

УДК 378.147:378.661
DOI 10.17513/snt.39646

МЕСТО ЭКСПЕРИМЕНТА В ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ» СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Русаков В.В., Слаповская О.И., Патюков А.Г., Сукач Л.И.,
Комаров А.Ю., Макарова Я.С., Диких А.А.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: cher.73@mail.ru*

В настоящей статье рассмотрены особенности преподавания дисциплины «Нормальная физиология» студентам всех факультетов медицинского вуза г. Омска в историческом аспекте. Проанализирована роль эксперимента (опыта) в освоении студентами дисциплины «Нормальная физиология», отмечены особенности организации экспериментальных работ с начала прошлого столетия по настоящее время, включая период пандемии COVID-19. Установлено, что эксперимент (опыт) играет значительную роль при освоении всех дисциплин медико-биологического профиля и, в частности, дисциплины «Нормальная физиология» будущими специалистами высшего медицинского звена. Однако на протяжении последних десятилетий в связи с ограниченными возможностями работы с животными (финансовые, технические, бытовые аспекты), а в 2020–2021 учебном году и в связи с ограничением контактной работы со студентами (в условиях пандемии COVID-19), на практической части занятий немалую роль занимает работа с моделирующими компьютерными программами и просмотр учебных видеофильмов или их фрагментов. Последнее не заменяет эксперимент, но в определенной степени позволяет закрепить базовые знания по дисциплине «Нормальная физиология». Нововведения, внедренные в образовательный процесс, позитивно воспринимаются студентами всех факультетов медицинского вуза и помогают им освоить программный материал. Учитывая неоднозначные возможности, касающиеся проведения экспериментальных работ на животных на практических занятиях, перспективным может быть расширение арсенала средств, заменяющих экспериментальную работу с животными, с целью сохранения качества образовательного процесса.

Ключевые слова: эксперимент, нормальная физиология, образовательный процесс, медицинский вуз, студенты

THE PLACE OF THE EXPERIMENT IN MASTERING THE DISCIPLINE “NORMAL PHYSIOLOGY” BY STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITIES

Rusakov V.V., Slapovskaya O.I., Patyukov A.G., Sukach L.I.,
Komarov A.Yu., Makarova Ya.S., Dikikh A.A.

*Omsk State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk,
e-mail: cher.73@mail.ru*

This article discusses the features of teaching the discipline “Normal Physiology” to students of all faculties of the medical university of Omsk in the historical aspect. The role of experiment (experience) in the development of the discipline “Normal Physiology” by students is analyzed, the peculiarities of the organization of experimental work from the beginning of the last century to the present, including the period of the COVID-19 pandemic, are noted. It is established that the experiment (experience) plays a significant role in the development of all disciplines of the medical and biological profile and, in particular, the discipline “Normal physiology” by future specialists of the highest medical level. However, over the past decades, due to limited opportunities to work with animals (financial, technical, household aspects), and in the 2020–2021 academic year and due to the restriction of contact work with students (in the conditions of the COVID-19 pandemic), work with modeling computer programs and viewing plays a significant role in the practical part of classes educational videos or fragments thereof. The latter does not replace the experiment, but to a certain extent allows you to consolidate the basic knowledge of the discipline “Normal Physiology”. The innovations introduced into the educational process are positively perceived by students of all faculties of the medical university and help them master the program material. Given the ambiguous possibilities regarding the possibility of conducting experimental work on animals in practical classes, it may be promising to expand the arsenal of tools that replace experimental work with animals in order to preserve the quality of the educational process.

Keywords: experiment, normal physiology, educational process, medical university, students

Физиология относится к медико-биологическим наукам. Это экспериментальная фундаментальная наука, изучающая механизмы функционирования клеток, тканей, органов, систем органов, организма в целом, а также механизмы регуляции процессов жизнедеятельности и влияние факторов внешней и внутренней среды на организм. Физиология является теоретической основой медицины и плацдармом в профессиональном становлении будущего

специалиста высшего медицинского звена. Дисциплину «Нормальная физиология» на первом и втором курсах изучают студенты всех факультетов медицинских вузов. Исторически сложилось, что для закрепления теоретических знаний на практических (лабораторных) занятиях студенты проводят эксперименты на животных [1]. Кроме того, работая в малых группах, студенты выполняют исследования на человеке, применяя неинвазивные методики (исследо-

вание сухожильных рефлексов, измерение кровяного давления, исследование остроты зрения, бинаурального слуха).

