

Окончание таблицы 1

№	Начало	G4 последовательность	Локализация
17	6573	ggaggaggagacccattctataccaacacattctgattttcgg	MT-CO1
18	6690	ggaaaaaagaaccatttggatacataggtatgg	MT-CO1
19	6930	ggattcatctttctttaccgtaggtggcctgactgg	MT-CO1
20	7453	ggaggaatcgaacccccaaagctggttcaagccaacccatgg	MT-TS1
21	7886	ggccaccaatggtagtaacactacgagtagcaccgactacggcgg	MT-CO2
22	8114	ggacgtctaaccsaaaccactttaccgctacacgacgggggtatactacgg	MT-CO2
23	9543	ggagggcactggcccccaacagg	MT-CO3
24	9777	ggcatctacggctcaacattttttagccacaggcttccacgg	MT-CO3
25	11438	gggtcaatagtagtctgcccagtagctcttaaaactaggcggctatgg	MT-ND4
26	12256	ggcttctcaactttaaggataacagctatccattgctcttagg	MT-TS2
27	15041	ggcgaggccatattacggatcatttctactcagaacctgaaacatcgg	MT-CYB
28	16455	gggccataaacactggggtagctaaagtagaactgtatccgacatctgg	MT-CR, MT-7SDNA, MT-3L

Таким образом, из таблицы 1 видно, что, чаще всего G4 в мтДНК обнаруживаются в генах, кодирующих рибосомальную РНК (12S и 16S), а также в гене субъединицы 1 цитохромоксидазы (MT-CO1). С учетом перекрытия в кодирующей тяжелой цепи мтДНК было обнаружено до 67 G4 последовательностей. Кроме того можно проанализировать исследуемую нуклеотидную последовательность на наличие других не В-конформаций ДНК. При этом Z-ДНК конформации в мтДНК не обнаруживались.

В мтДНК были найдены две триплексные последовательности: 1) с 14097 положения 21-нуклеотидная последовательность «cttctctcttctctctcc» и 2) с 15443 положения 20-нуклеотидная последовательность «cttctctctctctctct». Их значение пока еще предстоит исследовать.

Заключение

По результатам исследования видно, что G4 составляют значительную долю кольцевой мтДНК, и располагаются в участках рибосомной РНК и субъединиц ключевых комплексов электронтранспортной цепи (в частности, цитохромоксидазе).

Возможным следствием значительного присутствия G4 и других неканонических конформаций в мтДНК является феномен концентрации ¹³⁷Cs в ядерном и митохондриальном компартментах, что может лежать в основе развития геномной нестабильности с нарушением внутриклеточных метаболических процессов, приводящих к формированию митохондриальной патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грицук, А. И. Цезий, митохондрии и проблемы кардиологии / А. И. Грицук, А. Г. Мрочек // Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук. — 2008. — № 4. — С. 63–75.
2. Возможные механизмы действия инкорпорированного ¹³⁷Cs на митохондриальное окисление в мышечной ткани / А. И. Грицук [и др.] // Современные проблемы биохимии и молекулярной биологии: сб. статей II Белорусского биохимического конгресса (г. Гродно, 17–18 мая 2018 г.). НАН Беларусі; РНИУП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларусі»; под общ. ред. И. Н. Семенени, А. Г. Мойсеенка. — Минск: ИВЦ Минфина, 2018. — С. 107–111.
3. DNA sequences proximal to human mitochondrial DNA deletion breakpoints prevalent in human disease form G-quadruplexes, a class of DNA structures inefficiently unwound by the mitochondrial replicative Twinkle helicase / S. K. Bharti [et al.] // The journal of biological chemistry. — 2014. — Vol. 289, № 43. — P. 29975–29993.
4. Ajoge, H. O. Gquad: Prediction of G Quadruplexes and Other Non-B DNA Motifs / package, ver. 2.1-1, date 2017-06-06. — Source: <https://cran.r-project.org/web/packages/gquad/index.html>. — Access date: 13 Dec 2017.
5. The R Project for Statistical Computing (ver. 3.4.3) / Source: <https://www.r-project.org/>. — Access date: 18 Feb 2018.

