

## ВОПРОСЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 612+378.1+37.01

*Н. П. Ерофеев, Е. Н. Парийская*

### ТРАНСЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ В КЛИНИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ

Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

В статье рассматривается опыт трансляции фундаментальных знаний в клиническую практику через выполнение студентами младших курсов проектно-ориентированных исследований. В ходе созданного коллективом кафедры образовательного процесса осуществляется внедрение новых теоретических знаний в прикладную деятельность будущих врачей и формирование у них клинического мышления. Анализируется опыт девятилетней работы кафедры физиологии Медицинского факультета СПбГУ в этом направлении. Библиогр. 15 назв.

*Ключевые слова:* трансляционная медицина, медицинское образование, физиология, проектно-ориентированное образование.

### TRANSLATION OF FUNDAMENTAL KNOWLEDGE INTO CLINICAL PRACTICE

*N. P. Erofeev, E. N. Parijskaya*

St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

The article discusses the experience of translation of fundamental knowledge into clinical practice through the implementation of junior students of design-oriented research. In the course created by the staff of the Department of educational process introduction of new theoretical knowledge in practical activity of future doctors and the formation of their clinical thinking. It examines the experience of nine years of work in the Department of physiology of the Medical faculty in this direction. Refs 15.

*Keywords:* Translational medicine, medical education, physiology, project- based learning.

Стремительно пополняющийся уровень теоретических знаний в области молекулярной биологии, генетики, физической и биологической химии не только позволяет вскрывать недоступные ранее механизмы химического сигналинга регуляторных процессов, рецепторные механизмы действия нейротрансмиттеров и гормонов, но и постоянно увеличивает разрыв внедрения этих достижений в клиническую практику для улучшения диагностики и лечения. Загруженность практикующих врачей рутинной диагностической и лечебной работой не позволяет им в полной мере сочетать клиническую работу с проведением фундаментальных и экспериментальных исследований в рамках лечебного учреждения. Решение

упомянутого противоречия решает трансляционная медицина, созданная для обеспечения высокой эффективности клинической деятельности врачей на основе достижений физиологии и других теоретических дисциплин. Термин трансляционная медицина введен в 1986 году [1]. Однако основателем направления, которое ныне называется трансляционная медицина, следует считать С. П. Боткина (1832–1889). С именем С. П. Боткина в России началось формирование физиологического направления в медицине (читай трансляционной) — союза клинической медицины и фундаментальных наук [2]. При клинике он организовал экспериментальную (физиологическую) лабораторию, руководителем которой назначил И. П. Павлова. Таким образом, впервые в России клиника и лаборатории составили единое целое: врач-клиницист ставит вопросы, лаборатория в меру своих возможностей их решает, или наоборот, лабораторные исследования обогащают клиническую мысль.

Несмотря на то что главная задача медицинского образования — это подготовка врача, авторы высказываются о необходимости органического слияния фундаментального и клинического образования у будущих врачей [3]. Такое состояние дел предполагает внедрение новых путей в подготовке врачей, сочетающих в себе профессиональную компетенцию «врача-клинициста» и врача, владеющего инструментами и методами исследовательской работы [4].

В последние годы преподаватели различных медицинских вузов создали оригинальные программы преподавания физиологии, новые учебники и методологические материалы. Так, в Первом Санкт-Петербургском государственном медицинском университете имени академика И. П. Павлова в обучении студентов использовались созданные коллективом авторов учебники под редакцией проф. Б. И. Ткаченко [5]. В Северо-Западном государственном медицинском университете имени И. И. Мечникова преподавание велось по учебнику проф. Р. С. Орлова [6]. На факультете фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова в преподавание включены, например, специально разработанные курсы и лекции академика РАН В. А. Ткачука по биологической и медицинской химии, молекулярной эндокринологии [7]. Пересмотр программ по физиологии затронул и технические вузы, например Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова-Ленина. В этом вузе на направлении «Биотехнические системы и технологии» преподавание физиологии проводится по специально разработанному курсу лекций и практикуму проф. А. Н. Шеповальникова [8].

Вышеприведенные примеры свидетельствуют о различных путях трансляции фундаментальных знаний в профессию практикующего врача и биоинженера.

