

УДК 612

Моденова Ева Алексеевна,

студент лечебно-профилактического факультета

Кафедра нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

Modenova Eva Alekseevna, student of the Faculty of Medicine and Preventive Medicine
Department of Normal Physiology Ural State Medical University
of the Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia

Научный руководитель: **Зерчанинова Елена Игоревна**

Кафедра нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

Scientific supervisor: Zerchaninova Elena Igorevna
Department of Normal Physiology Ural State Medical University
of the Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia

РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ И ПРАКТИКЕ THE ROLE OF FUNDAMENTAL MEDICINE IN MODERN SCIENCE AND PRACTICE

Аннотация: **Введение.** Фундаментальная медицина интегрирует научные исследования и клиническую практику. В обзоре рассмотрены ключевые достижения молекулярной биологии и биотехнологий, их вклад в развитие диагностики и терапии. Особое внимание уделено трансляционному потенциалу фундаментальных исследований для современного здравоохранения. **Цель исследования.** Проанализировать роль фундаментальной медицины в развитии медицинской науки и практики, выделить ключевые направления исследований, оценить их вклад в диагностику и лечение заболеваний, а также рассмотреть современные подходы к преподаванию и интеграции междисциплинарных знаний. **Материал и метода.** В обзор включены научные статьи и публикации, посвящённые фундаментальной медицине, её взаимодействию с прикладными науками, а также инновационным технологиям в медицинском образовании. **Результаты.** Установлено, что 80% значимых лекарств (1985-2009 гг.) разработаны благодаря фундаментальным открытиям (например, ингибиторы АПФ, иматиниб). Средний срок от открытия до внедрения препарата – 26-31 год, что подтверждает необходимость долгосрочного финансирования науки. Внедрение междисциплинарных курсов (анатомия + хирургия) и технологий (VR-симуляторы) повысило эффективность обучения. **Выводы.** Фундаментальная медицина остаётся основой для прорывов в диагностике и лечении. Её развитие требует: увеличения государственного финансирования долгосрочных проектов; углубления интеграции между наукой и клинической практикой; модернизации образовательных программ с акцентом на междисциплинарность.

Abstract: Introduction. Fundamental medicine integrates scientific research and clinical practice. The review examines the key achievements of molecular biology and biotechnology, their contribution to the development of diagnostics and therapy. Special attention is paid to the translational potential of basic research for modern healthcare. **The aim of the study.** To analyze the role of fundamental medicine in the development of medical science and practice, identify key areas of research, evaluate their contribution to the diagnosis and treatment of diseases, and consider modern approaches to teaching and integrating interdisciplinary knowledge. **The material and the method.** The review includes scientific articles and publications devoted to fundamental medicine, its interaction with applied sciences, as well as innovative technologies in medical education. **Results.** It has been established that 80% of significant drugs (1985-2009) were developed due to fundamental discoveries (for example, ACE inhibitors, imatinib). The average period from discovery to



introduction of the drug is 26-31 years, which confirms the need for long-term financing of science. The introduction of interdisciplinary courses (anatomy + surgery) and technologies (VR simulators) has increased the effectiveness of training. **Conclusions.** Fundamental medicine remains the basis for breakthroughs in diagnosis and treatment. Its development requires: increased government funding for long-term projects; deepening the integration between science and clinical practice; modernizing educational programs with an emphasis on interdisciplinarity.

Ключевые слова: фундаментальная медицина, трансляционные исследования, медицинское образование, наномедицина, геновая инженерия, междисциплинарные исследования.

Keywords: fundamental medicine, translational research, medical education, nanomedicine, genetic engineering, interdisciplinary research.

ВВЕДЕНИЕ

Фундаментальная медицина – это область науки, направленная на изучение биологических и физиологических процессов, лежащих в основе здоровья и болезней человека. Её главная задача – раскрытие молекулярных, клеточных и системных механизмов функционирования организма, что позволяет разрабатывать новые методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Она помогает лучше понимать механизмы развития болезней и искать новые методы их лечения.

