

Четвертая стадия — стадия колокольчика или стадия позднего эмалевого органа, осуществляется на 12–14 недели эмбриогенеза, характеризуется трансформацией раннего эмалевого органа в поздний эмалевый орган, похожий на колокольчик. На этой стадии в эмалевом органе дифференцируются 4 зоны — внутренний эмалевый эпителий, наружный эмалевый эпителий, промежуточный слой и звездчатый ретикулум [1, 2, 3, 4].

Пятая стадия — стадия формирования коронки зуба, осуществляется на 18–19 недели эмбриогенеза, характеризуется дифференцировкой клеток — одонтобластов из мезенхимы зубного сосочка, и амелобластов из внутреннего эмалевого эпителия, а также процессами дентиногенеза и амелогенеза в области формирующейся коронки зуба [2].

Шестая стадия — стадия формирования корня зуба или стадия прорезывания зуба, осуществляется после рождения к моменту прорезывания зубов, характеризуется дентиногенезом, цементагенезом в области корня зуба, а также формированием пульпарной полости зуба и периодонта [2].

Такой подход в изучении вопросов развития зуба в организме человека обеспечивает возможность лучше усваивать основные этапы развития этого органа, а также облегчает диагностику гистологических препаратов развития зуба на ранних и поздних стадиях.

Заключение

Преподавание гистологии студентам ФИС требует от преподавателей подробного анализа материала учебных изданий на английском и русском языках для определения соответствий в изложении материала и методологических подходах разных гистологических школ, что на наш взгляд, является важным для более качественной подготовки специалистов для зарубежных стран.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ross, M. H. Histology: A text and atlas / M. H. Ross, W. Pawlina. — Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2011. — 950 p.
2. Cui, D. Atlas of Histology with Functional and Clinical Correlation / D. Cui [et al.]. — Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2011. — 439 p.
3. Inderbir, S. Inderbir Singh's Textbook of Human Histology / S. Inderbir. — New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2016. — 289 p.
4. Gartner, L. P. Cell biology and histology / L. P. Gartner, J. L. Hiatt. — Baltimore: Wolters Kluwer Health, 2015. — 422 p.

УДК [378.091.33:001]:[57:61:31]

М. Н. Стародубцева, А. А. Ковалёв, Д. Б. Куликович, Б. К. Кузнецов

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НАУЧНОМУ ПОДХОДУ К АНАЛИЗУ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА БИОМЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Введение

Вероятностный характер процессов в живых системах позволяет применять методы биомедицинской статистики в медицине и биологии. Биомедицинская статистика

включает в себя такие важные аспекты накопления человеческого знания, как язык, с помощью которого исследователь сообщает полученные им результаты, и благодаря которому, он понимает медико-статистическую информацию, а так же — это инструмент для анализа полученных исследователем данных, задача которого — разработка и применение статистических методов в биологии, медицине, здравоохранении и эпидемиологии [1–2]. Благодаря биомедицинской статистике создаётся база для доказательной медицины — медицины, основанной на доказательствах, предполагающей поиск, сравнение, обобщение и широкое распространение полученных доказательств для использования в интересах пациентов. Биомедицинская статистика позволяет врачам-специалистам формулировать рациональные и достаточно точные выводы на основе полученной информации в ходе клинического исследования и обосновывать решения в неоднозначных случаях. Однако как предмет высшего медицинского образования биомедицинская статистика не вызывает яркого интереса среди студентов, часто считается «скучной» и «тяжёлой для понимания».

Цель

На основе анализа опыта преподавания биомедицинской статистики студентам, магистрантам, аспирантам и слушателями факультета переподготовки Гомельского государственного медицинского университета очертить круг общих проблем, связанных с преподаванием биомедицинской статистики в медицинском университете, и предложить стратегию их преодоления.

Результаты исследования и их обсуждение

Одной из основных задач предмета биомедицинской статистики является обучение будущих медицинских работников научному подходу к анализу биомедицинских данных. Научный подход является непосредственным атрибутом статистического анализа данных. Он поэтапно раскрывается на пути получения результата статистического анализа: начиная с выбора материала для анализа (первичный анализ данных: формирование репрезентативных выборок, классификация данных, описательная статистика), выбора статистического метода и подхода к анализу популяционных исследований, а также, формулировка заключения, подтверждённого результатами статистического анализа (рисунок 1).

