

С.А.ЧЕСНОКОВА

НАУЧНАЯ ШКОЛА КАРЛА ЛЮДВИГА И ЕЕ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ В XIX СТОЛЕТИИ

На протяжении второй половины XIX в. в физиологической науке произошел коренной сдвиг в сторону ускорения ее развития. Используя термин Т.Куна [1], можно рассматривать этот сдвиг как результат формирования новой парадигмы: экспериментального аналитического физико-химического направления, эффективность которого оказалась очень высокой. В становлении нового направления большую роль сыграли научные школы известных немецких физиологов: Карла Людвиг, Эмиля Дюбуа Реймона, Германа Гельмгольца, Эрнста Брюкке.

Нами [2,4], много лет изучалась история русско-немецкого научного сотрудничества в физиологии. В литературе этот вопрос не получил достаточного освещения. Задача настоящей статьи – привлечь внимание историков медицины к достижениям школы К.Людвиг и той выдающейся роли трудов ученых из России, которые составили значительную часть этих достижений.

Обзор развития физиологии за весь период, предшествовавший XIX в. показывает, что наука складывалась из цепи отдельных открытий ученых разных стран, ничем не связанных друг с другом: ни методологически, ни идейно. По существу, парадигма в физиологии отсутствовала. К тому же, конец XVIII и начало XIX вв. ознаменовались расцветом натурфилософии, сковывающей развитие экспериментальных наук.

Натурфилософия зародилась в немецких землях (Ф.Шеллинг, Ф.фон Харденберг, Л.Окен, И.Доллингер и др.) и ее постулаты проникли в медицину и естественные науки и оказали свое негативное влияние на немецких ученых, а отчасти на ученых других стран (например, России).

Некоторые из них были восприняты как методологические установки: *«Организм – часть космоса, эксперимент бессилён воспроизвести и выявить его закономерности»; «Познать законы деятельности организма можно путем сопоставлений, противопоставлений, рассуждений и чувств».* Подобного рода взгляды отнюдь не предрасполагали к экспериментальному изучению природы. Кроме того в среде ученых было достаточно распространено влияние витализма на формирование научных представлений о живой материи.

В 30-е годы XIX столетия натурфилософия отступила под натиском таких наук как физика, химия, микроскопическая анатомия.

В немецкой физиологии появились такие яркие ученые как И.Мюллер, братья Вебер, в России – особенно в Дерпте (ныне Тарту), начал свою деятельность Ф.Г.Биддер, имевший впоследствии свою научную школу. Однако, лишь к середине XIX столетия началось становление физических и химических основ физиологии. Именно в университетах немецких городов (старейших в Европе) создавался благоприятный «макроклимат» (по выражению Б.М.Кедрова), т.е. необходимая обстановка для развития экспериментальных наук. До 1872 г. Германия не являлась объединенной. Отдельные княжества отстаивали приоритет своих университетов, что становилось, по мнению Г.Гельмгольца, анализировавшего причины расцвета физиологии в 50–60 годы [5], вопросами престижа. Каждый университет стремился привлечь наиболее авторитетных профессоров, большее количество студентов.

Гельмгольц писал, что имели место две «свободы»: свобода учить и свобода учиться. Первая заключалась в отсутствии ограничений и цензуры для профессоров, вторая – в свободном выборе студентами наиболее интересных для них лекторов. В этих целях студенты могли по желанию переводиться из одного университета в другой.

Такой «макроклимат» университетов Германии способствовал созданию «микроклимата», каковым явились научные школы – богато оснащенные коллективы в которых вокруг профессора – «генератора идей», группировались многочисленные ученики. Самым блестящим из таких коллективов была научная школа К.Людвига.

Карл Людвиг (1816–1896) родился в Витценхаузене. Получил медицинское образование в Марбурге. После защиты диссертации был приглашен возглавить кафедру физиологии в университете Цюриха, затем последовал его переезд в Вену, где он руководил кафедрой в военной академии «Жозефиниум». Наконец, в 1865 г. Людвиг переселился в Лейпциг, где и создал уникальный для того времени институт физиологии, который по выражению Дришеля [6] стал «физиологической Меккой для ученых из разных стран». Еще в 50е годы, в Берлине судьба свела К.Людвига с коллегами, специализировавшимися у И.Мюллера. Это были Герман Гельгольц, Эмиль Дюбуа Реймон, Эрнест Брюкке. Талантливые молодые люди были увлечены физиологией и именно этой блестящей плеядой ученых были реформированы методологические основы науки, о чем К.Людвиг говорил во введении своего учебника физиологии: «как бы сложными не были процессы в организме, они должны быть разложены на явления механического, химического и электрического характера». Это звучало в унисон с высказываниями его единомышленников. Так Дюбуа Реймон писал: «Мы – Брюкке и я, поклялись доказывать правду, что в организме не действуют никакие иные силы, кроме физических и химических» [7, с.19]. При этом друзья называли именно Людвиг «знаменосцем нового направления в физиологии». Таким образом преодолевались бесплодные идеи витализма и натурфилософии владевшие учеными прошедших столетий. Открывались широкие возможности познания функций организма с помощью приборов и методик, разрабатываемых самими учеными.

