

УДК 377.112.4

## АНАЛИЗ СОХРАННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ-КАРДИОЛОГОВ О БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В ОРГАНИЗМЕ

<sup>1</sup>Кириллова В.В., <sup>1</sup>Каминская Л.А., <sup>1</sup>Мещанинов В.Н., <sup>1</sup>Соколова Л.А., <sup>2</sup>Гарганеева А.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Екатеринбург, e-mail: venova@list.ru;

<sup>2</sup>НИИ кардиологии Томского НИМЦ, Томск, e-mail: aagg55@mail.ru

Проведено изучение сохранности знаний некоторых основополагающих биохимических процессов в связи с необходимостью их в практической деятельности врачей-кардиологов. Использован анкетный опрос среди кардиологов рабочей группы «Молодые кардиологи» Российского кардиологического общества (n = 53, возраст до 40 лет). Большая часть кардиологов высоко оценила необходимость дисциплины «Биохимия» в образовании врача: средний балл 4,28 из 5. 75% респондентов верно представляли биологическую роль цикла Кребса в клетках сердца. В том числе 15% кардиологов знали и могли объяснить роль хиломикрон и ЛПОНП в функционировании организма. 11,3% анкетированных объяснили причину нарушения работы сердца при стеаторее. 3% кардиологов верно представляли, для каких метаболических процессов необходимы витамины PP и B<sub>2</sub> кардиомиоцитах. 28,3% респондентов верно пояснили метаболическую роль кислорода в организме. 28,3% респондентов верно представляли необходимость омега-3 и омега-6 жирных кислот для деятельности сердца. Обнадёживает, что 79,3% практикующих кардиологов хотели бы знать правильные ответы на заданные им вопросы и считали их необходимыми в своей практической деятельности. Вероятно, для улучшения подготовки грамотных высококвалифицированных клинически мыслящих специалистов, в частности кардиологов, будет способствовать акцентирование внимания студентов второго курса медицинского вуза на биологическое и патологическое значение основополагающих процессов жизнедеятельности организма; возможно, введение в учебный план дисциплины клинической биохимии в рамках специалитета или ординатуры, а также на циклах переподготовки и повышения квалификации.

**Ключевые слова:** биохимия, кардиология, остаточные знания, образование врача

## ANALYSIS OF THE PRESERVATION OF IDEAS IN PRACTICING CARDIOLOGISTS ABOUT THE BIOCHEMICAL PROCESSES OF THE BODY

<sup>1</sup>Kirillova V.V., <sup>1</sup>Kaminskaya L.A., <sup>1</sup>Meschaninov V.N., <sup>1</sup>Sokolova L.A., <sup>2</sup>Garganeeva A.A.

<sup>1</sup>Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Yekaterinburg, e-mail: venova@list.ru;

<sup>2</sup>Cardiology Research Institute of Tomsk NRMC, Tomsk, e-mail: aagg55@mail.ru

The study of the preservation of knowledge of some fundamental biochemical processes in connection with the need for them in the practice of cardiologists. We used a questionnaire survey among cardiologists of the working group «Young cardiologists» of the Russian society of cardiology (n = 53, age up to 40 years). Most cardiologists highly appreciated the need for the discipline «Biochemistry» in the education of a doctor: an average score of 4.28 out of 5.75% of respondents correctly represented the biological role of the Krebs cycle in heart cells. Including 15% of cardiologists knew and could explain the role of chylomicrons and VLDL in the functioning of the body. 11.3% of respondents explained the cause of heart failure in steatorrhea. 3% of cardiologists correctly imagined what metabolic processes required vitamins PP and B2 in cardiomyocytes. 28.3% of respondents correctly explained the metabolic role of oxygen in the body. 28.3% of respondents correctly represented the need for omega-3 and omega-6 fatty acids for heart activity. It is encouraging that 79.3% of practicing cardiologists would like to know the correct answers to the questions asked to them and considered them necessary in their practice. Probably to improve the training of competent, highly qualified, clinically-minded specialists. in particular, cardiologists will be encouraged to focus the attention of second-year medical students on the biological and pathological significance of the fundamental processes of the body's vital activity; perhaps, the introduction of the discipline of clinical biochemistry in the curriculum as part of a specialty or residency, as well as on the cycles of retraining and advanced training.

**Keywords:** biochemistry, cardiology, residual knowledge, doctor's education

В современном медицинском образовании на уровне специалитета и постдипломного непрерывного медицинского образования часто отсутствует преемственность между медико-биологическими и клиническими дисциплинами в формировании профессиональных компетенций. Теоретические знания, необходимые для полноценного овладения последующими фун-

даментальными науками, недостаточно рационально формируются на втором курсе вуза и постепенно исчезают уже к четвертому году обучения [1].