На кафедре физиологии СПбГУ накоплен собственный опыт решения этого вопроса. В своей работе преподавательский коллектив кафедры считает, как и И. П. Павлов, физиологию основой медицины. Во вступительной лекции, которую Иван Петрович читал 29 июня 1895 г. в Медико-хирургической академии, он предельно ясно дал формулировку роли физиологии для врача: «Точное физиологическое знание, знакомство с функциями органов и взаимной связью этих функций, т. е. хорошая привычка физиологически думать, явится драгоценным пособием к чисто медицинскому знанию...» [9]. С самого начала деятельности кафедры были организованы семинары, на которых разбирались сложные клинические случаи из практики врачей медицинского факультета с приглашением ведущих физиологов,

биохимиков и клиницистов. Основной целью клинико-физиологических семинаров была трансляция фундаментальных знаний для практического применения в клинике. Знаменательно, что в ходе семинаров находили физиологическое обоснование нерешенные клинические проблемы при активном участии студентов всех курсов и преподавателей различных кафедр.

Рассмотрим вопросы трансляции новых теоретических знаний в будущую практику на примере проектно-ориентированного обучения. Реализация указанной формы проведения работы со студентами предусматривает тесную взаимосвязь образовательного процесса и научно-исследовательской работы. Создан инновационный научный комплекс «Научно-исследовательские проекты студентов младших курсов — лифт в профессию врача» [10, 11, 12]. Такой вид обучения предоставляет студенту свободу выбора для реализации, в том числе собственных задумок научно-исследовательской работы. Исследовательские группы состояются из студентов младших и старших курсов, преподавателей теоретических и клинических кафедр, врачей, научных сотрудников. Такой симбиоз студентов и преподавателей направлен не только на улучшение образовательного процесса в университете, но и на трансляцию новых теоретических знаний в практику.

Наш опыт преподавания показал, что проектно-ориентированное обучение — в рамках выполнения обязательной курсовой работы — нацеливает студентов параллельно изучать как теоретические основы, так и функциональные методы исследования систем и органов тела человека, применяемые в клинике современных приборов [10]. В этом направлении используются классические методы количественной оценки внешнего дыхания, электрической активности миокарда, скелетных мышц, головного мозга (спирография, ЭКГ, миография, ЭЭГ). Наряду с этим студенты осваивают более сложные методы профессионального обследования функций человека: лазерную доплеровскую флоуметрию, чрескожное определение парциального давления кислорода, окулографию, полиграфию, исследование сократительной активности изолированных органов и др.

Приведем примеры некоторых направлений научно-исследовательской работы студентов, которые проводятся также в рамках научного направления кафедры. К ним относится работа исследовательской группы, которая методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) изучает гемолимфоциркуляцию у здоровых лиц и больных лимфедемой. Результатом этой работы является внедрение данного метода в клиническую практику нескольких лечебных учреждений Санкт-Петербурга для ранней диагностики и мониторинга терапии больных с лимфенозной недостаточностью и лимфедемой нижних конечностей человека. В результате выполнения этой работы получены три патента Российской Федерации на изобретения, результаты работы публикуются в российских и зарубежных научных журналах, подана заявка на международный грант [14].

Другая исследовательская группа, используя физиологическую установку Ugo Basile (Италия), регистрирует сократительную активность изолированных гладкомышечных органов и тканей для выявления механизмов таргетного действия фармакологически активных соединений и новых лекарственных средств.

Трансляция новых фундаментальных знаний в клиническую практику осуществляется не только в рамках Медицинского факультета. На протяжении четырех последних лет аналогичную работу под руководством преподавателей нашей

кафедры проводят и студенты факультета стоматологии и медицинских технологий. Например, они изучают динамику электрических потенциалов головного мозга и кожно-гальванические реакции при раздражении вкусовых зон языка у здоровых людей и больных парестезией.

Студенты и преподаватели кафедры физиологии медицинского факультета совместно с кафедрой компьютерной фотоники и видеоинформатики университета ИТМО внедряют новые достижения фотоплетизмографии в исследование периферического пульса [15].

### Заключение

Для реализации указанной цели на кафедре физиологии медицинского факультета созданы все условия для трансляции новых теоретических знаний в практическую деятельность студентов в аудиторное и внеаудиторное время. Внедряя данный подход в образовательный процесс, коллектив преподавателей исходил из того, что фундаментальный курс физиологии является инструментом для практического познания функций организма человека. Вот почему современный теоретический курс физиологии на Медицинском факультете читают академики РАН Наточин Ю. В., Веселкин Н. П., Мазазаник Л. Г. и имеющий сорокалетний опыт чтения лекций профессор Ерофеев Н. П.