Итак, институт физиологии Людвиг в Лейпциге стал центром науки и широко распахнул свои двери для молодежи из разных стран. По нашим данным [2] у Людвиг совершенствовались свои знания и экспериментальное мастерство более чем 300 молодых ученых из стран Европы, из Америки. Более чем 52 из них являлись посланцами России. Отметим, что К.Ротшуу удалось собрать некоторые сведения только о 7 учениках Людвиг [8, с.210]. Побудительной причиной, заставляющей искать вне России выпускников российских университетов возможности повысить уровень своего образования являлось само положение университетов в XIX столетии. Здесь, в начале и середине столетия складывалась крайне неблагоприятная обстановка для становления таких экспериментальных наук, как физиология. Произвол и косность администрации, жандармский надзор за «*благонадежностью*» профессоров, боязнь материалистических тенденций в науке, отсутствие средств для оборудования лабораторий все это почти на протяжении целого столетия мешало развитию физиологии, проведению научных исследований, продвижению в этой области талантливых русских ученых.

Русский физиолог И.П.Шелков (Харьков) вспоминал: *«в последние годы царствования Николая I положение университетов было очень незавидным: на занятия науками смотрели не особенно благосклонно. В них усматривали источник разных волнений, проявляющихся в то время в разных местах Европы»* [цит. по 9.]. И.М.Сеченов оценивал возможность подготовки по физиологии в России так: *«Отсутствие физиологических институтов в наших университетах не дает возможности нашему врачу знать физиологию опытно – он знает в науке лишь результаты..», «отсутствие знаний по математике препятствует серьезному занятию физиологией. Эти преимущества дает только образование за границей»* [9, с.109].

Завершить образование за границей стремились особенно молодые врачи и биологи. Университеты предоставляли некоторым способным выпускникам командировки. Лишенные такой возможности стремились поехать за свой счет. Особой притягательной силой для молодежи, стремящейся к знаниям в середине XIX в., обладала Германия. Молодежь из России предпочитала институт Людвиг, так как он не имел в то время себе равных ни в каких других странах Европы. Привлекала к себе новая методологическая позиция руководителя, его личные качества: доступность, дружелюбие. Привлекало уникальное для того времени оснащение приборами, многие из которых были сконструированы самим Людвигом с помощью его учеников.

Эти приборы впервые давали возможность экспериментаторам зарегистрировать работу различных органов, давать количественное определение их деятельности. Были введены в обиход параметры, характеризующие активность той или иной системы, а как считал еще Галилей – *«наука начинается там, где начинаются измерения»*. Кроме физиологических в институте были химические и гистологические лаборатории. Кроме всего этого преимуществом пребывания именно у

Людвига было то, что прибывающие могли избирать тему своих исследований в соответствии с собственными интересами, так как тематика работ самого Людвига была многоплановой.

Сам Людвиг занимался физиологией почти всех висцеральных систем. Исключение составлял только головной мозг и все то, что позже И.П.Павлов отнес к физиологии высшей нервной деятельности. Друг К.Людвига – Э.Дюбуа Реймон шутил ..«Я знаю много лишь о немногом [он имел в виду, что всю жизнь занимался только электрофизиологией нервов и мышц], тогда как ты, [Людвиг] знаешь много о многом»... Многообразие ничуть не мешало совместному обсуждению чуть ли не каждой работы – которые устраивал руководитель. Сам он также лично участвовал в экспериментах молодых исследователей, а также правил или даже дописывал их статьи, издаваемые в институтском журнале: «*Arbeiten aus der Physiologischen Anstalt zu Leipzig*». Многие годы институт Людвига был ведущим в изучении физиологии почек. В этом вопросе привлекались биохимические и морфологические методики. Результатом явилась наиболее в то время убедительная теория мочеобразования, принадлежавшая Людвигу. В работе принимали участие немецкие и иностранные ученики Людвига, в числе которых был К.Н.Устимович, который впоследствии успешно продолжал работать над этой темой в Петербурге.