С течением времени подход к проведению практических (лабораторных) занятий несколько изменился. Причинами этого послужил ряд факторов: ограниченные возможности разведения животных, трудности их содержания материального и морального характера [2] и ряд других составляющих. В XXI в. немалую роль во время закрепления теоретических знаний уделяют виртуальным программам [3], моделирующим физиологические процессы. Период пандемии COVID-19 изменил жизнь всего человечества и разделил ее на две составляющие: до и после. Изменения коснулись и организации образовательного процесса в медицинском вузе. Продолжительную часть времени студенты и преподаватели работали в условиях электронной информационно-образовательной среды с использованием инновационных методик [4–7], изменились подходы к проведению практической (лабораторной) части занятия, при демонстрации опытов использовались интернет-ресурсы. Все вышеизложенное послужило точкой отсчета для проведения анализа особенностей проведения эксперимента (опыта) на практических (лабораторных) занятиях по дисциплине «Нормальная физиология» в Омском государственном медицинском университете с начала прошлого столетия по настоящее время.

Целью настоящей работы является анализ методик проведения экспериментальной (опытной) части занятия по дисциплине «Нормальная физиология» в Омском государственном медицинском университете на протяжении столетней работы кафедры.

Материалы и методы исследования

Материалом для данной работы послужил накопленный опыт преподавания дисциплины «Нормальная физиология» на кафедре нормальной физиологии Омского государственного медицинского университета. Проведен анализ изменений методик проведения практической (лабораторной) части занятия за столетний период работы кафедры.

Результаты исследования и их обсуждение

Кафедра нормальной физиологии Омского государственного медицинского университета была организована в 1921 г. в составе медицинского отделения Сибирского ветеринарно-зоотехнического института. В первое время собственной базы и штата преподавателей кафедра не имела, учебный

процесс осуществлялся по совместительству физиологами ветеринарно-зоотехнического института М.П. Калмыковым и А.Д. Холоповым. Начиная с 1928 г. кафедра размещается в главном корпусе медицинского вуза в историческом центре Омска. С 1922 по 1928 г. кафедрой возглавлял профессор М.П. Калмыков, с 1928 по 1938 г. – профессор И.Н. Журавлев, с 1940 по 1949 г. – профессор П.М. Старков, с 1953 по 1975 г. заведовал кафедрой доцент Л.Г. Макаров, с 1975 по 1997 г. возглавлял кафедру профессор Д.Ф. Лукьяненко. В течение 23 лет (1997–2020 гг.) заведовал кафедрой профессор А.Г. Патюков. В настоящее время (с 2020 г.) руководит кафедрой доктор медицинских наук, доцент В.В. Русаков. Все преподаватели кафедры имеют ученые степени кандидата или доктора наук, регулярно повышают свой уровень квалификации, создают учебные пособия и методические рекомендации для студентов.

С момента основания кафедра постепенно оснащалась приборами для учебной и научной работы. В настоящее время на кафедре расположен физиологический музей, в котором размещены приборы, представляющие историческую ценность для современного студента. Обучающиеся могут познакомиться с различными видами электростимуляторов, штативами, кимографами, эритрогемометрами, газоанализаторами, мешком Дугласа, плазменным фотометром, кровяными часами Людвига, артериальным осциллографом, ртутными тонометрами и другим физиологическим оборудованием разных лет. Кафедральный музей также содержит литературу по физиологии, начиная с изданий конца XIX – начала XX в. К примеру, студенты могут изучать труды физиологического института Императорского Московского университета (1899 г.), Материалы к учению Павлова об условных рефлексах (1911 г.).