Профессиональные стандарты, внедренные в практическое здравоохранение, содержат требования к уровню медико-биологических знаний и умений врачей по выполнению трудовых функций. Так, со-

гласно действующему профессиональному стандарту врача-кардиолога (Код А/01.8), врач-кардиолог должен интерпретировать результаты комплексного осмотра и обследования пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, владеть умением оценивать и прогнозировать «изменения со стороны сердечно-сосудистой системы при общих заболеваниях» [2].

При этом также в системе медицинского образования формируются профессиональные компетенции врача, включающие способность решать профессиональные задачи: умение объяснять физиологические процессы организма с позиции достижений современной биологии и биохимии, обосновывать причины возникновения болезней, владение знанием механизмов патогенеза заболеваний. Согласно действующим в Российской Федерации государственным образовательным стандартам и созданным на их основе рабочим программам дисциплин «Биохимия» и «Клиническая биохимия» в вузах на уровне высшего образования «специалитет» и квалификации врач-лечебник [3], обучающиеся по специальности 31.05.01 «лечебное дело» должны обладать навыками оценивать состояние метаболических процессов в организме пациента на основании использования результатов лабораторного, в том числе биохимического исследования, с целью формулировки предварительного диагноза.

Цель исследования: оценить сохранность знаний по некоторым разделам био-

химии, полученных при изучении этой дисциплины на втором курсе в медицинском вузе, и показать их необходимость в практической деятельности врачей-кардиологов.

### Материалы и методы исследования

Проведено изучение сохранности знаний некоторых биохимических процессов и необходимости их в практической деятельности у врачей-кардиологов РФ. Использован анкетный опрос: в рабочей группе «Молодые кардиологи» Российского кардиологического общества (n = 377, возраст участников группы до 40 лет) было предложено добровольно, анонимно ответить на 10 вопросов с целью улучшения качества преподавания дисциплины «Биохимия». В опросе приняло участие 53 кардиолога. Оценивались ответы на 10 вопросов, представленных в табл. 1: на 1 вопрос – ответ в баллах (по 5-балльной системе), на остальные вопросы «да» или «нет» – с последующим подсчетом суммы ответов в процентах от общего количества отвечавших.

### Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на небольшую популярность анкеты по дисциплине «Биохимия» в группе молодых кардиологов (в анкетировании пожелали принять участие всего 53 кардиолога из 377), большая часть принявших участие кардиологов высоко оценила необходимость дисциплины «Биохимия» в образовании врача: средний балл 4,28 (табл. 2).

Таблица 1

Содержание анкеты

Вопросы	Ответы
1. Насколько оцениваете необходимость дисциплины «Биохимия» в профессии?	1 2 3 4 5
2. Помните ли Вы название «цикл трикарбоновых кислот» (цикл Кребса)?	Да / нет
3. Помните ли Вы хотя бы одну формулу веществ цикла Кребса?	Да / нет
4. Помните ли Вы, для чего протекает цикл Кребса в клетках? сердца? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да / нет
5. Знаете ли Вы, для чего необходимы ЛПОИП и хиломикроны? сердцу? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да нет
6. Можете ли Вы объяснить причину нарушения работы сердца при стеаторее? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да нет
7. Помните ли Вы роль витаминов PP и B <sub>2</sub> в работе кардиомиоцитов? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да нет
8. Помните ли Вы, для чего необходим кислород в работе сердца? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да».	Да нет
9. Знаете ли Вы, для чего сердцу необходимы омега-3 и омега-6 жирные кислоты? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да нет
10. Хотели бы Вы знать ответы на данные вопросы? Нужно ли Вам знание ответов на вышеизложенные вопросы, как практикующему кардиологу?	Да нет

Таблица 2

## Ответы респондентов

Вопросы	Ответы
1. Насколько оцениваете необходимость дисциплины «Биохимия» в профессии	5 баллов – 56% 4 балла – 24% 3 балла – 13% 1-2 балла – 7%
2. Помните ли Вы название «цикл трикарбоновых кислот» (цикл Кребса)?	Да – 43 (81,13%) Нет – 10 (18,87%)
3. Помните ли Вы хотя бы одну формулу веществ цикла Кребса?	Да – 13 (24,53%) Нет – 40 (75,47%)
4. Помните ли Вы, для чего протекает цикл Кребса в клетках сердца? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да – 40 (75%) Нет – 13 (24,53%) Пояснили ответ «да» – 40 (75%) Пояснили верно – 40 (75%)
5. Знаете ли Вы, для чего необходимы хиломикроны и ЛПОНП сердцу? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да – 32 (60,38%) Нет – 21 (39,62%) Пояснили ответ «да» – 17 (32%) Пояснили верно – 8 (15%)
6. Можете ли Вы объяснить причину нарушения работы сердца при стеаторее? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да – 16 (30,19%) Нет – 36 (67,92%) Пояснили ответ «да» – 13 (24,5%) Пояснили верно – 6 (11,3%)
7. Помните ли Вы роль витаминов РР и В <sub>2</sub> в работе кардиомиоцитов? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да – 10 (18,87%) Нет – 42 (79,25%) Пояснили ответ «да» – 6 (11,3%) Пояснили верно – 3 (5,7%)
8. Помните ли Вы, для чего необходим кислород в работе сердца? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да».	Да – 43 (81,13%) Нет – 9 (16,98%) Пояснили ответ «да» – 20 (37,7%) Пояснили верно – 15 (28,3%)
9. Знаете ли Вы, для чего сердцу необходимы кислоты омега-3 и омега-6 жирные кислоты? Кратко поясните свой ответ, если ответ «да»	Да – 32 (60,38%) Нет – 21 (39,62%) Пояснили ответ «да» – 15 (28,3%) Пояснили верно – 15 (28,3%)
10. Хотели бы Вы знать ответы на данные вопросы? Нужно ли Вам знание ответов на вышеизложенные вопросы, как практикующему кардиологу?	Да/Да – 42 (79,25%) Да/Нет – 8 (15,09%) Нет/Нет – 2 (3,77%) Другое – 1 (1,9%)

