляли следы в белом веществе головного мозга в виде так называемых малых вибраций, которые и составляли основу всех психических процессов. Малые вибрации составляли особый «внутренний мир» представлений (идей), который являлся миниатюрной копией реального взаимодействия организма с внешним миром. Однажды возникнув, малые вибрации (первичные представления) сохранялись и накапливались, формируя память. Одновременно благодаря механизму ассоциаций между несколькими очагами малых вибраций устанавливались взаимосвязи, что приводило к постепенному «усложнению» первичных представлений, которые затем складывались в общие понятия. Последние возникали путем постепенного «отпадания» от сложившихся ассоциаций всего случайного и несущественного по мере накопления жизненного опыта. Формировавшаяся совокупность представлений и понятий удерживалась как целое благодаря слову, выступавшему в качестве важнейшего фактора обобщения. С помощью механизма ассоциаций Д. Гартли объяснял все психические процессы, в том числе мышление и волю, считая, что в основе мышления лежит ассоциация образов предметов со словом, а в основе воли — ассоциация слова и движения.

Так, в представлениях Д. Гартли, по мере роста и развития ребенка в его нервной системе (белом веществе головного мозга) формировался «орган», который опосредовал последующие реакции на новые внешние раздражители и благодаря которому организм в отличие от других физических объектов становился обучающейся системой. Побудительными силами развития он считал удовольствие и страдание.

Д. Гартли особо подчеркивал, что малые вибрации могли иметь различную силу в зависимости от силы и значимости того явления, которое их вызвало. От силы малых вибраций зависела степень их осознанности человеком, причем, по мнению Д. Гартли, слабые следы не осознавались вообще. В результате Д. Гартли расширил сферу душевной жизни, включив в нее не только сознание, но и бессознательные процессы, и создал, таким образом, первую материалистическую теорию бессознательного.

Исходя из представления о прижизненном формировании психики, Д. Гартли считал, что возможности воспитания безграничны. Каким вырастет ребенок, как он будет мыслить и поступать — зависит только от того, какой материал для ассоциаций ему предоставят взрослые. Д. Гартли доказывал, что рефлекс, подкрепленный положительным чувством, будет более стойким, а отрицательное чувство поможет его «забвению». Поэтому он полагал, что для формирования социально одобряемых форм поведения необходимо вовремя подкреплять нужные и уничтожать вредные рефлексы.

Теория Д. Гартли, ставшая второй, после Р. Декарта, выдающейся попыткой объяснить деятельность целостного организма с помощью идеи рефлекса, получила широкое распространение в Европе и оказала существенное влияние не только на формирование качественно новых представлений о принципах функционирования нервной системы, но и на развитие многих областей научного знания во второй половине 18 в. Одним из ее главных последствий стало формирование во врачебном сообществе устойчивых представлений о принципиальной изучаемости протекающих в нервной системе психических процессов. Не случайно историки психологии называют его одним из основоположников этой науки.

1.4.4. Исследования ученых 17-18 в. в области нервно-мышечной физиологии

Другим направлением исследований, также непосредственно связанным с работами и идеями Р. Декарта, стала опытно-экспериментальная разработка проблемы произвольных (автоматизированных) двигательных актов, включавшая изучение всех звеньев декартовской схемы отражения: от физиологии органов чувств до природы нервно-мышечных взаимодействий.

В 1663—1664 гг. последовали первые экспериментальные исследования Р. Бойля и Ф. Реди с декапитацией животных, наглядно показавшие, что далеко не все виды движений и функций определяются головным мозгом. Эти наблюдения, подкрепленные результатами многочисленных сравнительно-

анатомических исследований, позволили Т. Уиллису впервые высказать индуктивный вывод о том, что многие автоматизированные двигательные акты протекают на уровне спинного мозга, который представляет собой самостоятельную структуру центральной нервной системы и ошибочно считается лишь «отростком» головного мозга. Еще более определенно этот вывод прозвучал в работах французских естествоиспытателей Ж. Дюверне и Ширака, экспериментировавших с удалением частей головного мозга у живых животных, и в многочисленных публикациях, посвященных наблюдениям над новорожденными уродцами, лишенными головного мозга. Наконец, в середине 18 столетия классическими экспериментами Р. Витта с рассечением спинного мозга было доказано, что для осуществления некоторых автоматизированных двигательных актов вполне достаточно лишь одного сегмента спинного мозга.

Еще более сенсационные результаты принесли исследования в области изучения природы мышечных сокращений. В 1667 г. нидерландский врач и естествоиспытатель Я. Сваммердам на нервно-мышечном препарате лягушки экспериментально установил, что при сокращении мышцы ее объем не увеличивается. Вопреки существующим в литературе данным, это открытие не опровергло прежних представлений о животных духах, перемещение которых по нервам продолжало служить одной из основных «версий» сущности нервного возбуждения вплоть до 40-х годов 19 в. Важнейшее последствие открытия Я. Сваммердама состояло в другом. Оно доказывало, что животный дух из нерва не переходит в мышцу, а следовательно, он лишь запускает процесс мышечного сокращения, не принимая в нем непосредственного участия. В 1668 г. Т. Бартолин фактически подтвердил вывод Я. Сваммердама, установив возможность сокращения мышц независимо от «раздражений, исходящих от нервной системы». Для объяснения этих феноменов³³ профессор Кембриджского университета Ф. Глиссон ввел умозрительное понятие о раздражимости как универсальном свойстве живой материи производить «внутреннее жизненное движение» в ответ на любую внешнюю стимуляцию³⁴.

Эта идея Ф. Глиссона получила признание и широкое распространение лишь во второй половине 18 в., после того как она была существенно доработана А. Галлером. А. Галлер, в частности, постулировал, что раздражимость следует считать природным свойством не всей живой материи, а лишь мышечных волокон, только их важнейшей отличительной осо-

³³ Ф. Глиссон, вероятно всего, не знал об исследованиях Я. Сваммердама и Т. Бартолина. Он выполнил те же экспериментальные исследования и самостоятельно обнаружил эти феномены.

³⁴ Сочинения Ф. Глиссона изданы в 1691 и 1711 гг.

бенностью. Это свойство мышц, состоящее в способности отвечать сокращением на раздражение и не подчиняющееся влиянием со стороны нервной системы, он назвал «vis insita». А. Галлер отделил эту способность мышц от всякой иной их деятельности, возникающей под влиянием нервных воздействий, которую он назвал «vis nervosa». На основании многочисленных экспериментов с разделением организма на части он пришел к заключению, что «vis nervosa» исчезала вместе с жизнью, устранялась перерезкой нерва или разрушением мозга, а «vis insita» не устранялась ни этими обстоятельствами, ни даже извлечением мышцы из тела.

Открытия и теоретические обобщения А. Галлера, сделанные им в конце 40-х— начале 50-х годов 18 в., вызвали колоссальный резонанс. Во-первых, начиная с этого времени был положен конец «безраздельному господству нервных центров» над двигательной активностью. Во-вторых, стало очевидным, что в процессе реализации рефлекторной ответной реакции организма определенной и немалая роль принадлежит особенностям рабочего аппарата, а следовательно, даже автоматизированный рефлекторный ответ не может быть тождествен простому физическому (механическому) отражению.

Это положение А. Галлера получило дальнейшее развитие в работах уже упоминавшегося нами Р. Витта и чешского врача, анатома и физиолога И. Прохаски, которые показали, что даже самые элементарные автоматизированные рефлекторные реакции (реакция зрачка на свет, реакция мышц внутреннего уха на звук, сокращение мочевого пузыря и др.) столь же целесообразны, как и сложнейшие волевые сознательные действия. Только в случае реализации произвольных двигательных актов их главной целью является удовлетворение волевых стремлений, а главная цель автоматизированных рефлекторных реакций — защита организма от опасных для него воздействий. В результате в основу идеи рефлекса кроме чисто физических законов начали закладываться и биологические закономерности.

1.4.5. Изучение морфологии нервной системы и мозгового кровообращения в 17-18 вв.

Завершая рассмотрение основных событий, определивших пересмотр взглядов Галена в отношении животных функций в ходе первой научной революции, необходимо кратко остановиться и на исследованиях в области изучения строения нервной системы. Начало их систематическому проведению положил английский врач и анатом, один из членов знаменитой оксфордской научной группы Т. Уиллис. В 1664 г. вышла в свет его фундаментальная монография «Анатомия мозга», в

которой на материалах «бесчисленного множества» анатомических, сравнительно-анатомических, экспериментально-физиологических и клинико-морфологических исследований³⁵ был высказан и обоснован ряд принципиально новых положений об устройстве нервной системы человека.

Во-первых, Т. Уиллис обнаружил, что головной мозг по своему составу не однороден и состоит из белого и серого вещества, что в свою очередь позволило ему выделить и описать несколько важнейших структурных образований ЦНС — ядра таламуса, стриатум (*corpus striatum*, полосатое тело) и его лентиформное ядро (*nucleus lentiformis*), мозолистое тело (*corpus callosum*), пирамиды на уровне продолговатого мозга и др.

Во-вторых, Т. Уиллис кардинально пересмотрел данные Галена о кровоснабжении мозга и положил начало изучению мозгового кровообращения. Справедливости ради следует отметить, что первые сведения, заставлявшие усомниться в правоте Галена, начали появляться еще в 16 столетии. Так, А. Везалий показал, что одно из ключевых структурных образований галеновской анатомии головного мозга — «чудесное сосудистое сплетение» — существует лишь у быков и свиней и отсутствует у человека (1543). Г. Фаллопий в 1561 г. представил первое существенно отличавшееся от принадлежавшего Галену описание строения сосудистого комплекса в основании мозга. Однако в 16 в. из этих открытий не было сделано никаких выводов, и они не имели сколько-нибудь существенных последствий.

Свои исследования Т. Уиллис начал с того, что неопровержимо доказал ошибочность галеновского тезиса о крайне незначительном количестве крови, поступающей в головной мозг. Выполненные им измерения и расчеты показали, что мозг является «самым кровоснабжаемым» органом человеческого тела, получающим приблизительно $\frac{1}{6}$ часть крови, поступающей в сосудистую систему при сердечном выбросе. И это при том, что масса головного мозга составляет всего около двух процентов от массы тела.

Впервые применив для изучения сосудистой системы мозга метод инъектирования сосудов красящей жидкостью (шафрановой водой), Уиллис установил, что решению задачи столь интенсивного кровоснабжения служат четыре крупные артерии — две сонные и две позвоночные, ветви которых образуют в основании мозга уникальный структурный феномен — сосудистый артериальный круг, названный в честь его первооткрывателя виллизиевым. Т. Уиллис смог также установить,

³⁵ Все исследования Т. Уиллис проводил сам, иногда привлекая для помощи своего ассистента Р. Лоуэра. Рисунки для книги были выполнены великим английским архитектором, будущим президентом Лондонского королевского общества К. Реном.

что «начинающиеся от круга артерии» в дальнейшем поднимаются вверх, «проходят через вещество мозга» и разветвляются в мягкой мозговой оболочке, «обеспечивая с ее помощью» питание головного мозга.

Отдельно отметим, что Т. Уиллис полностью подтвердил данные Галена о наличии сосудистых сплетений в желудочках мозга, но высказал предположение, что их основное предназначение состоит в образовании не «животного духа», а мозговой жидкости (ликвора), заполняющей пространство всех четырех желудочков. Он также показал основные пути оттока крови от головного мозга, описав ряд широко анастомозирующих поверхностных и глубоких вен, впадающих в большую мозговую вену (вену Галена).

Книга Т. Уиллиса пользовалась широкой известностью в медицинских кругах Европы. Однако развитие его достижения оказалось возможным лишь в 18 столетии, после того как Р. Вьессаном и И.-Х. Рейлем была предложена и апробирована методика превращения мозга в твердую субстанцию³⁶.

Внедрение этого метода в исследовательскую практику позволило выделить доли коры головного мозга, точно описать извилины и их топографию (А. Монро-младший, 1753; Ф. Вик-д'Азир, 1786; С. Земмеринг, 1788), значительно расширить представления о подкорковых образованиях и структурах ствола мозга (П. Тарин, 1740; И. Майер, 1779; Ф. Моран, 1770; И.-Х. Рейль, 1796).

Удалось добиться определенного прогресса и в вопросах изучения мозгового кровообращения. И. Вепфер дополнил сведения о строении артериальной системы мозга. Р. Вьессан, Х. Редли и Ф. Вик-д'Азир подробно описали «ход и топографию» поверхностных и глубоких вен головного мозга, а также венозные синусы твердой мозговой оболочки. Кроме того, они установили, что венозная система головного мозга не только участвует в кровообращении, но и служит целям удаления избытков мозговой жидкости, опровергнув, таким образом, галеновский тезис о том, что «излишки мозговой жидкости и слизи оттекают из мозга через отверстия в решетчатой кости в нос». Одновременно была высказана гипотеза о защитно-амортизационной функции ликвора и существенно расширена топография ликворных пространств, к которым были отнесены пространства между оболочками головного (А. Вальсальва, 1704; А. Галлер, середина 1750-х годов) и спинного (Д. Котуньо, 1764) мозга. А. Монро детально описал строение межжелудочковых отверстий (отверстия Монро, 1773), а Д. Котуньо открыл *aqueducti vestibuli* (1761) и доказал,

³⁶ Р. Вьессан в 1716 г. предложил метод вываривания мозга в масле, И.-Х. Рейль в конце 18 в. — уплотнение мозговой ткани в спирте.

что излишки ликвора могут всасываться не только венами твердой мозговой оболочки, но и оболочками ряда черепных нервов (1764).

Существенным исправлениям и дополнениям подверглись данные Галена и о строении периферической нервной системы. Т. Уиллис (1664), И. Меккель (1748), А. Галлер (1747) и П. Кампер (1760) внесли значительные уточнения в топографию черепных нервов. Т. Уиллис, кроме того, открыл и описал неизвестную пару черепных нервов, назвав их добавочными (1664). Я. Винслоу отделил «большой симпатический нерв» от блуждающего (1732). Усилиями Р. Вьессана (1685), Г. Шахера (1705), А. Вальтера (1723), Ф. Пти (1727), К. Бергена (1732), И. Меккеля (1748), Я. Сенака (1749), Г. Врисберга (1764), А. Гирша (1765), А. Скарпа (1779) и др. были открыты и детально описаны десятки «нервных ганглиев» и нервных сплетений внутренних органов, целый ряд висцеральных нервов. В результате к концу 18 в. объем сведений о нервах, иннервирующих внутренние органы, стал столь значительным, что М. Биша предложил выделить эту часть периферической нервной системы в особый раздел, получивший в его работах название «вегетативная нервная система».

1.4.6. Версии о природе нервного возбуждения

Открытия, совершенные в 17—18 вв., и возникшие в этот период теоретические концепции полностью разрушили систему взглядов Галена в части животных функций. Однако сделанного оказалось недостаточно для возникновения нового целостного представления о строении и механизмах функционирования нервной системы. Ряд ключевых для ее познания вопросов, таких как строение нервов, «точное место их начала» в центральной нервной системе, природа нервного возбуждения, структура и роль висцеральных ганглиев, локализация нервных функций, предназначение основных структурных образований ЦНС, оставались в сфере домыслов и предположений. Невероятное разнообразие мнений по этим вопросам, ни одно из которых не имело прямых экспериментальных доказательств, порождало непрестанные дискуссии и информационный хаос.

Если в качестве примера взять представления о природе нервного возбуждения, то, как свидетельствует анализ учебников и руководств по физиологии конца 18 в., по этому вопросу существовало по меньшей мере четыре равноценные версии — движение животных духов (Гален, Р. Декарт), «пробегание особых телец, сходных по природе со светом» (Т. Уиллис), вибрации (Д. Гартли) и электричество. Последняя из названных «версий» возникла в 1743 г. и была впервые высказа-

на лейпцигским врачом и физиком Х. Гаузенем. В 50—60-х годах. 18 в. идею электрической природы нервного возбуждения поддержали многие естествоиспытатели, среди которых были Ф. Соваж, Д. Небель, К. Лё Ка, Л. Кальдани. Но особую популярность она приобрела после публикации в 1791 г. материалов исследований итальянского анатома и физиолога Л. Гальвани, наблюдавшего сокращение мышцы лягушки в результате присоединения ее к нерву или спинному мозгу с помощью различных металлических предметов. На основании этих наблюдений Л. Гальвани пришел к выводу о существовании так называемого животного электричества. Спустя несколько лет итальянский физик А. Вольта опроверг этот вывод Л. Гальвани, доказав, что в его опытах нервы выступали не источником³⁷, а лишь проводником электричества. В результате развернувшейся дискуссии между Л. Гальвани и А. Вольта статус непреложных фактов приобрели лишь электропроводность нервов и способность мышц сокращаться под воздействием электричества. Что же касается проблемы природы нервного возбуждения, то она по-прежнему осталась во власти четырех основных «версий».

Для того чтобы из множества вариантов ответов на этот и другие ключевые вопросы нейроморфологии, нейро- и психофизиологии выбрать единственно верный, требовались новые подлинно революционные прорывы, которые последовали лишь в первой четверти 19 столетия в результате сенсационных открытий, сделанных Ч. Беллом и Ф. Мажанди.

1.4.7. Открытия Ч. Белла и Ф. Мажанди и их последствия

«Огромным происшествием», оказавшим «чрезвычайное впечатление» и «перевернувшим все прежние представления», назвал открытия Ч. Белла и Ф. Мажанди обычно сдержанный в оценках И. П. Павлов. И в этих словах выдающегося российского физиолога не было ни малейшего преувеличения, поскольку в оценке роли открытий Ч. Белла и Ф. Мажанди для изучения нервной системы невозможно что-либо преувеличить.

Всего открытий было три. Первые два датированы началом 10-х годов 19 столетия и принадлежат английскому врачу сэру Ч. Беллу; третье — относится к 1822 г. и совершено французским врачом Ф. Мажанди.

Как это часто бывает в науке, первое открытие Ч. Белла оказалось случайной находкой. Экспериментируя на нервной

³⁷ А. Вольта, в частности, установил, что «электродвижущая сила» возникла на границе металл — электролит, которым являлась любая живая ткань.

системе крупных животных, он обнаружил, что спинномозговой нерв представляет собой не один нерв, как полагали все предшествующие исследователи, а пучок нервов (нервных волокон), причем одни волокна «входят в спинной мозг» через передние, а другие — через задние корешки.

Поставив серию опытов, предусматривавших отдельное раздражение каждого из волокон, Ч. Белл пришел ко второму важнейшему открытию: при раздражении «волокон, входящих в спинной мозг через передние корешки», всегда наблюдались мышечные сокращения, а раздражение «волокон задних корешков» не вызывало никакой ответной реакции. Причем эта закономерность не нарушалась в зависимости от места раздражения того или иного волокна, что позволило ему сделать вывод не только об анатомической, но и о функциональной независимости отдельных волокон, составляющих нерв. Однако, вопреки данным, содержащимся в отечественной историко-медицинской литературе, установить истинное функциональное различие этих волокон Ч. Беллу не удалось. Он пришел к убеждению, что оба волокна являются чувствительными, а обнаруженные отличия в ответных реакциях на их раздражение объяснил различиями в местах их окончания в ЦНС³⁸.

Основной причиной этой неудачи послужили личностные особенности Ч. Белла. Он не мог сознательно причинять боль живому существу, а потому, во-первых, экспериментировал на предварительно оглушенных животных, а во-вторых, ограничился лишь раздражением нервных волокон, воздержавшись от их перерезки.

Ч. Белл опубликовал материалы своих исследований в 1811 г., но по достоинству оценить их важность смог только Ф. Мажанди. Он не испытывал никаких внутренних проблем с проведением вивисекций и, устранив методические недоработки Ч. Белла, экспериментально доказал, что нервные волокна, «входящие в спинной мозг через задние корешки», являются по своей функциональной специфике только чувствительными, а «волокон передних корешков» — исключительно двигательными.

Открытие Ф. Мажанди произвело эффект разорвавшейся бомбы³⁹. До этого момента, говорил почти век спустя И. П. Павлов, «не знали, что существуют особые нервы чувствительные и особые — двигательные, а думали, что все идет по одним и тем же нервам. Никакого доказательства, что нер-

³⁸ Согласно его гипотезе, волокна, «входившие в спинной мозг через задние корешки», оканчивались в мозжечке, который в его представлениях не имел никакой связи с двигательной активностью, а волокна, «входящие в спинной мозг через передние корешки», заканчивались в головном мозге, «рядом с центром движения».

вы бывают различные, не было. Теперь установлены сотни различных нервов, а тогда не было разделения нервов даже на два рода. Поэтому открытие это было огромным, чрезвычайным для науки событием».

«Огромное событие» имело столь же огромные последствия. Уже в первой половине 20-х годов 19 в. развернулись исследования, направленные на выяснение функциональной специфики отдельных нервов, которые привели к масштабной ревизии сложившихся к этому времени представлений в отношении принципов устройства и функционирования нервной системы.

Во-первых, было установлено, что подавляющее большинство известных к тому времени нервов представляют собой пучки волокон, имеющих различную функциональную специфику. Осознание этого факта позволило внести ясность во многие спорные вопросы и, в частности, окончательно определиться с количеством черепных нервов, выделить и детально описав все их двенадцать пар, изучить зоны их иннервации, «разветвления, переплетения и ход их волокон». Наиболее показательными в этом плане стали исследования по изучению лицевого нерва, в результате которых удалось установить, что он является сугубо двигательным, а отмечавшаяся прежними исследователями «способность этого нерва проводить ощущения» связана с тем, что в составе его «ствола» проходит одна из веточек тройничного нерва, являющегося только чувствительным.

Во-вторых, руководствуясь положением о том, что функциональная специфичность нервных волокон не меняется на всем их протяжении, удалось уточнить и расширить представления о топографии многих висцеральных нервов и сделать значительный шаг вперед в разрешении одной из самых болезненных проблем 17—18 вв. — установить «места их начала и окончания» в ЦНС. Так, например, было выяснено, что чувствительные (афферентные) висцеральные нервы «оканчиваются в боковых рогах спинного мозга», а двигательные (эфферентные) «выходят» либо из продолговатого мозга, либо из спинного в составе его передних корешков, причем и симпатические нервы, и веточки блуждающего нерва были отнесены к категории двигательных (эфферентных).

³⁹ Одновременно с публикацией Ф. Мажанди совершенного им открытия между ним и Ч. Беллом развернулась острая полемика о приоритете в установлении функциональной специфичности нервов. Особую остроту полемике придавало извечное противостояние Англии и Франции. Идея ввести в научный оборот понятие «закона Белла—Мажанди» (определяющего основную закономерность распределения двигательных и чувствительных волокон в нервных корешках спинного мозга) преследовала в первую очередь цель добиться компромисса и погасить излишние страсти.

В-третьих, возникло представление о существовании в ЦНС проводящих путей и началось их прямое опытно-экспериментальное изучение, которое уже в 20-х годах 19 в. привело к выделению в составе спинного мозга передних двигательных и задних чувствительных столбов.

Однако в этом направлении прогресс довольно скоро остановился, так как перед естествоиспытателями встала «неразрешимая» проблема «природы и предназначения» скоплений серого вещества в ЦНС (рога спинного мозга, ядра ствола мозга, подкорковые структуры) и периферических ганглиев, в которых ход нервных волокон очевидно прерывался. Объяснить роль ганглиев и скоплений серого вещества и уже с учетом этого знания развить представления о проводящих путях удалось лишь в 40—50-х годах 19 столетия, после открытия клеточного строения нервной системы.

1.4.8. Открытие клеточного строения нервной системы и электрической природы нервного возбуждения. Возникновение электрофизиологии

Первые описания нервных клеток, а точнее сказать, их тел, относятся к 1824 и 1833 гг. и принадлежат соответственно французскому естествоиспытателю Р. Дютроше и немецкому зоологу Х. Эренбергу. Однако эти первые наблюдения не вызвали особого интереса со стороны исследователей нервной системы. Нервные клетки были описаны как шарики внутри серого вещества висцеральных ганглиев вне какой-либо их связи с нервными волокнами, образующими периферические нервы, т. е. собственно с нервной системой. Установить эту связь удалось лишь в конце 30-х годов 19 в. усилиями главным образом Р. Ремака, показавшего, что нервные волокна представляют собой осевоцилиндрические отростки (аксоны) нервных клеток.

И хотя нейрон со всеми его многочисленными отростками будет впервые полностью визуализирован только в 90-х годах 19 в., а тончайшие механизмы межнейронных взаимодействий станут понятными еще позднее, того, что удалось сделать Р. Ремаку в конце 30-х годов, оказалось вполне достаточным для обеспечения следующих крупных прорывов в вопросах изучения строения и функционирования нервной системы.

Было установлено и доказано, что серое вещество ЦНС и периферических ганглиев представляет собой не просто скопление нервных клеток, а место их непосредственных контактов, обеспечивающих переход нервного возбуждения с одних нервных волокон на другие. Это, в свою очередь, не только сообщило дополнительный импульс исследованиям в области изучения проводящих путей, но и привело к формированию

устойчивого представления о том, что разнообразие и комплексность ответных реакций нервной системы на внешние раздражения определяются в первую очередь сложнейшей комбинаторикой возможных переходов нервного возбуждения между множеством нервных клеток и их отростков.

Другим важнейшим последствием открытия Р. Ремака стало полное опровержение всех существовавших версий в отношении природы нервного возбуждения, построенных на представлениях о передвижении чего-либо по полым трубочкам нервных волокон. Оказавшись протоплазматическими отростками клеток, нервные волокна перестали считаться полыми трубочками, что в свою очередь автоматически возвело в ранг основной версии природы нервного возбуждения — электрическую, которая уже в 40-х годах 19 в. получила прямые экспериментальные доказательства.