Трансляция фундаментальных знаний на кафедре реализуется тремя путями: на практических занятиях, путем оценки систем дыхания, кровообращения, поведения и др. на современной аппаратуре (БИОРАС student Lab); при выполнении курсовых работ, темы которых частично планируются самими студентами, и в рамках студенческого научного общества, когда студенты и выпускники реализуют свою практическую деятельность по научным планам кафедры на высокотехнологичном оборудовании (БИОРАС PRO).

Самостоятельное получение и осмысление результатов экспериментов, а также осознание того, что аналогичные методы используются в клинической диагностике и контроле эффективности лечения, мотивирует их к инновационной деятельности, саморазвитию, осознанному выбору специализации, понимания места теоретических знаний в будущей профессиональной деятельности, способствует выработке у студентов клинического мышления [10]. Кроме этого, научно-исследовательская работа учит развивать индивидуальное понимание востребованности на рынке труда, воспитательные черты: взаимодействие с преподавателями во время планирования и реализации научно-исследовательского проекта, взаимодействие внутри исследовательской группы. Предлагаемый авторами статьи путь в обучении дает возможность студенту и выпускнику использовать фундаментальные знания для успешной клинической деятельности, поскольку он уже в ходе обучения овладел современными аппаратными и информационными технологиями исследования, применяемыми в медицине.

### Литература

1. Введение в молекулярную медицину / под ред. М. А. Пальцева. М.: Медицина, 2004. 496с.
2. Абаев Ю. К. С. П. Боткин и становление научной клинической медицины в России // Здоровоохранение. 2012. № 9. С. 69–76.

3. Ерофеев Н. П., Захарова Л. Б., Ковалева Т. В., Парийская Е. Н., Петрова О. П. Междисциплинарность: решение проблем преподавания биоэтики и физиологии в СПбГУ // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 11. Медицина. 2014. № 3. С. 209–215.
4. URL: <http://www.med.spbu.ru/index3.htm> (образовательные стандарты, рабочая программа Медицинский факультет СПбГУ).
5. Брин В. Б., Мазинг Ю. А., Захаров Ю. М. Физиология человека / под ред. Б. И. Ткаченко. ГЭОТАР-Медиа, 2014. 688 с.
6. Орлов Р. С. Нормальная физиология: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 832 с.
7. Современный курс классической физиологии (избранные лекции) с приложением на компакт-диске / под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 384 с.
8. Шеповальников А. Н. Строение и функция организма человека: учебное пособие. Л.: Изд-во ЛЭТИ, 1990. 80 с.
9. Павлов И. П. Полное собр. соч. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 5. С. 11.
10. Ерофеев Н. П., Захарова Л. Б., Парийская Е. Н., Петрова О. П. Фундаментальное образование — лифт в профессию врача: Преподавание физиологии на Медицинском факультете СПбГУ // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 11. Медицина. 2013. № 1. С. 200–204.
11. Ерофеев Н. П., Захарова Л. Б., Парийская Е. Н., Петрова О. П. Учебная лаборатория как необходимая форма интерактивного обучения // Врач и информационные технологии. 2012. С. 65–69.
12. Ерофеев Н. П., Парийская Е. Н. Преподавание физиологии в СПбГУ путь трансляции фундаментальных знаний в клиническую практику. Научно-практическая конференция с международным участием «Основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. СПб, 19–21 ноября, 2015. Т. 10, часть 2. С. 193–195.
13. Ерофеев Н. П., Рыбальченко О. В., Балахонов А. В. и др. Руководство по написанию курсовых работ по фундаментальным дисциплинам. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2010. 50 с.
14. Васильев П. В., Волков Э. В., Ерофеев Н. П. Влияние магистральных артерий на паттерн ЛДФ-сигнала // Лазерная медицина. 2013. № 3. С. 40–44.
15. Kamshilin A. A., Ervin Nippolainen, Sidorov I., Vasilev P. V., Erofeev N. P., Podolian N. P., Romashko R. V. A new look at the essence of the imaging photoplethysmography // Scientific Reports. 21 May 2015. DOI:10.1038/step10494.