УДК 577.1-057.875-027.63

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ
ФАКУЛЬТЕТА ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН
ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Грицук А. И., Никитина И. А., Логвинович О. С., Громыко М. В.

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

Введение

Изучение биологической химии является одним из важнейших компонентов в подготовке будущих врачей. Биологическая химия — учебная дисциплина, содержащая систематизи-

рованные научные знания и методики в области медицинской биохимии, изучает молекулярные основы процессов жизнедеятельности человека в норме и знакомит с возможными причинами и последствиями нарушений метаболических реакций [1]. На основе полученных знаний у студентов формируются фундаментальные представления об основах патогенеза, способах диагностики и лечения заболеваний, а так же контроля состояния здоровья человека. Однако, биологическая химия является непростым предметом, переполненным огромным количеством формул, схем и метаболических путей. Кроме этого весь программный теоретический материал разбросан по многим учебникам и методическим пособиям. Особенно трудным для понимания и усвоения предметом биохимия является, как нам кажется, для иностранных студентов. Для облегчения понимания и усвоения учебной дисциплины, для успешного овладения биохимией как, несомненно, одним из важнейших предметов при подготовке специалистов медицинского профиля нами был создан блок методических разработок для студентов ФПСЗС с русским языком обучения [2–3].

Цель

Оценка эффективности разработанной методики преподавания в формировании компетентности студентов ФПСЗС по биологической химии.

Материал и методы исследования

Методический блок включает в себя разноуровневые задания, составленные с использованием иллюстраций, таблиц, схем и реакций метаболических процессов по основным вопросам, касающимся ферментативного катализа, биоэнергетики, метаболизма углеводов и липидов. Учебно-методическая разработка включает материал 17 занятий, объединенных в 4 раздела. В конце каждого раздела представлены обобщающие итоговые занятия, включающие вопросы по всему разделу. Проводилась оценка индивидуального рейтинга каждого студента (анализ успеваемости по итоговым контрольным занятиям) и уровень общей успеваемости в группе и на курсе (анализ успеваемости годового экзамена по биологической химии). Контролем являлись группы студентов, где данная учебная методика не применялась. Был проведен так же сравнительный анализ годовой успеваемости студентов 2017–2018 гг. обучения (с применением методики) в сравнении с годовой успеваемостью студентов 2016–2017 гг. обучения (без применения исследуемой методики). Анализ и статистическую обработку данных проводили с использованием программного пакета «Statistica» 6.0 и электронных таблиц «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ уровня успеваемости студентов на итоговых занятиях показал достаточно низкие результаты (рисунок 1). Особенно обращает на себя внимание результаты первого и второго итоговых занятий, средний балл по которым составил 3,4. В весеннем семестре успеваемость на итоговых занятиях повышается и средний балл возрастает до 4,0. Как видно из результатов аттестации студентов материал осеннего семестра является наиболее сложным для восприятия. В связи с тем, что органическая биохимия (второй семестр) базируется на материалах первого семестра, целесообразным явилось применение исследуемой методики именно в первом семестре.

