

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

Мансурова Жасмина Шерзодовна

Абдусобирова Гулираъно Жамшид кизи

Самаркандский государственный медицинский университет,
факультет лечебного дела.

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.

Abstract: The rapid development of medicinal chemistry and chemical biology in recent years has facilitated the creation of innovative therapeutic agents aimed at treating socially significant and hard-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 with high biological activity and favorable pharmacokinetic properties. Chemical biology complements it by studying the interactions of chemical compounds with biological systems to identify new molecular targets, understand disease mechanisms, and determine therapeutic intervention points. The combined use of molecular modeling, high-throughput screening, bioinformatics, and cellular methods accelerates the 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 medicines.

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

Annotatsiya: *So 'nggi yillarda tibbiy kimyo va kimyoviy biologiyaning jadal rivojlanishi ijtimoiy ahamiyatga ega hamda davolashga qiyin kasalliklarni nishonga olgan innovatsion terapevtik vositalarni yaratishga imkon bermoqda. Ushbu ishda zamonaviy farmakoterapiya samaradorligini oshirish maqsadida dori vositalarining ratsional loyihalashini, yangi kimyoviy birikmalar sintezini va biologik nishonlarni aniqlashni integratsiya qilishning ahamiyati ta'kidlanadi. Tibbiy kimyo yuqori biologik faollikka ega va qulay farmakokinetik xossalarga ega bo'lgan sintetik molekulalarni ishlab chiqish, ularni tuzilmaviy modifikatsiya qilish va optimallashtirishga yo'naltirilgan. Kimyoviy biologiya esa kimyoviy birikmalarning biologik tizimlar bilan o'zaro ta'sirini o'rganib, yangi molekulyar nishonlarni aniqlash, kasalliklar mexanizmlarini tushunish va terapevtik ta'sir nuqtalarini belgilash orqali uni to'ldiradi. Molekulyar modellashtirish, yuqori unumli skrining, bioinformatika va hujayra usullarining qo'shma qo'llanilishi dori nomzodlarini tezkor izlash hamda selektiv va kam zaharli preparatlarni ishlab chiqishni tezlashtiradi. Ushbu fanlarning integratsiyasi yangi avlod dori vositalarini yaratish uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.*

Kalit so'zlar: *tibbiy kimyo; kimyoviy biologiya; sintetik birikmalar; dori loyihalash; biologik nishonlar; farmakoterapiya; molekulyar modellashtirish; yuqori unumli skrining.*

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.

Медицинская химия сосредоточена на рациональном дизайне, синтезе и модификации химических соединений с целью получения веществ, обладающих высокой биологической 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.

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.

Медицинская химия сосредоточена на рациональном дизайне, синтезе и модификации химических соединений с целью получения веществ, обладающих высокой биологической 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.

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 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.

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.