Основная заслуга в этом принадлежала знаменитому немецкому физиологу и философу Э. Дюбуа-Реймону, справедливо считающемуся основоположником электрофизиологии. Прекрасная подготовка в области физики и талант изобретателя позволили ему значительно усовершенствовать электроизмерительные приборы, с помощью которых он экспериментально установил, что в спокойном состоянии нервов и мышц между их «продольной поверхностью и поперечным сечением» существует разность электрических потенциалов («ток покоя»), которая изменяется при переходе нервов и мышц в «деятельное состояние» («отрицательное колебание тока покоя»), что и составляет природу нервного возбуждения. В 1850 г. Г. Гельмгольц измерил скорость проведения нервного возбуждения по нерву лягушки⁴⁰, которая оказалась равна 30 м/с, и тем самым опроверг существовавшие представления о том, что она близка к скорости света⁴¹. Это открытие значительно укрепило уверенность исследователей в возможности опытно-экспериментального изучения интимных механизмов возникновения и проведения нервного возбуждения. В 1867 г. ученик Э. Дюбуа-Реймона Л. Германн выдвинул так называемую альтерационную теорию, согласно которой электрический ток в живой ткани в покое отсутствует и возникает только при ее повреждении или возбуждении («ток действия»), а Ю. Бернштейн в 1871 г. доказал, что генерируемый нервами

⁴⁰ В 1867 г. Г. Гельмгольц совместно с российским врачом Н. И. Бакстом измерили скорость проведения возбуждения в нервах человека. Тогда же профессор Московского университета А. И. Бабухин и В. Кюне установили, что возбуждение в нервных волокнах может распространяться в обе стороны от участка раздражения (закон двустороннего проведения).

⁴¹ И. Мюллер был настолько ошеломлен результатами, полученными Г. Гельмгольцем, что не поверил им и запретил своему ученику их публикацию в научных изданиях.

электрический ток имеет прерывистый импульсный характер, и сформулировал первые представления о нервном импульсе.

Обнаружение бесспорных доказательств электрической природы нервно-мышечного возбуждения определило широкое внедрение в исследовательскую практику метода электрического раздражения тканей организма, что в свою очередь привело к новым крупным научным открытиям в области изучения животных функций. Так, использование этого метода в сочетании с графической регистрацией мышечных сокращений определило существенный прогресс в физиологии мышечной деятельности. В частности, были изучены основные биомеханические и биофизические параметры мышечных сокращений — зависимость силы сокращения от длины и площади поперечного сечения мышцы, скорость распространения волны сокращения и т. д. Было также установлено, что в зависимости от характера раздражения может возникать либо одиночное сокращение мышечных волокон, либо длительное — тетаническое. Тетанус возникает в случае поступления в мышцу серии раздражений с такой частотой, при которой каждое последующее раздражение застает мышцу в состоянии сокращения, вследствие чего происходит суммирование сократительных волн (К. Маттеуччи, 1838; Г. Гельмгольц, 1854).

Кроме того, в ходе проведения экспериментов по электрическому раздражению мышц было также обнаружено, что в мышцах при их сокращении происходит увеличение теплообразования (Г. Гельмгольц, Р. Гейденгайн и др.), а мышечная ткань приобретает кислую реакцию (Э. Дюбуа-Реймон). Эти открытия повлекли за собой целый комплекс разнообразных исследований, в результате которых было установлено, что мышечное сокращение представляет собой сложнейший физико-химический процесс превращения химической энергии распада органических соединений (в первую очередь углеводов) в механическую работу мышцы. В процессе этого превращения происходит либо укорочение мышечных волокон (если концы мышцы подвижны), либо их напряжение (если концы мышцы неподвижны), а также выделение теплоты и образование молочной и угольной кислот (Ю. Либих, А. Фик, К. Фойт, Э. Вебер и др.). В 1863 г. И. Ранке в опытах с введением в сосуды не работавшей мышцы вытяжек из утомленных мышц экспериментально доказал, что именно образование кислот является основной причиной развития мышечного утомления.

На результатах использования метода прямого электрического раздражения для изучения нервной системы мы остановимся чуть ниже при рассмотрении проблем нервной регуляции функций. Здесь упомянем лишь об исследованиях Г. Фритча и Э. Гитцига по раздражению больших полушарий головного мозга, позволивших выделить двигательную зону

кору (1870). В 1874 г. киевский анатом В. А. Бец обнаружил в этой зоне гигантские пирамидные клетки, аксоны которых, не прерываясь, идут к мотонейронам спинного мозга (пирамидный путь).

1.4.9. Создание рефлекторной теории. Распространение принципа рефлекса на деятельность головного мозга. «Сеченовское торможение»

Отмеченные значительные успехи в разработке проблем строения и функционирования нервной системы и нервно-мышечных взаимодействий сыграли решающую роль в постепенном превращении умозрительной идеи рефлекса в один из основополагающих принципов работы нервной системы.

Этот процесс начался вскоре после революционных открытий Ч. Белла и Ф. Мажанди, которые легли в основу первой экспериментально доказанной рефлекторной концепции, разработанной английским врачом и физиологом М. Холлом и крупнейшим немецким физиологом первой половины 19 в. И. Мюллером и получившей в литературе название концепции Холла—Мюллера⁴².

Согласно этой концепции ЦНС делилась на два отдела— верхний (головной и продолговатый мозг) и нижний (спинной мозг). Верхний отдел являлся сосредоточением сознания, воли, «чувствований», находился во власти души и обеспечивал все произвольные двигательные акты; нижний— действовал всецело по принципу рефлекса. Структурно-функциональной основой протекания автоматизированных рефлекторных ответов на внешние раздражения служила рефлекторная дуга («дуга рефлекса»). Этот термин для обозначения «неизменной связи нервных путей» ввел М. Холл. Он же выделил три обязательных компонента рефлекторной дуги: первый— чувствительный нерв, проводящий возбуждение от периферии к спинному мозгу; второй— сам спинной мозг; третий— двигательный нерв, выходящий из спинного мозга и проводящий возбуждение к мышцам. Характерными особенностями рефлексов признавались их постоянство и независимость от сознания⁴³.

Рефлекторная концепция Холла—Мюллера, трансформи-

⁴² М. Холл и И. Мюллер работали поначалу параллельно и независимо друг от друга. М. Холл опубликовал первые результаты своих исследований и размышлений в 1832 и 1833 гг., И. Мюллер— в 1833 г. По многим частным вопросам их мнения не совпадали, но в главном их точки зрения оказались едины, что в свою очередь и позволило историкам говорить о возникновении в 30-х годах 19 в. рефлекторной концепции Холла—Мюллера.

ровавшая картезианский дуализм души и тела в дуализм головного и спинного мозга, вызвала неоднозначную реакцию научного сообщества. Натуралисты отнеслись к ней, мягко говоря, настороженно, а врачебное сообщество, напротив, встретило ее с нескрываемым энтузиазмом, поскольку с ее помощью удалось добиться существенного прогресса в изучении целого ряда нервных болезней.

Концепция рефлекса как уникального принципа работы спинного мозга властвовала над умами врачей вплоть до второй половины 40-х—начала 50-х годов 19 в., когда под влиянием новых открытий стала очевидной необходимость ее радикального пересмотра, причем в отношении принципов деятельности как верхнего, так и нижнего отделов ЦНС.

В 1853 г. Э. Пфлюгер подверг уничтожающей критике схему рефлекса как простой трехкомпонентной дуги, обеспечивающей стандартные ответные мышечные реакции на раздражение афферентных нервов. Обезглавив лягушку и лишив ее тем самым «органа сознания и психики», он помещал ее в различные условия и наблюдал поведение этого оставшегося фрагмента целостного организма. Нервно-мышечные реакции «спинальной лягушки» менялись при изменении внешней среды: в воде она плавала, а на столе ползала, обходя препятствия. Э. Пфлюгер не смог дать естественнонаучного объяснения обнаруженным им фактам и прибег к старому проверенному приему, предположив существование особой «спинно-мозговой души». Это объяснение вызвало бурю негодования и привело к разрыванию масштабных исследований в области изучения спинномозговых рефлексов, важнейшим результатом которых стало возникновение уже в 20 в. учения о координации рефлекторных реакций.

Другое направление критики рефлекторной концепции Холла—Мюллера складывалось под влиянием исследований, доказывавших, что принцип рефлекса следует распространить на деятельность не только спинного, но и головного мозга.

Первую такую попытку предпринял профессор практической медицины Эдинбургского университета Т. Лейкок⁴⁴. В 1844 г. он выступил в Британском обществе с сообщением, в котором прямо заявил, что «нервные узлы, заключающиеся

⁴³ Важным дополнением к концепции Холла—Мюллера стало указание Р. Грейнджера (1837), что переход возбуждения с чувствительного нерва на двигательный осуществляется в сером веществе спинного мозга.

⁴⁴ Идеи о том, что головной мозг следует считать рефлекторным аппаратом, высказывались и ранее (И. Прохаска, К. Фогт, Я. Молешот, Л. Бюхнер). Однако все они носили умозрительный характер и не имели фактических доказательств. Более того, например И. Прохаска, работы которого Т. Лейкок перевел на английский язык, прямо говорил, что морфофункциональные основы рефлекторной деятельности ЦНС не могут быть найдены в принципе.

в черепе... управляются относительно своей реакции против внешних агентов законами, тождественными с теми, которые управляют узлами спинного мозга». В подтверждение этого вывода приводился больной, у которого конвульсивные движения глотки вызывались не только непосредственным раздражением водой, но и видом и звуком воды, т. е. раздражителями, адресованными исключительно высшим нервным центрам. Центрами рефлексов головного мозга Т. Лейкок назвал скопления серого вещества и сформулировал представление об иерархии уровней рефлекторной деятельности ЦНС (1859).

Однако Т. Лейкок, а вслед за ним и ряд других исследователей распространили принцип рефлекса лишь на бессознательные психомоторные акты, осуществляемые головным мозгом под влиянием внешних раздражений. Что же касается сознательно-волевой деятельности, то она по-прежнему осталась объектом влияния души. Первый решительный шаг, направленный на опровержение подобной точки зрения, предпринял выдающийся отечественный физиолог И. М. Сеченов.

В 1863 г. он опубликовал книгу «Рефлексы головного мозга», в которой высказал и попытался доказать положение о том, что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы». Основные аргументы И. М. Сеченова состояли в следующем. Все без исключения проявления психической деятельности, как бессознательные, так и сознательно-волевые, могут быть обусловлены и обусловливаются (либо прямо, либо опосредованно) только внешними воздействиями («Первоначальная причина всякого поступка лежит всегда во внешнем чувственном возбуждении, потому что без него невозможна никакая мысль») и в конечном итоге всегда реализуются через движения. «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному явлению — к мышечному движению, — писал И. М. Сеченов. — Смеется ли ребенок при виде игрушки... дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение».

Внешние чувственные воздействия и мышечные движения представляют собой не что иное, как начальные и конечные звенья рефлекса, а пластичность, целесообразность и комплексность возникающих рефлекторных реакций определяются «его средним звеном», в качестве которого выступают ядра серого вещества спинного и головного мозга.

Внешнее раздражение приводит к немедленной ответной мышечной реакции в случае возникновения простейших рефлексов на уровне спинного мозга. Если же центром рефлекса является головной мозг, то ответная реакция всегда сложнее.

Сложные временные и силовые отношения между внешним стимулом, психическим актом и движением И. М. Сеченов объяснил наличием в головном мозге механизмов удлинения (угнетения) и укорочения (усиления) рефлексов.

Укорочение рефлексов возникает в случае возникновения «суммации возбуждений», что приводит к более «бурным ответным реакциям» (эмоциональным аффектам). Для объяснения механизма удлинения рефлексов И. М. Сеченов использовал открытый и экспериментально доказанный им феномен «центрального торможения». В 1862 г., работая в лаборатории К. Бернара, И. М. Сеченов обнаружил, что химическое раздражение продолговатого мозга и зрительных бугров кристалликами поваренной соли задерживает рефлекторную двигательную реакцию конечности лягушки. Эти опыты были продемонстрированы не только К. Бернару, но также Э. Дюбуа-Реймону, К. Людвигу и Э. Брюкке, после чего таламический центр торможения рефлекторной реакции был назван «сеченовским центром», а феномен центрального торможения — «сеченовским торможением». Статья, в которой И. М. Сеченов описал явление центрального торможения, появилась в печати в 1863 г. и, по свидетельству Ч. С. Шеррингтона, с этого момента предположение о тормозящем влиянии одной части нервной системы на другую стало общепринятой доктриной⁴⁵.

Опираясь на это открытие, И. М. Сеченов постулировал, что «запуск механизма центрального торможения» может «отодвинуть» завершение рефлекторного ответа — мышечного действия — на любой период времени, вплоть до полного обрыва рефлекса. Когда рефлекс «обрывается, не перейдя в движение», то, по И. М. Сеченову, это не означает, что первые две трети рефлекса «оказались зряшными». Не получив внешнего выражения, завершающая часть рефлекса «уходит вовнутрь», превращается в мысль, хотя и незримую, но продолжающую служить организатором поведения⁴⁶. В качестве доказательства этого положения И. М. Сеченов приводил дан-

⁴⁵ В дальнейшем развернулась полемика в отношении конкретных механизмов развития центрального торможения. И. М. Сеченов полагал, что в ЦНС существуют специальные «центры торможения». М. Шифф и Ф. Гольц обнаружили, что всякое сильное раздражение центростремительных нервов или нервных центров вызывает торможение эффектов более слабых раздражений. По мнению Ф. Гольца, торможение может развиваться в любом отделе центральной нервной системы и не требует существования специальных тормозящих центров. В 20 в. было доказано существование обоих механизмов развития центрального торможения.

⁴⁶ Этот процесс преобразования внешнего во внутреннее получил название интериоризации. Понятие об интериоризации оказалось весьма продуктивным и было в дальнейшем использовано многими психологами, в том числе П. Жане и З. Фрейдом.

ные о развитии психики в фило- и онтогенезе. Он, в частности, обратил внимание, что, наблюдая за развитием ребенка, можно проследить, как его автоматизированные простейшие реакции постепенно превращаются в высокоспециализированные (в том числе речевые), а непосредственный ответ сменяется отсроченным во времени или ребенок обучается его подавлять.

«Рефлексы головного мозга» стали третьей (после Р. Декарта и Д. Гартли) выдающейся попыткой объяснить жизнедеятельность целостного организма с позиций рефлекса. Эта попытка привлекла к себе внимание, однако число противников объяснения психической деятельности с позиций рефлекса оказалось больше числа сторонников. Тем не менее выход в свет книги И. М. Сеченова справедливо считается рубежным событием в истории изучения рефлекса, ознаменовавшим завершение очередного этапа становления рефлекторного учения. Сам факт появления такой работы и ее широкого обсуждения означал окончательное признание рефлекса как одного из основополагающих принципов работы нервной системы.

1.4.10. Возникновение представлений о нервной регуляции растительных функций

Завершая рассмотрение проблем изучения нервной системы в ходе второй научной революции, необходимо отдельно остановиться на возникновении и успешной разработке в 40—60-х годах 19 в. представлений о нервной регуляции растительных функций.

Исследования, направленные на выявление роли отдельных висцеральных нервов, проводились и ранее, начиная с 17 в., однако не внесли особой ясности в этот вопрос. Полученные результаты были либо крайне противоречивы, либо естествоиспытатели попросту не могли найти им естественнонаучного объяснения. На протяжении 17—начала 19 вв. господствовавшей продолжала оставаться версия о том, что основной функцией висцеральных нервов является доставка до внутренних органов «животного духа», необходимого для реализации их природных специфических способностей.

Дать строгое естественнонаучное объяснение результатам опытов с перерезкой и/или раздражением висцеральных нервов оказалось возможным лишь после создания клеточной теории, открытия электрической природы нервного возбуждения, разработки рефлекторного учения и ясного осознания того, что висцеральные нервы представляют собой пучок нервных волокон, имеющих различную функциональную специфичность.

В качестве иллюстрации сказанного приведем два примера,

связанных с изучением иннервации сердца и сосудов. В 1838 г. немецкий исследователь А. Фолькман обнаружил, что при раздражении у лягушки периферического конца перерезанного блуждающего нерва наблюдается сначала замедление, а затем ускорение ритма сердца. Кроме того, он отметил, что систолы во время замедления были ослаблены, а впоследствии — усилены по сравнению с исходными. Описание произведенного им опыта и полученных результатов содержало практически все наиболее существенное из того, что известно в настоящее время о влиянии центробежных нервов на сердце. Однако современники не придали никакого значения этим данным. Они справедливо сочли их крайне противоречивыми и совершенно не раскрывающими главного — роли блуждающего нерва в работе сердца.

Установить эту роль, а заодно представить первые бесспорные доказательства нервной регуляции сердечной деятельности удалось братьям Вебер — Эрнсту и Эдуарду. Произошло это только в 1845 г., когда стало окончательно понятно, что А. Фолькман раздражал не только блуждающий нерв, но и находящуюся с ним в одном пучке веточку симпатического нерва. Выбрав точку раздражения блуждающего нерва выше места присоединения к нему симпатических волокон, братья Вебер зафиксировали только замедление биений сердца и ослабление силы сердечных сокращений.

Также долгое время не получали должной оценки результаты экспериментов с перерезкой шейного симпатического нерва, в ходе которых П. дю Пти (1727), И. Криммер (1825), Г. Мэйо (1833) и ряд других исследователей фиксировали покраснение уха и конъюнктивы глаза на стороне перерезки. Правда, в 30-х годах 19 в. была высказана гипотеза о том, что шейный симпатический нерв «управляет просветом соответствующих сосудов», однако она не получила признания, поскольку никто из исследователей не мог ответить на вопрос о том, как именно нервы могут повлиять на просвет сосудов. Только после того, как в 1840 г. сначала Ф. Генле установил наличие гладкой мускулатуры в сосудистых стенках, а затем Б. Штиллинг описал в них тончайшие разветвления нервов, К. Бернар, повторив опыты с перерезкой шейного симпатического нерва, смог в 1851 г. представить бесспорные доказательства существования «вазомоторных нервов».

1851 годом датировано еще одно важнейшее открытие в этой области. К. Людвиг обнаружил, что перерезка *chordae tympani* (барабанной струны) обрывает секрецию из подъязычной и подчелюстной слюнных желез, а раздражение ее периферического конца приводит к обильному току слюны. Однако даже столь конкретные экспериментальные данные не сразу получили признание. Поскольку в тот период секрецию слюнных желез рассматривали как процесс фильтрации сек-

рета из кровяного русла, а К. Бернар уже успел открыть сосудосуживающие нервы, от К. Людвиг потребовали доказательств того, что установленные им факты являются результатом прямого воздействия нерва на функцию желез.

В том же 1851 г. К. Людвиг блистательно решил эту задачу, поставив свой знаменитый опыт с одновременным измерением давления в артериальной системе и в протоке подчелюстной слюнной железы. Оказалось, что при слюноотделении, вызванном раздражением барабанной струны, давление в протоке значительно превышает кровяное давление в крупных артериях, а тем более в капиллярах, из которых «должна была осуществляться фильтрация слюны». Эти факты сделали абсолютно бесспорной точку зрения К. Людвиг и определили всеобщее признание существования секреторных нервов.

После открытия сосудодвигательных и секреторных нервов новые данные о нервной регуляции растительных функций посыпались как из рога изобилия. В 1856—1858 гг. М. Шифф и К. Бернар доказали существование сосудорасширяющих нервов. В 1856—1860 гг. К. Людвиг, К. Бернар и К. Экхард показали, что деятельность подъязычной слюнной железы управляется не только барабанной струной, но и шейным симпатическим нервом, причем если раздражение *chordae tympani* дает обильное отделение жидкой, бедной органическими компонентами слюны, то шейный симпатический нерв вызывает очень умеренное отделение слюны с большим содержанием органических веществ. Для объяснения этих фактов в 1868 г. Р. Гейденгайн создал «учение» о двух типах волокон, управляющих работой желез: «секреторных» волокнах, вызывающих выведение железистыми клетками воды и солей, и «трофических», определяющих выработку и выведение специфических органических продуктов.

В 1863 г. Ф. Бецольт открыл «ускоряющие нервы сердца» в ветвях, идущих к сердцу от спинного мозга, а в 1866 г. К. Людвиг и И. Ф. Ционм были найдены афферентные волокна, идущие от сердца и аорты, раздражение которых приводит к рефлекторным изменениям работы сердца и тонуса сосудов.

В этот же период были опубликованы и получили признание исследования, доказывавшие влияние нервной системы на деятельность желудочно-кишечного тракта, дыхательные движения, половые функции, слезоотделение (Э. Пфлюгер, И. Чермак, К. Экхард, Ф. Керер, У. Герценштейн и др.).

Отдельным направлением исследований в рамках изучения нервной регуляции функций стала разработка проблем влияния нервной системы на обмен веществ, причем как в организме в целом, так и в отдельных органах и тканях. В середине 50-х годов К. Бернар наглядно продемонстрировал уже упоминавшиеся изменения углеводного обмена (гипергликемию и гликозурию) после укола в дно IV желудочка («сахар-

ный укол»). М. Шифф наблюдал атрофию костей через 3—6 мес после перерезки бедренного и седалищного нервов. С. Самуэль повторил и объяснил опыты Ф. Мажанди, который еще в 1824 г. описал патологические изменения в тканях глаза после перерезки тройничного нерва.

Возникновение и разработка в 40—60-х годах 19 в. представлений о нервной регуляции деятельности внутренних органов, связавших воедино растительные и животные функции, оказало огромное влияние на развитие медицины и по праву считается одним из главных завоеваний второй научной революции.

ОПРОВЕРЖЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О БОЛЕЗНИ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ОСНОВ ПАТОЛОГИИ⁴⁷

2.1. Онтологические представления о болезни

Опровержением анатомо-физиологической концепции Галена и формированием новой системы взглядов на принципы устройства и механизмы функционирования человеческого организма вклад первых двух научных революций в становление естественнонаучных основ медицины не ограничился. Радикальному пересмотру подверглись и господствовавшие в период галенизма представления о болезни и ее причинах, сущности и проявлениях, составлявшие один из самых значительных по объему информации и степени важности разделов теоретической медицины⁴⁸.

В основе этих представлений лежала возникшая еще в медицинских школах Древней Греции идея о том, что болезнь и здоровье представляют собой столь же противоположные и несовместимые состояния, как жизнь и смерть. «Болезнь,— утверждал Гален,— есть противоположное здоровью состояние тела», которое возникает вследствие «вторжения беспорядка в равновесие и гармонию составляющих его четырех элементов».

Гален полагал, что «вторжение беспорядка» могло быть вызвано множеством различных причин, среди которых он выделял отдаленные и ближайšie. Отдаленные причины в свою очередь подразделялись им на внешние (случайные) и внутренние (приготовляющие, предрасполагающие). К внешним причинам Гален относил все разнообразие факторов окружающей среды (температура воздуха, инсоляция, влажность, «непогода» и т. п.), «механически действующие вредности»,

⁴⁷ Глава написана при участии академика РАН и РАМН М. А. Пальцева и канд. мед. наук А. А. Сточик.

⁴⁸ До 17 в. этот раздел назывался «учением о болезнях», или просто «о болезнях». В течение 17—18 вв. за ним прочно закрепилось название «патология». В историко-медицинской литературе существует мнение, что первым термин «патология» в научный оборот ввел Ж. Фернель в 1554 г.

некачественную пищу и питье, яды, «заразы» и др. Перечень отдаленных внутренних причин включал в себя «предрасположенности к болезням, зависящие от темперамента... возраста, пола... наследственных и врожденных факторов», а также образа жизни человека, его привычек, рациона, режима труда и отдыха.

Для возникновения болезни только внешней или только внутренней отдаленной причины было недостаточно: «Из сих причин, одна, сама собою, не в состоянии причинять болезнь, а надобно, чтобы они обе вместе были,— писал автор первого руководства по патологии (1758), профессор Лейденского университета И. Д. Гауб.— Когда предрасполагающей причины нет, тогда случайная не вредит; и напротив того, тот, который, имея предрасположение к болезни, случайных оной причин избегает, болезни причастным не делается».

Совместное воздействие двух отдаленных причин — внешней (случайной) и внутренней (предрасполагающей) — считалось абсолютно необходимым условием возникновения болезни. Однако это воздействие «порождало» не саму болезнь, а ее ближайшую причину. По своей сути ближайшая причина болезни представляла собой продукт умозрительного теоретизирования и, согласно Галену, состояла в том самом упоминавшемся выше «беспорядке», вторгающемся в равновесие и гармонию составляющих тело четырех первоэлементов. Этот «беспорядок» мог «случаться» в твердых частях, в управляющих организмом «духах», но в первую очередь он «происходил» в жидких средах.

Нарушение равновесия и гармонии первоэлементов в жидких средах приводило либо к возникновению «ненадлежащего количества жидкостей»⁴⁹, либо к «качественной порче оных». Всякую «порчу жидкостей» Гален называл гниlostью и считал ее ближайшей причиной подавляющего большинства болезней.

Возникновение ближайшей причины (будь то гниlostность, «качественная порча жизненного духа» или «изменение состава элементов твердой части») обязательно сопровождалось «расстройством соответствующих телесных действий» («нарушением жизненных отправлений»), которое в свою очередь служило основой для появления «явственных болезненных явлений» или симптомов болезни. К таким симптомам относились: 1) видимые нарушения отправлений (рвота, понос, запор, одышка и др.); 2) измененные качества тела (боль, лихорадка, озноб, слабость, припухлость, покраснение и др.); 3) необыкновенные состояния отделяемых и испражняемых

⁴⁹ Главным количественным нарушением жидкостей Гален считал плевриту — полнокровие.

веществ (изменение цвета мочи и кала, кровотечения и др.).

Тот момент, когда «нарушение жизненных отправлений» начинало обнаруживаться «явственными симптомами», считался моментом «зарождения болезни» из ее ближайшей причины⁵⁰. Это положение галеновского учения о болезни заслуживает особого внимания. Поскольку «рождение болезни» жестко связывалось с появлением «явственных», т. е. подлежащих регистрации, симптомов, болезни не только диагностировались, но и выделялись в самостоятельные нозологические формы исключительно на основании внешних проявлений. Вначале любой зарегистрированный врачами симптом рассматривался как самостоятельное заболевание. Позднее, по мере того как накапливались сведения о том, что симптомы болезней почти никогда не встречаются изолированно и существуют достаточно стойкие их сочетания, болезни стали «вычисляться», «называться по именам» и размещаться в нозографических классификациях исходя из частоты совместной встречаемости симптомов. Такой подход к выделению и последующему изучению нозологических форм болезней, получил наименование симптоматологического.

«Рождение болезни», совпадавшее с появлением первых «явственных симптомов», рассматривалось Галеном и его последователями как одномоментный акт, после которого болезнь начинала проживать «собственную жизнь в человеческом теле». «Болезнь,— указывал Гален,— имеет свои возрасты, как и тело: она рождается, растет, достигает зрелости, затем, как бы после некоторого колебания, она устремляется к своему счастливому или несчастному концу»⁵¹. Особо подчеркнем, что такие «знаки органического бытия» болезни, как «рождение, рост, достижение зрелости», не составляли патогенеза заболевания. До 10-х годов 19 в. термина «патогенез» не существовало вовсе. Названные выше и любые другие признаки «болезненной жизнедеятельности» рассматривались врачами как ее сущность, как реализация изначально заложенной в ней программы.

