

УДК 378.016:61:576.31.7

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НОВЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В КРАСНОЯРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Хапилина Е.А., Медведева Н.Н., Стрелкович Н.Н., Жуков Е.Л., Шеломенцева О.В.

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России», Красноярск, Россия (660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1), e-mail: evgen_patolog@mail.ru

В течение двух лет в КрасГМУ преподается дисциплина «Новые клеточные технологии». Изучение дисциплины подразумевает более подробное знакомство студентов со структурой и свойствами клеточных популяций, стволовыми клетками, нанотехнологиями. Рассматриваются области их применения в биологии и медицине. Дисциплина помогает обучающимся сориентироваться в основных направлениях применения указанных активно развивающихся технологий. Затрагиваются вопросы возможностей изучения данных структур с использованием различных способов микроскопирования. Рассматривается морфометрическая обработка различных структур. Это помогает студентам более глубоко понять не только указанные направления, но и существенно углубить знания в целом о возможностях изучения строения организма на микроскопическом уровне. Освоение материала происходит не только с помощью теоретического курса, но и подкрепляется конкретными практическими навыками, что позволяет подготавливать гармонично развитого специалиста.

Ключевые слова: новые клеточные технологии, стволовые клетки, нанотехнологии.

EXPERIENCE OF DEVELOPMENT AND REALIZATION OF DISCIPLINE «NEW CELL TECHNOLOGIES» IN KRASNOYARSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

Khapilina E.A., Medvedeva N.N., Strelkovich N.N., Zhukov E.L., Shelomenceva O.V.

"Krasnoyarsk State Medical University. prof. VF Vojno-Yasenetsky Ministry of Russia", Krasnoyarsk, Russia (660022, Krasnoyarsk, street Partizan Zheleznyaka, 1), e-mail: evgen_patolog@mail.ru

The discipline «New cell technologies» is taught in KSMU during two years. The structure of the discipline: properties of cell populations, stem cells, nanotechnologies (are discussed areas of the use in biology and medicine). The discipline helps to understand the main trends of nanotechnologies. Authors present information about the use of different methods of microscopy, morphometric cultivation of different structures. The education process is based not only theoretic material, but practice knowledge. It is very important for all-round and harmonious development of the professional.

Keywords: new cell technologies, stem cells, nanotechnologies.

В современных условиях подготовка специалистов с высоким уровнем профессиональной компетентности и разностороннего личностного развития, способных к непрерывному самосовершенствованию, постоянному пополнению и расширению спектра своих знаний и умений, т.е. способных учиться всю жизнь, является одной из центральных задач вузов [3]. Это непосредственно относится к изучению дисциплины «Новые клеточные технологии».

Второй год в КрасГМУ студентам факультета Фундаментального медицинского образования специальностей «Лечебное дело» и «Педиатрия» преподается новая учебная дисциплина под названием «Новые клеточные технологии», которая является вузовским компонентом базовой части ФГОС ВПО и рассчитана на 72 часа общей трудоемкости (2 зачетные единицы) [1,2]. Её изучение совпадает с рассмотрением базовой дисциплины

«Гистология, эмбриология, цитология», что дополняет и расширяет восприятие студентами тканевого и клеточного уровней организации человека.

Современное развитие производства предлагает все более мощные возможности для изучения клетки, изолированного выделения ее из организма, клонирования, возможностей создания условий функционирования, создания тканей и органов *in vitro*. Кто, как не студент медицинского вуза, должен обладать информацией о современных достижениях в области репаративной и терапевтической медицины.

Целью изучения дисциплины «Новые клеточные технологии» является овладение студентами знаниями об общих закономерностях организации живой материи, присущих клеточному, тканевому и органному уровням, принципам ее развития: гистогенеза и органогенеза. Освоение особенностей строения на микроскопическом уровне структур тела человека также является необходимым для последующего изучения сущности изменений при болезнях и лечении. Овладение информацией о наиболее современных достижениях в работе с репаративным механизмом организма, непосредственно со стволовыми клетками и наночастицами – неотъемлемое качество современного специалиста.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

1. Приобретение студентами знаний о различных видах клеточных популяций, особенностях их клеточного состава, способности к клеточному делению и регенерации.
2. Обучение студентов основам знаний о видах, свойствах и морфологических особенностях стволовых клеток, способах их хранения и культивирования.
3. Расширение теоретических знаний о физиологической и репаративной регенерации структур организма на гистологическом уровне с участием стволовых клеток.
4. Формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.
5. Формирование у студента навыков общения с коллективом.

Материалы и методы

Для реализации преподавания новой дисциплины на основании ФГОС ВПО 3 поколения был подготовлен учебно-методический комплекс, содержащий рабочую программу дисциплины «Новые клеточные технологии», сборник тестовых заданий и ситуационных задач с эталонами ответов, методические рекомендации для преподавателей к практическим занятиям, методические указания для обучающихся к практическим занятиям, методические указания для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия». В методических разработках и указаниях освещается 19 тем практических занятий, из которых два занятия являются итоговыми, последнее девятнадцатое – зачетным.