Фундаментальные исследования в медицине охватывают широкий спектр дисциплин: биохимию, молекулярную биологию, генетику, иммунологию, физиологию и патологическую физиологию. Результаты этих исследований становятся основой для прикладной медицины и клинической практики. В данном обзоре анализируются основные направления, достижения и перспективы фундаментальной медицины, представленные в ряде научных статей. Особое внимание уделяется взаимосвязи фундаментальных и прикладных исследований, их вкладу в борьбу с заболеваниями, а также современным подходам к преподаванию и интеграции новых технологий.

Цель исследования – проанализировать роль фундаментальной медицины в развитии медицинской науки и практики, выделить ключевые направления исследований, оценить их вклад в диагностику и лечение заболеваний, а также рассмотреть современные подходы к преподаванию и интеграции междисциплинарных знаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как отмечает М.В. Зуева, фундаментальные науки направлены на изучение базовых закономерностей природы, в то время как прикладные исследования фокусируются на решении конкретных задач. Медицина, традиционно считающаяся прикладной наукой, включает элементы фундаментальных исследований, таких как изучение патогенеза заболеваний. Например, исследования молекулярных механизмов COVID-19 позволили разработать методы лечения, основанные на понимании цитокинового шторма [1].

Финансирование фундаментальных исследований, несмотря на их долгосрочный характер, критически важно для прорывных открытий. Примером служит разработка mRNA-вакцин, ставшая возможной благодаря decades-long исследованиям в области рекомбинантной ДНК [2].

Теоретическая медицина служит основой для клинической практики, обеспечивая понимание биомедицинских процессов. Современные технологии, такие как CRISPR/Cas9, наномедицина и регенеративная медицина, трансформируют подходы к лечению. Например, редактирование генома с помощью CRISPR открыло новые возможности для терапии наследственных заболеваний [3].

Нанотехнологии, применяемые для доставки лекарств, демонстрируют высокую эффективность в онкологии. Так, наноповязки с антибактериальными свойствами ускоряют заживление ран [4]. Эти достижения подчеркивают необходимость интеграции фундаментальных и прикладных исследований.



Современные тенденции в медицинском образовании, описанные Тянь Яньли, включают междисциплинарный подход, использование симуляционных технологий и проблемно-ориентированное обучение. Интеграция курсов фундаментальной и клинической медицины, таких как анатомия и хирургия, способствует развитию клинического мышления у студентов [5]

Внедрение инновационных методов, таких как виртуальная реальность и "перевёрнутый класс", повышает эффективность обучения. Эти подходы направлены на подготовку специалистов, способных применять теоретические знания на практике.

Примеры прорывных препаратов, таких как ингибиторы АПФ, иллюстрируют, как фундаментальные открытия, сделанные десятилетиями ранее, становятся основой для новых методов лечения [6] Средний срок от открытия до внедрения препарата составляет 31 год, что подчеркивает важность долгосрочных инвестиций в науку.

Фундаментальные исследования также лежат в основе современных диагностических методов, таких как NGS и RT-PCR, которые сыграли ключевую роль в борьбе с COVID-19 [7].

Физика, биофизика и другие фундаментальные науки вносят значительный вклад в медицину. Например, методы атомно-силовой микроскопии и механобиологии позволяют изучать клеточные процессы с высокой точностью.

Развитие персонализированной медицины, основанной на анализе индивидуальных данных, и создание органов-на-чипе открывают новые перспективы для диагностики и терапии [8].

Фундаментальная медицина является движущей силой медицинского прогресса. Её достижения, от молекулярных исследований до инновационных технологий, демонстрируют необходимость баланса между фундаментальными и прикладными подходами. Государственная поддержка науки, междисциплинарное сотрудничество и модернизация образования – ключевые факторы для преодоления будущих вызовов, таких как пандемии и хронические заболевания.

Интеграция фундаментальных знаний в клиническую практику и образование позволит не только улучшить качество медицинской помощи, но и обеспечить устойчивое развитие общества.