Прямым следствием такой трактовки наблюдаемой у постели больного динамики развития «болезненных явлений» стало невольное олицетворение болезни с живым существом. На этот факт обращали внимание многие выдающиеся врачи и патологи, но лучше других его описал ученик и преемник Р. Вирхова по кафедре в Вюрцбургском университете профес-

⁵⁰ При этом особо обращалось внимание, что ближайшая причина «с самую болезнью так тесно соединена, что одну без другой вообразить невозможно» и между ними «совершенно не бывает посредствующего звена».

⁵¹ При этом действие вызвавшей ее ближайшей причины могло или продолжаться, или прекратиться.

сор А. Ферстер: «Обыкновенно живет в теле здоровье, но иногда приходит болезнь и „схватывает“ его. Проникнув в тело, образует она себе „седалище“ где-нибудь, например: в мозгу, в кишках и т. д., распространяется далее и поражает органы один за другим... В наблюдениях и размышлениях своих над больными врач... подмечает у постели больного исключительно только необыкновенные явления, ставит их как нечто в себе законченное, самостоятельное, в противоположность здоровому телу, рассматривает их как нечто чуждое, враждебное жизни и здоровью, и соединение таких явлений называет болезнью. При таком... взгляде, привыкнув видеть Здоровье и Болезнь как две строго противоположные вещи, начинает он совершенно невольно оба эти понятия олицетворять, и здоровью, как существу, которого признаки заключаются в обыкновенных отправлениях тела, противопоставлять болезнь, как существо враждебное, признаки которого состоят в явлениях необыкновенных».

Безусловно, никто из врачей и патологов не считал болезнь собственно живым существом, что называется из плоти и крови. Однако сам по себе факт такого олицетворения имел далеко идущие последствия и в конечном счете привел к тому, что в сознании врачей болезнь стала представляться не просто противоположным здоровью состоянием тела. Она воспринималась как чужеродное организму человека явление, возникающее и развивающееся по своим собственным законам, кардинально отличающимся от законов нормальной жизнедеятельности, а медицина этого периода получила название онтологической (от греч. «ontos» — сущее, существо).

Описанный выше комплекс представлений о болезни безраздельно господствовал в медицине по меньшей мере полтора тысячелетия, и лишь в ходе первой научной революции развернулись процессы его постепенного пересмотра. Начало этих процессов было целиком и полностью связано со становлением новой медицинской науки — патологической анатомии.

2.2. Возникновение и развитие патологической анатомии. Отказ от симптоматологического принципа выделения и изучения болезней

В историко-медицинской литературе сложилась устойчивая традиция считать точкой отсчета истории становления патологической анатомии 16 в., когда в публикациях анатомов (Б. де Карпи, А. Беневьени, А. Везалий, Г. Фаллопий, Р. Колombo, Б. Евстахий) стали появляться «замечания об анатомии больных органов». Однако эти первые патоморфологические находки не принесли медицине никакой пользы, по-

сколькx представляли собой почти исключительно «собрания курьезов, поражающих воображение» и, выражаясь словами крупнейшего врача и патолога конца 18 в. И. П. Франка, в лучшем случае могли служить лишь целям развлечения праздной публики. В 1623 г. один из идеологов первой научной революции Ф. Бэкон прямо упрекнул врачей в том, что они не уделяют никакого внимания изучению, анализу и обобщению обнаруживаемых при вскрытиях «следов и отпечатков болезней» и «причиненных этими болезнями повреждений». «До сих пор,— писал Ф. Бэкон,— все это разнообразие явлений рассматривается в анатомических исследованиях от случая к случаю, либо вообще обходится молчанием».

Но у анатомов, особенно 16 столетия, не было реальной возможности для того, чтобы фиксировать действительно значимые для медицины патоморфологические феномены. Это было связано в первую очередь с особенностями использовавшегося ими трупного материала, которым служили преимущественно тела казненных преступников, т. е., как справедливо указывал У. Гарвей, «трупы, принадлежавшие людям здоровым».

Обнаруживаемые на вскрытиях отклонения в строении важнейших органов и частей тела служили предметом «развлечения праздной публики» до тех пор, пока в первой половине 17 столетия вскрытия не стали предприниматься специально с целями выявления и изучения «органических повреждений», пока объектом исследований не стали трупы людей, умерших от болезней.

Уже первые серии таких вскрытий принесли немало важных открытий, главным из которых стало обнаружение взаимосвязи симптомов, наблюдавшихся при жизни больного, и найденных при вскрытии «органических повреждений». В литературе часто высказывается мнение, что идея корреляции между симптомами заболеваний и морфологическими изменениями органов была впервые высказана Дж. Б. Морганьи в начале второй половины 18 в. Однако сохранившиеся документальные источники свидетельствуют о том, что эта идея уже на рубеже первой и второй половин 17 столетия существовала и разрабатывалась. «В моей медицинской анатомии,— писал, например, У. Гарвей,— я излагаю на основании многочисленных вскрытий трупов лиц, умерших от серьезных и страшных болезней, какие изменения претерпевают внутренние органы в отношении объема, структуры, консистенции, формы и других свойств сравнительно с их естественными свойствами и признаками, и к каким разнообразным и замечательным недугам ведут эти изменения. Ибо как рассечение здоровых и нормальных тел содействует успехам философии и здоровой физиологии, так изучение больных и худосочных субъектов содействует философской патологии». И. Вепфер показал взаимосвязь разрывов аневризм мелких артерий мозга

с клинической картиной «апоплексического удара». Ф. Глиссон описал изменения костей при рахите. Ф. Сильвий и Р. Мортон в результате многочисленных вскрытий умерших от чахотки выявили бугорковые обсеменения легких.

Наконец, в 1676 г. была опубликована работа швейцарского врача Т. Боне «Морг, или Практическая анатомия на основании вскрытий трупов больных», в которой на материалах около 3000 аутопсий, выполненных главным образом его предшественниками, доказывалась связь между симптомами болезней и обнаруживаемыми при вскрытиях морфологическими изменениями.

Работы упомянутых авторов, и в первую очередь книга Т. Боне, не остались незамеченными, однако существенного влияния на представления о болезни оказать не смогли. В условиях безраздельного господства сугубо симптоматологического подхода к выделению нозологических форм данные патоморфологических исследований рассматривались врачами как информация второстепенного значения. Для того чтобы «объединить в болезнь» очередную сравнительно часто встречающуюся «группу припадков», знания морфологических изменений не требовалось. Вскрытия умерших не служили средством проверки правильности поставленного при жизни диагноза. Задача состояла в выявлении масштабов повреждений, причиненных уже известным (диагностированным при жизни) заболеванием, а также в поиске повреждений, связанных с симптомами, на основании которых этот диагноз был поставлен. При этом ни в случае, если таких повреждений обнаружить не удавалось, ни в случае, если выявлялись морфологические изменения, которые никак нельзя было связать с патогномичными для данного заболевания симптомами, пересмотра прижизненно установленного диагноза не проводилось. Отсутствие повреждений объяснялось функциональным («динамическим») характером заболевания; обнаружение повреждений, не соответствующих основной симптоматике заболевания, — либо следствием посмертных изменений, либо развитием осложнений, либо не объяснялось вовсе.

В массовом врачебном сознании патоморфологические изменения не рассматривались как знаки болезни. Результаты, полученные в ходе вскрытий, в лучшем случае оказывали определенное влияние на объяснение «природы отдельных припадков», как это, например, произошло в случае с «апоплексией». До публикации И. Вепфера господствовала точка зрения, что «апоплексический удар» развивается вследствие скопления вязкой слизи в сосудах мозга. И. Вепфер, как уже говорилось, на основании результатов вскрытий показал, что причиной «удара» послужило кровоизлияние в мозг, вызванное разрывом аневризм мелких артерий.

Изменить отношение врачебного сообщества к патоморфо-

логическим данным и одновременно с этим нанести первый осязаемый удар по традиционному взгляду на болезнь удалось лишь после выхода в свет в 1761 г. знаменитого труда падуанского профессора Дж. Б. Морганьи «О местоположении и причине болезней, выявленных анатомом». В этом произведении на основании собственных тщательно перепроверенных клинико-анатомических данных Дж. Б. Морганьи не только подтвердил существование связи между симптомами и морфологическими повреждениями, но и доказал, что морфологические повреждения всегда первичны по отношению к связанной с ними клинической симптоматике.

Из представленных в его сочинении материалов со всей очевидностью следовало, что сначала в результате воздействия болезни возникают повреждения органов и частей тела, а только затем, как следствие этих повреждений, развиваются внешние проявления — симптомы заболевания. Тем самым Дж. Б. Морганьи первым наглядно показал, что симптомы являются знаками не болезней, а вызываемых этими болезнями морфологических изменений, и что болезни, таким образом, следует «выводить» не из частоты совместной встречаемости симптомов, как это делалось прежде, а на основании данных, раскрывающих их происхождение, — данных о локализации и характере «органических повреждений». Еще раз повторимся: предшественники Дж. Б. Морганьи шли от обратного — от окончательно установленного диагноза к органическому повреждению, считая единственным инструментом анализа симптоматику заболевания. На этом пути число ошибочных суждений превышало число истинных открытий, а выделяемые «формы болезней» продолжали оставаться преимущественно случайным набором симптомов.

Труд Дж. Б. Морганьи, наглядно показавший несостоятельность традиционного симптоматологического подхода к выделению нозологических форм болезней, получил широкий резонанс в медицинском мире. Следуя предложенному Дж. Б. Морганьи подходу к анализу клинико-анатомических данных, уже в 70—80-х годах 18 столетия началась ревизия существовавших нозографий. Появлялись новые классификации болезней, в которых число заболеваний, «выведенных» на основании симптоматологического подхода, существенно уменьшилось. Одновременно развернулись клинико-морфологические исследования заболеваний отдельных органов: Ж. Сенак и И. Меккель (младший) описали ряд заболеваний сердца, Блюланд — глотки и пищевода, Бемер — женских внутренних половых органов и т. д.

Однако очень скоро внедрение анатомического метода выделения и изучения нозологических форм болезней встретило серьезное препятствие, заставившее скептиков даже усомниться в справедливости и обоснованности идей Дж. Б. Мор-

ганы. Этим препятствием стало ясное осознание невозможности на основе выявляемой при вскрытии трупа статичной картины патоморфологических изменений объяснить все многообразие, а главное — динамику развития наблюдаемых у постели больного симптомов.

Решение возникшей проблемы относится к первой четверти 19 в. и связано с деятельностью плеяды выдающихся французских врачей и естествоиспытателей, среди которых в первую очередь необходимо назвать имена М. Биша, Ж. Корвизара, Р. Лаэннека, Ж. Буйо, Ф. Бруссе.

Во-первых, на основании сопоставления результатов нескольких тысяч секционных исследований ими было опровергнуто сложившееся в 17—18 вв. мнение, что на вскрытии можно наблюдать патоморфологическую картину лишь терминальной стадии болезни. Французским естествоиспытателям удалось выявить и сравнительно подробно описать динамику развития морфологических повреждений при целом ряде распространенных заболеваний. В этом им помогли не только исключительный талант и трудолюбие, но, прежде всего, колоссальная смертность во французских госпиталях того времени, в том числе и от «случайных причин, не связанных с основным заболеванием».

Во-вторых, возрождение Ж. Корвизаром перкуссии и изобретение Р. Лаэннеком аускультации открыли невиданные прежде возможности для выявления и изучения динамики морфологических повреждений ряда органов грудной клетки и живота еще при жизни больного.

В-третьих, и это уже заслуга, главным образом, М. Биша, было установлено, что органы и части человеческого тела при всей неповторимости их строения состоят из одних и тех же тканей. Что болезнь поражает, как правило, не весь орган целиком, а только какую-либо из составляющих его тканей и что болезненный процесс в той или иной ткани будет развиваться по одним и тем же принципам вне зависимости от того, составной частью какого органа эта ткань является. Осуществленный М. Биша перенос рассмотрения проблем клинко-анатомических корреляций с органного на тканевый уровень сделал патологоанатомическую картину болезней значительно более «валентной», а следовательно, лучше совмещаемой с данными, получаемыми врачами у постелей больных.

Прямым следствием этих выдающихся научных достижений, давших мощнейший импульс развитию идей Дж. Б. Морганьи, стали классические клинко-анатомические исследования Р. Лаэннека, Ж. Буйо и др. в области изучения эмфиземы легких, бронхоэктазов, плевритов, туберкулеза легких, цирроза печени, различных заболеваний сердца, а также подлинно революционные работы Ф. Бруссе, замахнувшегося на святая святых онтологической патологии — учение о лихорадках.

Лихорадки традиционно считались «общими динамически-ми болезнями», у которых не могло быть ни «места», ни морфологического субстрата. «Если исключить некоторые лихорадочные и нервные страдания,— указывал даже М. Биша,— то все остальное принадлежит к области патологической анатомии». Но его ученик Ф. Бруссе, вооружившись секционным ножом, отважился опровергнуть этот тезис, поставив перед собой задачу установить, существуют ли какие-либо специфические повреждения в трупах лиц, страдавших при жизни разными видами лихорадок.

Ф. Бруссе был далеко не первым, кто пытался ответить на этот вопрос. Еще Дж. Б. Морганьи предпринял серию таких исследований, однако не смог обнаружить при вскрытии умерших от «жестоких лихорадок... чего-нибудь, что может соответствовать их тяжести». «До такой степени это бывает скрыто, чтобы быть обнаруженным»,— писал он. Зная о неудачах, постигших Дж. Б. Морганьи и других своих предшественников, Ф. Бруссе не стал искать повреждений, масштаб которых соответствовал бы тяжести лихорадок, а, взяв на вооружение «тканевый принцип» М. Биша, сопоставлял с клинической картиной лихорадок любые, даже самые незначительные, морфологические отклонения, обнаруживаемые при вскрытиях. Полученные результаты превзошли все ожидания: удалось установить, что степень выраженности и особенности клинического течения лихорадок находятся в прямой зависимости не столько от масштаба повреждений, сколько от их локализации и, в частности, от того, какая ткань повреждена.

Это открытие Ф. Бруссе произвело большое впечатление на научный медицинский мир. О лихорадках заговорили как о болезнях, сопровождающихся морфологическими повреждениями, а Ф. Бруссе сразу же пошел еще дальше, сформулировав положение о принципиальной невозможности существования динамических болезней. Если есть хотя бы один клинический симптом, заявил Ф. Бруссе, значит, обязательно должно быть морфологическое повреждение, а «если трупы иногда кажутся нам немymi, то это только потому, что мы не умеем их спрашивать».

Достижения французских врачей и естествоиспытателей первой четверти 19 в. внесли решающий вклад в признание анатомического метода изучения болезней. С этого времени эффективность и целесообразность его использования уже не подвергались сомнению. Последовавшее вслед за этим широкое внедрение анатомического метода в исследовательскую практику определило окончательный отказ от «старых изображений болезней, основанных на симптомах живого тела», и кардинальный пересмотр всего нозологического поля. Одни существовавшие веками симптомокомплексы окончательно распались на несколько отдельных болезней, другие, наобо-

рот, были объединены; третьи — дополнены и уточнены. Основным принципом построения новых нозографий стало выделение заболеваний отдельных органов. Место прежних болезней груди, головы или живота заняли различные заболевания сердца, легких, печени, желудка, центральной и периферической нервной системы и т. д.

2.3. Попытки изучения ближайшей причины болезни. Гуморальная патология К. Рокитанского

В 20—30-х годах 19 в. анатомический метод изучения болезней получил столь широкое признание, что его попробовали применить и для изучения природы (сущности) ближайшей причины болезней. Из сказанного не следует делать вывод, что до этого времени ближайшая причина болезней находилась вне сферы интересов врачей и естествоиспытателей, а в медицине продолжали господствовать галеновские представления о «вторжении беспорядка в равновесие и гармонию» составляющих тело четырех первоэлементов.

В течение 17—18 вв. были высказаны и получили признание значительного числа врачей более десяти различных «версий» в отношении сущности ближайшей причины болезней. Так, например, в 17 столетии сравнительно широкое распространение получили идеи ятрохимиков о нарушении равновесных соотношений кислых и щелочных продуктов «ферментации», приводящих к образованию «едкостей» либо кислотного, либо щелочного характера. В 18 в. наибольшей популярностью пользовались идеи Ф. Гоффманна об изменении тонаса составляющих тело «двигательных фибр»; Г. Бургаве, считавшего, что ближайшей причиной болезней служит повреждение «химического скелета тела», состоящего из воды и трех элементарных частиц — земляной, соляной и масляной, определяющее развитие либо острот («какохимий») в соках, либо повреждение строения «плотных частей»; и Дж. Броуна, сделавшего основной акцент на нарушениях «возбудимости» организма, приводящих к возникновению «стенических» или «астенических» болезней. Эти и другие «версии» ближайшей причины болезней, высказанные в 17—18 вв., при всем их разнообразии имели одну общую черту. Все они носили сугубо умозрительный характер и представляли собой продукт дедуктивных умозаключений.

Первая попытка сформировать представление о ближайшей причине болезней, основываясь не на домыслах, а на фактических данных, полученных с помощью анатомического метода изучения болезней, была предпринята Ф. Бруссе в 20-х годах 19 в. Обобщив собранные им материалы вскрытий, он «обнаружил», что наиболее часто встречающимся патоморфо-

логическим феноменом являлось «воспалительное поражение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта — гастроэнтерит», который и был им квалифицирован как ближайшая причина подавляющего большинства болезней. Механизм «рождения» болезней из такой их ближайшей причины Ф. Бруссе свел к особенностями распространения возникающего в первичном очаге (желудке и кишечнике) раздражения на связанные с этим очагом по «законам сочувствия через многочисленные разветвления вегетативных нервов» органы и ткани.

Созданное Ф. Бруссе учение очень быстро завоевало множество сторонников и столь же стремительно растеряло их, когда было неопровержимо доказано, что Бруссе значительно преувеличил частоту встречаемости «воспалительных поражений слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта». Кроме того, было показано, что в целом ряде случаев, где действительно удавалось выявить гастроэнтерит, он носил вторичный характер.

В 30—40-х годах 19 в. во Франции и Германии, отчасти вследствие недавней популярности учения Ф. Бруссе, отчасти в связи с успехами в изучении нервной системы, возникла и получила распространение концепция о «повреждениях узловатой (вегетативной) нервной системы» как ближайшей причине болезней.

Но особого внимания заслуживает учение, созданное в первой половине 40-х годов 19 в. профессором Венского университета К. Рокитанским, предпринявшим еще одну целенаправленную попытку с помощью секционного ножа, микроскопа и химических реактивов детально изучить не только известные болезни, но и их ближайшие причины.

К. Рокитанский внес огромный вклад в развитие патологической анатомии. Он не только впервые описал патоморфологическую картину целого ряда заболеваний, но и осуществил беспрецедентную по своим масштабам ревизию накопленного к началу 40-х годов 19 в. клинико-анатомического материала, в ходе которой выявил и исправил значительное количество неточностей и ошибок, допущенных его предшественниками. В результате в 1841—1846 гг. вышло в свет его знаменитое руководство по общей и частной патологической анатомии, в котором были впервые систематизированы и с исчерпывающей точностью описаны патоморфологические изменения в органах и тканях при всех без исключения заболеваниях, для которых такие изменения были найдены. За этот труд Р. Вирхов позднее назовет К. Рокитанского «Линнеем патологической анатомии».

Что же касается его исследований природы ближайшей причины болезней, то их результатом стало учение, получившее в литературе название гуморальной патологии К. Роки-

танского. Согласно этому учению, ближайшей причиной подавляющего большинства болезней являлись различные нарушения состава крови — дискразии⁵², а обнаруживаемые патоморфологические изменения представляли собой лишь результат так называемого сосредоточения этих дискразий в органах и тканях. «Сосредоточение» дискразий приводило к образованию вторичного патологического очага — «местной болезни», определявшего в свою очередь характер клинических проявлений данного заболевания.

В самом общем виде процесс формирования вторичных патологических очагов в ходе возникновения дискразий, или, другими словами, процесс «рождения» болезни из ее ближайшей причины, выглядел следующим образом. «Ненормальная краза (дискразия) есть первичное страдание, местная же болезнь есть сосредоточение оной (дискразии.— *Авт.*), — писал К. Рокитанский.— Место сосредоточения зависит, кроме внешних условий, от особенного отношения кразы к известным органам и тканям при содействии со стороны нервной системы; форма, при которой сосредоточивается краза, есть преимущественно гиперемия и застой... Отношение различных краз к различным органам и тканям, даже к различным отделам одного и того же органа весьма различно: так, например, крупозно-фибринозные кразы весьма охотно сосредоточиваются на слизистой перепонке дыхательных путей и в самих легких, тифозная краза на слизистой перепонке, особенно подвздошной кишки, сыпные кразы на общих покровах и слизистых перепонках...».

«Сосредоточение» дискразий приводило либо к образованию вторичных патологических очагов деструктивного характера (некроз клеток, гнойное расплавление и др.), либо к зарождению новых клеток и тканей (раковая опухоль и др.). Последний сценарий «сосредоточения» дискразий развивался в случае, если вслед за гиперемией и стазом происходила экссудация «бластемы», т. е. особой субстанции плазмы крови, из которой, по мнению одного из основоположников клеточной теории Т. Шванна, происходило зарождение клеток. «Бластема для патологических новых произведений происходит из общей питающей жидкости — из плазмы крови... — указывал К. Рокитанский.— Она просачивается сквозь стенки сосудов... и тотчас по своем выделении не имеет никакого определенного вида; но рано или поздно начинают в ней развиваться форменные элементы в виде молекулярных зернышек, зерен, ячеек... Один из главнейших метаморфозов бластемы есть ее превращение в ткань...».

⁵² К. Рокитанский выделял следующие кразы (дискразии): простая фибринозная, крупозная, туберкулезная, пиемия, тифозная, сыпная, канкрозная, серозная, гилостная, септическая и др.

Появление учения К. Рокитанского было воспринято врачебным сообществом как подлинная революция в патологии, как полная и окончательная победа опытно-экспериментального знания над старыми верованиями. И для такой оценки у врачей имелись более чем весомые основания. Учение К. Рокитанского представляло собой внутренне логичное теоретическое обобщение накопленного к началу 40-х годов 19 в. фактического и опытно-экспериментального материала, полученного в результате применения секционного, микроскопического и химических методов исследования. И никого совершенно не смутило, что К. Рокитанский не смог раскрыть конкретных механизмов «сосредоточения» дискразий для каждого конкретного заболевания. Всем было понятно, что одному человеку это не под силу, что он обнаружил и показал лишь путь, следуя по которому, удастся раскрыть все тайны болезней.

Однако пройдет немногим более десяти лет, и станет очевидным, что учение К. Рокитанского создало лишь иллюзию победы. К. Рокитанский не смог выйти за пределы господствовавших представлений о болезни. Созданное им учение, несмотря на обилие лежащего в его основе нового фактического материала, принципиально мало чем отличалось от традиционной системы взглядов Галена. Единственное существенное различие состояло лишь в том, что у Галена болезнь «характеризовала себя» комплексом «явственных» клинических симптомов, а у К. Рокитанского — комплексом анатомических изменений. Что же касается главного — взгляда на болезнь как враждебное жизни и здоровью явление, возникающее из ближайшей причины и развивающееся по своим собственным законам, — то он остался неизменным. К. Рокитанский не опроверг старые верования с помощью нового знания, а лишь объединил их в единое целое.

Во многом благодаря возникшей иллюзии победы многочисленные приверженцы гуморальной патологии К. Рокитанского уже не считали себя онтологами, хотя их собственная бесконечная вера в первичность дискразий по отношению к «местным патологическим очагам» родилась именно в недрах онтологической медицины. Они яростно критиковали врачей-онтологов, но сами полностью находились во власти сложившихся в рамках онтологической медицины коллективных представлений. Они осуждали врачей-онтологов за то, что они видели в болезни живое существо, но при этом даже не попытались отказаться от представлений о существовании ближайшей причины болезней.

Первым патологом, оказавшимся в состоянии полностью отрешиться от традиционных верований и выйти за рамки привычных представлений о сущности болезни, стал Р. Вирхов.

2.4. Целлюлярная патология Р. Вирхова и пересмотр представлений о болезни

Р. Вирхов получил медицинское образование и приступил к самостоятельной исследовательской деятельности в первой половине 40-х годов 19 в. и, таким образом, невольно попал под влияние идей К. Рокитанского и созданного им учения. Поэтому не удивительно, что предметом своих первых научных работ он избрал изучение особенностей и механизмов развития дискразий и их основного материального субстрата — крови. Для того времени это была самая актуальная тема патоморфологических исследований. В течение 2 лет (с 1843 по 1845 г.) Р. Вирхов выполнил колоссальный объем научно-исследовательской работы. Он тщательно и методично изучал форменные элементы крови, состав плазмы, предназначение фибрина, свертываемость крови, причины и механизмы стаза крови, гиперемии, кровоизлияний, экссудации, роль крови в питании тканей и т. д.

В ходе этих исследований Р. Вирхов совершил немало принципиальных открытий. В частности, он впервые описал общепатологический процесс, названный им тромбозом, и раскрыл его патогенетический механизм, состоящий в развитии триады изменений: повреждение стенки сосуда, замедление и изменение направления кровотока, нарушение состава крови, получивших впоследствии название «триада Вирхова». Практически одновременно он ввел в научный оборот термин «эмболия», которым назвал еще один впервые описанный им общепатологический феномен, объяснявший причину переноса тромбов в кровеносную систему легких и головного мозга. Вслед за тромбозом и эмболией последовали исчерпывающие по точности и ясности изложения описания механизмов трансудации, экссудации, свертываемости крови, развития гиперемии и др.

Эти открытия сразу же принесли Р. Вирхову известность и репутацию талантливого молодого ученого. Однако для самого Р. Вирхова сделанные им «находки» не имели большого самостоятельного значения. Все они должны были послужить лишь «кирпичиками», которыми надлежало заполнить пустоты, оставленные К. Рокитанским в гуморальной теории дискразий. И вот в этом, самом принципиальном, вопросе Р. Вирхов не пошел за К. Рокитанским. Он не стал, подобно подавляющему большинству патологов того времени, пытаться объяснить открытые им феномены и отдельные факты с точки зрения общетеоретических положений гуморальной патологии, не стал пытаться встраивать их в существовавшую конструкцию общей патологии.