Дисциплина «Новые клеточные технологии» преподается в третьем семестре и включает в себя два раздела дисциплины. Один раздел – «Общая гистология», второй раздел – «Гистологическая лаборатория: оборудование, реактивы».

Изучение дисциплины начинается с более углубленного рассмотрения освоенных в процессе изучения дисциплины «Гистология, эмбриология, цитология» понятий «клеточные популяции», рассмотрение их видов с различных точек зрения, начиная от характеристики их митотической активности и заканчивая их примерами; понятий «дифферон» с рассмотрением вида и свойств клеток в ряду дифферона; понятия «дифференцировка». Этот блок предлагает студентам более подробно ознакомиться с дифферонами клеток тканей организма человека.

Затем в полной мере (насколько это возможно по имеющимся, иногда крайне противоречивым данным информационных источников) рассматриваются стволовые клетки с точки зрения их разновидностей, свойств, которыми они обладают, способов их получения (в том числе и с этической точки зрения), хранения, способов культивирования и безопасности трансплантации донорских стволовых клеток. В данном блоке раскрываются направления исследований в научных работах современных учёных [4,5], основанных на возможностях и способностях организма к регенерации. А также направления помощи в посттравматической реабилитации, облегчение страданий больного и излечение от ранее неизлечимых заболеваний. Предлагаются классификационные группы стволовых клеток как источника регенерации организма человека на разных этапах развития. При изучении групп региональных стволовых клеток, в настоящее время наименее изученных, устанавливаются причины их ограниченного использования, т.к. именно они являются наиболее приоритетными и этическими для применения.

Итогом рассмотрения данных тем является занятие по сравнительной характеристике различных видов стволовых клеток, что способствует комплексному осмыслению данной темы и умению проводить сравнительный анализ. В процессе занятия выявляются признаки сравнения групп стволовых клеток, студенты анализируют полученный материал и выявляют разновидности клеток, наиболее предпочтительные для использования с учётом юридических, этических и общественных мнений современного общества.

Далее следует знакомство с организацией работы морфологической лаборатории, рассмотрение основных видов оборудования с учетом их преимуществ и недостатков, рассмотрение методов и реактивов, которые используются для приготовления гистологических препаратов, а также различных, наиболее часто используемых методик окраски.

Это связано с тем, что развитие медицины в современной России сопровождается закономерным возникновением проблем перед врачом: лавинообразное возрастание фиксируемой медицинской информации, разработка и внедрение наукоёмких медицинских технологий, постоянно растущие требования пациентов к качеству медицинской помощи.

В связи с этим растущая потребность в критической оценке медицинской информации с целью установления её надёжности и достоверности привела как организаторов здравоохранения, так и врачей к необходимости выработки концепции доказательной медицины. Доказательная медицина (англ. Evidence-based medicine – медицина, основанная на доказательствах) – подход к медицинской практике, при котором решения о применении профилактических, диагностических и лечебных мероприятий принимаются исходя из имеющихся доказательств их эффективности и безопасности, а такие доказательства подвергаются поиску, сравнению, обобщению и широкому распространению для использования в интересах больных. Неотъемлемой частью доказательной медицины и современной научной деятельности является фиксация информации о состоянии биологических объектов при воздействии на них тех или иных факторов. В качестве биологического объекта выступают как экспериментальные животные, на которых апробируют модели различных патологий и способов их лечения, так и пациенты, для подтверждения – действительно ли эффективен применяемый способ профилактики или лечения.

Одним из способов изучения биологических объектов является морфологическое исследование методом световой микроскопией.

На занятиях подробно рассматриваются особенности и виды световой микроскопии. Для этого используется «Учебная лаборатория световой микроскопии», базирующаяся на нашей кафедре и созданная при участии фирм Nikon и Biovitrum. На данном современном оборудовании обучающиеся имеют возможность с использованием фазово-контрастной, поляризационной и темнопольной микроскопии изучать препараты с наличием стволовых клеток. Регулярно на практических занятиях проводится просмотр видеофильмов по указанной тематике из интернет-ресурсов, изучение микрофотографий гистологических препаратов из фонда кафедры (из архивов выполненных диссертационных исследований).

Таким образом, световая микроскопия занимает одно из важнейших мест в медико-биологических науках и в медицине в целом. Она не только дает ученому большой объем информации об изучаемых объектах при фундаментальных и прикладных исследованиях, но и позволяет морфологически подтвердить или уточнить диагноз у пациента в практической медицине.

На занятиях со студентами подробно разбираем ситуации, когда и с какой целью ученый или врач направляет образцы тканей и органов для морфологического исследования, обучаем четко формулировать цели и задачи, которые должен будет решать исследователь-морфолог. В ряде случаев описание морфологической картины и заключение по ней бывает достаточным для того, чтобы сделать научно обоснованные выводы о сущности структурных проявлений различных физиологических и патологических процессов.