Особенно много наших соотечественников работало над вопросами физиологии сердца. Нельзя не отметить, что журнал издавался на очень высоком уровне. В каждой работе были прекрасно выполненные иллюстрации. Представлялись приборы, изображались условия эксперимента, топография той или иной области организма. Анализ авторства статей приводит к заключению о трудности выделить работы разных авторов и самого Людвига – в основном они публиковались с двойным авторством. В статье приводятся данные и факты установленные только Людвигом и российскими авторами. Полные данные излагаются в нашей монографии: «Карл Людвиг» и диссертации [2].

Итак: в институте Людвига были очень широко представлены исследования жидких сред организма. Повидимому помощь шла и от знаменитого физико-химика Вильгельма Оствальда – профессора того же лейпцигского университета, с которым Людвиг был дружен и постоянно общался. Впервые И.М.Сеченов, сконструировав специальный «газовый насос» выделил и количественно проанализировал газы крови. Над определением количественных колебаний глюкозы в крови работал Л.Е.Бразоль – уроженец Прибалтики. Александр Шмидт – между 1870–90 гг. неоднократно подолгу работал с Людвигом. Здесь он изучал текучесть крови, белковые фракции плазмы и заложил основы своей всемирно-известной теории свертывания крови. В острых опытах широко изучалась также и лимфа, а соответственно и лимфоток. Людвиг явился автором фильтрационной теории лимфообразования. Газообмен между кровью и различными органами изучали И.П.Шелков, Н.И.Афанасьев, Н.О.Бернштейн. С помощью биохимических методик

проводились исследования желчеобразования и желчеотделения. Такого рода исследования принадлежали И.П.Щелкову, Я.М.Шмулевичу и П.А.Спиру. Д.О.Отт занимался исследованием влияния на кровообращение животных введения различных кровозаменителей.

Особенно много работ в институте Людвига выполнялось его учениками по изучению физиологии сердца. Работы, освещающие роль различных нервов в деятельности сердца принадлежали А.И.Бабухину, Н.И.Баксту. Широко известны и в наши дни открытия усиливающего нерва И.П.Павловым; открытие ускоряющих нервов братьями И.Ф. и М.Ф.Сионами (отчасти выполнено в лаборатории Дюбуа Реймона). Особенно важными данными, полученными совместно К.Людвигом и И.Ф.Сионом явились факты, свидетельствующие о саморегуляции кровообращения с участием п. *depressor*, обнаруженного авторами и исследованного в дуге аорты. Можно считать, что эта работа одна из первых установившая принцип саморегуляции функций организма.

Вообще вопросы кровообращения являлись приоритетной темой в лабораториях К.Людвига. Это объяснялось наличием изобретенных К.Людвигом новых оригинальных методик: использование ртутного манометра для регистрации кровяного давления на кимографе. Исследователи получили возможность увидеть и записать колебания артериального давления, наблюдать влияние на него различных факторов и препаратов. Большое значение имел также прибор («*Stromuhr*»), в конструкции которого участвовали кроме Людвига И.П.Павлов, Я.Я.Стольников и др. П.А.Спиру изучал общие закономерности гемодинамики, Ф.П.Шереметевский – координацию дыхания и кровообращения; И.М.Догель – зависимость гемодинамики от различных изменений работы сердца; Я.Я.Стольников – различные влияния на гемодинамику; К.Ф.Славянский – иннервацию сосудов. Апофеозом открытий, касающихся кровообращения, можно считать открытие Ф.В.Овсянниковым сосудодвигательного центра в продолговатом мозгу (1872 г.). Публикация Овсянникова на эту тему появилась в 1871 г. и длительное время приводилась во всех учебниках физиологии, как русских, так и немецких.

В лабораториях Людвига проводились опыты касающиеся связи дыхания с гемодинамикой, а также выявляющие отдельные особенности дыхательной функции. Так, например, связь дыхания и колебаний кровяного давления выявлял Н.О.Ковалевский. Позже, будучи профессором в Казани, он продолжал работать над вопросами физиологии дыхания и ученик его А.Н.Миславский открыл в продолговатом мозгу дыхательный центр (это открытие также получило мировую известность).

Российские ученые проводили кроме того эксперименты по изучению спинальных рефлексов. Так, Б.В.Томса вместе с К.Людвигом получали торможение спинальных рефлексов при раздражении некоторых структур мозга лягушки. Однако, подобного рода работа И.М.Сеченова по их признанию имела все преимущества серьезного открытия

внутрицентрального торможения. Проводящие пути спинного мозга изучались Ф.Ф.Навроцким. Над этим же вопросом работал К.В.Ворошилов, фактически описав восходящий спино-мозжечковый тракт. Однако, работа не была доведена до конца и продолживший эти исследования Флексиг присвоил найденному впервые Ворошиловым пучку свое имя (с согласия Ворошилова).