Располагая значительным числом фактических данных, полученных в ходе патологоанатомических вскрытий, клиниче-

ских наблюдений, химических и патогистологических исследований, Р. Вирхов постарался беспристрастно связать их «в логическую цепь вытекающих одно из другого явлений», мысленно восстановить их причинно-следственные связи; выполнить, выражаясь его словами, «патологоанатомическое исчисление». При этом все без исключения сделанные им выводы многократно перепроверялись в опытах на животных. Результаты такого досконально выверенного «исчисления» превзошли самые смелые ожидания: собранный им материал доказывал, что кровь не обладает теми функциями, которые ей приписывались гуморальными патологами.

Так, например, изучая проблему питания клеток и тканей, Р. Вирхов обратил внимание на то, что увеличение притока крови или повышение давления крови в сосуде не только не приводит к улучшению питания, но, напротив, может вызвать его глубокие расстройства. Одновременно Р. Вирхов не раз убеждался, что в зоне ишемии питания клеток и тканей может «оказаться не нарушенным». Далее он обнаружил, что подобные наблюдения делались и до него, но всегда признавались артефактами и попросту отбрасывались. Продолжив свои исследования, он пришел к выводу, что в процессе питания кровь выполняет лишь транспортную функцию. «Каждая отдельная клеточка... питает себя сама, т. е. извлекает из находящихся вокруг нее питательных жидкостей необходимую для себя часть,— отмечал, в частности, Р. Вирхов.— Поэтому, как в количественном, так и в качественном отношении, питание является результатом деятельности клеточки, причем, разумеется, она находится в зависимости от количества и качества достижимого для нее питательного материала. Но при этом она нисколько не принуждена принимать в себя все, что бы и сколько бы к ней ни притекало».

Не нашел он и подтверждений тому, что крови присущи такие функции, как «активная гиперемия», способность замедлять скорость течения, стаз и экссудация, которые, как уже говорилось, представляли ключевые механизмы формирования «вторичных местных патологических очагов» в процессе развития дискразий. Опыты по перерезке симпатических нервов наглядно показали, что гиперемия представляет собой лишь следствие расширения сосудов. Что же касается замедления кровотока и последующего стаза крови в сосудах, расположенных в непосредственной близости от патологического очага, то их причиной была не «природная способность» крови к этому, а повреждение сосудистой стенки.

Все вместе взятое, включая его наработки по клеточным элементам крови и составу плазмы, позволили Р. Вирхову прямо заявить о том, что кровь не может являться источником дискразий. «Кровь не следует рассматривать как... источник дискразии,— указывал он.— Каждая продолжительная

дискразия зависит от продолжительного притока вредных субстанций из известных мест (очагов или гнезд), хотя эти локализации еще не везде найдены. Каждое продолжительное изменение в состоянии обращающихся соков должно вызываться отдельными органами или тканями... Из этого логически следует крайне важный вывод: при всех формах дискразии весь вопрос заключается в нахождении ее местного происхождения». Особо подчеркнем, что вопреки встречающимся в литературе утверждениям Р. Вирхов не опровергал самого факта существования дискразий, поскольку было попросту невозможно не обнаружить грубых изменений в составе крови, например, при брюшном тифе (тифозная дискразия). Он лишь констатировал, что причины их возникновения и развития надлежит искать не в особенностях крови, а либо во внешних факторах, действующих непосредственно на кровь, либо в местных патологических очагах.

Впервые Р. Вирхов обобщил и опубликовал результаты своих исследований по проблеме дискразий в 1845 г., но представленная им система доказательств оказалась отвергнутой. Она была отвергнута потому, что в распоряжении сторонников Рокитанского имелся бесспорный контраргумент вирховским логическим построениям — развитие клеток патологического очага из бластемы, которая «предсуществует в крови» и в ходе развития дискразий «откладывается» в органах и тканях. Представление о бластеме неопровержимо свидетельствовало о первичности дискразий по отношению к местным морфологическим повреждениям и сравнительно долго оставалось камнем преткновения для Р. Вирхова. Многие данные, полученные Р. Вирховом, не укладывались в эту концепцию, но для ее опровержения у него не было достаточно оснований. Такие основания появились лишь в 1852 г. после публикации работ Р. Ремака, доказавшего идентичность эмбрионального и ракового развития клеток.

Результаты исследований Р. Ремака оказались тем недостающим звеном, получив которое Р. Вирхов смог с достаточной определенностью сформулировать основные положения своей клеточной теории патологии.

Первое: никакого самопроизвольного образования клеток из бластемы не существует; клетки могут образовываться только из других клеток путем их размножения, что и обеспечивает непрерывно последовательное развитие тканей — «*omnis cellula e cellula*» («каждая клетка из клетки»); клетка — конечный морфологический элемент всего живого, и вне ее нет ни нормальной, ни патологической жизненной деятельности.

Второе: в организме нет единого регулятора — анатомо-физиологического центра, руководящего деятельностью всех отдельных элементов. «Человеческое тело не представляет единства в строгом, вещественном смысле слова, но является мно-

жественной единицей... до некоторой степени клеточным государством...». Единство и целостность этого государства, по мнению Вирхова, обеспечиваются, во-первых, «устройством и деятельностью» сосудистой системы и обращающейся в ней крови, «которая служит посредником в материальном сообщении веществ», во-вторых, «устройством и деятельностью» нервной системы, «с которой связаны также и высшие, т. е. духовные способности человека», и, в-третьих, «взаимным соотношением между собой бесконечной суммы клеточек». «Это соотношение,— указывал Р. Вирхов,— обуславливается общностью происхождения из одной зародышевой клетки и взаимной необходимостью клеток друг в друге... Они взаимно обеспечивают свое существование...».

Отдельно заметим, что сам Р. Вирхов не считал себя ни антигуморалистом, ни антинервистом. «...Я далек от того, чтобы оспаривать справедливость гуморальных объяснений вообще,— прямо указывал он.— Я, напротив, твердо убежден, что известные вещества, попавши в кровь, могут сделаться причиной болезненных изменений в определенных частях тела, которые впитывают их в себя в силу специфического притяжения, существующего между той или другой частью тела и тем или другим веществом...». То же касалось и признания Р. Вирховом роли и значения нервной системы как в регуляции «действий» организма человека, так и в поддержании его единства. В частности, именно Р. Вирхов одним из первых обнаружил, что с прекращением иннервации ослабевает способность тканей к сопротивлению внешним повреждающим воздействиям. Он считал одной из своих существенных заслуг описанный им «класс» патологических процессов, названных невротическими атрофиями и доказывавших, что ткани «действительно находятся под влиянием нервной системы».

Вместе с тем Р. Вирхов особо обращал внимание на тот факт, что сосудистая и нервная системы не являются «единицами и неделимыми органами», «чем-то таким, что своим собственным единством обуславливает единство всего организма». Они «также составлены из клеточных элементов» и представляют собой, таким образом, «опять-таки множественные единицы, состоящие из бесчисленных элементарных организмов».

Еще раз повторимся: признавая исключительную важность обеих интегральных систем организма, Р. Вирхов не считал роль и влияние какой-либо из них определяющим. «Как сосуды или кровь и как нервы влияют на остальные ткани, так и они со своей стороны находятся под влиянием этих последних,— писал он.— От этого возникает взаимность соотношения, которая, смотря по обстоятельствам, может быть благоприятна или вредна для общего состояния».

Третье: законы физики и химии не отменяются болезнью,

«они лишь проявляются иным образом, чем это происходит в здоровой жизни». Ни при болезни, ни при излечении не возникает «сила, до того не существовавшая»; то же «вещество, которое является носителем жизни, есть и носитель болезни». Болезненные явления отличаются от нормальных только тем, что они «возникают и случаются неуместно и несвоевременно. Это обстоятельство относится или к тому, что явление зарождается в таком месте, где оно не должно быть, или в такое время, когда оно не должно было быть вызвано, или в такой степени, которая уклоняется от типической нормы тела».

Полный отказ от идеи существования универсального регулятора и превращение клетки в конечный морфологический элемент всего живого, вне которого нет ни нормальной, ни патологической жизненной деятельности, неминуемо привели Р. Вирхова к выводу о том, что болезнь — изначально местный процесс, состоящий в изменении клеток (либо морфологическом, либо только функциональном) под влиянием факторов внешней среды, и никакого универсального посредника в виде так называемой ближайшей причины болезней между этими факторами и повреждением клеток не существует.

Болезнь, таким образом, из живого существа, «рождающегося в теле из ближайшей причины», автоматически превратилась в цепь последовательных взаимосвязанных структурно-функциональных изменений клеток, тканей, органов с неизбежным вовлечением в этот процесс двух основных регулирующих систем организма — кровеносной и нервной, в основе которых лежали те же механизмы, что и в норме. «Болезнь есть изменение клеточек, — отмечал Р. Вирхов. — Это изменение совершается по совершенно определенным законам, по тем же самым законам, которым подчинена и здоровая деятельность. Поэтому болезнь не есть особенное, бесчинствующее в теле бытие, болезнь есть только неправильная жизненная деятельность. Каждое болезненное явление, каждая болезненная картина имеет свой физиологический прототип, и нет ни одной патологической формы, элементы которой не были бы повторением нормальных явлений. Развитие зародыша и яйца основано на тех же принципах, которые имеют значение для позднейшей жизни и болезненных расстройств...».

Эти подлинно революционные идеи и положения Вирхова были в систематизированном виде впервые опубликованы в 1858 г. в книге под названием «Целлюлярная патология как учение, основанное на физиологической и патологической гистологии» и произвели эффект разорвавшейся бомбы. Одним из первых тогда же, в 1858 г., правоту Р. Вирхова признал К. Рокитанский, публично отказавшийся от своих прежних взглядов и начавший преподавание патологической анатомии на своей кафедре в Венском университете «по Вирхову». В течение нескольких лет «Целлюлярная патология» стала основ-

ным источником преподавания как патологической анатомии, так и общей патологии в подавляющем большинстве стран Европы.

Со временем наряду с признанием развернется и критика отдельных положений целлюлярной патологии Р. Вирхова. В ходе третьей научной революции часть из них будет либо пересмотрена, либо существенно исправлена. Однако впервые четко сформулированный и обоснованный Р. Вирховом взгляд на болезнь как одно из проявлений жизни, состоящее в развитии под влиянием внешних факторов цепи последовательных взаимосвязанных структурно-функциональных изменений (патологический процесс), в основе которых лежат те же физиологические закономерности, что и в здоровом организме, останется практически неизменным.

Этот взгляд и есть по существу самая большая заслуга Р. Вирхова в истории медицины и медицинской науки. Убедив врачебное сообщество в том, что «болезнь — это жизнь при измененных условиях», Р. Вирхов смог уничтожить здание прежней онтологической патологии и вместе со своими последователями заложить новый естественнонаучный фундамент медицины. Не случайно во второй половине 19 — начале 20 вв. многие врачи и естествоиспытатели называли деятельность Р. Вирхова революционной, а ее масштаб и последствия даже позволили некоторым авторам выделить в истории медицины два периода: до- и послевирховский. Правда, позднее, особенно в период наиболее активного пересмотра частных положений целлюлярной патологии, роль и значение Р. Вирхова в возникновении и становлении современной медицины стали трактовать, мягко говоря, сдержаннее. Причины такого изменения отношения к деятельности Р. Вирхова наиболее емко и точно сформулировал С. П. Боткин. «Те счастливы, которым пришлось начать изучение медицины... когда учение Вирхова стало общим достоянием, когда данное им направление в исследованиях приносило свои богатые плоды, — они не могут оценить всей степени заслуг Вирхова, — писал он. — Только те, кому выпало на долю быть очевидцами произведенного Вирховом переворота в медицине, — те, которым пришлось начать изучение медицины, не слышав еще имени Вирхова, — только они могут вполне сознать всю важность и все значение Вирхова в развитии медицины как науки».

2.5. Преобразования в патологии. Изменение предмета, целей и задач патологической анатомии. Возникновение патологической физиологии

«То, чего патология уже достигла, и что именно мне, как я могу допустить, доставило великую честь заседать сегодня

среди столь избранных представителей науки,— говорил Р. Вирхов 2 июля 1874 г., в день избрания его действительным членом Берлинской академии наук,— это вновь приобретенная связь патологии с общим прогрессом естествознания. *Это уже не болезнь, которую мы ищем, а измененная ткань; это уже не постороннее, инородное существо, проникшее в человека, а собственное существо человека, которое мы исследуем...* (курсив наш.— Авт.). В настоящее время ничто так не далеко от патологии, как возврат к тем физиатрическим и химиатрическим системам, которые вплоть до нашего времени столь часто задерживали прогресс познания. С благодарностью, я бы даже сказал, с гордостью представители патологии видят, что за ними признают, что они не отстали в стремлении к объективной истине и в способах исследования».

У Р. Вирхова были все основания для подобного заявления. Сформулированный им и признанный большинством врачебного сообщества взгляд на болезнь как цепь структурно-функциональных изменений в клетках, тканях и органах человеческого тела вызвал к жизни революционные изменения в патологии. О масштабе происходивших преобразований может свидетельствовать хотя бы тот факт, что в течение нескольких лет практически полностью изменилась просуществовавшая века структура патологии. Если в условиях господства онтологических представлений главными разделами патологии являлись этиология, симптоматология и нозология⁵³, то уже в 70-е годы 19 в. такими разделами стали этиология, патологическая анатомия и патологическая физиология. При этом каждый из упомянутых разделов также подвергся существенному пересмотру.

Так, если говорить об «учении о причинах болезней», то прежде всего необходимо отметить, что Р. Вирховом и его последователями были полностью разделены понятия причины и сущности болезни. Напомним, что онтологическая медицина неразрывно связывала болезнь с ее ближайшей причиной. Отныне под болезнью стали понимать процесс развития цепи структурно-функциональных изменений, а к причинам болезни стали относить только те внешние и предрасполагающие факторы, которые либо прямо вызывают, либо способствуют возникновению «начальных структурно-функциональных повреждений», «запускающих» патологический процесс. «Болезнь есть само состояние болезни, а не причина этого состояния,— прямо указывал А. Ферстер.— Не сифилис произ-

⁵³ От прежнего обширного раздела — «нозология», включавшего обстоятельное «рассмотрение свойств и различий болезней», в учебниках по общей патологии осталась лишь небольшая вводная глава, содержащая общую характеристику нового взгляда на болезнь. Симптоматология стала неотъемлемой частью клинической семиотики.

водит шанкер, а секрет шанкерной язвы, принесенной извне, порождает сифилис».

Следуя именно этой логике, в 1882 г. Р. Кох откроет возбудителя туберкулеза. Отправной точкой его исследований послужат работы ученика Р. Вирхова Ю. Конгейма, доказавшего, что всегда и во всех пораженных туберкулезом органах обнаруживаются «бугорки», которые, таким образом, следует считать «колыбелью возбудителей туберкулеза», и в первую очередь в них следует «искать причину болезни».

Разделение понятий причины и сущности болезни имело и еще одно существенное последствие. Как только потребовалось прямо назвать «не умозрительные, а материальные» причины того или иного заболевания, а главное — объяснить конкретные механизмы влияния этиологических факторов на организм человека; их «повреждающего воздействия на клетки... в первичном очаге поражения», врачебное сообщество оказалось вынужденным признать, что этиология является самым неизученным разделом патологии. Свидетельством сказанному могут служить учебники и руководства 60—70-х годов 19 в., как по общей, так и по частной патологии, в которых о причинах большинства заболеваний говорится лишь то, что они «не установлены» или «не изучены». Сам по себе факт таких признаний имел колоссальное значение для дальнейшего развития патологии, поскольку делал очевидным необходимость развёртывания широкомасштабного научного поиска и одновременно определял его предмет. Сегодня это может показаться по меньшей мере странным, но в период существования онтологической медицины потребность в постоянном научном поиске не относилась к феноменам массового врачебного сознания. Научно-исследовательской работе в области теоретической медицины посвящали себя лишь единицы, в то время как большинство врачей попросту не видели в этом смысла. «Учившись в Московском университете с 1850 по 1855 г., я был свидетелем тогдашнего направления целой медицинской школы, — писал, например, С. П. Боткин. — ...Мы прилежно слушали профессоров и по окончании курса считали себя готовыми практически врачами, с готовыми ответами на каждый вопрос, представляющийся в практической жизни. Нет сомнения, что при таком направлении оканчивающих курс трудно было ждать будущих исследователей. Будущность наша уничтожалась нашей школой, которая, преподавая нам знание в форме катехизисных истин, не возбуждала в нас той пылкости, которая обуславливает дальнейшее развитие». В этих словах С. П. Боткина не было и тени упрека в адрес учивших его профессоров. Он лишь констатировал факт, что система представлений онтологической медицины «уничтожала» стремление к научной работе, которая в «послевирховский период истории медицины» стала для большинства врачей насущной потребностью.

Эта потребность касалась всех без исключения разделов патологии и, в частности, патологической анатомии. Предложенный Р. Вирховом новый взгляд на болезнь привел к тому, что уже в 60—70-х годах 19 в. развернулись процессы постепенного пересмотра предмета изучения патологической анатомии. Напомним, что в период господства представлений о болезни как самостоятельном существе, проявляющем свое присутствие в теле человека различными анатомическими изменениями, основной целью патологоанатомических исследований было выявление морфологических знаков болезней.

Предложенный Р. Вирховом взгляд на болезнь как цепь последовательных взаимосвязанных структурно-функциональных повреждений в первую очередь изменил в сознании врачей отношение к морфологическим повреждениям. Из «проявлений болезни», характеризующих лишь ее форму, они превратились в важнейшую сущностную характеристику, требующую отдельного тщательного изучения. Более того, поскольку отныне речь шла о развивающемся во времени и пространстве человеческого тела патологическом процессе, возникла объективная потребность не только в выявлении и тщательном изучении морфологических повреждений, но и в разработке проблем взаимосвязи и последовательности возникновения этих изменений. «Стали обращать особенное внимание,— указывал, в частности, ученик Р. Вирхова профессор Московского университета И. Ф. Клейн,— на первоначальное развитие и дальнейший ход морфотических изменений в болезненных процессах, стараясь путем микроскопических исследований отыскать последовательный „генетический“ ряд изменений в тончайшем строении, который бы представлял все постепенные переходы расстройства, от частей совершенно нормальных к новообразованиям патологическим, по наружному виду более или менее чуждым человеческому телу... Болезненные явления, которые распределены одно около другого, должны быть поставлены патологоанатомом во взаимную связь, в причинное отношение друг к другу и объяснены способом естественнонаучным, не умозрительно».

До тех пор пока болезнь представлялась самостоятельным «цельным» существом, проявлявшим свое «присутствие» в организме различными морфологическими нарушениями, в решении подобной задачи попросту не было необходимости. Связь и последовательность возникновения морфологических повреждений являлись присущей болезни данностью, проявлением ее сущности, которая чаще всего просто домысливалась.

Под влиянием работ Р. Вирхова это положение кардинально изменилось. «Не заключенная более в тесном кругу отвлеченной симптоматической картины Патологическая Анатомия следит за всеми изменениями, встречающимися в органах и тканях, стремится к познанию их происхождения, развития и

хода, независимо от явлений клинических, и, таким образом подготавливает патологии почву, на которой болезненные процессы и болезни будут воздвигнуты на анатомическом, а не симптоматическом основании,— писал непосредственный участник проходившей реформы патологии в целом и патологической анатомии в частности, ученик Р. Вирхова, А. Ферстер.— Теперь уже не спрашивают, какие анатомические изменения находим мы при том или другом традиционном симптомокомплексе, а спрашивают, какие анатомические изменения в органах и тканях бывают вообще...».

Остановимся чуть подробнее на этой выдержке из учебника по патологической анатомии А. Ферстера и, в частности, на его словах о том, что патологическая анатомия «...следит за всеми изменениями... независимо от явлений клинических...». Эта, на первый взгляд, мельком брошенная фраза отражает одно из наиболее принципиальных изменений в предмете изучения патологической анатомии. Знаменитое руководство К. Рокитанского было последним специальным патологоанатомическим сочинением, в котором описывались и анализировались проблемы клинико-анатомических корреляций.

Из сказанного не следует делать вывод, что Р. Вирхов и его последователи не придавали разработке проблем клинико-анатомических корреляций большого значения. Напротив, в процессе реформы патологии их актуальность многократно возросла. Именно Р. Вирхову принадлежали вошедшие во многие учебники и руководства, а позже и энциклопедии, слова о том, что «патологоанатом из анатомического театра должен идти к постели больного, и на этой дороге он должен встретить клинициста, проделывающего путь в обратном направлении». Однако при этом Р. Вирхов был убежден в том, что естественнонаучная разработка вопросов клинико-анатомических корреляций должна осуществляться, во-первых, на иной, нежели прежде, научно-методической основе, а во-вторых, на междисциплинарном уровне и потому не может относиться к предмету изучения патологической анатомии.

Р. Вирхов неоднократно говорил о том, что осуществлявшееся прежде прямое сопоставление наблюдаемых у постели больных симптомов и обнаруживаемых на вскрытии патоморфологических повреждений из-за отсутствия прямых доказательств взаимосвязи сопоставляемых патологических феноменов позволяет достигать лишь «вероятностных, а не положительных» результатов. Исследователям волей-неволей приходилось домысливать не только характер, но и сам факт существования взаимосвязей между морфологическими повреждениями и клиническими симптомами, хотя бы потому, что вскрытие проводилось после смерти, а клинические симптомы наблюдались при жизни, и, таким образом, отсутствовала принципиальная возможность их сопоставления во времени.

Именно поэтому Р. Вирхов не устал повторять, что «патологическая анатомия может... начать реформу клинической медицины и медицинской практики, но довершить эту реформу она не в состоянии». Для изучения проблем клинико-анатомических корреляций «естественнонаучным способом» требовалось последовательное решение следующих задач. В начале должно быть проведено всестороннее изучение морфологических повреждений как таковых. Затем, на основании знаний в области нормальной анатомии и физиологии, сформулирована «временная» гипотеза в отношении того, к каким функциональным изменениям может привести то или иное морфологическое повреждение. Эта гипотеза должна быть обязательно проверена в эксперименте. И только после того, как будет изучено морфологическое повреждение и экспериментальным путем доказано, к какому изменению функции оно приводит, исследователь может и должен отправиться в клинику, чтобы сопоставить «добытое» знание с клинической картиной того или иного патологического процесса. В этом случае исследователю не придется домысливать взаимосвязь структурного повреждения с клиническим симптомом, поскольку его задачей у постели больного станет сопоставление «патологических феноменов одного рода» — клинического симптома и установленного в эксперименте нарушения функции.

Ряд исследователей, в числе которых был и К. Бернар, справедливо полагали, что наиболее достоверный результат может быть получен, если эксперимент будет не лабораторным, а клиническим. Р. Вирхов не мог не согласиться с подобной точкой зрения, но при этом использовал все свое влияние и авторитет для того, чтобы как можно более ограничить рамки возможного применения клинических экспериментов. Для Р. Вирхова никакая научная задача или политическая целесообразность не стоили здоровья, а тем более жизни, даже одного человека. Это была его жизненная позиция, которой он следовал на протяжении всей своей врачебной, научной, политической и общественной деятельности. Р. Вирхов допускал применение клинических экспериментов лишь в двух случаях: если существовала достаточная гарантия безопасности для здоровья пациента либо если исследователь проводил эксперимент на себе.

Однако, так или иначе, но для «выстраивания» клинико-анатомических корреляций не на «вероятностной основе», а на прочном фундаменте «положительного знания», по мнению Р. Вирхова, необходимо требовалась новая самостоятельная экспериментальная научная дисциплина, которую он называл патологической физиологией. «Анатомический метод исследования не в состоянии дать разъяснения касательно того, каким образом произошло расстройство в жизненных от-

правлениях организма, а потому,— продолжал далее Р. Вирхов,— если патологоанатом не желает довольствоваться своим мертвым материалом, замкнутым в простые пространственные отношения, то ему не остается ничего другого, как сделаться вместе с тем и патофизиологом...».

В историко-медицинской литературе имя Р. Вирхова крайне редко упоминается в ряду основоположников патологической физиологии, к числу которых принято относить Ф. Мажанди, И. Мюллера, К. Бернара, Л. Траубе, Ю. Конгейма. Исследователей истории патологической физиологии можно понять. Именно перечисленным ученым, а отнюдь не Р. Вирхову, принадлежит честь совершения тех выдающихся открытий, которым было суждено составить основное содержание новой науки.

В своей исследовательской деятельности Р. Вирхов действительно мало занимался экспериментальным изучением нарушенных функций, однако именно его работы сыграли роль главного исторического вызова, объединившего множество разрозненных исследований других ученых общей целью и определившего выделение патологической физиологии в отдельную область естествознания. Более того, Р. Вирхов благодаря своему огромному авторитету внес значительный вклад и в пропаганду необходимости выделения новой науки, и в определение ее места в структуре медицинских знаний, о чем свидетельствуют материалы его острой полемики с одним из основоположников экспериментального направления в медицине — К. Бернаром.

В частности, К. Бернар полагал, что патологическая физиология представляет собой одну из составных частей физиологии нормальной и должна развиваться на базе последней. «Физиология, наука о жизни, необходимо включает патологию, науку о болезни,— писал К. Бернар.— Каждое болезненное поражение, каково бы оно ни было, соответствует всегда физиологической функции, каким-либо образом искаженной или измененной; другими словами, каждой болезни соответствует нормальная функция, которая имеет лишь измененное выражение — преувеличенное, уменьшенное или отсутствующее». Р. Вирхов полностью соглашался с тем, что в основе «патологически измененных функций» лежат физиологические механизмы, но при этом полагал, что знания «законов» нормальной физиологии недостаточно для «полного познания измененных функций», требующего проведения специальных исследований. История медицины 17—первой половины 19 вв. сохранила достаточно свидетельств того, как подлинные физиологические открытия в результате прямого переноса в патологию приводили к «новой череде заблуждений».