## References

1. *Vvedenie v molekuliarnuiu meditsinu* [Introduction to molecular medicine]. Ed. by M. A. Paltsev. Moscow, Medicine, 2004. 496 p. (In Russian)
2. Abaev Iu. K. S. P. Botkin i stanovlenie nauchnoi klinicheskoi meditsiny v Rossii [Botkin and the emergence of scientific clinical medicine in Russia]. *Zdravookhranenie [Health]*, 2012, no. 9, pp. 69–76. (In Russian)
3. Erofeev N. P., Zakharova L. B., Kovaleva T. V., Pariiskaia E. N., Petrova O. P. *Mezhdistsiplinnost': reshenie problem prepodavaniia bioetiki i fiziologii v SPbGU* [Interdisciplinary problems of teaching bioethics and Physiology at St. Petersburg State University]. *Vestnik of Saint-Petersburg Universiy. Ser. 11. Medicine*, 2014, no. 3, pp. 209–215. (In Russian)
4. Available at: <http://www.med.spbu.ru/index3.htm> (obrazovatel'nye standarty, rabochaia programma Meditsinskii fakul'tet SPbGU [Educational standards, work programme Medical Faculty of St. Petersburg State University]).
5. Brin V. B., Mazing Iu. A., Zakharov Iu. M. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. Ed. by B. I. Tkachenko. GEOTAR-Media Publ., 2014. 688 p. (In Russian)
6. Orlov R. S. *Normal'naia fiziologiya: uchebnik* [Normal physiology. Tutorial]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2010. 832 p. (In Russian)
7. *Sovremenniy kurs klassicheskoi fiziologii (izbrannye leksii) s prilozheniem na kompaktnom diske* [Modern classical Physiology course (selected lectures)]. Eds Iu. V. Natochin, V. A. Tkachuk. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2007. 384 p. (In Russian)
8. Shepoval'nikov A. N. *Stroenie i funktsiia organizma cheloveka: uchebnoe posobie* [Structure and function of the human body. Tutorial]. Leningrad, LETI Publ., 1990. 80 p. (In Russian)
9. Pavlov I. P. *Polnoe sobr. soch.* [Complete works p.] Moscow, Leningrad, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1952, vol. 5, p. 11. (In Russian)
10. Erofeev N. P., Zakharova L. B., Pariiskaia E. N., Petrova O. P. *Fundamental'noe obrazovanie — lift v professiiu vracha: Prepodavanie fiziologii na Meditsinskom fakul'tete SPbSU* [Fundamental education —

elevator in the profession of doctor: teaching Physiology at the Faculty of SPbGU]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Ser. 11. Medicine*, 2013, no. 1, pp. 200–204. (In Russian)

11. Erofeev N. P., Zakharova L. B., Pariiskaia E. N., Petrova O. P. Uchebnaia laboratoriiia kak neobkhodimaia forma interaktivnogo obucheniia [Educational laboratory as a necessary form of interactive learning]. *Vrach i informatsionnye tekhnologii [Information technologies for the Physician]*, 2012, pp. 65–69. (In Russian)

12. Erofeev N. P., Pariiskaia E. N. Prepodavanie fiziologii v SPbGU put' transliatsii fundamental'nykh znanii v klinicheskuiu praktiku [Teaching Physiology in SPbGU way broadcast fundamental knowledge into clinical practice]. *Nauchno-prakticheskaia konferentsiia s mezhdunarodnym uchastiem «Osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniia»*. SPb, 19–21 noiabria, 2015 [Research and practical Conference with international participation “The basis of human potential: problems and ways of their solution”. St. Petersburg, 19–21 November, 2015], vol. 10, part 2, pp. 193–195. (In Russian)

13. Erofeev N. P., Rybalchenko O. V., Balakhonov A. V. i dr. *Rukovodstvo po napisaniiu kursovykh rabot po fundamental'nykh distsiplinam [Guide to writing term papers on fundamental disciplines]*. St. Petersburg, St. Petersburg University Press, 2010. 50 p. (In Russian)

14. Vasil'ev P. V., Volkov E. V., Erofeev N. P. Vliianie magistral'nykh arterii na pattern LDF-signal [Influence of main arteries to the LDF signal-pattern]. *Lazernaia meditsina [Laser Medicine]*, 2013, no. 3, pp. 40–44. (In Russian)

15. Kamshilin A. A., Ervin Nippolainen, Sidorov I., Vasilev P. V., Erofeev N. P., Podolian N. P., Romashko R. V. A new look at the essence of the imaging photoplethysmography. *Scientific Reports*, 21 May 2015. DOI:10.1038/step10494.

Статья поступила в редакцию 28 января 2016 г.

#### Контактная информация:

*Ерофеев Николай Павлович* — доктор медицинских наук, профессор;  
*Парийская Елена Николаевна* — кандидат биологических наук, доцент; lenap9159@mail.ru

*Erofeev Nikolay P.* — PhD, Professor; proffnp@list.ru  
*Parijskaya Elena N.* — PhD, Associate Professor; lenap9159@mail.ru