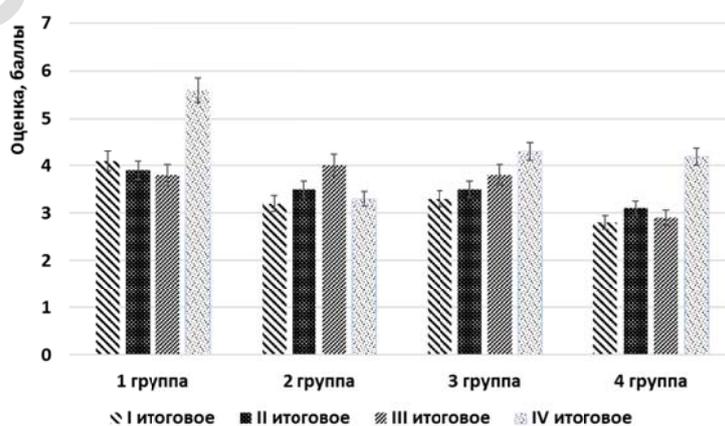


Рисунок 1 — Успеваемость студентов факультета ФПСЗС на итоговых занятиях по биологической химии за 2016/2017 учебный год

При использовании учебно-методического блока уровень успеваемости студентов составил 4,4 балла (рисунок 2). Это значительно выше в сравнении с успеваемостью студентов по результатам 1 и 2 итоговых занятий, обучение которых проходило без использования учебно-методического пособия (рисунок 1).

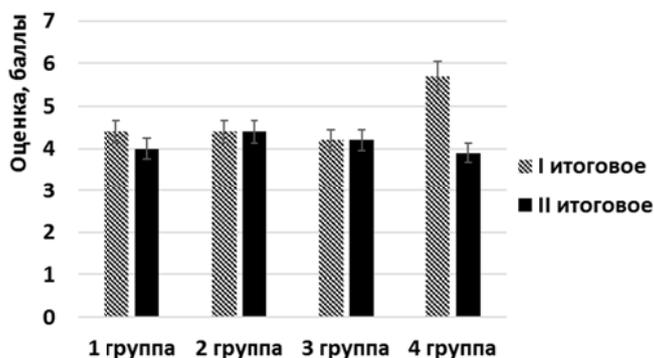


Рисунок 2 — Успеваемость студентов факультета ФПСЗС на итоговых занятиях по биологической химии при использовании учебно-методического блока в 2017/2018 учебном году

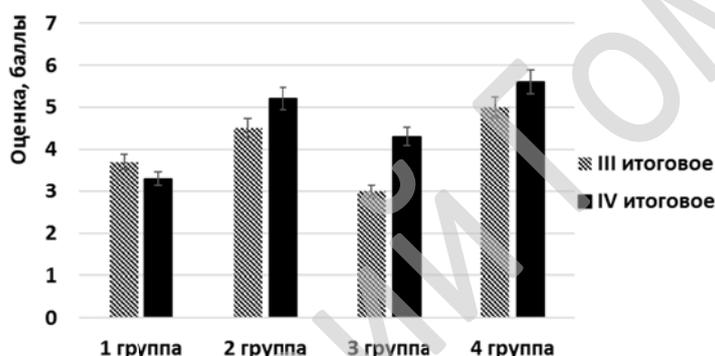


Рисунок 3 — Успеваемость студентов факультета ФПСЗС на итоговых занятиях по биологической химии

Что бы исключить заведомо более высокий уровень подготовки студентов разных лет был проведен сравнительный анализ успеваемости (за весенний семестр) студентов 2016/2017 и 2017/2018 учебного года, который показал примерно одинаковый базовый уровень подготовки студентов (рисунок 1, 3).

Результаты экзаменационной сессии показывает, что средний бал студентов 2016/2017 учебного года у студентов ФПСЗС составил 5,1. После использования учебно-методического комплекса средний экзаменационный балл составил 5,5. Как мы видим, использование учебно-методического блока в начале курса изучения биохимии, в момент формирования основных базовых понятий, заметно повысило успеваемость студентов не только на этом этапе, но и показало более высокий уровень знаний и в дальнейшем.