«Недостаточно знать физиологию, чтобы без дальнейших усилий толковать и патологические явления... — указывал

Р. Вирхов.— Наоборот, необходимо путем самостоятельного исследования, эмпирического наблюдения и эксперимента подняться до патологической физиологии. Наряду с нормальной должна, следовательно, столь же независимо развиваться и патологическая физиология, подобно тому как патологическая анатомия самостоятельно выросла наряду с нормальной анатомией, и не в качестве какой-либо остроумной системы, а как медленно накапливающийся итог организованной работы». Резко возражал Р. Вирхов и тем, кто полагал, что патологическая физиология должна возникнуть и развиваться на базе патологической анатомии. Он соглашался, что без досконального знания структурных повреждений изучение измененных функций невозможно в принципе, но при этом указывал, что «патологическую физиологию никогда нельзя будет построить на патологической анатомии». «Патологическая физиология,— писал Р. Вирхов,— имеет только два пути: один, несовершенный,— это клиническое наблюдение, и другой, возможно совершенный,— это опыт. Поэтому патологическая физиология не есть продукт спекуляции, гипотезы, произвола или убеждения; она не составляет учения, выведенного из патологической анатомии; это— великая, самостоятельная и чрезвычайно важная наука, построенная на фактах и опытах. Гипотеза в ней имеет только временное значение, являясь матерью опыта... под именем патологической физиологии мы понимаем настоящую теоретическую научную медицину, ибо слово „теоретическая“, как известно, не означает „гипотетическая“...». Время полностью подтвердило правоту создателя современной патологии— Р. Вирхова, и не случайно, что общепризнанным основоположником патологической физиологии стал именно его ученик— Ю. Конгейм.

Прямым следствием всей совокупности реформаторской деятельности Р. Вирхова в области патологии стало, во-первых, постепенное превращение патологической анатомии из прикладной клинико-морфологической дисциплины, «описывающей морфологические знаки болезней», в фундаментальную естественную науку, изучающую структурные основы патологических процессов. Во-вторых, возникновение и становление патологической физиологии как экспериментальной науки, призванной установить патогенез патологических процессов и раскрыть характер взаимосвязей патоморфологических феноменов и нарушенной функции (клинических симптомов). В-третьих, началась активная разработка естественнонаучными методами проблем этиологии, и в первую очередь миазматической и контагиозной теорий возникновения болезней, что сыграло важнейшую роль в становлении бактериологии. Эти преобразования в свою очередь привели к тому, что последняя треть 19 в. вошла в историю медицины как «время соревнования открытий».

МЕДИЦИНСКИЕ УЧЕНИЯ И СИСТЕМЫ 17— ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ 19 вв.

С момента опровержения анатомо-физиологической концепции Галена медицина стала остро нуждаться в новой единой теории, которая могла бы заменить господствовавшее на протяжении полутора тысячелетий учение Галена. Теории, возникавшие в 17—18 вв. в рамках индуктивного осмысления медицинского материала, не могли даже претендовать на решение этой задачи, поскольку касались лишь отдельных проблем теоретической или практической медицины. Единственным инструментом, позволявшим создать единую теорию медицины, не только охватывавшую анатомо-физиологические основы жизнедеятельности здорового человека, но и объясняющую причины и механизмы развития болезней и, как следствие, открывающую пути для разработки лечебно-диагностических и профилактических технологий, была лишь картезианская методология рациональной дедукции.

Осознание того, что единая теория медицины невозможна в принципе, произойдет только в середине 19 в. Тогда же станет окончательно ясно, что дедуктивный метод познания не применим к опытным наукам и может использоваться лишь на этапе разработки научной гипотезы. Но пока этого не произошло, становление новых теоретических основ медицины шло главным образом по пути использования дедуктивного метода познания.

Результатом его широкого применения в медицине в 17—первой половине 19 вв. стало формирование нескольких крупных научных направлений развития теоретического знания (ятрохимического, ятромеханического, физико-химического, физиологического, виталистического, натурфилософского и др.), в рамках которых возникло более десяти так называемых медицинских систем или учений, как раз и представлявших собой попытки создания единой рациональной теории медицины. Каждая из систем (учений) в определенный промежуток времени получала признание значительного числа врачей, становилась реальной основой их повседневной профессиональной деятельности, благодаря чему превращалась в чрезвычайно значимый фактор исторического процесса и заслуживает отдельного рассмотрения.

Первыми крупными направлениями развития теоретического медицинского знания и одновременно первыми медицинскими учениями, возникшими в рамках этих направлений, стали ятрохимия и ятромеханика (ятрофизика).

3.1. Ятрохимия

Ятрохимией в истории медицины⁵⁴ принято называть направление, представители которого рассматривали процессы жизнедеятельности организма человека как химические явления, болезни — как результат нарушения химического равновесия и ставили задачу поиска химических средств их лечения.

Впервые подобные идеи были высказаны еще в 16 столетии Парацельсом, провозгласившим алхимию основой медицины. Опираясь на алхимические представления, он постулировал, что организм человека состоит из трех алхимических начал (сера, ртуть, соль), а все процессы его жизнедеятельности представляют собой химические превращения⁵⁵, управляющиеся «высшим началом» — археем. Он полагал, что здоровье — гармония этих начал, а болезни происходят в результате нарушения их соотношения. В частности, Парацельс утверждал, что лихорадка и чума происходят от избытка в организме серы, при избытке ртути наступает паралич, а если в органах «откладываются соляные осадки», то возникают «каменные болезни» — подагра и мочекаменная болезнь, и т. д.

Идеи Парацельса получили дальнейшее развитие в работах Я. ван Гельмонта, дополнившего их умозрительными представлениями об универсальном механизме химических превращений в живых организмах, который он назвал «ферментацией». Под «ферментацией» Я. ван Гельмонт понимал процессы превращения одних веществ в другие в результате воздействия на них «ферментов» — нематериальных субстанций, «пробуждающих спящее сродство материи» и управляющих химическими процессами «при помощи формообразующей энергии». Согласно взглядам Я. ван Гельмонта, ни один процесс жизнедеятельности человеческого организма не происходит без участия ферментов; ферменты находятся повсюду — в крови, моче, желчи, желудке, кишечнике. Целесообразная на-

⁵⁴ В истории химии ятрохимию рассматривают как переходный этап от классической алхимии к научной химии, основным содержанием которого стала разработка проблем изготовления и применения различных минеральных веществ в фармации и косметологии.

⁵⁵ Важнейшим с точки зрения Парацельса процессом жизнедеятельности являлось пищеварение, суть которого заключалась в «выделении из пищи питательных частей» путем ее химических превращений.

правленность процессов ферментации обеспечивается археями — «животными духами», рассеянными по отдельным органам и подчиненными «верховному архею». Со своим великим предшественником Я. ван Гельмонт разошелся лишь в вопросе о роли трех алхимических начал, присутствие которых в живых организмах считал недоказуемым, и предложил концепцию двухэлементного состава тел, утверждая, что они состоят из воды и газа.

Обобщение ятрохимических идей и представлений в единое рациональное медицинское учение, ознаменовавшее собой завершение становления ятрохимии как отдельного направления развития теоретической медицинской мысли, связано с деятельностью знаменитого нидерландского врача, профессора Лейденского университета Ф. Сильвия. Он считал, что вся медицина должна стать прикладной химией. Как ятрохимик Ф. Сильвий усовершенствовал химическую теорию функционирования организма человека, в значительной мере устранив из нее элементы мистики. В частности, он решительно отверг существование археев.

Отправной точкой его учения стало введенное Я. ван Гельмонтом понятие о «ферментации», под которой Сильвий также понимал постоянно протекавшие в органах и жидких средах организма процессы химического превращения одних веществ в другие под влиянием «ферментов». Конечные продукты «ферментации» при всем их многообразии образовывали две категории веществ — кислые и щелочные. Если количество и качество образующихся при «ферментации» кислых и щелочных продуктов уравниваются друг друга, то организм здоров. Нарушение равновесных соотношений в ту или другую сторону приводит к образованию «едкостей» либо кислотного, либо щелочного характера, которые вызывают изменения крови, желчи, лимфы и обуславливают возникновение заболеваний.

Исходя из этого все болезни, согласно учению Ф. Сильвия, разделялись на две большие группы — связанные с образованием «кислых» или «щелочных едкостей». Задача врача у постели больного сводилась, во-первых, к выявлению «кислотной» или «щелочной» природы заболевания, а во-вторых, к устранению установленных химических изменений с помощью лекарственных препаратов (кислот и щелочей) и соответствующей диеты. Терапевтические предписания ятрохимиков со времени создания Ф. Сильвием его учения приобрели крайне агрессивный характер. Сам Ф. Сильвий широко и смело применял в своей практике сильнодействующие средства минерального происхождения: нитрат серебра (ляпис), сульфаты, ртутные соли — каломель и сулему, препараты сурьмы и др.

Чрезвычайно простое для освоения и последующего прак-

тического использования в лечебно-диагностической работе учение Ф. Сильвия быстро завоевало признание врачей и получило широкое распространение, прежде всего в Нидерландах и государствах Германии. Среди многочисленных учеников и последователей Ф. Сильвия были такие известные врачи и естествоиспытатели 17—начала 18 вв., как Т. Уиллис, В. Ведель, Р. де Грааф, Я. Сваммердам.

3.2. Ятромеханика (ятрофизика)

Другим направлением развития теоретического медицинского знания, возникшим и получившим широкое признание в 17 столетии, стала ятромеханика (ятрофизика). Основоположником этого направления, представители которого старались объяснить все физиологические и патологические явления исключительно на основе законов механики, считается ученик Г. Галилея профессор Падуанского университета С. Санторио. Согласно разработанному им учению все процессы жизнедеятельности человеческого организма имели механическую природу. Так, пищеварение, по мнению С. Санторио, заключается исключительно в механическом измельчении пищи; всасывание хилуса происходит вследствие давления сокращающейся кишки; дыхание всецело зависит от движений грудной клетки и т. п. Температуру тела он объяснял взаимным трением кровяных частиц. Состояние здоровья соответствовало «правильному течению всех физико-механических процессов». Расстройство хотя бы одного из них приводило к возникновению болезни. Ведущую роль в поддержании правильного течения процессов жизнедеятельности С. Санторио отводил так называемому незаметному выделению («*perspiratio insensibilis*»), под которым он понимал не воспринимаемое органами чувств «испарение кож и легкими». Для выявления и количественного измерения «незаметного выделения» он сконструировал специальную камеру, в которой на протяжении 30 лет в опытах на себе тщательно сопоставлял величины прибавки массы тела с массой введенных в него извне веществ.

Поскольку, согласно учению С. Санторио, нарушение «незаметного выделения» являлось одной из основных причин изменения течения других физико-механических процессов, а следовательно, и болезней, основным терапевтическим действием и первоочередной задачей врача-ятромеханика становилось восстановление физиологических параметров «*perspiratio insensibilis*» с помощью «возбуждения сильного потения».

Мощным импульсом к дальнейшему развитию и распространению ятромеханики стали признание открытого У. Гарвеем кровообращения и философские труды Р. Декарта, соз-

давшего первую целостную естественно-механистическую картину мира. В 1680 г. вышла в свет работа неаполитанского профессора Дж. Борелли, предпринявшего попытку подвести под ятромеханическое учение строгий метаматематический фундамент. Он определил центр тяжести человеческого тела, показал, что при совместном действии мышц и костей кости действуют как физические рычаги, а мышцы — как движущие силы, и рассчитал величину нагрузки и полезной работы мышц при различных положениях тела. На основе закона Паскаля Дж. Борелли высказал мысль о зависимости величины кровяного давления в каждом сосуде не только от площади поперечного сечения этого сосуда, но и от удаленности его от сердца. Он пытался рассчитать силу, «применяемую сердцем при каждом ударе», но получил значительно завышенные результаты.

Л. Беллини ввел понятие об эластичности тканей организма, согласно которому ткани, подвергшиеся растяжению и сжатию под действием какой-либо силы, возвращаются в первоначальное состояние. Он считал, что мышцы состоят из волокон, делящихся на более мелкие, способные к произвольному и непроизвольному сокращению.

Крупнейшим представителем ятромеханического направления справедливо считается римский профессор Дж. Бальиви, который, по словам известного немецкого историка медицины Т. Мейер-Штейнега, «пошел дальше всех в своих механических объяснениях жизненных процессов». Артерии и вены он сравнивал с гидравлическими трубками, сердце — с нагнетательным насосом, железы — с ситами, грудную клетку — с кузнечными мехами, кости и мышцы — с рычагами и т. п. При этом, развив идеи Л. Беллини, он постулировал, что все органы и другие «плотные части тела» состоят из особых нитевидных частиц — «двигательных волокон» («*fibra motrix*»), обладающих способностью сокращаться и расширяться. Если сокращение и расширение «двигательных волокон» осуществляются беспрепятственно, то, согласно его учению, организм здоров. Если же под воздействием какой-либо внешней причины происходит уменьшение или увеличение тонуса «двигательных волокон», возникает болезнь.

В 17— начале 18 вв. ятрохимия и ятромеханика представляли собой ведущие теоретические медицинские учения. Однако по мере накопления новых данных «о строении и предназначении органов и частей человеческого тела» становилось все очевиднее, что ни одно из них не может служить единой теорией медицины, поскольку не в состоянии объяснить всего многообразия проявлений жизнедеятельности человеческого организма.

Преодолеть возникший кризис теоретической мысли попытались выдающиеся врачи первой половины 18 столетия —

Г. Бургава, Г. Шталь и Ф. Гоффманн, каждый из которых создал новое медицинское учение и заложил основы нового направления развития теоретического медицинского знания.

3.3. Физико-химическое учение Г. Бургава

Профессор Лейденского университета Г. Бургава предпринял попытку объединить учения ятрохимиков и ятромехаников, заложив основы так называемого физико-химического направления. В отличие от большинства медицинских систем 17—первой половины 19 вв., учение Г. Бургава не имело основной стержневой идеи, а строилось на основе использования всей совокупности накопленных к началу 18 в. научных знаний.

Согласно учению Г. Бургава, первоосновой человеческого организма является его «химический скелет», который состоит из воды и трех элементарных частиц—земляной, соляной и масляной, в точности соответствовавших трем алхимическим началам. Смешением и соединением этих частиц между собой и с водой в конечном итоге образуются все без исключения твердые части и жидкие среды организма. В жидких средах (соках) преобладающим веществом является вода, в твердых частях—земляная частица. В соках благодаря сильному «разведению водой» взаимосвязь земляной, соляной и масляной частиц носит минимальный характер, и чем она менее выражена, тем более жидким и текучим является сок. В твердых частях за счет сродства и силы взаимного притяжения частицы плотно прилегают друг к другу, обеспечивая соответствующей части тела его прочность и твердость.

Элементарной структурной единицей всех твердых частей организма человека является двигательное волокно («фибра»), обладающее способностью сокращаться и расширяться. Мера выраженности этой способности зависит от того, какими именно частицами, в каком их соотношении друг с другом и с водой образовано данное конкретное волокно. Из волокон («фибр») в результате их целесообразного объединения с помощью особого клея⁵⁶ образованы все органы и другие твердые части тела, принципы функционирования которых определяются законами гидравлики и классической механики, а их исследование «подобно рассмотрению геометрических фигур, тел, тяжестей, скоростей, конструкций механизмов и тех сил, которые эти механизмы порождают в других телах...».

Если количественные соотношения и взаимосвязи трех «алхимических первоэлементов» друг с другом и с водой, при-

⁵⁶ Клей также состоит из воды и элементарных частиц.

чем как в жидких средах, так и в твердых частях, не нарушены — движения «фибр» твердых частей и циркуляция соков осуществляются нормально — организм здоров. Если же под влиянием тех или иных внешних или внутренних причин происходит сбой в каком-либо компоненте этой сложнейшей «физико-химической машины», возникают болезни, которые Г. Бургаве разделял на «болезни плотных частей» и «болезни соков».

К болезням «плотных частей» относились «пороки соединения» (чрезмерно сильное или слабое), болезни сосудов (расширение, «пропотевание», разрыв и др.), болезни узкости полых органов (завал, сжатие, сокращение, срастание), грыжи, выпадения, опухоли, различные механические повреждения (раны, переломы, вывихи и др.). Болезни соков предполагали развитие так называемых острот («какохимий»), по своей сути весьма близких «едкостям» Ф. Сильвия. Однако если в учении Ф. Сильвия было только две «едкости» (кислая и щелочная), то Г. Бургаве выделял 7 острот (кислую, соленую, горькую, ароматическую, жирную, щелочную, клейкую) в зависимости от особенностей возникавшего количественного и качественного сочетания воды и трех «алхимических первоэлементов». Используя эти теоретические положения, Г. Бургаве объяснил причины возникновения и сущность всех известных к началу 18 столетия болезней, дал исчерпывающее описание их клинической картины и обосновал подходы к их диагностике, лечению и профилактике.

По сравнению со своими предшественниками Г. Бургаве создал чрезвычайно сложное учение, которое не предусматривало возможности разработки универсальных лечебно-диагностических технологий. Оно заставляло детально анализировать каждый клинический случай и подбирать индивидуальную терапию в зависимости от выявленных в ходе обследования конкретных физико-химических нарушений в «плотных частях» и/или «жидких средах».

Однако известные трудности, возникавшие в ходе как освоения, так и практического использования учения Г. Бургаве, не оттолкнули от него врачей. Одной из основных причин тому послужила общеевропейская врачебная слава самого Г. Бургаве. Его известность как «чрезвычайно счастливого врача» была такова, что ему доходили письма с пометкой: «Бургаве, врачу в Европе», а властям Лейдена пришлось расширять крепостные стены и возводить новые дома, с тем чтобы город мог вместить тысячи желавших учиться и лечиться у «великого мэтра».

Именно ученики обеспечили распространение учения Г. Бургаве и, постоянно дополняя его новыми данными, добились того, что оно продолжало оставаться одной из ведущих теоретических медицинских доктрин вплоть до конца 18 сто-

летия. Наибольший вклад в пропаганду и развитие теоретических представлений Г. Бургаве внесли А. Галлер, И. Гауб, Х. Людвиг и основатели знаменитой старой венской школы — Г. ван Свитен, А. де Гаен, М. Штолль.

3.4. Анимизм Г. Шталь

Принципиально иной путь преодоления кризиса теоретической медицинской мысли начала 18 столетия избрал профессор Галльского университета Г. Шталь. Он полагал, что на основе законов физики и химии в принципе невозможно объяснить жизнедеятельность человеческого организма, и создал учение, в основу которого положил представление о разумной деятельной душе («*anima*»), «которая сама строит себе тело, управляет и движет его без посторонней помощи»⁵⁷.

Согласно учению Г. Шталь, названному анимизмом, душа сообщает мертвой материи жизнь, обуславливает целесообразное устройство человеческого организма, препятствует его распаду и удерживает все функции организма в состоянии равновесия. Г. Шталь особо подчеркивал, что душа управляет не только духовной и интеллектуальной деятельностью человека, но и всеми без исключения, в том числе и соматическими, функциями организма. Влияние души на органы и части тела осуществляется через движение, которое в свою очередь обуславливает определенный «тонус» движущихся частей или органов. Важнейшим связующим звеном между душой и частями тела служат нервы и система кровообращения. При их посредстве движения души заставляют мышцы сокращаться, сердце — биться, легкие — дышать и т. п.

Г. Шталь отводил душе ключевую роль и в возникновении болезней, которые он рассматривал как результат действий души, направленных на устранение «вредностей», внедрившихся в человеческий организм. «Болезнь, — прямо указывал Г. Шталь, — это сумма движений, вызываемых душой, для освобождения тела от внедрившихся в него и угнетающих вредностей». Одним из наиболее действенных способов «освобождения тела от вредностей» Г. Шталь считал лихорадку и воспаление, выражавшие повышенную деятельность души. Другим способом защиты организма, выражавшим стремление души умерить слишком сильные действия, были кровотечения: в детском возрасте — носовые, в юношеском — кровохар-

⁵⁷ Учение Г. Шталь впервые было опубликовано в 1708 г. в его знаменитом труде «Истинная теория медицины, как часть физиологической и патологической медицинской доктрины, верно рассматривающей природу, основанной на искусстве наблюдения, чистом разуме и располагающей незыблемым опытом».

канье, в зрелом возрасте — менструальные и геморроидальные.

Г. Шталь прямо говорил, что «человек носит своего врача в самом себе», и настаивал на том, что основная задача врача должна состоять в поддержке действий и стремлений души. В большинстве случаев «*anima*» в состоянии самостоятельно нормализовать тонус и восстановить естественные движения, и тогда от врача требуется лишь не мешать ей, выбрав выжидательную тактику. Если же врач видит, что вследствие «лености, заблуждений, отчаяния или греховности души» ей не удастся самой «устранить вредности», он обязан переходить к активным действиям. Когда движения слишком сильны, необходимо их умерить кровопусканием, приемом слабительных, рвотных, потогонных средств. Наоборот, слишком слабые движения являются показанием для назначения различных раздражающих и тонических средств, препаратов железа, эфирных масел и др. Изобретенные им «шталевские пилюли» долгое время пользовались заслуженной популярностью, а сам Г. Шталь — славой осторожного и удачливого врача.

Что же касается созданного Г. Шталем учения, то оно вызвало противоречивую реакцию. Многие врачи, философы и теологи восприняли его крайне враждебно. Одни обвинили Г. Шталь в презрении очевидных научных истин и невнимании к успехам анатомии и физиологии, которые он считал совершенно ненужными для врачебной деятельности. Другие — в атеизме и даже материализме, после заявления Г. Шталь о том, что «*anima*» имеет протяженность и наделена материальной сущностью. И хотя Г. Шталь достаточно быстро отрекся от этих слов, его учение не получило широкого распространения. Однако высказанные им идеи не были забыты и во второй половине 18 столетия обрели новую жизнь в трудах и учениях представителей так называемого виталистического направления.

3.5. Виталистические учения 18 — первой половины 19 вв.

По сравнению с Г. Шталем виталисты были существенно менее категоричны в отношении ограничения роли физики, химии, анатомии и других естественных наук в познании процессов жизнедеятельности организма человека. Они очень широко использовали результаты опытно-экспериментальных работ в своих учениях. Но при этом были совершенно убеждены, что жизненные явления, хотя и обуславливаются в той или иной степени физическими и химическими процессами, в то же время отделены от явлений неживой природы абсолютной гранью и управляются особыми нематериальными силами, принципами, началами («жизненной силой», «одухотво-

ряющим принципом» и т. п.), отличными от наблюдаемых в неорганическом мире.

Основными представителями виталистического направления были Т. Борде, П. Бартез и М. Биша во Франции; И. Рейль, И. Блюменбах, Г. Тревиранус и И. Мюллер в Германии.

Первое целостное виталистическое учение разработал Т. Борде. Занятия физикой, химией, анатомией привели его к убеждению, что учение, основанное на данных только этих наук, не в состоянии объяснить все многообразие жизненных явлений. Так, например, он полагал, что процесс секреции желез не может быть объяснен ни физическими, ни химическими законами. Именно в функции желез он видел подтверждение своих взглядов об особом «одухотворяющем принципе», который локализуется во всех частях организма и в каждой части находит своеобразное проявление. Организм он рассматривал как федерацию органов, которые обладают самостоятельной способностью к жизни, а управление их деятельностью осуществляется нервной системой. Ученик Т. Борде П. Бартез, углубивший и завершивший систему своего учителя, возражал против рассеяния «жизненного принципа» по различным частям организма и рассматривал этот принцип как единый и координирующий.

Основоположник учения о тканях М. Биша рассматривал каждую ткань как носитель определенного жизненного свойства и источник жизненных сил, не сводимых ни к физическим, ни к химическим явлениям. В каждом жизненном явлении М. Биша «находил» два противоборствующих начала: «жизненное» и «ведущее к смерти», созидательное и разрушительное.

Немецкий физиолог и врач И. Рейль разработал учение, согласно которому все действующие в организме силы — механические, химические, психические — подчинены единой «высшей жизненной силе», связывающей их воедино и формирующей организм. Идею о существовании в организмах живых существ особой «жизненной силы» активно пропагандировал Г. Тревиранус. Учением И. Блюменбаха постулировалось присущее животному организму врожденное стремление к определенной форме «согласно предустановленному плану», к сохранению этой формы и восстановлению ее после повреждений и болезней.

Самым известным представителем немецкого витализма был знаменитый морфолог, физиолог и врач, профессор Берлинского университета И. Мюллер. Он полагал, что основной причиной, определяющей различия между живой и неживой природой, является особая «органическая сила», способная создавать не только органические вещества, но и органы и части тела, необходимые для жизни. «Эта творческая разум-

ная сила,— писал И. Мюллер в своем знаменитом учебнике по физиологии (1833),— проявляется сообразно строгой законности, как это требует природа каждого животного, и она-то, в действительности, производит члены, без которых идея целого не могла бы реализоваться». Эта «сила» передается по наследству и исчезает со смертью. Кроме этой силы И. Мюллер признавал существование в живых организмах и души, которая также распространена во всем организме, но действует только через посредство мозга.

Лечебно-диагностические технологии, логически вытекавшие из этих представлений и использовавшиеся виталистами в практической врачебной деятельности, принципиально не отличались от рекомендаций Г. Штала и состояли в поддержке естественного стремления «витальных сил» к излечению и воздействию на отдельные симптомы болезни.

3.6. «Динамическое» учение Ф. Гоффманна

Одним из самых непримиримых оппонентов Г. Штала был его коллега по университету в Галле— Ф. Гоффманн. В начале своей врачебной и педагогической деятельности Ф. Гоффманн был последовательным сторонником ятрофизики. Однако под влиянием Г. Лейбница он изменил свои взгляды и создал собственное оригинальное учение⁵⁸, заложившее основы еще одного (условно говоря, третьего по счету) направления развития теоретической медицинской мысли в 18 в.— «физико-динамического» или «физиологического».

Согласно его учению жизнь представляет собой непрерывное движение, обусловленное взаимодействием нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной, костно-мышечной систем человеческого организма. Материальным субстратом, обеспечивающим двигательную активность указанных систем, и одновременно элементарной единицей строения являются нитевидные двигательные волокна— «фибры», обладающие способностью расширяться и сокращаться и находящиеся в состоянии постоянного «тонуса».

Тонус «фибр» и регуляция всех жизненных движений в организме человека обеспечиваются особым тончайшим нервным флюидом («Nerven-fluidum»), «секретирующимся» в желудочках головного мозга. Оттуда часть нервного флюида поступает через спинной мозг и нервы ко всем «фибрам», обеспечивая их постоянный физиологический тонус и «нормальную двигательную активность», а другая часть циркулирует с

⁵⁸ Учение Ф. Гоффманна нашло отражение в его 9-томном труде «Medicina rationalis systematica», издававшемся с 1718 по 1740 г.