С первых лет создания кафедры и до начала 1990-х гг. в качестве лабораторных животных использовали собак, которые содержались в виварии института. При изучении раздела «Физиология пищеварения» преподаватели кафедры при участии студентов в асептических условиях операционной накладывали собакам желудочные фистулы и фистулы протоков слюнных желез. С этими животными работали на практических занятиях, собирали желудочный сок, слюну и изучали состав этих секретов. Примечательно то, что с оперированными животными можно было работать не один год (хронический опыт). Студенты с интересом принимали участие в проведении этих экспериментов, ассистировали на операциях,

что служило им базой для освоения практических навыков на клинических кафедрах хирургического профиля. При изучении раздела «Физиология центральной нервной системы» студентам демонстрировали одно из свойств нервных центров – пластичность (пластичность двигательных центров). Подопытным собакам на конечности контрастно накладывали гипсовые повязки и наблюдали за изменением и восстановлением двигательной активности животного. При изучении раздела «Высшая нервная деятельность» эксперименты также проводили на собаках. Под руководством преподавателей студенты вырабатывали условные рефлексы слюноотделения на свет и звук.

Позже и вплоть до конца 1990-х гг. в качестве экспериментальных животных выступали лягушки. Используя этих животных, было возможно проводить опыты на занятиях из следующих разделов нормальной физиологии: «Физиология возбудимых тканей» (определение порога раздражения нерва и мышцы, наблюдение гладкого и зубчатого тетануса, измерение мембранного потенциала поперечнополосатых мышц); «Физиология ЦНС» (анализ рефлекторной дуги, определение времени рефлекса); «Физиология кровообращения» (запись цикла сердечной деятельности, изучение влияния блуждающего нерва на деятельность сердца). Студенты учились работать с хирургическими инструментами, приобретали навыки проведения физиологического эксперимента, что, несомненно, помогало закрепить теоретические знания и освоить практические навыки на старших курсах.

С 2000-х гг. в качестве подопытных животных преимущественно использовались белые беспородные крысы. На этих животных выполнялись эксперименты по физиологии возбудимых тканей (например, определение порога раздражения для мышц, силы и работы мышц), физиологии пищеварения (изучение всасывания в остром опыте Гейденгайна, моторики кишечника, ферментного гидролиза с использованием участка тонкой кишки крысы). Белые крысы также являлись участниками экспериментов при проведении учебно-исследовательской работы со студентами. С помощью этих животных было возможно изучать влияние высоких и низких температур на показатели красной крови. Все это помогало полноценно закреплять теоретические знания, формировать определенные умения проведения экспериментальных работ и повышало познавательный потенциал студентов.

В течение последнего десятилетия работа с лабораторными животными на практических занятиях стала затруднительна из-за их высокой стоимости, отсутствия условий содержания (ликвидация централизованного вивария), а также из-за дефицита современного оборудования. Сохранялась возможность проводить экспериментальные работы с использованием донорской крови и ее препаратов при изучении раздела «Физиология системы крови»: счет эритроцитов в камере Горяева, определение количества гемоглобина по Сали, скорости оседания эритроцитов, группы крови и резус-фактора с помощью цоликлонов, осмотической резистентности эритроцитов; счет лейкоцитов. При этом в полном объеме в соответствии с рабочей программой по нормальной физиологии осуществляется выполнение работ с участием человека. Под контролем преподавателя студенты работают в малых группах по 2–3 обучающихся. Между членами группы распределяются обязанности. После проведения исследований студенты обсуждают результаты, делают выводы, оформляют протоколы опытов (исследований) в тетрадах для практических работ. Например, при изучении раздела «Физиология возбудимых тканей» на практической части занятия проводится эргография, динамометрия. Студенты исследуют сухожильные и тонические рефлексы, точность воспроизведения движений, наблюдают нистагм глаз у человека (раздел «Физиология центральной нервной системы»). Обучающиеся с интересом определяют калорийность дневного рациона с применением онлайн-методик, исследуют потоотделение с помощью аппарата Мищука (раздел «Обмен веществ и энергии, терморегуляция, выделение»). При изучении раздела «Физиология пищеварения» проводится мастикациография – регистрация жевательных движений, изучается влияние различных раздражителей на вязкость слюны. Будущие доктора рассчитывают ударный объем и сердечный выброс у человека; измеряют уровень артериального давления с помощью различных методик: Рива-Роччи, Короткова; проводят капиллярскопию (раздел «Физиология кровообращения»). Необходимо отметить, что благодаря наличию на кафедре комплекса функциональной диагностики «Валента» при рассмотрении разделов «Физиология кровообращения», «Физиология дыхания» появилась возможность демонстрировать проведение функциональных исследований (электрокардиография, исследование дыхательных объемов) на современном обо-

