

Старовойтов А. А.

Научные руководители: к.б.н. Н. Е. Фомченко, к.б.н. И. В. Фадеева

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Наука в свое время была поделена на несколько больших классов: естественные науки, точные науки, общественные науки, науки о человеке. Среди этого многообразия есть науки «лидеры» и науки «отстающие». Одними из современных наук «лидеров» и являются биология и медицина. Химики второй половины XX в. очень активно занимались исследованиями живой природы. В пользу этого тезиса может свидетельствовать хотя бы тот факт, что из 39 Нобелевских премий по химии, врученных с 1977 по 1996 гг., 21 премия была получена за решение химико-биологических проблем.

В организме человека реализуется около 100 тыс. процессов, причем каждый из них представляет собой совокупность различных химических превращений. Все эти процессы осуществляются при помощи сравнительно небольшого числа органических и неорганических соединений. Известно, что из множества химических элементов в живых системах наиболее важными ионами металлов являются: ионы натрия, калия, магния, кальция, цинка, меди, кобальта, марганца, железа и молибдена. Из неметаллоидов в живых системах присутствуют атомы водорода, кислорода, азота, углерода, фосфора и серы в составе органических соединений и атомы галогенов и бора как в виде ионов, так и в составе органических частиц. Отклонение в содержании большинства из этих элементов в живых организмах часто приводит к достаточно тяжелым нарушениям метаболизма.

Большая часть болезней обусловлена отклонением концентраций какого-либо вещества от нормы. Это связано с тем, что огромное число химических превращений внутри живой клетки происходит в несколько этапов, и многие вещества важны клетке не сами по себе, они являются лишь посредниками в цепи сложных реакций; но, если нарушается какое-то звено, то вся цепь в результате часто перестает выполнять свою передаточную функцию; останавливается нормальная работа клетки по синтезу необходимых веществ.

В поддержании нормальной жизнедеятельности организма очень велика роль органических молекул. Их можно разделить по принципам, заложенным в их конструкцию, на три группы: биологические макромолекулы (белки, нуклеиновые кислоты и их комплексы), олигомеры (нуклеотиды, липиды, пептиды) и мономеры (гормоны, антибиотики, витамины). Для химии особенно важно установление связи между строением вещества и его свойствами, в частности, биологическим действием [1].

В современной науке на границе химии и биологии возникло множество новых наук, которые отличаются используемыми методами, целями и объектами изучения. Все эти науки принято объединять под термином «физико-химическая биология». К этому направлению относят: химию природных соединений (биоорганическая и бионеорганическая химия); биохимию; биофизику; молекулярную биологию; молекулярную генетику; фармакологию и молекулярную фармакологию.

Основой химии природных соединений явилась традиционная органическая химия, которая первоначально рассматривалась как химия веществ, встречающихся в живой природе. Современная же органическая химия занимается всеми соединениями, имеющими углеродные (или замещенные гетероаналогами углерода) цепочки, а биоорганическая химия, исследующая природные соединения, выделилась в отдельную отрасль

науки. Основными задачами, решаемыми химией природных соединений, являются: выделение в отдельном состоянии изучаемых соединений; установление структуры соединений, включая пространственное строение; химический синтез и химическая модификация изучаемых соединений, синтез аналогов и производных, с целью подтверждения структуры, выяснения связи строения и биологической функции, получения препаратов, ценных для практического использования; биологическое тестирование полученных соединений *in vitro* и *in vivo*. Крупнейшими достижениями химии природных соединений явились расшифровка строения и синтез биологически важных алкалоидов, стероидов и витаминов, полный химический синтез некоторых пептидов, простагландинов, пенициллинов, витаминов, хлорофилла и др. соединений; установлены структуры множества белков, нуклеотидные последовательности множества генов [2, 3].

Биохимия изучает химические процессы, происходящие непосредственно в живых организмах и использует химические методы в исследовании биологических процессов. Крупнейшими событиями в биохимии явились: установление центральной роли АТФ в энергетическом обмене, выяснение химических механизмов фотосинтеза, дыхания и мышечного сокращения, открытие трансминирования, установление механизма транспорта веществ через биологические мембраны.

Молекулярная биология возникла в начале 50х годов XX в., когда Дж. Уотсон и Ф. Крик расшифровали структуру ДНК, что позволило начать изучение путей хранения и реализации наследственной информации. Крупнейшие достижения молекулярной биологии — открытие генетического кода, механизма биосинтеза белков в рибосомах.

Следующим шагом на этом пути явилось возникновение молекулярной генетики, которая изучает механизмы работы единиц наследственной информации генов, на молекулярном уровне. Одной из актуальнейших проблем молекулярной генетики является установление путей регуляции экспрессии генов перевод гена из активного состояния в неактивное и обратно; регуляция процессов транскрипции и трансляции. Практическим приложением молекулярной генетики явилась разработка методов генной инженерии и генотерапии, которые позволяют модифицировать наследственную информацию, хранящуюся в живой клетке, таким образом, что необходимые вещества будут синтезироваться внутри самой клетки, что позволяет получать биотехнологическим путем множество ценных соединений, а также нормализовать баланс веществ, нарушившийся во время болезни.

Все эти вышеперечисленные успехи были достигнуты с применением знаний и методов современной химии. В большей части современных биологических исследований активно используются химические и физико-химические методы. Прогресс в таких разделах биологии, как цитология, иммунология и гистология, был напрямую связан с развитием химических методов выделения и анализа веществ. В современной биологии и медицине химии принадлежит одна из ведущих ролей, и значение химической науки будет только возрастать.

Основными проблемами, решаемыми в последние годы физико-химической биологией, являются синтез белков и нуклеиновых кислот, установление нуклеотидной последовательности генома организма, направленный транспорт веществ через биологические мембраны; разработка новых лекарств, новых материалов для медицинского использования. Кроме того, постоянно исследуются механизмы превращений химических веществ в организмах и на основе полученных знаний ведется непрекращающийся поиск лекарственных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радецкий, А. М. Органическая химия и медицина / А. М. Радецкий // Химия в школе. — 1995. — № 3. — С. 40–43.
2. Макаров, К. А. Химия и медицина / К. А. Макаров. — М.: Просвещение, 1981.
3. Браунштейн, А. Е. На стыке химии и биологии / А. Е. Браунштейн. — М.: Наука, 1987.