кровью, благодаря чему достигается целесообразное взаимодействие органов и частей организма.

Если же вследствие каких-либо причин нервной флюид притекает к той или иной части тела в избыточном количестве, тонус двигательных волокон значительно увеличивается и наступает патологическое состояние спазма. Если приток нервной флюида недостаточен, развивается состояние атонии и ослабления двигательной активности. Значительные отклонения тонуса от нормы обнаруживаются в костно-мышечной системе судорогами и параличами, в чувствительной сфере — болью и анестезией, в сосудистой системе — воспалением и лихорадкой. Важнейшим механизмом дальнейшего развития заболеваний Ф. Гоффманн считал распространение «болезненных влияний» от одного органа к другому, имеющему с пораженным органом так называемую симпатическую связь. В частности, он установил существование «симпатических взаимоотношений» между нервной системой и органами пищеварения, маткой и молочной железой.

В соответствии с двумя основными видами расстройств тонуса и движений Ф. Гоффманн провозгласил два различных терапевтических метода. Один был направлен на борьбу с повышенным тонусом и чрезмерным движением и предусматривал назначение противосудорожных, успокаивающих, разрешающих и опорожняющих средств. Другой применялся в случаях, связанных с понижением тонуса и ослаблением движений, и сводился к использованию возбуждающих, раздражающих и тонических препаратов. Практически не пользуясь широко распространенными кровопусканиями и потогонными средствами, Ф. Гоффманн предпочитал эфирные масла, вина, пряности, камфору, препараты железа. Изобретенные им «гоффманновские капли» («Liquor odynus Hoffmanni») пользовались большим успехом и надолго вошли в лечебный арсенал врачей. Большую роль в терапии Ф. Гоффманна играли диететические предписания и минеральные воды. Он тщательно изучил многие германские источники и внес значительный вклад в становление бальнеологии.

Учение Ф. Гоффманна, вследствие его сравнительной простоты, внутренней непротиворечивости и тесной взаимосвязи с новейшими опытно-экспериментальными разработками в области анатомии и физиологии, получило широкое признание и распространение в Европе в 18 столетии. Среди выдающихся врачей, испытавших на себе сильное влияние идей Ф. Гоффманна и продолживших развитие физико-динамического (физиологического) направления, были У. Куллен и Дж. Броун в Англии, Дж. Разори в Италии. Кроме того, представителем физиологического направления был и Ф. Бруссе, об учении которого мы уже говорили в предыдущей главе.

3.7. Учение Куллена—Броуна

Согласно учению У. Куллена, изложенному в его книге «First lines of the practice physik» (1777), все функции человеческого организма, как в здоровом, так и в больном состоянии, «берут свое начало в нервной системе». В норме «нервный принцип» управляет всеми процессами жизнедеятельности и регулирует; при возникновении патологических состояний—восстанавливает нормальное функционирование органов и систем, вызывая судороги или, наоборот, атонию. Терапия У. Куллена, подобно гоффманновской, основывалась на двух взаимно противоположных принципах: при атонических состояниях следовало применять раздражающие средства; при судорожных—успокаивающие.

Невероятной популярностью пользовалось у врачей и не врачей учение шотландского врача Дж. Броуна, основные положения которого нашли отражение в книге «Elementa medicinae» (1778). Согласно его учению, жизнь представляет собой результат непрерывных воздействий на организм человека различных внешних (холод, тепло, пища, вода) и внутренних (психические реакции, мышечные сокращения) «раздражений». На каждое «раздражение» организм отвечает «возбуждением» и таким образом пребывает в состоянии постоянного возбуждения. Здоровье, с точки зрения Дж. Броуна, представляет собой состояние среднего возбуждения. Им была составлена специальная 80-градусная шкала, по которой уровень в 30—50 градусов соответствовал здоровью, а отклонения в ту или другую сторону—болезни. При повышенной возбудимости возникают «стенические» болезни, при пониженной—«астенические». Лечение заключалось в применении средств, понижающих или усиливающих возбудимость; одно из первых мест среди таких средств занимали наркотики. Учение Дж. Разори представляло собой незначительно измененный вариант учения Дж. Броуна, в котором место «стений» и «астений» заняли диатезы: «diathesis de stimulo» и «diathesis de contrastimulo».

В конце 18—начале 19 вв. наряду с описанными выше учениями, возникшими в рамках трех основных направлений развития теоретической мысли—физико-химического, виталистического и физиологического,—были созданы и получили признание еще несколько медицинских учений, главной отличительной особенностью которых была ярко выраженная ориентация на проблемы терапии. К их числу в первую очередь относятся учения Ф. Месмера и С. Ганеманна.

3.8. Учение о животном магнетизме — месмеризм

Ф. Месмер стал автором учения о животном лечебном магнетизме, нашедшем наиболее полное отражение в «Трактате об открытии животного магнетизма», изданном в Париже в 1779 г. В основе созданного Ф. Месмером учения лежали идеи Парацельса и Я. ван Гельмонта о существовании особой небесной силы, пронизывающей все мировые тела и обеспечивающей магнетические свойства притяжения и отталкивания. «Магнетизм,— писал Я. ван Гельмонт, развивая идеи Парацельса,— есть неизвестное свойство небесной природы, которому совсем не препятствуют ограничения пространства или времени... Каждая тварь обладает своею собственною небесною силою и тесно связана с небесами. Эта магическая сила человека, которая может действовать вне его, лежит, так сказать, скрытая во внутреннем человеке. Эта магическая мудрость и сила, таким образом, спит, но может быть приведена в действие простым внушением, и тогда она оживет, и тем более оживет, чем более в нем подавлен внешний человек плоти и тьмы... А это, я говорю, осуществляется каббалистическим искусством; оно возвращает человеческой душе магическую, хотя и природную силу, которая была ею утеряна, как сон».

В отличие от своих предшественников, Ф. Месмер в мировом магнетическом пространстве выделял два различных вида магнетизма: космический (минеральный, неживой) магнетизм и животный магнетизм, который свойственен только живым существам и особенно людям. Животный магнетизм Ф. Месмер назвал «флюидом» и постулировал, что он может передаваться на любые живые и неживые объекты, действовать на любые расстояния, накапливаться и усиливаться за счет зеркал или звука. Правильный ток «флюида» в теле человека определяет его здоровье. Если же течение магнитных линий искажается, в нем проявляются не предусмотренные идеальной схемой омуты и водовороты, происходит неравномерное распределение флюида в организме, что в свою очередь и составляет сущность болезни. Воздействуя на больного и вызывая конвульсивные кризы благодаря передаче ему флюида врача, врач-магнетизер добивается гармонического перераспределения флюида, что ведет к излечению заболевания. Ф. Месмер утверждал, что флюиды врача передаются больному за счет магнетических пассов и прикосновений прямо или опосредованно, например через воду или любые другие намагниченные врачом предметы.

Лечебный метод Ф. Месмера заключался в погружении больных в трансовый сон с помощью внушения, пассов, поглаживаний, музыки и специального ритуала. Чаны с предварительно намагниченной Ф. Месмером водой, металлическими опилками или битым стеклом имели по своей окружности

специальные металлические прутья-ручки, за которые держались больные. Ф. Месмер подходил к каждому и дополнительно касался больного места пациента своей магнитной палочкой (металлический прутик). Большинство больных начинали ощущать в пораженных местах тепло, жар или холод, онемение или растирание, иногда боль или вибрацию. У некоторых больных наблюдались судороги, подергивания, плач, истерический смех, кашель, выкрикивания, движения головой, руками или ногами, некоторые начинали имитировать танец, игру на музыкальном инструменте, какую-то бытовую или профессиональную деятельность. Через некоторое время больные, с помощью Ф. Месмера, впадали в глубокое трансовое состояние и засыпали. Затем Ф. Месмер выводил пациентов из лечебного трансового сна. Многие из них получали хороший лечебный эффект.

Идеи и лечебные технологии Ф. Месмера произвели огромное впечатление, получили широкое распространение в Европе и стали предметом непрекращающихся дискуссий. Одни восторженно приняли новое учение, другие, напротив, считали Ф. Месмера выдающимся мистификатором. Баварская академия наук, «убежденная, что труды столь выдающегося человека, увековечившего свою славу особыми и неоспоримыми свидетельствами и своими открытиями, много будут содействовать ее блеску», избрала его своим действительным членом, а комиссия Парижской академии наук, в которую входил и А. Лавуазье, признала опыты и идеи Ф. Месмера лишены всякой фактической основы. Ожесточенные споры вокруг имени и идей Ф. Месмера продолжались до тех пор, пока в 1843 г. английский хирург Дж. Брэд не заменил термины «животный магнетизм» и «месмеризм» на «гипнотизм» и не предпринял попытку объяснить природу метода с позиций психоневрологии.

3.9. Гомеопатия

Не меньшей известностью пользовалось и учение С. Ганеманна, названное им гомеопатией. Основу этого учения, сформулированного С. Ганеманном в окончательном виде в его знаменитом «Органоне врачебного искусства» (1810), составляли четыре ключевых положения. Первое: существует духовная жизненная сила, поддерживающая здоровье человека; болезни вызываются исключительно расстройством этой жизненной силы. Второе: причина любой болезни имеет динамический (функциональный) характер и не может быть установлена с помощью органов чувств. «Поэтому, — утверждал С. Ганеманн, — нет никакого смысла доискиваться причины болезней и стараться исключить ее. Мы, желая лечить болезнь,

должны руководствоваться ее симптомами, так как только они указывают надежную отправную точку для суждения о заболевании».

Третье: «для излечения болезни необходимо, чтобы возникла вторая болезнь, подобная первой». Вызвать «вторую болезнь» можно с помощью специально подобранных лекарственных веществ, которые в экспериментах на здоровых людях показали способность вызывать те же симптомы и симптомокомплексы, что и у «первой болезни». С. Ганеманн считал, что две одинаковые болезни не могут сосуществовать в одном организме, и если возникающая при приеме лекарства новая «лекарственная» болезнь окажется «сильнее основной», то она неизбежно ее вытеснит («закон, или принцип, подобия»). И, наконец, четвертое положение его учения гласило, что лекарственные вещества следует применять в чрезвычайно малых дозах («закон малых доз»). Наблюдая за действием лекарств на организм здорового человека, С. Ганеманн пришел к убеждению, что большие дозы лекарств тормозят или даже полностью подавляют жизненную силу, в то время как малые дозы — напротив, стимулируют ее деятельность и, таким образом, позволяют добиться того, чтобы вызываемая врачом «лекарственная болезнь» оказалась «сильнее основной».

Как и в случае с Ф. Месмером, идеи и лечебные технологии С. Ганеманна вызвали крайне противоречивую реакцию и приобрели множество сторонников. Среди них были и Лукс с Г. Мюллером, разработавшие собственное учение, получившее название — изопатия. Сущность этого учения заключалась в том, что терапевтическим принципом является не «подобное подобным», а «одинаковое одинаковым». Против чесотки назначался внутрь чесоточный соскоб, против ленточных глистов применялось полученное из этих же паразитов вещество, против чахотки назначалась мокрота чахоточных и т. д.

3.10. Шеллингианство в медицине

Завершая краткий обзор основных направлений развития теоретической медицинской мысли, необходимо отдельно остановиться на сложившемся в Германии в первой половине 19 в. натурфилософском направлении, основу которого составило учение немецкого философа Ф. Шеллинга. Хотя натурфилософия Ф. Шеллинга не относилась к числу медицинских учений, ее возникновение было самым непосредственным образом связано с успехами опытно-экспериментального и теоретического медицинского знания. В частности, обращение Ф. Шеллинга к натурфилософии было вызвано не только потребностью решения ряда чисто философских проблем, но в

первую очередь необходимостью найти объяснение и связать воедино такие феномены, как гальванизм (животное электричество), месмеризм (животный магнетизм) и броунизм (возбудимость). Забегая несколько вперед, отметим, что в натурфилософии Ф. Шеллинга эти феномены приобретут статус универсальных движущих сил единого жизненного процесса природы.

Основным принципом натурфилософии Ф. Шеллинга является единство. С точки зрения этого принципа вся природа, как живая, так и неживая, представляет собой как бы один бесконечно разветвляющийся организм. Внутренние силы, обуславливающие развитие различных частей этого организма, всюду одни и те же — магнетизм, электричество и химическое сродство. Разнообразие внешних проявлений природы зависит исключительно от «взаимного осложнения и комбинаций» в приложении указанных сил.

Между неорганической и органической природой нет резких границ. Ф. Шеллинг решительно отвергает точку зрения витализма, предполагающую, для объяснения процессов жизнедеятельности, особые жизненные силы. Неорганическая природа сама производит из себя органическую. В основе как той, так и другой лежит единый жизненный процесс. Источником этого процесса является мировая душа, оживляющая всю природу. Сущность жизни и развития состоит во взаимодействии сил, которое существует лишь там, где встречаются противоположности.

Всякое действие возникает от столкновения противоположностей, всякий продукт природы обуславливается противоположно направленными деятельностями (принципы двойственности и полярности). Магнетизм выражается в противоположности полюсов; такую же противоположность положительного и отрицательного обнаруживает электричество; химическое сродство наиболее резко обнаруживается в противоположности кислот и щелочей; наконец, само сознание обусловлено противоположностью объективного и субъективного.

Соответственно трем основным движущим силам неорганической природы (магнетизм, электричество и химизм) Ф. Шеллинг установил и три основные деятельности органической природы: чувствительность, возбудимость и репродуктивная сила (возобновление). В организме человека чувствительность связана с деятельностью нервов, причем центром ее служит мозг; раздражимость связана с мышцами и в первую очередь с сердечной мышцей; способность возобновления — с вегетативными процессами в брюшной полости.

Натурфилософское исследование, по Ф. Шеллингу, коренным образом отличается от эмпирического. Натуралист исследует природу с ее внешней стороны, как готовый внешний

предмет; при таком исследовании сама сущность ее остается скрытой и неисследованной. Натурфилософ представляет природу не как нечто данное, но как формирующийся объект. Он заглядывает в самую глубину этого творческого процесса и открывает во внешнем объекте внутренний субъект, т. е. духовное начало. Поскольку натурфилософия постигает сущность этого внутреннего начала природы, она может конструировать ее развитие. Конечно, в этом построении ей придется проверять себя данными внешнего опыта. Но опыт сам по себе выражает только случайное, а не внутренне необходимое.

Для представителей естественных наук натурфилософия стала учением, обнажающим внутреннюю природу явлений, не поддававшуюся в то время эмпирическому исследованию и индуктивному объяснению. Единство всех сил природы, их внутреннее родство и связь, постепенное развитие природы по ступеням неорганического и органического мира — вот основные идеи Ф. Шеллинга, проливавшие свет на все области естественно-исторического исследования. И если натурфилософия, взятая в целом, не могла быть включена в содержание ни одной из естественных наук, то ее основные идеи и принципы оказали значительное влияние на последующее развитие различных областей знания.

Идеи натурфилософии Ф. Шеллинга встретили поддержку у многих крупных ученых первой половины 19 в. В их числе можно назвать имена биолога Л. Окена, анатома К. Каруса, физиологов К. Бурдаха и Д. М. Велланского, патолога Д. Кизера, физика Х. Эрстеда (открывшего электромагнетизм), геолога Х. Стеффенса, психолога Г. Шуберта, физиолога растений Х. Эзенбека. Однако Ф. Шеллинг был искренне убежден, что наибольшую пользу его учение должно принести прежде всего медицине, поскольку «врачебная наука — это корона и цвет всего естествознания». Ф. Шеллинг досконально знал медицинские открытия своего времени, но не счел для себя возможным самостоятельно погружаться в медицинские проблемы. Он ограничился лишь тем, что активно призывал врачей к натурфилософской обработке медицинских дисциплин.

На призыв Ф. Шеллинга откликнулись Решлауб и Маркус, под непосредственным влиянием которых появилась целая плеяда медиков, увлекшихся натурфилософией. В первую очередь по вине этих «ревностных последователей» идеи Ф. Шеллинга получили в медицинских работах, мягко говоря, комичное воплощение. В них говорилось, что «организм стоит под схемой кривой линии», что «кровь есть текучий магнит», «зачатие — сильный электрический удар», эритроциты похожи на земной шар и, следовательно, все свойства, присущие кровяной клетке, присущи и Земле; что существует «полярное взаимодействие» между ногами и головой и т. п. Вполне естест-

венно, что враги и недоброжелатели Ф. Шеллинга не замедлили воспользоваться удобным случаем и отнесли все эти не-
лепости на счет самого Ф. Шеллинга и его натурфилософии.

Значительно менее комичными выглядели теоретические построения К. Штарка и И. Шенлейна, выдвинувших на основании идей Ф. Шеллинга паразитарную теорию болезни. К. Штарк и И. Шенлейн считали, что болезни являются подлинными живыми существами-паразитами. Контагиозные болезни возникают в результате особого процесса, подобного половому зачатию, все остальные—аналогично самопроизвольному зарождению инфузорий. К. Штарк даже утверждал, что болезни сами могут заболеть, внешним выражением чего является, например, «образование язвы в бугорке» или «кровотечения при общем заболевании». Функциональные расстройства, связанные с болезнями, объяснялись либо повреждением материнского организма паразитом, либо ответной реакцией организма на появление в нем паразита. Самой важной из таких реакций служила лихорадка.

Паразитарная теория болезни, хотя и соответствовала традиционному онтологическому взгляду на болезнь, вызвала такую бурю негодования во врачебной среде, что И. Шенлейн был вынужден отказаться от нее. Все эти очевидные неудачи использования идей и принципов натурфилософии сыграли роль своеобразного катализатора в решении проблемы выбора ведущей методологической программы познания в медицине. Совпав по времени с упоминавшимися в предыдущем разделе блестящими открытиями в области опытно-экспериментальной разработки проблем естествознания, с появлением индуктивных теорий, позволивших без использования умозрительных аксиом объяснить и связать воедино многие установленные феномены жизнедеятельности, они послужили великолепной иллюстрацией неприменимости методологии рациональной дедукции к опытным наукам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы рассмотрели период истории медицины, когда радикальному пересмотру подверглись ее теоретические основы, методология исследования, представления о нормах и принципах доказательности и обоснованности нового знания. Иными словами, в медицине произошли революционные перемены, по времени совпавшие с первой и второй научными революциями. Были полностью опровергнуты господствовавшие почти 15 веков системы анатомо-физиологических и общепатологических воззрений, и им на смену пришли качественно новые представления о принципах устройства и функционирования человеческого организма, о сущности, причинах и механизмах развития болезни.

Начало революционным процессам в медицине было положено в 20—60-х годах 17 в., когда в результате исследований У. Гарвея, М. Мальпиги и Т. Уиллиса было неопровержимо доказано, что кровь не потребляется без остатка органами и частями тела, а циркулирует в замкнутой системе сосудов, не прерывающихся ни в легких, ни в желудочках мозга, а Ж. Пеке, О. Рудбек и Т. Бартолин обнаружили, что продукты переваривания пищи в желудке всасываются в кровяное русло по особым сосудам, минуя печень.

Эти открытия нанесли сокрушительный удар по анатомо-физиологической концепции Галена, опровергнув большинство ее ключевых положений. В частности, стало совершенно очевидным, что под дыханием ошибочно понимался процесс «доставки» воздуха и растворенной в нем «пневмы» в левые отделы сердца. Что питание органов и частей тела осуществляется отнюдь не за счет «потребления» ими крови, а печень не является органом кроветворения.

Система органов дыхания оказалась ограниченной только воздухоносными путями (гортань, трахея, бронхи) и легкими. Вместо двух отдельных сосудистых систем, призванных доставлять до органов и частей тела «сваренную» в печени кровь (система вен) и образующийся в сердце из пневмы «жизненный дух» (система артерий), возникла замкнутая сердечно-сосудистая система, обеспечивающая постоянную циркуляцию крови по двум кругам кровообращения за счет сердечных сокращений.

Единая система органов пищеварения, включавшая в себя помимо структур желудочно-кишечного тракта печень, желчный пузырь, селезенку, почки и мочевыводящие пути и призванная обеспечивать переработку пищи в кровь с одновременным удалением из организма отходов этой переработки в виде кала, мочи, черной и желтой желчи, распалась на четыре отдельные морфофункциональные системы— собственно пищеварения, всасывания, мочеотделения и систему крови.

Признание врачебным сообществом этих новых взглядов на принципы устройства человеческого организма, с одной стороны, привело к осознанию необходимости тотальной ревизии всех без исключения данных галеновской анатомо-физиологической концепции, а с другой— заставило искать новые естественнонаучные объяснения сущности и предназначения основных актов жизнедеятельности.

Добиться осязаемого прогресса в решении этих задач удалось лишь в ходе второй глобальной научной революции, когда в результате крупных научных прорывов в области химии, физики, биологии и на стыке этих наук сложились качественно новые представления о фундаментальных основах жизнедеятельности. Наибольшее влияние на формирование новой анатомо-физиологической концепции оказали кислородная теория дыхания (А. Лавуазье), обнаружение в составе живого организованного вещества белков, жиров и углеводов (Г. Мульдер, Ф. Велер, Ю. Либих и др.), создание клеточной теории строения живых организмов (М. Шлейден, Т. Шванн, Р. Ремак, А. Келликер, Р. Вирхов) и открытие закона сохранения энергии (Ю. Майер, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц).

Под влиянием этих величайших открытий прежние положения учения Галена о четырех первоэлементах (земля, вода, огонь, воздух), из различных сочетаний которых формировались все твердые части и жидкости тела, и трех душах (растительной, жизненной и животной, или интеллектуальной), управляющих жизнедеятельностью организма с помощью соответствующих духов (растительного, жизненного и животного), навсегда ушли в прошлое. По меткому выражению Р. Вирхова, тело перестало «представляться мертвой массой, в которую входит дух, рпеута... приводящий все в деятельность». «Равным образом», продолжал Р. Вирхов, ушел в прошлое и свойственный 17—18 вв. взгляд на организм «как машину, управляемую душой по своему усмотрению».

Их место заняли представления об организме как о «сложном соединении» элементарных живых существ (клеток)— «клеточном государстве», жизнедеятельность которого обеспечивается физико-химическими процессами обмена и превращения органических веществ и энергии, постоянно протекающими в клетках под влиянием кислорода.

Доставка до клеток кислорода и участвующих во внутриклеточном обмене органических веществ (белков, жиров и углеводов) с одновременной эвакуацией продуктов клеточного дыхания и обмена были признаны основной целью растительных функций и соответствующих систем органов.

Стало общепризнанным, что главным предназначением системы органов дыхания является обеспечение циркуляции воздуха и газообмена между поступающим в легкие воздухом и кровью. Суть газообмена состояла в насыщении крови кислородом и удалении излишков углекислого газа. Под пищеварением стали понимать не механическую и термическую денатурацию пищи в желудке, а начинающийся уже во рту и завершающийся в кишечнике химический процесс— ферментативный гидролиз, направленный на расщепление крупных молекул белков, жиров и углеводов пищи на более мелкие, способные легко всасываться и поступать в кровяное русло. Основным предназначением мочевыделительной системы было признано выведение из крови не только излишков воды, но в первую очередь азотсодержащих продуктов белкового обмена (мочевины).

Постоянное движение крови, благодаря которому кислород и органические вещества пищи доставляются ко всем клеткам, а продукты их жизнедеятельности— к легким и почкам, объяснялось работой сердечно-сосудистой системы. Сама кровь окончательно перестала рассматриваться как продукт переработки питательного сока. Было установлено, что она представляет собой сложный раствор, содержащий, помимо транспортируемых ею газов и органических веществ, также форменные элементы и собственные белки, одним из важнейших предназначений которых является поддержание целостности сосудистой системы. За кровью и сердечно-сосудистой системой с ее чрезвычайно разветвленной капиллярной сетью закрепились представления как о важнейших «посредниках в материальном сообщении веществ».

Существенного прогресса удалось добиться и в изучении половых функций. Было доказано, что половые органы мужского и женского организмов предназначены, во-первых, для «производства» особых половых клеток, а во-вторых, для создания необходимых условий для проникновения сперматозоида в яйцеклетку и их последующего слияния с образованием зародышевой клетки. Было также показано, что именно из зародышевой клетки в результате ее «дробления» происходит все бесчисленное многообразие отдельных клеточных жизней, образующих клеточное государство человеческого организма.

Множество открытий было совершено в период второй научной революции и в области изучения животных функций. Была установлена функциональная специфичность

нервных волокон и показано, что она не меняется на всем их протяжении. Доказано, что нервные волокна представляют собой протоплазматические отростки нервных клеток. Сложилось представление о существовании в ЦНС проводящих путей (белое вещество) и центров переключения нервного возбуждения с одних волокон на другие, представляющих собой места скопления тел нервных клеток (серое вещество). Установлена электрическая природа нервного возбуждения и показан прерывистый импульсный характер «нервного электрического тока». Раскрыты механизмы нервно-мышечных взаимодействий. Получило прямые доказательства и широкое признание учение о рефлексе как универсальном принципе работы нервной системы, обеспечивающем целесообразные ответные реакции организма на любые раздражения. Показано, что разнообразие, комплексность и пластичность ответных реакций определяются не влиянием души, а в первую очередь сложнейшей комбинаторикой возможных переходов нервного возбуждения между множеством нервных клеток, «суммацией возбуждений» и центральным торможением.

Наконец, особого упоминания заслуживают возникновение и успешная разработка представлений о нервной регуляции деятельности органов, осуществляющих растительные функции. В частности, удалось экспериментально доказать существование прямого влияния нервной системы на обмен веществ, тонус сосудов, силу и частоту сердечных сокращений, секреторную активность желез, деятельность желудочно-кишечного тракта, дыхательные движения, половые функции. Это в свою очередь позволило не только установить взаимосвязь между растительными и животными функциями, но и придать нервной системе статус важнейшего фактора обеспечения единства человеческого организма.

В области патологии произошел радикальный пересмотр традиционных онтологических представлений о болезни и началось формирование ее естественнонаучных основ.

Онтологические представления о болезни начали закладываться еще в медицинских школах Древней Греции, но в окончательном виде сложились в работах Галена. Суть этих представлений, просуществовавших в медицине более полутора тысяч лет, сводилась к тому, что под болезнью понимали враждебное жизни и здоровью явление (олицетворявшееся живым существом), «рождающееся из ближайшей причины» (носившей сугубо умозрительный характер), развивающееся по своим собственным законам, отличным от законов нормальной жизнедеятельности, и «характеризующее себя» исключительно «внешними припадками» (симптомами).