Преподавание биомедицинской статистики ведётся на русском и английском языках, начиная с 1 и 2 курсов, что сопровождается рядом объективных трудностей при освоении студентами материала. У студентов медицинского университета зачастую слабая математическая подготовка и отсутствие требуемых для полноценного освоения материала знаний по математике; отсутствие мотивации для изучения предмета из-за непонимания путей использования в будущей практической деятельности; отсутствие вовлечения студентов в научную работу на первых курсах; отсутствие привычки работы с современной профессиональной литературой, включая научные статьи по проблемам современной медицины. У иностранных студентов к этому добавляется различие в уровне математической подготовки как таковой и различие в языках преподавания математики в школе и университете, что вызывает сложности в понимании и использовании терминов.

С другой стороны, наступление эры BigData ведёт к значительным изменениям в методике преподавания в рамках высшего образования биомедицинской статистики, в частности. С быстрым развитием различных устройств, считывающих одновременно в течение продолжительного времени много разных параметров человеческого организма, а также создание баз и хранилищ различного рода медицинской информации о большом числе пациентов требует у специалиста-врача умения воспринимать и критически осмысливать медицинскую информацию, включая и результаты её анализа специалистами в

области статистики и BigData. Разрабатываемые подходы для обработки больших многомерных массивов данных отличаются от подходов к анализу и обработке данных в классической статистике. Освоение их требует не только хорошей математической подготовки, но и хороших навыков программирования. Как не парадоксально, врачу-специалисту в этих условиях не нужно стремиться «объять необъятное», а необходимо знать основные принципы и законы получения, обработки и анализа данных для того, чтобы быстро ориентироваться и принимать верные решения в практической деятельности. Так, например, обычному пользователю компьютера не обязательно знать его устройство и принцип работы каждой части, чтобы подготовить презентацию, статью или поиграть в игру.

