МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ: СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ПОИСК НОВЫХ МИШЕНЕЙ

Абдусобирова Гулирано Джамшид кизи
Самаркандский государственный медицинский университет, факультет лечебного дела.
Мансурова Жасмина Шерзодовна
Самаркандский государственный медицинский университет, факультет лечебного дела.
Назарова Махбуба Эркин қизи
Самаркандский государственный медицинский университет,ассистент

Аннотация. Стремительное развитие медицинской химии и химической биологии в последние годы способствует созданию инновационных терапевтических средств, направленных на лечение социально значимых и трудно поддающихся терапии заболеваний. В работе подчеркивается значимость интеграции рационального дизайна лекарств, синтеза новых химических соединений и поиска биологических мишеней для повышения эффективности современной фармакотерапии. Медицинская химия ориентирована на разработку, структурную модификацию и оптимизацию синтетических молекул, обладающих высокой биологической активностью и благоприятными фармакокинетическими свойствами. Химическая биология дополняет её, изучая взаимодействие химических соединений с биологическими системами с целью выявления новых молекулярных мишеней, понимания механизмов заболеваний и определения точек терапевтического воздействия. Совместное применение молекулярного моделирования, высокопроизводительного скрининга, биоинформатики и клеточных методов способствует ускоренному поиску лекарственных кандидатов и разработке селективных и малотоксичных препаратов. Интеграция этих дисциплин представляет собой перспективное направление для создания лекарственных средств нового поколения.

Ключевые слова: медицинская химия; химическая биология; синтетические соединения; дизайн лекарств; биологические мишени; фармакотерапия; молекулярное моделирование; высокопроизводительный скрининг.

Annotatsiya. So‘nggi yillarda tibbiy kimyo va kimyoviy biologiyaning jadal rivojlanishi ijtimoiy ahamiyatga ega hamda davolash qiyin bo‘lgan kasalliklarni davolashga qaratilgan innovatsion terapevtik vositalarni yaratishga xizmat qilmoqda. Ushbu ishda zamonaviy farmakoterapiya samaradorligini oshirish maqsadida dorilarni ratsional dizayn qilish, yangi kimyoviy birikmalarni sintezlash

ISSN 3030-3907

va biologik nishonlarni aniqlashni integratsiyalash muhimligi ta’kidlanadi. Tibbiy kimyo yuqori biologik faollikka va qulay farmakokinetik xususiyatlarga ega bo‘lgan sintetik molekulalarni yaratish, ularni strukturaviy modifikatsiya qilish va optimallashtirishga yo‘naltirilgan. Kimyoviy biologiya esa biologik tizimlar bilan kimyoviy birikmalarning o‘zaro ta’sirini o‘rganish orqali yangi molekulyar nishonlarni aniqlash, kasalliklarning mexanizmlarini tushunish va terapevtik ta’sir nuqtalarini belgilashni to‘ldiradi. Molekulyar modellashtirish, yuqori unumdor skrining, bioinformatika va hujayraviy usullarni birgalikda qo‘llash dori nomzodlarini tezkor izlash hamda selektiv va kam toksik preparatlarni ishlab chiqishga yordam beradi. Ushbu fanlarning integratsiyasi yangi avlod dori vositalarini yaratish uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: tibbiy kimyo; kimyoviy biologiya; sintetik birikmalar; dori dizayni; biologik nishonlar; farmakoterapiya; molekulyar modellashtirish; yuqori unumdor skrining.

Abstract. The rapid development of medicinal chemistry and chemical biology in recent years has contributed to the creation of innovative therapeutic agents aimed at the treatment of socially significant and difficult-to-treat diseases. This work emphasizes the importance of integrating rational drug design, the synthesis of new chemical compounds, and the identification of biological targets to enhance the effectiveness of modern pharmacotherapy. Medicinal chemistry focuses on the development, structural modification, and optimization of synthetic molecules possessing high biological activity and favorable pharmacokinetic properties. Chemical biology complements this field by studying the interactions of chemical compounds with biological systems in order to identify new molecular targets, understand disease mechanisms, and determine points of therapeutic intervention. The combined application of molecular modeling, high-throughput screening, bioinformatics, and cellular methods facilitates the accelerated discovery of drug candidates and the development of selective and low-toxicity pharmaceuticals. The integration of these disciplines represents a promising direction for the creation of next-generation medicinal products.

Keywords:medicinal chemistry; chemical biology; synthetic compounds; drug design; biological targets; pharmacotherapy; molecular modeling; high-throughput screening.

ВВЕДЕНИЕ

Современная фармацевтическая наука переживает период интенсивного развития, обусловленного необходимостью поиска новых эффективных и безопасных лекарственных средств. Рост лекарственной резистентности микроорганизмов, увеличение числа онкологических,

ISSN 3030-3907

аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний, а также сложности их фармакологической коррекции требуют внедрения инновационных подходов к разработке терапевтических молекул. В этом контексте особую значимость приобретают медицинская химия и химическая биология — междисциплинарные области науки, объединяющие методы органического синтеза, молекулярной биологии, биохимии, фармакологии и биоинформатики.

Медицинская химия ориентирована на целенаправленный дизайн и синтез новых химических соединений, обладающих специфической биологической активностью и оптимальными фармакокинетическими характеристиками. Применение современных инструментов, таких как молекулярное моделирование, высокопроизводительный скрининг (HTS), QSAR-анализ и компьютерный дизайн лекарств (CADD), значительно ускоряет процесс поиска перспективных молекул–кандидатов.