Представление о симптоме как единственном знаке болезни сохранялось неизменным до тех пор, пока начавшиеся в

17 в. патологоанатомические исследования не привели врачей к осознанию того, что «болезни причиняют» не только «припадки», но и разнообразные повреждения органов и внутренних частей тела, что между наблюдаемыми у постели больного внешними проявлениями заболеваний и патоморфологическими находками существует определенная взаимосвязь.

Эти открытия дополнили традиционные представления врачей о болезни, однако сколько-нибудь существенных перемен в традиционный симптоматологический подход к выделению нозологических форм не внесли. Морфологические повреждения расценивались врачами конца 17— большей части 18 вв., главным образом, как последствия воздействия на организм болезни, возникающие лишь на терминальной стадии ее развития, и вводились в научный оборот, как правило, для характеристики разрушительного действия болезни или для объяснения причин смерти.

Изменить отношение врачебного сообщества к патоморфологическим данным и одновременно с этим нанести первый ощутимый удар по традиционному взгляду на болезнь удалось после публикации в 1761 г. исследований Дж. Б. Морганьи, доказавшего, что морфологические повреждения не просто связаны с клиническими симптомами, а служат причиной их появления, что симптомы следует считать знаками не болезней, а вызываемых этими болезнями морфологических изменений и что болезни, таким образом, следует «выводить» не из частоты совместной встречаемости симптомов, а на основании данных, раскрывающих их происхождение, — данных о локализации и характере «органических повреждений».

Признание предложенного Дж. Б. Морганьи анатомического метода выделения нозологических форм болезней последовало в первой четверти 19 в. в результате выдающихся открытий французских врачей и естествоиспытателей, установивших критерии выявления патогномоничных для конкретных заболеваний морфологических повреждений и разработавших подходы к изучению динамики их развития (М. Биша, Ж. Корвизар, Р. Лаэннек, Ф. Бруссе и др.). Широкое внедрение анатомического метода в исследовательскую практику определило отказ от симптоматологического подхода к выделению нозологических форм, радикальный пересмотр всего существовавшего нозологического поля, однако не изменило главного — взгляда на болезнь как на враждебное жизни и здоровью живое существо, «рождающееся из ближайшей причины».

Окончательное опровержение этих представлений относится к началу второй половины 19 в. и связано с деятельностью Р. Вирхова. Опираясь на новейшие достижения опытно-экс-

периментального знания в области изучения основ жизнедеятельности человеческого организма, Р. Вирхов убедительно показал, что элементарным морфологическим элементом всего живого, вне которого нет ни нормальной, ни патологической жизненной деятельности, является клетка. Что законы физики и химии не отменяются болезнью, «они лишь проявляются иным образом, чем это происходит в здоровой жизни». Ни при болезни, ни при излечении не возникает «сила, до того не существовавшая»; то же «вещество, которое является носителем жизни, есть и носитель болезни». Что болезнь — изначально местный процесс, состоящий в изменении клеток (либо морфологическом, либо только функциональном) под влиянием «отдаленных причин», и никакого универсального посредника в виде так называемой ближайшей причины болезни между этими причинами и повреждением клеток не существует.

Все вместе взятое позволило ему впервые сформулировать принципиально новое представление о болезни как об одном из проявлений жизни, состоящем в развитии под влиянием внешних факторов цепи последовательных взаимосвязанных структурно-функциональных изменений клеток (патологический процесс), в основе которых лежат те же физиологические закономерности, что и в здоровом организме.

Прямым следствием признания большинством врачебного сообщества этого взгляда на болезнь стало, во-первых, постепенное превращение патологической анатомии из прикладной клинко-морфологической дисциплины, «описывающей морфологические знаки болезней», в фундаментальную естественную науку, изучающую структурные основы патологических процессов. Во-вторых, возникновение и становление патологической физиологии как экспериментальной науки, призванной установить патогенез патологических процессов и раскрыть характер взаимосвязей патоморфологических феноменов и нарушенной функции (клинических симптомов). В-третьих, началась активная разработка естественнонаучными методами проблем этиологии, и в первую очередь миазматической и контагиозной теорий возникновения болезней, что сыграло важнейшую роль в становлении бактериологии.

Опровержение учения Галена поставило врачебное сообщество в чрезвычайно сложное положение. В отличие от целостной внутренне логичной и все объясняющей системы представлений галенизма, новое экспериментально подтвержденное знание носило вплоть до середины 19 в. фрагментарный характер и давало ответы лишь на небольшую часть возникавших вопросов. Практическая медицина лишилась опоры и остро нуждалась в создании новой единой теории, охватывающей не только анатомо-физиологические основы

жизнедеятельности здорового человека, но и объясняющую причины возникновения болезней и, таким образом, открывающую пути для разработки лечебно-диагностических технологий.

В результате в 17—первой половине 19 вв. на основе использования методологии рациональной дедукции сложилось несколько научных направлений развития теоретического знания (ятрохимическое, ятрофизическое, физико-химическое, физиологическое, виталистическое, натурфилософское и др.), в рамках которых возникло более десяти так называемых медицинских систем и учений, представлявших собой попытки создания единой рациональной теории медицины. Каждая из этих систем (учений) в определенный промежуток времени получала признание значительного числа врачей, становилась реальной основой их повседневной профессиональной деятельности.

К середине 19 в. стали очевидны невозможность создания единой теории медицины и принципиальная неприменимость дедуктивного метода познания к опытным наукам.

* * *

Возникший к середине 70-х годов 19 в. и описанный выше комплекс представлений о теоретических основах медицины вобрал в себя далеко не все достижения второй глобальной научной революции. В рассматриваемый период были выполнены экспериментальные исследования и высказаны идеи, которым будет суждено составить сразу несколько магистральных направлений дальнейшего развития теоретических основ медицины в ходе третьей научной революции. Однако мы умышленно решили сказать о них отдельно, поскольку в ходе второй научной революции они по разным причинам не получили признания и не оказали сколько-нибудь существенного влияния на формирующуюся новую систему взглядов о жизнедеятельности организма человека.

Так, например, оказались попросту забыты работы немецкого физиолога А. Бертольда, получившего прямые экспериментальные доказательства регулирующего влияния половых желез на обмен веществ и формирование внешних признаков (1849). После «вшивания» кастрированному петуху в брюшную полость семенников другого петуха он наблюдал, что у первого исчезли практически все последствия кастрации (восстановился голос, половой инстинкт и т. д.). Об исследованиях А. Бертольда вспомнят лишь на рубеже 19—20 вв., после того как французский физиолог Ш. Броун-Секар создаст свое знаменитое учение о железах внутренней секреции.

Аналогичная участь постигла и работы Г. Менделя, в которых на основании экспериментов по скрещиванию разных

сортов гороха, различающихся по единичным, строго определенным признакам, с последующим точным количественным учетом и статистической обработкой результатов, он в 1865 г. сформулировал ряд основополагающих закономерностей наследственности. Установленные и экспериментально доказанные Г. Менделем законы наследственности получают признание лишь в начале 20 в., после того как будут заново открыты Х. де Фризом, К. Корренсом и Э. Чермаком в 1900 г.

Ведущими физиологами и морфологами начала второй половины 19 в. была практически полностью проигнорирована и эволюционная теория Ч. Дарвина, объявленная ими «недоказанной и беспочвенной гипотезой». Основной причиной случившегося послужила неготовность врачебного сообщества к тому, чтобы воспринять совершенно новые революционные идеи Ч. Дарвина. Идеи, очевидно грозившие не только биологии, но и медицине новым и достаточно радикальным пересмотром только-только сложившихся естественнонаучных представлений о жизнедеятельности организма человека и его взаимоотношениях с окружающей средой.

Таких идей, имевших непосредственное отношение к рассматриваемой нами проблеме разработки теоретических основ медицины, было, по меньшей мере, три.

Во-первых, Ч. Дарвин предложил качественно новую схему причинно-следственных (детерминистских) отношений между организмом и внешней средой. До него полагали, что среда во взаимоотношениях с организмом играет роль стимула, который вызывает «в телесной организации» ответную реакцию, полностью соответствующую ее изначально заданному устройству. В разработанном Ч. Дарвином учении среда впервые выступила в роли силы, способной не только вызывать те или иные проявления жизнедеятельности, но и видоизменять их. Прежняя спонтанность воздействий на организм отдельных стимулов окружающей среды уступила место непрерывному воздействию внешних условий, неумолимо уничтожающих все, что не способно к ним приспособиться.

Макромеханический и вещественно-энергетический детерминизм, характерный для периода классического естествознания, дополнялся идеей об определяющей роли механизмов биологического приспособления в обеспечении жизнедеятельности.

Во-вторых, Ч. Дарвин провозгласил качественно иной взгляд на организм человека. Предшествующая биология считала виды неизменными, а анатомия и физиология рассматривали человеческое тело как раз и навсегда фиксированную физическую конструкцию. Ч. Дарвин на огромном фактическом материале показал, что виды растений и животных не постоянны, а изменчивы. Что существующие ныне виды произошли естественным путем от других ранее существовавших

видов. Что человеческий организм в результате взаимодействия с окружающей средой постоянно меняется в своем филогенетическом развитии. Дарвин впервые дал строго естественнонаучный ответ на вопрос о причинах целесообразности, наблюдаемой в живой природе.

Этот вопрос не давал покоя многим поколениям исследователей «живой природы». Гален объяснял целесообразность величайшей мудростью Создателя. Естествоиспытатели первой научной революции искали на него ответ, главным образом, в действиях целесообразно действовавшей души. Наиболее крупные деятели второй научной революции, полностью отказавшиеся от идей витализма⁵⁹, отказались и от попыток ответа на вопрос о наблюдаемой в живой природе целесообразности. «Целесообразность,— писал, например, К. Бернар,— не есть физиологический закон; она не есть и закон природы, это скорее рациональный закон ума». Ч. Дарвин «реабилитировал органическую целесообразность», убедительно показав, что наблюдаемая в живой природе целесообразность представляет собой результат естественного отбора полезных для организма ненаправленных изменений.

В-третьих, Ч. Дарвин предложил принципиально новый подход к анализу жизнедеятельности как организма в целом, так и каждой из составляющих его систем органов. Подход, главной составляющей которого было обязательное рассмотрение всех «телесных процессов и функций» с точки зрения того, что они являются продуктом и одновременно орудием приспособления к внешним условиям жизни. Этот подход создавал возможность рассматривать наблюдаемые реакции организма не только как ответ на действующие в данный момент причины, но и как реакцию, нацеленную на возможно более успешное поведение в предстоящих обстоятельствах. Эта «преднастройка на будущее» выступала не в качестве постулировавшегося виталистами имманентного свойства живой материи, а как эффект естественного отбора.

Из выдающихся деятелей второй научной революции идеи Ч. Дарвина встретили поддержку со стороны Г. Гельмгольца и И. М. Сеченова. «Теория Дарвина,— писал, в частности, Г. Гельмгольц,— содержит существенно новую творческую мысль. Она показывает, каким образом целесообразность в образовании организмов может произойти без вмешательства разума, при помощи слепого действия закона Природы».

⁵⁹ В 40-х годах группа учеников И. Мюллера, в состав которой вошли Г. Гельмгольц, Э. Дюбуа-Реймон, К. Людвиг, Э. Брюкке и др., дала торжественную клятву (подписав ее собственной кровью) объяснять все явления живой природы исключительно в категориях физики и химии. Эти ученики образовали «незримый колледж», вошедший в историю под именем физико-химической школы.

Признание справедливости «новой творческой мысли» Ч. Дарвина и внедрение предложенного им подхода к изучению жизнедеятельности человеческого организма ознаменует начало третьей научной революции в медицине и приведет к уже упоминавшемуся повторному открытию законов наследственности, возникновению генетики, появлению и успешной разработке идей гомеостаза, крупным успехам в изучении высшей нервной деятельности и другим основополагающим достижениям эпохи неклассического естествознания.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Что такое научная революция — основные признаки.
2. Научные революции в естествознании и медицине 17—19 вв.
3. Методологические основы классического естествознания.
4. Открытия анатомов 16 в., противоречившие анатомическим представлениям Галена.
5. Какие открытия 17 в. привели к пересмотру анатомо-физиологической концепции Галена? Какие основополагающие положения этой концепции были опровергнуты этими открытиями?
6. История открытия кровообращения. Субъективные и объективные факторы, в связи с которыми гипотеза У. Гарвея не получила сразу всеобщего признания.
7. История открытия «системы всасывания». Какие основополагающие положения анатомо-физиологической концепции Галена опровергало это открытие?
8. История создания микроскопа и первые микроскопические наблюдения.
9. Кто и когда экспериментально подтвердил правильность представлений У. Гарвея о замкнутой системе кровообращения?
10. Основные этапы изучения проблемы дыхания в 17—19 вв.
11. Исследования проблем дыхания учеными оксфордской научной группы.
12. Теория флогистона. Какие открытия ее сторонников сыграли важную роль в изучении проблем дыхания?
13. Кислородная теория дыхания А. Лавуазье.
14. Изучение взаимосвязи между веществом, теплотой и работой. Значение этих исследований для понимания процессов жизнедеятельности.
15. Изучение химического состава человеческого тела и его выделений. Значение этих исследований для понимания процессов жизнедеятельности.
16. История открытия закона сохранения и превращения энергии.
17. Формирование представлений об обмене веществ и энергии в организме. Смысл полемики между Ю. Майером и Ю. Либихом.
18. Открытия К. Бернара в области изучения углеводного обмена, их роль в формировании представлений об обмене веществ и энергии.
19. История изучения клетки в 17—19 вв.
20. Формирование клеточной теории строения растительных и животных организмов. М. Шлейден, Т. Шванн.
21. Роль Р. Вирхова в развитии клеточной теории.

22. Опровержение представлений о крови как о месте, где протекают физико-химические процессы обмена веществ и энергии.
23. Формирование представлений о клеточном дыхании.
24. Формирование представлений о клетке как о центре, где протекают физико-химические процессы обмена веществ и энергии.
25. Исследования Л. Пастера, Л. Германна, Ф. Гоппе-Зейлера и Э. Пфлюгера и их роль в раскрытии клеточных механизмов обмена веществ и энергии.
26. Формирование представления об организме как о «клеточном государстве».
27. Новое представление о пищеварении. Его принципиальное отличие от представлений Галена.
28. История изучения пищеварительных желез.
29. Формирование представлений о переваривающем действии соков пищеварительных желез. Значение работ А. Галлера, А. Реомюра, Л. Спаланцани.
30. Открытие ферментов.
31. Выявление общих физиологических механизмов секреции пищеварительных соков.
32. Новые представления о процессе всасывания продуктов пищеварения в кишечнике.
33. Изучение строения почек. Исследования М. Мальпиги, А. М. Шумлянского, У. Боумена и Ф. Генле.
34. Формирование представлений о физиологическом предназначении органов мочеотделения.
35. Оценка различных представлений о роли крови в жизнедеятельности организма.
36. Результаты изучения состава крови в 17—19 вв.
37. Формирование новых представлений о половых процессах, их принципиальное отличие от представлений Галена.
38. Труд У. Гарвея «Исследования о зарождении животных»; разработка идеи о ведущей роли яйца в образовании зародыша.
39. Исследования Р. де Граафа и их роль в формировании естественнонаучных представлений о половых процессах.
40. Изучение сперматозоидов и сперматогенеза.
41. Изучение процесса оплодотворения яйцеклетки.
42. Представления Р. Декарта о соотношении тела и души.
43. Принцип автоматической «отражательной» деятельности мозга как первое представление о рефлексе.
44. Возникновение психофизиологической проблемы и ее решение в 17—19 вв.
45. Теория Д. Гартли и ее роль в развитии физиологии и психологии.
46. Три попытки объяснить деятельность целостного организма с позиций идеи рефлекса (Р. Декарт, Д. Гартли, И. М. Сеченов).
47. Разработка проблемы произвольных (автоматизированных) движений в 17 в.
48. Основные этапы развития учения о рефлексе.
49. Раздражимость. Исследования А. Галлера и их значение для развития нервно-мышечной физиологии.
50. Основные открытия в области анатомии нервной системы в 16—18 вв.
51. Т. Уиллис и его исследования в области анатомии нервной системы.

52. Изучение мозгового кровообращения в 17—18 вв.
53. Методы «превращения мозга в твердую субстанцию» и результаты их внедрения.
54. Изучение строения периферической нервной системы в 17—18 вв.
55. Представления о природе нервного возбуждения в 18 в. Исследования Л. Гальвани.
56. Функциональная специфичность нервов. Вклад Ч. Белла и вклад Ф. Мажанди в открытие этого явления.
57. Значение открытия функциональной специфичности нервов для развития физиологии.
58. Открытие «клеточного устройства нервной системы». Значение исследований Р. Ремака.
59. Открытие электрической природы нервного возбуждения. Возникновение электрофизиологии: исследования Э. Дюбуа-Реймона, Г. Гельмгольца, Л. Германна.
60. Метод электрического раздражения тканей и результаты его внедрения.
61. Представление о мышечном сокращении как физико-химическом процессе.
62. Изучение рефлекса в 19 в.
63. Рефлекторная концепция Холла—Мюллера.
64. Попытки распространить принцип рефлекса на деятельность головного мозга: Т. Лейкок, И. М. Сеченов.
65. Открытие центрального («сеченовского») торможения.
66. Труд И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» и его значение для развития физиологии.
67. Возникновение и развитие представлений о нервной регуляции растительных функций.
68. Изучение нервной регуляции деятельности сердца и сосудов.
69. Изучение нервной регуляции слюноотделения.
70. Представления Галена о болезни, ее причинах, сущности и развитии.
71. Причины болезней по Галену: отдаленные (внешние и внутренние) и ближайшие.
72. Что такое симптоматологический подход к выделению и изучению нозологических форм болезней?
73. Что такое онтологическая медицина?
74. Становление патологической анатомии: от морфологов 16 в. до Дж. Б. Морганьи.
75. Вклад Т. Боне в становление патологической анатомии.
76. Труд Дж. Б. Морганьи и его роль в изменении представлений о сущности болезни.
77. Роль французских врачей и естествоиспытателей первой четверти 19 в. в развитии патологической анатомии.
78. Три открытия М. Биша.
79. Исследования Ф. Бруссе.
80. Применение анатомического метода для изучения ближайшей причины болезни.
81. Вклад К. Рокитанского в развитие патологической анатомии.
82. Гуморальная патология К. Рокитанского.
83. Роль Р. Вирхова в становлении естественнонаучных основ медицины.
84. Пересмотр Р. Вирховом основных положений гуморальной патологии К. Рокитанского.

85. Основные положения клеточной патологии Р. Вирхова.
86. Пересмотр Р. Вирховом представлений о болезни.
87. Преобразования в патологии в связи с признанием идей Р. Вирхова.
88. Роль Р. Вирхова в возникновении патологической физиологии.
89. Роль идей Р. Вирхова в изменении предмета, целей и задач патологической анатомии.
90. Роль идей Р. Вирхова в разработке проблем этиологии болезней.
91. Poleмика между Р. Вирховом и К. Бернаром в отношении принципов и методов изучения патологических процессов.
92. Причины попыток создания единой теории медицины в 17—первой половине 19 вв.
93. Общая характеристика ятрохимического направления в медицине.
94. Ятрохимические идеи Парацельса и Я. ван Гельмонта.
95. Ятрохимическое учение Ф. Сильвия (Ф. де ла Боэ).
96. Ятромеханическое (ятрофизическое) направление в медицине. Труды С. Санторио, А. Борелли, Л. Беллини, Дж. Бальиви.
97. Физико-химическое учение Г. Бургаве.
98. Анимизм Г. Штала.
99. Виталистические учения 18—первой половины 19 вв.
100. «Динамическое» учение Ф. Гоффманна.
101. Учение Куллена—Броуна.
102. Учение о животном магнетизме—месмеризм.
103. Основные положения гомеопатии.
104. Учение Г. Радемахера.
105. Шеллингианство в медицине.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

- Амеке В.* Возникновение гомеопатии и борьба против ее распространения.— СПб., 1889.
- Анохин П. К.* От Декарта до Павлова.— В кн.: Анохин П. К. Избранные труды.— М., 1979.— С. 100—187.
- Архангельский Г. В.* История неврологии от истоков до XX века.— М., 1965.
- Бернал Дж.* Наука в истории общества.— М., 1956.
- Блюменбах И. Ф.* Физиология, или Наука о естестве человеческом.— М., 1796.
- Бляхер Л. Я., Быховский Б. Е., Микулинский С. Р.* История биологии с древнейших времен до начала 20 века.— М., 1972.
- Боткин С. П.* Речь, произнесенная в Обществе русских врачей в С.-Петербурге по случаю юбилея профессора Р. Вирхова // Ежедневная клиническая газета.— 1881.— № 3.— С. 1—4.
- Бруссе Ф.* Афоризмы, или Главные основания Физиологии, Патологии и Терапии: Пер. с фр.— М., 1824.
- Быков Г. В.* История органической химии. Открытие важнейших органических соединений.— М., 1978.
- Бэкон Ф.* О достоинстве и приумножении наук//Бэкон Ф. Соч. в 2-х т.— Т. I.— М., 1977.— С. 81—524
- Варвинский И. В.* О влиянии патологической анатомии на развитие патологии вообще и клинической в особенности // Московский врачебный журнал.— 1849.— Ч.1.— С. 55—109.
- Вегетативная нервная система* // БМЭ.— 1-е изд.— Т.4.— М., 1929.— С. 479—558
- Вермель Е. М.* История учения о клетке.— М., 1970.
- Вирхов Р.* Лихорадка.— В кн.: Вирхов Р. Жизнь и болезнь.— М., 1906.
- Вирхов Р.* Целлулярная патология как учение, основанное на физиологической и патологической гистологии.— СПб., 1871.
- Вирхов* // БМЭ.— 1-е изд.— Т. 5.— Стб. 62—68.
- Гайсинович А.* Преформация// БМЭ.— 1-е изд.— Т. 21.— М., 1932.— Стб. 132—138.
- Гален К.* О назначении частей человеческого тела.— М., 1971.
- Гарвей У.* Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных.— М.— Л., 1948.
- Гартман Ф. К.* Общая патология.— М., 1825.
- Гауб И. Д.* Начальные основания врачебной патологии, то есть науки о свойстве, причинах, припадках и различиях болезней, в человеческом теле случающихся.— СПб., 1792.
- Гулькевич Ю. В.* История патологической анатомии // Многотомное

- руководство по патологической анатомии.— Т.1.— М., 1963.— С. 17—112.
- Гутнер Н.* История открытия кровообращения. Гарвей и его значение//Труды кафедры истории и энциклопедии медицины Императорского Московского университета.— 1904.— Т. 1.— Вып. 3.— С. 1—152.
- Декарт Р.* Сочинения в двух томах.— М., 1989.
- Догель В.* Клеточная теория // БМЭ.— 1-е изд.— Т. 13.— М., 1929.— Стб. 74—82.
- Карлик Л. Н.* Клод Бернар.— М., 1964.
- Карпов В. В.* Клетка// БМЭ.— 1-е изд.— Т. 13.— М., 1929.— Стб. 40—65.
- Клейн И. Ф.* Прошлое и настоящее патолого-анатомического направления в медицине.— В кн.: Речь и отчет, читанные в торжественном собрании Императорского Московского университета 12-го января 1886 года.— М., 1886.— С. 1—29.
- Ковнер С.* История древней медицины. Вып. 3. Медицина от смерти Гиппократу до Галена включительно.— Киев, 1888.
- Кун Т. С.* Структура научных революций: Пер. с англ.— М., 1975.
- Лебедев К. В.* Краткое начертание общей антропологии.— М., 1832.
- Лебединский А. В.* Роль Гальвани и Вольта в истории физиологии.— В кн.: А. Гальвани и А. Вольта Избранные работы о животном электричестве.— М., 1937.— С. 7—65.
- Майер Р.* Закон сохранения и превращения энергии. Четыре исследования.— М., 1933.
- Малис Ю. Г.* Рудольф Вирхов. Его жизнь, научная и общественная деятельность.— СПб., 1899.
- Медицина* // БМЭ.— 3-е изд.— Т. 14.— М., 1980.— С. 94—142.
- Мейер-Штейнег Т., Зудгоф К.* История медицины.— М., 1925.
- Менье Л.* История медицины: Пер. с фр.— М., 1926.
- Морховец Л.* История и соотношение медицинских знаний.— М., 1903.
- Нейман К. Г.* Частная патология и частная терапия.— Ч. 1—3.— М., 1846—1849.
- Никифоров М. Н.* Основы патологической анатомии.— М., 1899.
- Павлов И. П.* Полн. собр. соч.— 2-е изд.— Т. 1—6.— М.—Л., 1951—1952.
- Рокитанский К.* Руководство к общей патологической анатомии.— М., 1849.
- Самуэль С.* Руководство к общей патологии в смысле патологической физиологии.— М., 1879.
- Саркисов Д. С.* Очерки истории общей патологии.— М., 1993.
- Соболь С. Л.* История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке.— М.—Л., 1949.
- Спасский Б. И.* История физики.— М., 1977.
- Степин В. С.* Философия науки. Общие проблемы.— М., 2006.
- Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А.* Философия науки и техники.— М., 1996.
- Сточик А. М., Пальцев М. А., Затравкин С. Н.* Патологическая анатомия и ее становление в Московском университете.— М., 2009.
- Ферстер А.* Руководство патологической анатомии.— СПб., 1860.
- Фигуровский Н. А.* Очерк общей истории химии. От древнейших времен до начала XIX в.— М., 1969.
- Физиология* // БМЭ.— 2-е изд.— М., 1963.— Т.33.— Стб. 706—715.