рудовании. Комплекс «Валента» позволяет визуализировать сразу 12 электрокардиографических отведений, производит автоматический расчет основных параметров электрокардиограммы, отображает заключение. Спирограф комплекса «Валента» имеет возможность формирования специальных цветных диаграмм для наглядного анализа результатов исследования. Прибор позволяет определить легочные объемы и емкости (дыхательный объем, жизненную емкость легких и др.), а также оценить бронхиальную проходимость и вентиляционную функцию дыхательной системы.

Кафедра также оснащена электроэнцефалографом-анализатором «Энцефалан-131-03», который дает возможность проводить электроэнцефалографию и регистрировать по четырем полиграфическим каналам различные физиологические сигналы, что представляет интерес при проведении занятий по разделам «Физиология центральной нервной системы» и «Физиология высшей нервной деятельности». «Энцефалан-131-03» позволяет одновременно с электроэнцефалографией выполнять поверхностную электромиографию, электрокардиографию в I стандартном отведении, пневмографию (полиграфическое исследование). На экране электроэнцефалографа после окончания исследования отображается заключение. Преподаватель акцентирует внимание на том, что при проведении любого функционального исследования, несмотря на наличие автоматического заключения, обязателен дополнительный визуальный контроль со стороны врача-функционалиста (врача-исследователя).

Студенты с большим интересом знакомятся с работой современного оборудования, читают дополнительную литературу, задают вопросы, дискутируют, что, несомненно, позитивно отразится на их дальнейшей профессиональной деятельности, а возможно, и на выборе их будущей узкой специализации. Раздел «Физиология сенсорных систем» включает большое количество практических работ с участием человека: определение остроты зрения, полей зрения, исследование способности к восприятию света, остроты слуха, бинаурального слуха, опыты Вебера и Ренне, исследование порога различения веса, определение тепловых и холодовых точек кожи. Заключительный раздел дисциплины «Нормальная физиология» – «Физиология высшей нервной деятельности и функциональных состояний» также позволяет осуществлять достаточно интенсивную работу студентов малыми группами. Обучающиеся

вырабатывают друг у друга двигательный условный рефлекс на речевом подкреплении, одновременно демонстрируя роль процессов торможения при его выработке. Не меньший интерес для будущих специалистов высшего медицинского звена представляют работы по изучению типов темперамента, определению времени психической реакции, объема памяти, оценки концентрации внимания. Эти исследования проводятся с помощью различных тестовых методик, работать с которыми возможно как в малых группах, так и индивидуально. Во время занятий по разделу «Физиология высшей нервной деятельности» студенты имеют возможность пройти компьютерное тестирование по изучению особенностей высшей нервной деятельности: стресс-тест, тест на интеллект, что позволяет корректно оценить состояние организма обучающегося.

В настоящее время все учебные комнаты кафедры оснащены жидкокристаллическими телевизорами и ноутбуками с выходом в интернет. Кафедра обладает большой базой учебных видеофильмов, что позволяет их демонстрировать на практических занятиях с акцентом на фрагменты, содержащие эксперименты на животных. Это дает возможность наглядно показать физиологические процессы, происходящие в организме животного и человека.

Пандемия COVID-19 внесла коррективы в образовательный процесс. Практически весь 2020–2021 учебный год студенты обучались в дистанционном формате с использованием электронных информационно-образовательных технологий. В той ситуации проведение экспериментальных работ было невозможно. В это время в учебном процессе начали активно использоваться моделирующие компьютерные программы, имитирующие проведение эксперимента, например программа работы натрий-калиевого насоса, демонстрация которой осуществлялась при изучении раздела «Физиология возбудимых тканей». Учебные видеофильмы приходилось демонстрировать фрагментарно, акцентируя внимание только на видеозаписях экспериментальных работ, что помогало закрепить теоретические знания студентов при обучении в условиях электронной информационно-образовательной среды, а также мотивировать студентов к дальнейшей учебной деятельности [8, 9]. Необходимо отметить, что нововведения, внедренные в образовательный процесс, позитивно и с интересом воспринимались студентами и помогали им освоить программный материал [10].