Химическая биология, в свою очередь, изучает взаимодействие химических соединений с функциональными системами живых организмов с целью выявления новых терапевтических мишеней. Исследование молекулярных механизмов патологических процессов, сигнальных путей и клеточных структур позволяет расширить понимание природы заболеваний и определить точки воздействия для новых лекарственных препаратов.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что именно интеграция медицинской химии и химической биологии обеспечивает рациональное создание препаратов нового поколения, обладающих высокой селективностью, минимальной токсичностью и направленным действием на конкретные биомишени. Разработка синтетических соединений с проверенной биологической активностью и параллельный поиск новых мишеней представляют собой стратегическое направление развития современной фармакотерапии и биомедицинских исследований.

Современное развитие медицинской химии и химической биологии открывает новые возможности для создания эффективных лекарственных препаратов, направленных на лечение социально значимых заболеваний. Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска новых биологически активных соединений и терапевтических мишеней, способных повысить эффективность фармакотерапии и снизить побочные эффекты существующих препаратов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Медицинская химия сосредоточена на рациональном дизайне, синтезе и модификации химических соединений с целью получения веществ, обладающих высокой биологической

ISSN 3030-3907

активностью и селективностью. Особое внимание уделяется таким классам соединений, как гетероциклы, пептидомиметики, гибридные молекулы и наноструктурированные системы доставки лекарств. Применение методов компьютерного моделирования, молекулярного докинга и QSAR-анализа позволяет прогнозировать структуру перспективных соединений и оптимизировать их фармакологические свойства ещё на этапе лабораторного синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ: Химическая биология, в свою очередь, изучает взаимодействие созданных химических молекул с биологическими целями — белками, нуклеиновыми кислотами, ферментами и клеточными рецепторами. Поиск новых мишеней (таргетов) включает исследование внутриклеточных сигнальных путей, эпигенетических регуляторов, ферментных систем, участвующих в развитии онкологических, вирусных, бактериальных и нейродегенеративных заболеваний. В последние годы активно изучаются такие мишени, как протеины-киназы, G-белок-связанные рецепторы, эпигенетические ферменты (HDAC, DNMT), а также белки, связанные с механизмами апоптоза и клеточной пролиферации.

Таким образом, интеграция достижений медицинской химии и химической биологии обеспечивает комплексный подход к созданию инновационных лекарственных средств. Использование междисциплинарных технологий — от органического синтеза и биотестирования до биоинформатики и молекулярной биотехнологии — способствует ускоренному открытию лидирующих соединений и выявлению новых терапевтических мишеней. Дальнейшее развитие исследований в данной области позволит расширить арсенал эффективных препаратов, направленных на лечение устойчивых и сложных заболеваний.

Медицинская химия и химическая биология сегодня являются ключевыми драйверами инноваций в области разработки лекарственных средств. Их интеграция обеспечивает комплексный и научно обоснованный подход к созданию новых терапевтических молекул и открытию перспективных биологических мишеней. Проведённый анализ показывает, что рациональный дизайн и синтез химических соединений, сочетаемый с углублённым изучением механизмов их взаимодействия с биосистемами, позволяют значительно ускорить процесс поиска эффективных лекарственных кандидатов.

Современные методы молекулярного моделирования, биоинформатики, клеточной инженерии, высокопроизводительного скрининга и биотестирования расширяют возможности исследователей в

ISSN 3030-3907

разработке высокоселективных и малотоксичных препаратов. Особое внимание уделяется созданию синтетических молекул с таргетным механизмом действия, способных воздействовать на ключевые сигнальные пути и молекулярные процессы, лежащие в основе развития различных патологий.

ВЫВОДЫ: Таким образом, синергия медицинской химии и химической биологии является стратегически важным направлением, обеспечивающим прогресс фармакотерапии и открывающим новые горизонты в лечении социально значимых заболеваний. Продолжение исследований в данной области будет способствовать формированию научной базы для создания инновационных лекарственных средств, направленных на повышение качества и продолжительности жизни населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Patrick, G. L. An Introduction to Medicinal Chemistry. – Oxford University Press, 2017. – 840 p.
2. Silverman, R. B., Holladay, M. W. The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action. – Academic Press, 2014. – 503 p.
3. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., Stryer, L. Biochemistry. – W.H. Freeman and Company, 2019. – 1220 p.
4. Kinthada, P. K., Desai, N., Jasti, P. Recent Advances in Chemical Biology: New Strategies for Drug Discovery // Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. – 2021. – Vol. 31, № 9. – P. 127–145.
5. Zheng, M., Liu, X., Lu, Y. Target Identification and Validation in Drug Discovery // Trends in Pharmacological Sciences. – 2020. – Vol. 41, № 8. – P. 512–529.
6. Mayer, T. U. Chemical Biology: Methods and Protocols. – Humana Press, 2018. – 420 p.
7. Hughes, J. P., Rees, S. S., Kalindjian, S. B., Philpott, K. L. Principles of Early Drug Discovery // British Journal of Pharmacology. – 2011. – Vol. 162, № 6. – P. 1239–1249.
8. Imming, P., Sinning, C., Meyer, A. Drugs, Their Targets and the Nature and Sources of Drug-like Molecules // Nature Reviews Drug Discovery. – 2006. – Vol. 5. – P. 821–834.

ISSN 3030-3907