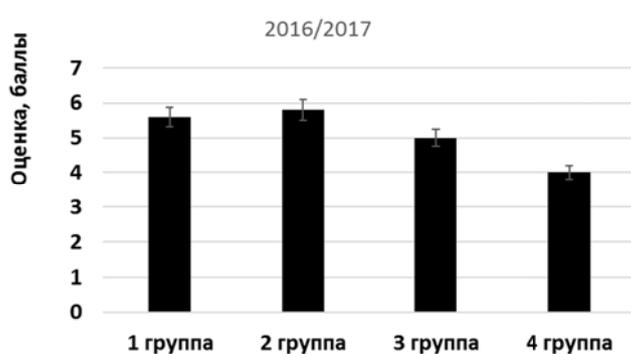


Рисунок 4 — Итоги экзаменационной сессии студентов факультета ФПСЗС по биологической химии обучавшихся в 2016/2017 учебных годах

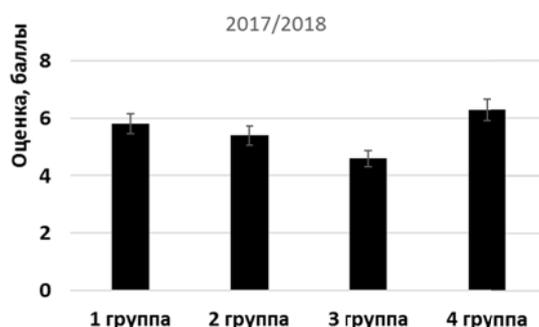


Рисунок 5 — Итоги экзаменационной сессии студентов факультета ФПСЗС по биологической химии при использовании учебно-методического комплекса в 2017/2018 учебном году

Заключение

Таким образом, использование учебно-методического комплекса способствовало повышению уровня общей компетентности по биологической химии. В связи с этим было принято решение об издании учебно-методического пособия «Первый уровень биохимии для самостоятельного студента». Данное учебно-методическое пособие может быть использовано на занятиях по биологической химии и может быть полезным не только для студентов и преподавателей медицинского вуза, а также для всех интересующихся изучением биохимических процессов живых организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая химия: учебник / под ред. А. Д. Тагановича. — 2-е изд., испр. — Минск: Выш. шк., 2016. — 670 с.
2. Основы педагогики: учеб. пособие / А. И. Жук [и др.]; под общ. ред. А. И. Жука. — Минск: Аверсэв, 2003. — 349 с.
3. Применение игрового моделирования на занятиях по биологической химии в медицинском вузе / М. В. Громько [и др.] // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф. и 27-й итоговой науч. сессии Гомел. гос. мед. ун-та, Гомель, 2–3 ноябр. 2017 г.): Гомел. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2018. — С. 223–225.

УДК 616.718.41-018.3-002-053.2

ОСТЕОХОНДРОПАТИЯ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

Груздева М. А.

Учреждения образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Остеохондропатия головки бедренной кости (болезнь Легга — Кальве — Пертеса) — заболевание, которое возникает в результате нарушения кровоснабжения головки бедренной кости с ее последующим асептическим некрозом. Болезнь развивается в детском или подростковом возрасте и является одним из наиболее распространенных заболеваний тазобедренного сустава у детей и составляет среди них около 25–30 % и до 17 % от общего числа остеохондропатий, причем встречается данная патология в последние годы гораздо чаще. Начало заболевания постепенное, первые признаки нередко остаются незамеченными, течение болезни длительное до 3–6 лет, а у 20–25 % детей формируется выраженная деформация головки бедра с последующим развитием деформирующего коксартроза с выраженным нарушением функции конечности, который может приводить к ранней инвалидизации [2]. Лечение остеохондропатии головки бедренной кости тем успешнее, чем раньше выставлен диагноз, в связи с тем, что с каждым месяцем течения заболевания методы лечения усложняются, а функциональный результат ухудшается [1].

Цель

Изучить особенности поражения суставов при болезни Пертеса у детей раннего и старшего школьного возраста.

Материал и методы исследования

Были проанализированы 35 медицинских карт стационарных пациентов, находившихся на реабилитации в травмортопедическом отделении Гомельской областной детской клини-