Особенностью преподавания дисциплины «Нормальная физиология» в 2022–2023 учебном году является начало работы с иностранными гражданами (студентами из Индии). В настоящее время на кафедре обучается одна группа студентов лечебного факультета. Преподавание проводится на английском языке согласно утвержденной рабочей программе лечебного факультета – 31.05.01 Лечебное дело (лечебное дело для иностранных граждан (билингвальное обучение)). Преподавателями разработан англоязычный фонд оценочных средств. На практической части занятий иностранные обучающиеся с энтузиазмом работают малыми группами, выполняют полный объем исследований в соответствии с переведенными на английский язык методическими рекомендациями к практическим занятиям, дискутируют в ходе работы, задают вопросы, оформляют протоколы исследований на английском языке, смотрят и обсуждают фрагменты англоязычных учебных видеозаписей с демонстрацией опытов на животных.

Учитывая неоднозначные перспективы современного времени, касающиеся возможности проведения экспериментальных работ на животных на практических (лабораторных) занятиях, коллектив кафедры нормальной физиологии Омского государственного медицинского университета планирует дальнейшее расширение арсенала средств, заменяющих экспериментальную работу с животными, с целью сохранения качества образовательного процесса.

Заключение

Анализ в историческом аспекте методик проведения экспериментальной (опытной) части занятия по дисциплине «Нормальная физиология» в Омском государственном медицинском университете показал, что эксперимент (опыт) играет важную роль при освоении дисциплин медико-биологического профиля, в частности дисциплины «Нормальная физиология», будущими врачами и провизорами. Однако в связи с имеющимися в настоящее время различными проблемами организации ра-

боты с животными, а также с ограничением контактной работы со студентами в условиях пандемии COVID-19, на практической части занятий немалая роль отводится инновационным методикам: работе с моделирующими компьютерными программами и демонстрации видеозаписей опытов, включая записи из учебных видеозаписей. Последнее не заменяет эксперимент, но в определенной степени позволяет закрепить базовые знания по дисциплине и мотивировать к дальнейшей познавательной деятельности будущих специалистов высшего медицинского звена.

Список литературы

1. Новиков В.Е. Традиции и новации в преподавании медико-биологических дисциплин // Смоленский медицинский альманах. 2015. № 2. С. 29–34.
2. Руководство по содержанию и использованию лабораторных животных: пер. с англ. И.В. Белозерцевой, Д.В. Блинова, М.С. Красильщиковой. 8-е изд. М.: ИРБИС, 2017. 336 с.
3. Студницкий В.Б., Легоминова Т.Г., Кольцов А.В. Виртуальный практикум по нормальной физиологии: методические рекомендации по проведению виртуального физиологического эксперимента в среде PhysioEx 6.0: Laboratory Experiments in Physiology. Томск: Изд-во СибГМУ, 2016. 160 с.
4. Баталова Т.А., Григорьев Н.Р., Чербикова Г.Е., Гасанова С.Н. Инновационные методы обучения студентов в процессе преподавания нормальной и клинической физиологии // Амурский медицинский журнал. 2020. № 1 (29). С. 98–101.
5. Журбенко В.А., Саакян Э.С. Использование инновационных методов обучения в медицинском вузе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11–1. С. 164.
6. Литвинова Т.М., Галузина И.И., Засова Л.В., Присяжная Н.В. Медицинское образование в России: векторы перезагрузки в условиях пандемии // Национальное здравоохранение. 2021. № 2 (1). С. 12–20.
7. Алексеева А.Ю., Балкизов З.З. Медицинское образование в период пандемии COVID-19: проблемы и пути решения // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2020. № 11 (2). С. 8–24.
8. Стародубцева В.К. Мотивация студентов к обучению // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15617> (дата обращения: 21.02.2023).
9. Barron K.E., Hulleman C.S. Expectancy-value-cost model of motivation // International encyclopedia of social and behavioral sciences. Oxford, 2015. Vol. 8. P. 503–509.
10. Кларин М.В. Инновационные модели обучения: исследование мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.