- Фуко М. Рождение клиники: Пер. с фр.— М., 1998.
- Шамин А. Н. История биологической химии. Формирование биохимии.— М., 1993.
- Шатерников М. Н. Газы крови // БМЭ.— 1-е изд.— Т. 6.— М., 1929.— Стб. 199—202.
- Шатерников М. Н. Обмен веществ. История вопроса // БМЭ.— 1-е изд.— Т.21.— М., 1932.— Стб. 670—679.
- Шертук Л., де Соссюр Р. Рождение психоанализа. От Месмера до Фрейда: Пер. с фр.— М., 1991.
- Шилинис Ю. А. История формирования направлений общей патологии и научной школы А. Б. Фохта: Дис. ... д-ра мед. наук.— М., 1994.
- Ярошевский М. Г. История психологии.— М., 1976.
- Broussais F.-J.-V. Histoire des phlegmasies croniques.— Paris, 1808.
- Charles Bell @@ www.whonamedit.com
- Houtzager H. Reinier de Graaf. 1641—1673.— Rotterdam, 1991.
- Ludwig Ch. G. Institutiones physiologiae cum praemissa introductione in universam medicinam praelectionibus academicis accommodatae.— Lipsiae, 1752.
- Molnár Z. Thomas Willis (1621—1675), the founder of clinical neuroscience @@ nature.com
- Proctor D. A History of Breathing Physiology.— New York, 1995.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Азелли Гаспаре (Azelli Gaspare, 1581—1626) **14, 33**
Андраль Габриэль (Andral Gabriel, 1797—1876) **38**
Бабухин Александр Иванович (1827—1891) **62**
Бакст Николай Игнатьевич (1842—1904) **62**
Бальиви Джорджо (Baglivi Giorgio, 1668—1707) **102**
Бартез П. (Barthez P. J., 1734—1806) **107**
Бартолин Каспар младший (Bartholinus Casparus junior, 1655—1738)
33, 41
Бартолин Томас (Bartholin Thomas, 1616—1680) **14, 15, 53, 117**
Беккерель Антуан Сезар (Becquerel Atoie César, 1788—1878) **38**
Белл Чарльз (Bell Charles, 1774—1842) **58—60, 64**
Беллини Лоренцо (Bellini Lorenzo, 1643—1704) **102**
Бенивьени Антонио (Benivieni Antonio, ?—1502) **75**
Берген Карл Аугуст (Bergen Karl August, 1709—?) **57**
Бергман Готлиб (Bergmann Gottlieb Heinrich, 1781—1861) **28**
Беркли Джордж (Berkeley George, 1685—1753) **50**
Бернар Клод (Bernard Claude, 1813—1878) **32, 34, 66, 69, 70, 95, 96, 125**
Бернштейн Юлиус (Bernstein Julius, 1839—1917) **62**
Бертолле Клод (Berthollet Claude Louis, 1748—1822) **21**
Бертольд Адольф (Bertoldt Adolf) **123**
Берцелиус Йенс (Berzelius Jons Jakob, 1779—1848) **22**
Бец Владимир Алексеевич (1834—1894) **63**
Бецольд Фридрих (Bezold Friedrich, 1842—1908) **70**
Биддер Фридрих (Bidder Heirich-Friedrich, 1810—1894) **35**
Бидлоо Готфрид (Bidloo Gotfreid, 1649—1713) **33**
Биццоцero Дж. (Bizzozero G.) **39**
Биша Мари (Bichat Marie Francois Xavier, 1771—1802) **57, 79, 80, 107, 121**
Бишофф Теодор (Bischoff Theodor Ludwig Wilhelm von, 1807—1882)
28, 44
Блюменбах Иоганн (Blumenbach Johann Friedrich, 1752—1840) **38, 107**

Бойль Роберт (Boyle Robert, 1627—1691) **18, 19, 52**
Боне Теофил (Bonet Theophile, 1620—1689) **77**
Бонне Шарль (Bonnet Charles, 1720—1793) **42**
Борде Теофил (Bordeu Theophile, 1722—1776) **50, 107**
Борелли Джованни (Borelli Giovanni Alfonso, 1608—1679) **102**
Боткин Сергей Петрович (1832—1889) **90, 92**
Боумен У. **35**
Боумен Уильям (Bowman William, 1816—1892) **36, 37**
Браконно А. (Braconnot H.) **23**
Браун Александр (Braun Alexander, 1805—1877) **29**
Броун Джон (Brown John, 1735—1788) **27, 81, 109, 110**
Броун Роберт (Brown Robert, 1773—1858)
Броун-Секар Шарль (Brown-Séquard Charles Eduardo, 1817—1894) **123**
Бруннер Иоганн (Brunner Johann Conrad, 1653—1727) **33**
Бруссе Франсуа (Broussais Francois Joseph Victor, 1772—1838) **79—82, 109, 121**
Брэд Джеймс (Braid James, 1795—1860) **112**
Брюкке Эрнст (Brücke Ernst Wilhelm Ritter von, 1819—1892) **30, 66, 125**
Буйо Жан (Bouilland Jean Batiste, 1796—1881) **79**
Бургаве Герман (Boerhaave Herman, 1668—1738) **20, 81, 103—105**
Бурдах К. (Burdach K. F., 1776—1847) **115**
Бушарда Гюстав (Bouchardat Gustav, 1842—1918) **35**
Бэкон Фрэнсис (Bacon Francis, 1561—1626) **76**
Бэр Карл Эрнст фон (Baer Karl Ernst von, 1792—1876) **42, 43**
Бэрри Мартин (Barry Martin, 1802—1855) **44**
Бюхнер Людвиг (Büchner Friedrich Karl Christian Ludwig, 1824—1899) **65**
Вагнер Рудольф (Vagners Rudolf, 1805—1864) **43, 44**
Вальсальва Антонио (Valsalva Antonio, 1666—1723) **56**
Вальтер Аугустин (Walther Augustine Friedrich, 1688—1746) **57**
Вебер Эдуард (Weber Eduard Wilhelm, 1804—1891) **63, 69**
Вебер Эрнст (Weber Ernst Heinrich, 1795—1878) **69**
Ведель В. (Wedel W., 1654—1721) **101**
Везалий Андреас (Vesalius Andreas, 1514—1564) **11, 55, 75**
Велер Фридрих (Wöhler Friedrich, 1800—1882) **22, 118**
Велланский (Кавунник) Данило Михайлович (1774—1847) **115**
Вепфер Иоганн (Wepfer Johann Jacobus, 1620—1695) **56, 76, 77**
Вик-д'Азир Феликс (Vicq-d'Azyr Felix, 1748—1794) **56**

Винслоу Я. (Winslow J. B., 1669—1760) **57**
Вирсунг Иоганн (Wirsung Johann Georg, 1589—1643) **33**
Вирхов Рудольф (Virchow Rudolf Ludwig Karl, 1821—1902) **29, 38, 74, 84—97, 118, 121**
Витт Роберт (Whytt Robert, 1714—1766) **50, 53, 54**
Воклен Луи (Vauquelin Louis Nicolas, 1763—1829) **22, 23**
Вольта Алессандро (Volta Alessandro, 1745—1827) **58**
Вольф Христиан (Wolff Christian Freiherr von, 1679—1754) **50**
Врисберг Генрих (Wrisberg Heinrich August, 1739—1808) **57**
Вьессан Раймонд (Vieussens Raymond de, 1641—1716) **56, 57**
Гавелий (Гавелиус, Гевелий) Ян (1611—1687) **16**
Гаен Антон де (Haen Anton de, 1704—1776) **105**
Гайем Г. (Hayem G., 1841—1933) **39**
Гален (Galenus, 129—201) **7—12, 14, 16—18, 32, 33, 37, 39—41, 45—47, 54, 57, 72—74, 84, 98, 117, 120, 122**
Галилей Галилео (Galilei Galileo, 1564—1642) **13, 16**
Галлер Альбрехт фон (Haller Albrecht von, 1708—1777) **20, 33, 34, 42, 43, 53, 54, 56, 57, 105**
Гальвани Луиджи (Galvani Luigi, 1737—1798) **58**
Гам Иоганн (Ham Johan)
Ганеманн Самуэль (Hahnemann Samuel Friedrich Christian, 1755—1843) **110, 112, 113**
Гарвей Уильям (Harvey William, 1578—1657) **12—15, 17, 40, 41, 76, 101, 117**
Гартли Дэвид (Hartley David, 1705—1775) **50—52, 57, 68**
Гартсекер Николаус (Hartsoeker Nicolaus, 1656—1725) **42**
Гауб (Гаубиус, Гаубе) Иероним (Gaubius Ieronim David, 1705—1780) **20, 73, 105**
Гаузен Христиан (Hausen Christian August, 1693—1743) **57**
Гейденгайн Рудольф (Heidenhain Rudolf Peter Heinrich, 1834—1897) **33, 35, 39, 63, 70**
Гей-Люссак Жозеф (Gay-Lussac Joseph Louis, 1778—1850) **22, 23**
Гельмгольц Германн (Helmholtz Hermann von, 1821—1894) **25, 31, 62, 63, 118, 125**
Гельмонт Ян Баптист ван (Helmont Jan Baptista van, 1580—1644) **99, 100, 111**
Генле Фридрих (Henle Friedrich Gustav Jacob, 1809—1885) **36, 37, 69**
Герике Отто фон (Guericke Otto von, 1602—1686) **18**
Германн Лудимар (Hermann Ludimar, 1838—1914) **31**
Гертвиг Оскар (Hertwig Oscar, 1849—1922) **45**

Герценштейн Ульрих (Herzenstein Ulrich) **70**
Гирш Антонио (Hirsch Antonius Balthasar) **57**
Гитциг Эдуард (Hitzig Eduard, 1838—1907) **63**
Глиссон Фрэнсис (Glisson Francis, 1597—1677) **15, 53, 77**
Гмелин Леопольд (Gmelin Leopold, 1788—1853) **36**
Гоббс Томас (Hobbes Thomas, 1588—1679) **13, 50**
Гольц Фридрих Леопольд (Goltz Friedrich Leopold, 1834—1902) **66**
Гоппе-Зейлер Феликс (Hoppe-Seyler Felix Ernst, 1825—1895) **31, 38**
Гоффманн Фридрих (Hoffmann Friedrich, 1660—1742) **81, 103, 108, 109**
Грааф Ренье де (Graaf Reinier de, 1641—1673) **33, 41, 42, 101**
Грейнджер Ричард (Grainger Richard Dugard, 1801—1865) **64**
Грефенберг Эрнст (Gräfenberg Ernst) **41**
Грэхем Томас (Graham Thomas, 1805—1869) **30**
Грю Неемия (Grew Nehemiah, 1641—1712) **27**
Гук Роберт (Hooke Robert, 1635—1703) **16, 18, 27**
Дальтон Джон (Dalton John, 1766—1844) **22, 23**
Дарвин Чарльз (Darwin Charles Robert, 1809—1882) **124, 125**
Де Руа (Ле Руа) Хендрик (De Roy, Le Roy, лат. Региус, Regius, 1598—1679) **13, 50**
Декарт Рене (Descartes René, Cartesius Renatus, 1596—1650) **13, 17, 48—52, 57, 67, 102**
Джоуль Джеймс (Joule James Prescott, 1818—1889) **25, 118**
Дивини Евстахий (Divini Eustachio, 1610—1685)
Дюбуа-Реймон Эмиль (Du Bois Reymond Emil, 1818—1896) **62, 63, 66, 125**
Дюверне Жозеф Гишар (Duverney Joseph-Guichard, 1648—1730) **53**
Дюжарден Феликс (Dujardin Felix, 1801—1860) **28, 43**
Дюкло Пьер (Duclaux P., 1840—1904) **34**
Дюма Жан (Dumas J. B., 1800—1884) **43**
Дютроше Рене (Dutrochet Rene Ioachim Henri, 1776—1847) **61**
Евстахий Бартоломео (Eustachius, Eustachio Bartolomeo, ок. 1510—1574) **75**
Жане Пьер (Janet Pierre Marie, 1859—1947) **66**
Зибольд Карл (Siebold Karl Theodore Ernst, 1804—1885) **29**
Земмеринг Самуэль (Soemmering Samuel Thomas von, 1755—1830) **56**
Кабанис Пьер (Cabanis Pierre Jean Georges, 1757—1808) **50**
Кавендиш Генри (Cavendish Henry, 1731—1810) **20**
Кальдани Леопольд (Caldani Leopoldo Marc-Antonio, 1725—1813) **57**
Кампер Петер (Camper Petrus, 1722—1789) **57**

- Карпи Беренгарио де (Carpi Jacopo Berengario da, 1470—1530) **75**
- Карус Карл (Carus Carl Gustav, 1789—1869) **115**
- Кебер Фердинанд (Keber Ferdinand, 1816—1871) **44**
- Келликер Альберт (Kölliker Albert Rudolf, 1817—1905) **29, 43, 44, 118**
- Кенэ Франсуа (Quesnay F., 1649—1774) **22**
- Керер Фердинанд (Kehrer F. A., 1837—1914) **70**
- Кизер Дитрих (Kieser Dietrich Georg von, 1779—1862) **115**
- Кирхгоф Густав (Kirchhoff Gustav Robert, 1824—1887) **34**
- Клебс Эдвин (Klebs Edwin, 1834—1913) **31**
- Клейн Иван Федорович (1837—1922) **93**
- Коломбо Реалдо (Colombo Matteo Realdo, 1516—1559) **11, 12, 75**
- Конгейм Юлиус (Cohnheim Julius Friederich, 1839—1884) **92, 96, 97**
- Конради Й. Л. (Conradi J. L.) **22**
- Корвизар Жан (Corvisart Jean Nicolas, 1775—1821) **79, 121**
- Корвизар Л. (Corvisart L.) **35**
- Корренс Карл (Correns Karl, 1864—1933) **124**
- Котуньо Доменико (Cotugno Domenico Felice Antonio; лат. Cotunnus Dominicus; 1736—1822) **56**
- Кох Роберт (Koch Heinrich Hermann Robert, 1843—1910) **92**
- Кример Иоганн (Kriemer Johann, 1785—1834) **69**
- Куллен Уильям (Cullen William, 1712—1790) **109, 110**
- Кюне Вильгельм (Kuhne Wilhelm Friedrich, 1837—1900) **62**
- Лавуазье Антуан (Lavoisier Antoine Laurent, 1743—1794) **20—22, 24, 38, 112, 117**
- Лаллеман Клод (Lallemand Claude François, 1790—1853) **43**
- Ламетри Жюльен (Lamettrie, La Mettrie Julien Offroy de, 1709—1751) **50**
- Лаплас Пьер (Laplace Pierre Simon, 1749—1827) **22, 24**
- Лаэннек Рене (Laënnec René-Théophile-Hyacinthe, 1781—1826) **79, 121**
- Лё Ка Клод Николя (Le Cat Claud Nicolas, 1700—1768) **57**
- Левенгук Антоний ван (Leeuwenhoek Antony van, 1632—1723) **16, 27, 38, 42**
- Лейбниц Готфрид (Leibniz Gotfreid Wilhelm, 1646—1716) **50, 108**
- Лейкок Томас (Laycock Thomas, 1812—1876) **65, 66**
- Лейкс Э. **34**
- Либих Юстус (Liebig Justus von, 1803—1873) **22, 25, 26, 32, 63, 118**
- Липперсгей (Ханс) Иоганн (Lippershey Hans, 1570—1619) **16**
- Ловиц (Товий Егорович) Иоганн Тобиас (Lowitz Johann Tobias, 1757—1804) **23**

- Локк Джон (Locke John, 1632—1704) **18, 50**
- Лоуэр Ричард (Lower Richard, 1631—1691) **18, 55**
- Людвиг Карл (Ludwig Carl Friedrich Wilhelm, 1816—1895) **35, 39, 66, 69, 70, 125**
- Людвиг Христиан Готтлиб (Ludwig Christian Gottlieb, 1709—1773) **105**
- Мажанди Франсуа (Magendie François, 1783—1855) **23, 58—60, 64, 70, 96**
- Майер Иоганн (Mayer Johann Christoph Andreas, 1747—1801) **56**
- Майер Юлиус (Mayer Julius Robert von, 1814—1878) **24—26, 118**
- Мальпиги Марчело (Malpighi Marchello, 1628—1694) **16, 27, 36, 117**
- Маттеуччи Карло (Matteucci Carlo, 1811—1868) **63**
- Мейснер Георг (Meigsner Georg, 1829—1905) **44**
- Меккель Иоганн младший (Meckel Johann Friedrich der Jüngere, 1781—1833) **57, 78**
- Мендель Грегор (Mendel Gregor Johann, 1822—1884) **123**
- Месмер Франц (Mesmer Franz Anton, 1734—1815) **110—113**
- Мишер Фридрих (Miescher Friedrich, 1844—1895) **30**
- Моляшотт Якоб (Moleschott Jacob, 1822—1893) **65**
- Моль Гуго фон (Mohl Hugo von, 1805—1872) **28, 29**
- Мольденгауер Иоганн (Moldenhawer Johann Jacob Paul, 1766—1827) **27**
- Монро Александр младший (Monro Alexander Secundus, 1733—1817) **56**
- Моран Франсуа (Morand Francois Sauveur, 1697—1773) **56**
- Морво Луи де (Morveau Louis Bernard Guyton de, 1737—1816) **21**
- Морганьи Джованни Баттиста (Morgagni Giovanni Battista, 1682—1771) **76, 78—80, 121**
- Мортон Р. **77**
- Мульдер Геррит Ян (Mulder Gerardus Johannes, 1802—1880) **22, 23, 118**
- Мэйо Герберт (Mayo Herbert, 1796—1852) **69**
- Мэйо Джон (Mayow John, 1643—1679) **18—21**
- Мюллер Иоганн (Müller Johannes Peter, 1801—1858) **62, 64, 65, 96, 107, 108, 125**
- Небель Даниель (Nebel Daniel Wilhelm, 1735—1805) **57**
- Нельсон Х. (Nelson H.) **44**
- Ньюпорт Дж. (Newport G., 1803—1854) **44**
- Ньютон Исаак (Newton Isaac, 1643—1727) **50, 51**
- Окен (настоящая фамилия — Оккенфус, Ockenfuß) Лоренц (Oken L., 1779—1851) **115**
- Павлов Иван Петрович (1849—1936) **35, 58, 59**

- Пайен Ансельм (Payen Anselme, 1795—1871) **34**
- Парацельс (Paracelsus, Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм; Philippus Aureolus Theophrastus Bombast von Hohenheim, 1493—1541) **99, 111**
- Пастер Луи (Pasteur Louis, 1822—1895) **30**
- Патэн Гюи (Patin Gui, 1602—1672) **13**
- Пейер (Peuer J. C., 1653—1712)
- Пеке Ж. (Pecquet J., 1622—1674) **14, 15, 117**
- Пельтье М. **43**
- Персо Жан (Persoz Jean, 1805—1868) **34**
- Петтенкофер Макс фон (Pettenkofer Max von, 1818—1901) **26**
- Петти Уильям (Petty William, 1623—1687) **18**
- Плантад Ф. де (Plantade F. de) **42**
- Прево (Prevost J. L., 1838—1927) **43**
- Пристли Джозеф (Priestley Joseph, 1733—1804) **20**
- Прохаска Иржи (Procháska Jiri, 1749—1820) **50, 65**
- Пруст Жозеф (Proust J. L., 1754—1826) **23**
- Пти Франсуа (Petit Francois Pourfour du, 1664—1741) **57**
- Пуркинъе Ян (Purkyne Jan, 1787—1869) **27**
- Пуше Феликс (Pouchet Felix-Archimede, 1800—1872) **43**
- Пфлюгер Эдуард (Pflugger Eduard Friedrich Wilhelm, 1829—1910) **31, 32, 65, 70**
- Радемахер Иоганн (Rademacher Johann Gottfried, 1772—1850)
- Разори Джованни (1763—1837) **109**
- Ранвье Луи (Ranvier Louis Antoine, 1835—1922) **35**
- Ранке Иоганн (Ranke Johannes, 1836—1916) **63**
- Рациборский Марьян (Raziborski M., 1863—1917) **44**
- Реди Франческо (Redi Francesco, 1626—1697) **52**
- Резерфорд (Рутерфорд) Даниель (Rutherford Daniel, 1749—1819) **20**
- Рейль Иоганн-Христиан (Reil Johann-Christian, 1759—1813) **56, 107**
- Рейхерт Карл (Reichert Karl Bogislaus, 1811—1883) **31**
- Ремак Роберт (Remak Robert, 1815—1865) **29, 61, 62, 87, 118**
- Рен Кристофер (Wren Christopher, 1632—1723) **18, 55**
- Реомюр Антуан де (Reaumur Antoine de, 1683—1757) **34**
- Риолан Жан младший (Riolan Jean, 1577—1657) **14**
- Робен Шарль (Robin Charles Philippe, 1821—1885) **38**
- Рокитанский Карл (Rokitansky Carl von, 1804—1878) **81—85, 89, 94**
- Рудбек Олоф (Rudbeck Olof, 1630—1702) **14, 15, 117**
- Руэль Илер (Rouelle Hilaire Marin, 1718—1779) **37**

Самуэль Симон (Samuel Simon, 1833—1899)
Сандра К. **35**
Санторио (Santorio, 1561—1636) **13, 101**
Сваммердам Ян (Swammerdam Jan, 1637—1680) **53, 101**
Свитен Герард ван (Swieten Gerard van, 1700—1772) **105**
Сенак Ян Баптист (Senac Jean-Baptiste, 1693—1770) **57, 78**
Сервет Мигель (Servetus Michael, 1511—1553) **11**
Сеченов Иван Михайлович (1829—1905) **39, 66—68, 125**
Сильвий Франциск (Sylvius Franciscus, De Le Voë Franz, 1614—1672)
13, 77, 100—101, 104
Скарпа Антонио (Scarpa Antonio, 1752—1832) **57**
Соваж Франсуа (Sauvages Francois Boissier, 1706—1767) **57**
Спалланцани Ладзаро (Spallanzani Lazzaro, 1729—1799) **34, 43**
Спиноза Бенедикт (Барух) (Spinoza, d'Espinosa, 1632—1677) **50**
Стенон Н. (Stenon N., 1638—1686) **33**
Стеффенс Хенрик (Steffens H., 1773—1845) **115**
Стокс Джордж (Stokes J. G., 1819—1903) **31**
Струве Генрих Васильевич (1822—1908) **31**
Тарин Пьер (Tarin Pierre, 1725—1761) **56**
Тахений (около 1620—1699)
Тейхман Л. **31**
Тидеман Фридрих (Tiedemann Friedrich, 1781—1861) **36**
Торричелли Эванджелиста (Torricelli Evangelista, 1608—1647) **18**
Траубе Людвиг (Traube Ludwig, 1818—1876) **96**
Тревиранус Готфрид (Treviranus Gottfried-Reinhold, 1776—1837) **107**
Уиллис Томас (Willis Thomas, 1621—1675) **18, 52, 54—57, 101, 117**
Фабер Иоганн **16**
Фабриций Иероним (Hieronimus Fabricius ab Aquapendente, 1537—
1619) **11, 12**
Фаллопий Габриеле (Fallopio Gabriele, 1523—1562) **40, 41, 55, 75**
Фатер Абрахам (Vater Abraham, 1684—1751) **33**
Фернель Жан (Fernel J. F., 1497—1558)
Ферстер Август **74, 91, 94**
Фик Адольф (Fick Adolph, 1829—1901) **63**
Фойт Карл (Voit Karl, 1831—1908) **26, 63**
Фолькман Альфред (Volkmann Alfred Wilhelm, 1800—1877) **68, 69**
Франк Иоганн Петер (Frank Johann Peter, 1745—1821) **76**
Фрейд Зигмунд (Freud Sigmund, 1856—1939) **66**

Фрерикс Фридрих (Frerichs Friedrich Theodor von, 1819—1885) **35**
Фриз Хуго де (Vries Hugo De, 1848—1935) **124**
Фритч Густав (Fritsch Gustav, 1838—1927) **63**
Фуркруа Антуан (Fourcroy Antoine François de, 1755—1809) **21, 22, 23, 27**
Холл Маршалл (Hall Marshall, 1790—1837) **64, 65**
Цион Илья Фаддеевич (1842—1912) **70**
Чермак Иоганн (Czermak Johann, 1828—1873) **70**
Чермак-Зейзенегг Эрих (Tschermak-Seysenegg E., 1871—1962) **124**
Шаповальников Н. П. **35**
Шахер Готлиб (Schacher Gottlib, 1674—1737) **57**
Шванн Теодор (Schwann Theodor, 1810—1882) **28, 34, 43, 83, 118**
Шеврель Мишель (Chevreul Michel Eugene, 1786—1889) **22, 23**
Шееле Карл (Scheele Carl Wilhelm, 1742—1786) **20, 22**
Шеллинг Фридрих (Schelling Friedrich Wilhelm Joseph von, 1775—1854) **113—116**
Шенлейн Иоганн (Schönlein Johann Lukas, 1793—1864) **116**
Шеррингтон Чарльз (Sherrington Charles Scott, 1857—1952) **66**
Ширак (Chirac, 1650—1732) **53**
Шифф Мориц (Schiff Moritz, 1823—1896) **66, 70**
Шлейден Маттиас (Schleiden Matthias Jakob, 1804—1881) **28, 118**
Шмидт Александр Александрович (1831—1894) **39**
Шмидт Карл Эрнст Генрих (Schmidt Carl Ernst Heinrich, 1822—1894) **35**
Шталь Георг (Stahl George Ernst, 1659—1734) **19, 50, 103, 105, 106, 108**
Штарк Карл (Stark Karl Wilhelm, 1787—1845) **116**
Штилинг Бенедикт (Stilling Benedict, 1810—1879) **69**
Штоль Максимилиан (Stoll Maximilian, 1742—1788) **105**
Шуберт Г. **115**
Шумлянский Александр Михайлович (1748—1759) **36, 37**
Эзенбек Христиан (Esenbeck Christian Gottfried Daniel Nees von, 1776—1858) **115**
Экхард Конрад (Eckhard Konrad, 1822—1905) **70**
Эренберг Христиан (Ehrenberg Christian Gottfried, 1795—1876) **61**
Эрстед Ханс (Ørsted Hans Christian, 1777—1851)
Юм Дэвид (Hume David, 1711—1776) **50**
Янссен Захария (Jansen Zacharias, 1580—1638) **16**
Янссен Ханс (Jansen Hans) **16**

Учебное пособие для студентов медицинских вузов

Андрей Михайлович СТОЧИК
Сергей Наркизович ЗАТРАВКИН

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ОСНОВ МЕДИЦИНЫ В ПРОЦЕССЕ
НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ
17—19 ВЕКОВ**

Редактор *И. И. Жданюк*
Корректор *Т. А. Кузьмина*
Верстка *А. В. Чирков*

Подписано к печати 09.12.2010. Формат бумаги
60 × 90^{1/16}. Бумага офсетная № 1. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,0. Уч.-изд. л. 10,7. Ти-
раж 500 экз. Заказ № 1504.

Издательство «Шико».
119571, Москва, ул. 26 Бакинских Комиссаров, д. 7,
корп. 6.

Отпечатано в ООО «Типография «Возрождение».
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 37а, строение 2.

ISBN 5-900758-49-4



9 785900 758497

Для заметок