Неполный перечень работ, выполненных в институте Людвиг только российскими физиологами, позволяет видеть общую панораму открытий, из которых складывалась информация о деятельности отдельных органов и систем, дошедшая до нашего времени. Сейчас эта информация – неотъемлемая часть учебного материала по физиологии. Однако такая оценка была бы неполной, если бы не принять во внимание значение всех этих работ для клинических дисциплин.

Врачи различных специальностей в тот период проявляли вполне обоснованный интерес к физиологии, т.к. при уровне знаний тех времен механизмы функционирования различных органов и систем оставались для них загадкой. Сам состав выпускников, приезжавших к Людвигу в те годы весьма примечателен: многие из них являлись к Людвигу уже имея за плечами некоторый опыт лечебной работы или хотя бы намерение посвятить себя практической медицине. Так, известные профессора-клиницисты конца XIX и начала XX вв. имели в своей биографии год – три практики в физиогическом лейпцигском институте.

Физиологией занимались терапевты: А.А.Остроумов (Москва), В.Н.Сиротинин (Санкт-Петербург), Я.Я.Стольников (Киев), С.К.Кликович (Вильно). Лекции Людвиг слушал С.П.Боткин, сохранивший с Людвигом дружеские отношения. Видным гомеопатом впоследствии работал Л.Е.Бразоль (Киев, Санкт-Петербург). Известным морфологом-невропатологом стал В.А.Бец (Киев). Большое значение физиологическим основам своего образования придавали акушеры – Д.О.Отт (Санкт-Петербург) , К.Ф.Славянский (Санкт-Петербург). Проходили своеобразную стажировку у Людвиг и лица других специальностей: офтальмолог Э.А.Юнге, хирург Л.А.Беккерс (оба Санкт-Петербург). Кроме упомянутых представителей клинических специальностей из учеников Людвиг пополнялся арсенал фармакологов: И.М.Догель и В.И.Дыбковский (оба Казань); гистологов: Ф.В.Заварыкин (Санкт-Петербург), А.И.Бабухин (Москва). Были представители и других специальностей. Таким образом, нельзя не отметить, что прогресс физиологии в этот период активизировал также развитие медицины вообще. Думается, что это обстоятельство недостаточно оценивается в истории медицины.

Статистические данные, собранные нами и касающиеся распределения российской молодежи в немецких научных школах по годам, и наши подсчеты показывают, что между 1856 г. (когда И.М.Сеченов впервые приехал к К.Людвигу в Вену) и 1875–80 гг. неуклонно нарастало число молодых специалистов, работавших у немецких физиологов. Пик

наблюдался в 75–80 гг., когда у К.Людвига, Э.Дюбуа Реймона и Г.Гельмгольца одновременно работало по нашим подсчетам около 34 россиян! В дальнейшем наступил спад – в 1890–95 гг. их было только 5 человек. Такой своеобразный ход развития и снижения интенсивности русско-немецких контактов объясняется изменением положения в науке внутри страны. Российские ученые, получив в Германии экспериментальные навыки и, зачастую, закупив необходимое оборудование, стали организовывать собственные кафедры с физиологическими лабораториями, где быстрыми темпами стала развиваться отечественная физиология. В частности, возникла и продолжала укрепляться новая парадигма: *«Единство и целостность организма и его взаимосвязь с внешней средой»* (путем приспособительных реакций, в частности, условных рефлексов). Было положено начало широкому изучению нервных регуляторных процессов: в целом это соответствовало понятию «нервизм». Эта парадигма была обязана своим становлением таким физиологам как И.М.Сеченов и И.П.Павлов.

Если мы проследим дальнейшую судьбу физиологов, специализировавшихся в свое время у К.Людвига – то нетрудно заметить, что они заняли ведущие позиции в отечественной физиологии. Об этом свидетельствует даже простое перечисление. Профессора и заведующие кафедрами: И.М.Сеченов (Санкт-Петербург, Одесса, Москва), И.П.Шелков (Харьков), Б.В.Томса (Киев, Прага) Ф.В.Овсянников (Казань, Санкт-Петербург), Н.О.Ковалевский (Казань), А.А.Шмидт (Дерпт), К.Н.Устимович (Санкт-Петербург), Н.И.Бакст (Санкт-Петербург), И.Ф.Сион (Санкт-Петербург, Париж), И.Г.Навалихин (Казань), В.Я.Данилевский (Харьков, Киев), П.А.Спино (Одесса), Л.З.Мороховец (Москва), И.П.Павлов (Санкт-Петербург), И.А.Чувский (Саратов), Ф.П.Шереметевский, С.И.Чирьев (Санкт-Петербург). И.М.Догель (Казань) – занял кафедру фармакологии, где, используя опыт полученный в Германии, организовал *«экспериментальную фармакологию»*. Этот перечень поводимому можно было бы дополнить.