Но, как правило, современных ученых в большей степени интересуют количественные характеристики динамики структурных изменений на всех морфологических уровнях.

Для уяснения математического анализа свойств гистологических препаратов происходит знакомство с методами морфометрического исследования. Во время занятия разбираем понятие, цели и задачи морфометрии, ее разделы. Полученные знания по методам морфологического и морфометрического анализа гистологических препаратов закрепляются с помощью практических навыков. На персональных компьютерах, расположенных в каждой учебной комнате, имеется комплект цифровых микрофотографий гистологических препаратов. С помощью современных морфометрических программ студенты производят измерения различных структур клеток, тканей и органов, составляют протоколы исследования, проводят анализ полученных количественных данных. Правильная систематизация и объективизация полученных данных, применение для этого математических методов позволяет получать статистически достоверные результаты исследований.

Внедрение нанотехнологий в медицину – одно из направлений, которое разрабатывается непосредственно сотрудниками кафедры, поэтому оно включено в план дисциплины. На занятиях студенты разбирают понятие нанотехнологий, наноматериалов, наночастиц, их классификацию, состояние нанотехнологической отрасли в мире и в России. Благодаря уникальным свойствам, наноматериалы находят широкое применение в биологии и медицине, поэтому современным студентам необходимо знать виды и свойства наноматериалов, используемых в биологии и медицине. Подробно рассматриваем возможные обширные и наукоемкие направления использования нанотехнологий в биомедицинских целях:

- адресная доставка активных лекарственных веществ;
- новые методы и средства лечения;
- диагностика *in vivo* – визуализация патологических процессов в организме;
- диагностика *in vitro* – определение биомаркерных различных патологий;
- медицинские имплантаты.

На занятиях студенты изучают возможные токсикологические риски и особенности распределения наночастиц в органах и тканях при различных способах их введения: накожном, пероральном, ингаляционном, инъекционном (внутривенном, внутримышечном, интраперитонеальном). Также, при помощи различных видов световой микроскопии и гистологических методик, овладевают навыками анализа изменений структурных компонентов клеток и тканей, особенностей тканевой реакции при воздействии различных наноматериалов. При изучении возможности применения наночастиц в качестве носителя лекарственных средств обращаем внимание не только на пути и способы их введения в организм, но и на пути и способы их элиминации из организма.

Часть занятий проводится в интерактивной форме в виде пресс-конференции и экскурсии в морфологическую лабораторию, ролевых игр, т.к. в профессиональном образовании на смену «информативно-описательного преподавания» должна прийти идеология методологической направленности обучения, которая, как отмечает В.В. Краевский, «призвана помочь студенту перейти от содержательно-отражательного получения научных знаний к конструктивно-деятельностному» [3].

Имеется два итоговых занятия, которые следуют после соответствующих разделов, и зачетное занятие, проходящее в три этапа (тестирование, устное собеседование по вопросам билета с ситуационной задачей), результатом которого является получение итоговой рейтинговой оценки. Сотрудниками кафедры «Анатомии и гистологии человека» разработаны методические рекомендации для преподавателей, учебно-методические пособия для аудиторной и внеаудиторной работы студентов, сборники тестовых заданий и сборники ситуационных задач с эталонами ответов по данной дисциплине.

Считаем, что изучение данной дисциплины значительно расширяет кругозор обучающихся в области стремительно развивающихся направлений науки: стволовых клеток, нанотехнологий, а также значительно пополняет знания в области современных методов морфологии.

Список литературы

1. Рабочая программа дисциплины «Новые клеточные технологии» (вузовский компонент) для специальности 060101 – Лечебное дело (очная форма обучения) [Электронный ресурс] / сост. Н.Н. Медведева, Н.Н. Стрелкович, Е.А. Хапилина; Красноярский медицинский университет. – Красноярск: КрасГМУ, 2012. – Вып. 2. – 36 с.
[http://krasgmu.ru/index.php?page\[common\]=elib&cat=catalog&res_id=36540](http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=36540)

2. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Учебно - методические комплексы дисциплин.СТО 4.2.01-11. Красноярск: типография КрасГМУ, 2011. – Вып. 3. – 56 с.
3. Белошицкий, А.В., Бережная И.В. Становление субъектности студентов в образовательном процессе вуза // Педагогика. – 2006. – № 5. – С. 60-66.
4. Blanpain C., Hosley V., Fuchs E., Epithelial stem cells: turning over newleaves / Cell., 2007. – Vol. 128. – P. 445-458.
5. Nguyen H., Rendi V., Fuchs E. Tcf 3 governs stem cell features and represses cell fate determination in skin/ Cell., 2006. – Vol. 127. – P.171-183.

Рецензенты:

Кириченко А.К., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии им. проф. П.Г. Подзолкова Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.

Логинова И.О., д.псх.н., профессор, заведующая кафедрой психологии и педагогики с курсом медицинской психологии, психотерапии и педагогики ПО Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.