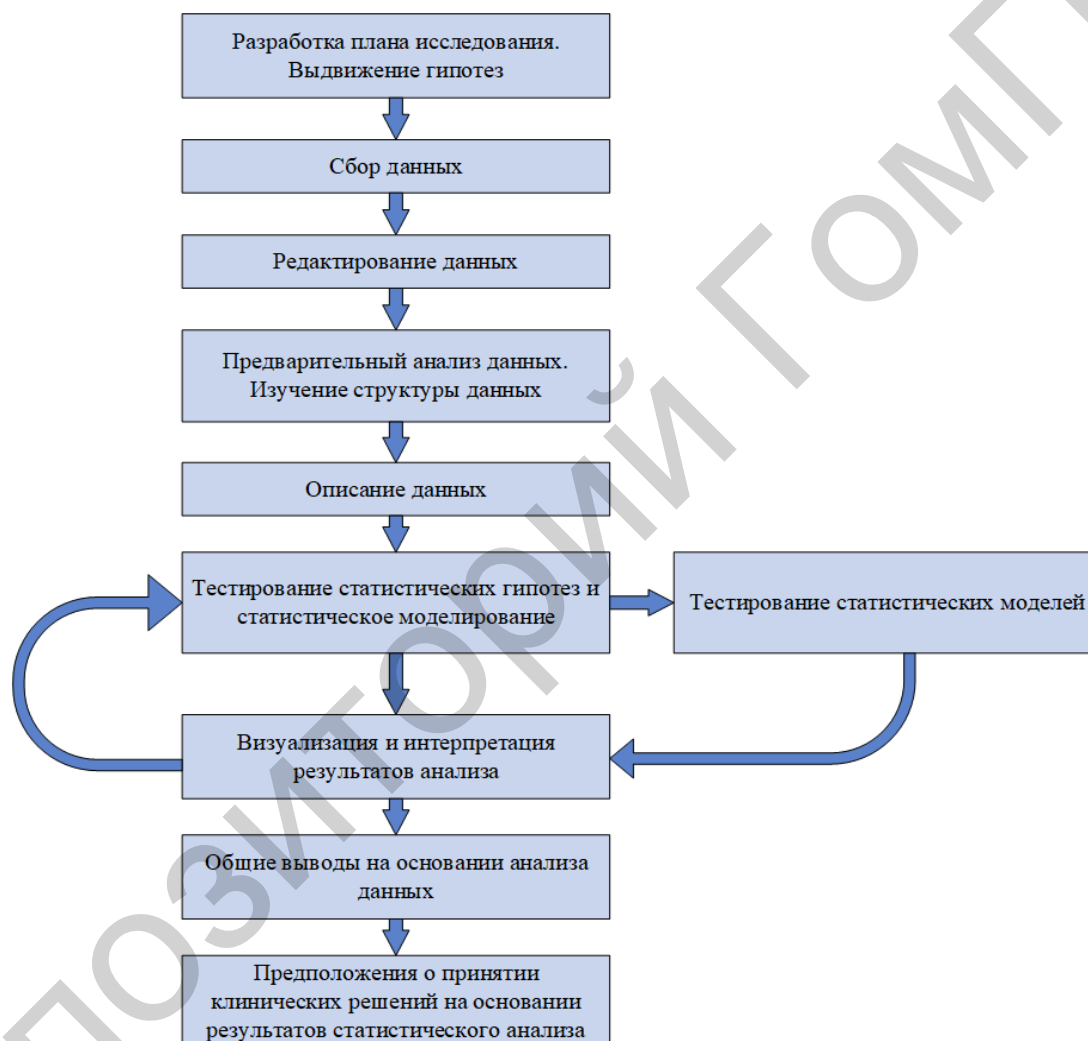


Рисунок 1 — Наиболее распространённый алгоритм статистического анализа данных в клинических исследованиях

Таким образом, можно выделить несколько эффективных путей преодоления трудностей в усвоении дисциплины биомедицинской статистики в медицинском университете:

Необходимо осуществлять поэтапное обучение статистическим методам исследования, начиная с описательной статистики до сложных методов множественного сравнения, мультивариантного анализа, классификации и кластеризации. Обучение должно быть кластерным, включая начальный этап на младших курсах; развёрнутый этап в ка-

честве факультатива на старших курсах, когда у студентов появляется понимание в необходимости освоения дисциплины; продвинутый этап для магистрантов, аспирантов и слушателей курсов переподготовки и повышения квалификации.

Необходимо смещение акцента с математических основ статистических методов анализа данных (использование интегралов, статистических сумм, расчёт статистик и другое) на общие принципы применимости методов на практике, их классификацию (использование готовых программных продуктов для нахождения численных значений статистик и решения статистических задач разного уровня сложности, подобно «черному ящику», когда важен результат анализа, а не конкретные алгоритмы получения результата) и интерпретацию и графическое представление результатов. Обучающемуся необходимо понять общие алгоритмы подхода к анализу данных, конкретные и часто используемые методики.

Необходимо изучение принципов работы различных программных продуктов для решения статистических задач: MS Excel, Statistica, GraphPadPrism, online-калькуляторы, которые находятся в свободном доступе в Интернете. Для более опытных исследователей важно донести, что в случае необходимости более гибкой манипуляции с данными, возможно применение языков программирования высокого уровня, например, R и Python. Нужно привить обучающемуся понимание того, что важен сам подход, верно выбранный статистический метод, а не конкретная его реализация в том или ином программном обеспечении.

Важными аспектами при преподавании предмета должно быть ориентирование на решение типичных медицинских задач, усвоение и использование обучающимися правильной научной и профессиональной терминологии, знание основ корректного представления результата статистического анализа, включая графическое представление.

Выводы

Дисциплина «Биомедицинская статистика» – один из основных элементов доказательной медицины и биологической отрасли науки, изучение которой необходимо для понимания комплексного подхода к анализу сложных явлений и стохастических процессов. Современные методы статистического анализа, комплексно связанные с высокопроизводительной вычислительной техникой, позволяют применять сложнейшие алгоритмы анализа данных в процессе медико-биологических исследований, что даёт возможность более детально и многопланово изучить имеющиеся закономерности в наблюдаемых явлениях, применять различные методики к моделированию случайных процессов. К настоящему времени разработано большое количество методов анализа данных, но так же разрабатываются и новые методики анализа и моделирования, что связано с лавинообразным ростом объёма и сложности медико-биологических данных. Компьютерные технологии предоставляют большие возможности для работы с этими данными. Но для успешного применения разработанных методик, адекватного использования того или иного метода анализа, понимания результатов анализа, умения доступно продемонстрировать эти результаты необходимы базовые знания биомедицинской статистики. Для комплексного усвоения студентом данной дисциплины преподавателю необходимо учитывать несколько факторов: методику преподавания, заинтересованность учащегося, понимание им сферы применения статистического анализа данных, нацеленность исследователя на результат.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы статистического анализа в общественном здоровье и здравоохранении / И. И. Косаговская [и др.] // М.: Издательство Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2016. – 164 с.
2. Statistics Anxiety: A Barrier for Education in Research Methodology for Medical Students? / M. Sabine [et al.] // Med. Sci. Educ. – 2013. – 23(3). – P. 377–384