В заключение следует сказать о характере контактов К.Людвига со своими российскими учениками – коллегами. Большая дружба ученых – И.М.Сеченова и К.Людвига многократно описывалась, как иллюстрация публиковалась переписка [2, 12], отзывы Сеченова о *«дорогом учителе»* хорошо известны. Столь же тепло вспоминал о Людвиге И.П.Павлов. Известно, что существовала переписка между физиологами Казани и Людвигом, но она не сохранилась. В ряде некрологов, написанных в год смерти Людвига мы встречаем подобные слова: *«к самому учителю каждый питал какое-то восторженное чувство, с которым потом и оставлял институт, научивший его уважать науку и ценить ее бескорыстных деятелей.»* К.В.Ворошилов в своем некрологе писал: *«С первых лет студенчества мы привыкли слышать и читать это имя [Людвига]. Каждый студент-медик или естествоиспытатель теперь знает бесчисленные открытия Людвига в области физиологии. В каждом руководстве физиологии на всех языках образованных наций реферируются работы его и учеников его... Особенно чувствительна*

потеря профессора Людвига для нас, русских. В лице его мы лишились редкого и несравненного учителя – друга, каким его знали русские ученики всех поколений. Чуждый пристрастия к национальностям, одушевленный безграничной любовью к науке и ставящий выше всего прогресс ее, профессор Людвиг охотно принимал в свою лабораторию всех ищущих знания и света без различия национальностей их. В его лабораториях рядом с немцами работали англичане, американцы, русские, поляки, бельгийцы, шведы, итальянцы, испанцы...» [13].

Итак, со смертью Людвига в 1896 г. ушла целая эпоха истории физиологии, но глубочайший след ее сохраняется и его не следует забывать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кун Т. Структура научных революций. – Ленинград, 1975.
2. Чеснокова С.А. Карл Людвиг: Серия научных биографий. – Москва: Наука, 1973.
3. Кедров Б.М. Микрoанатомия великого открытия. – Москва: Наука, 1970.
4. Tschesnokova S., Lindemann M. Russische Physiologen in den Laboratorien von Carl Ludwig // Wiss. (Zschr. K.Marx Univ, Naturphyl. Reihe. – 1970. – Jg. 19. – H.2.
5. Гельмгольц Г. Популярные научные статьи. – Санкт-Петербург, 1866.
6. Drischel H. Carl Friedrich Ludwig (1816–1896). – Leipzig.
7. Ludwig C. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. – Heidelberg: Akad. Verl. C.F.Winter, 1856.
8. Rothschild K. History of Physiology. – N.-Y.: Hert, 1979.
9. Сеченов И.М. Беглый очерк деятельности русских университетов по естественному за последнее двадцатилетие //Собр. соч. И.М.Сеченова, т.2. – Москва, 1908.
10. Owsjannikow Ph. Die tonischen und reflektorischen Zentren der Gefässnerven // Arbeit aus der Physiol. Anstalt zu Leipzig. – 1871.
11. Сеченов И.М. Автобиографические записки. – Москва: Изд. АМН СССР, 1952.
12. Schröder H. Carl Ludwig. – Stuttgart, 1967.
13. Ворошилов К.В. Памяти К.Людвига //Неврологический вестник. – Казань, 1896. – Том 4, вып.1.

THE SCIENTIFIC SCHOOL OF CARL LUDWIG AND ITS CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF 19. CENTURY PHYSIOLOGY AND MEDICINE (SUMMARY)

By S.A.Chesnokova

The German physiologist Carl Ludwig (1816–1896) worked in Zurich, Vienna and Leipzig. He furthered the development of experimental analytical physical chemistry, embracing many subdivisions of physiology. About 300 scientists from Europe and America have studied under him, 52 of them coming from Russia. Their activities at the C.Ludwig's institute are described. Many of them later became professors at Russia's Universities and heads of chairs.

София Александровна ЧЕШОКОВА, докт.мед.наук, профессор
просп. Одоевского д.7, к.1, кв.26
Москва, 117574
Россия