ОБСУЖДЕНИЕ

Современные достижения медицины берут свое начало в фундаментальных исследованиях, которые служат основным источником инновационных разработок. Как показывают данные, более 80% прорывных медицинских технологий, включая мРНК-вакцины, CRISPR-Cas9 и таргетную терапию, стали возможны благодаря открытиям, сделанным за 20-30 лет до их клинического внедрения. Этот значительный временной лаг между фундаментальным открытием и его практическим применением подчеркивает необходимость долгосрочного и стабильного финансирования научных программ.

Особую роль в генерации медицинских инноваций играют междисциплинарные исследования, объединяющие достижения различных научных областей. Яркими примерами служат наномедицина, сочетающая материалыедение и фармакологию для создания систем целевой доставки лекарств, или биоинформатика, применяющая методы машинного обучения для анализа медицинских данных. Такие интегративные подходы позволяют преодолевать традиционные границы между научными дисциплинами и создавать принципиально новые решения.

Важным аспектом трансляции научных достижений в клиническую практику является модернизация медицинского образования. Внедрение проблемно-ориентированного обучения (PBL) и симуляционных технологий способствует формированию у будущих врачей навыков критического мышления и работы с инновационными методами диагностики и лечения. Однако успешная реализация этих образовательных подходов требует существенных инвестиций в инфраструктуру и переподготовку преподавательского состава.



Для ускорения перехода от фундаментальных открытий к клиническому применению необходимо развитие трансляционной медицины, создание центров доклинических исследований и программ подготовки врачей-ученых. Эти меры позволят сократить временной разрыв между научными достижениями и их внедрением в практическое здравоохранение, обеспечивая пациентам доступ к самым современным методам диагностики и лечения.

ВЫВОДЫ

Фундаментальная медицина остаётся основой для прорывов в диагностике и лечении. Её развитие требует:

- Увеличения государственного финансирования долгосрочных проектов.
- Углубления интеграции между наукой и клинической практикой.
- Модернизации образовательных программ с акцентом на междисциплинарность.

Список литературы:

1. A. Shilatifard, Medicine in the time of corona: Fundamental molecular research is “essential”/ A. Shilatifard // Science Advances. – 2020. – № 6 (23). – С.1-2.
2. Lysetskyi B., Vesova O., Kindras I., Kryvosheieva A., Kaminsky, V. Theoretical medicine: the foundation of the future of medicine. /Lysetskyi B., Vesova O., Kindras I., Kryvosheieva A., Kaminsky // Futur Med. – 2024. – №3 (2). – С. 45-56.
3. D. K Badyal, T. Singh, Research on the Development Trend of Basic Medicine Teaching in Medical and Education Coordination Models. / D. K Badyal, T. Singh // International Journal of Science and Engineering Applications. – 2023. – №28 (3). – С. 137-140.
4. Jonathan M. Spector, Rosemary S. Harrison and Mark C. Fishman, Fundamental science behind today's important medicines. / Jonathan M. Spector, Rosemary S. Harrison and Mark C. Fishman // Sci Transl Med. – 2018. – №10 (438). – С. 1781-1783.
5. V. Sandoghdar, Essay: Exploring the Physics of Basic Medical Research. / V. Sandoghdar // Physical Review Letters. – 2024. – № 132 (9). – С. 090001-6.
6. Блбулян А.К., Концепция жизни на перекрестке фундаментальной науки и медицины./ Блбулян А.К // Акушерство, Гинекология и Репродукция. – 2021. – №16 (4). – С. 508-513.
7. R. William Watson, Importance of fundamental science as the cornerstone for translational research. / R. William Watson //BJU Int. – 2016. – №117 (2). – С. 205.
8. М.В. Зуева, Фундаментальные науки и фундаментальная медицина. / М.В. Зуева // Вестник РАМН. – 2016. – №71 (1). – С. 77-83.
9. Chen L., et al. CRISPR-Cas9: from bacterial immunity to genome editing /Chen L // Science. – 2020. – Vol. 368, № 6488. (1) – С. 234-239.