Название «цикл трикарбоновых кислот» (цикл Кребса) помнят 81% респондентов, при этом 75% смогли даже кратко пояснить значение протекания цикла Кребса в кардиомиоцитах – «участвует в образовании энергии». Очевидно, что большинство респондентов (75%) ответили «нет» на вопрос «Помните ли Вы хотя бы одну формулу веществ цикла Кребса?».

Большая часть респондентов в количестве 60% оценили свои знания на вопрос «Знаете ли Вы, для чего необходимы сердцу хиломикроны и ЛПОНП?» как удовлетворительные, из них только 50% дали краткий комментарий, а правильно ответили 25%, что хиломикроны и ЛПОНП доставляют жирные кислоты к сердцу в качестве энергетического материала. Среди неверных ответов на этот

вопрос можно было увидеть следующие формулировки: «переносчики холестерина», «участвуют в переносе холестерина, который необходим для нормального функционирования клеток», «участвуют в синтезе стероидных гормонов», «участвуют в развитии атеросклероза», «являются строительным материалом», «участвуют в латании мембран».

Примечательно, что не все кардиологи пояснили свой удовлетворительный ответ и на вопрос о роли для сердца омега-3 и омега-6 ненасыщенных жирных кислот. Лишь 15 респондентов из 32 удовлетворительных ответов дали пояснение: участие в построении и стабильности мембран. Остальные 21 (39,62%) ответили, что не знают, какова биологическая роль жирных кислот омега-3 и омега-6 в работе сердца.

На вопрос «Можете ли Вы объяснить причину нарушения работы сердца при стеаторее?» лишь 16 из 53 кардиологов (30,19%) дали утвердительный ответ, при этом только 6 из 13 кратких пояснений оказались верными – потеря компонентов липидов сопровождается снижением поступления источника энергии в кардиомиоциты, синтеза фосфолипидов, всасывания жирорастворимых витаминов Е, К, А, Д. Из неверных ответов следовало, что стеаторея приводит к «скоплению капель холестерина в кардиомиоцитах», «разрастанию и увеличению объема жировой ткани, жировой инволюции миокарда». Большая часть специалистов – 36 (67,92%) ответили, что не знают ответа на данный вопрос.

Вопрос о знании роли витаминов РР и В2 в работе кардиомиоцитов набрал максимальное количество ответов «нет» (42; 79,25%). Утвердительно ответили 10 специалистов (18,87%). Три из шести комментариев утвердительных ответов отражали роль вышеописанных витаминов в качестве коферментов, катализаторов. Среди других ответов встречались следующие полностью или частично неверные: «участие в цепи переносов электронов», «расщепление глюкозы».

Наименьшее количество комментариев при максимальном удовлетворительном числе ответов набрал вопрос о значении кислорода в работе сердца – 20 пояснений из 43 положительных ответов (81,13%). При этом только 15 из 20 пояснений были близки к правильному ответу (кислород является конечным акцептором электронов в цепи переносов электронов в митохондриях, в результате чего синтезируется АТФ) – участие в окислительно-восстановительных реакциях для синтеза АТФ. Среди неверных ответов были: «для счастья», «в качестве антиоксиданта», «для стабильности мембран», «для питания». Девять специалистов (16,98%) ответили «нет» – не помнят роль кислорода в жизнедеятельности кардиомиоцита.

На вопрос «Хотели бы Вы знать ответы на данные вопросы? Нужно ли Вам знание ответов на вышеизложенные вопросы как практикующему кардиологу?» большая часть специалистов ответила да/да (42; 79,25%), да/нет выбрали 8 специалистов (15,09%), нет/нет – 2 специалиста (3,77%) и один специалист выбрал ответ «другое» с пометкой, что он испытывал трудности в изучении биохимии.

В данной работе проведено анкетирование практикующих врачей-кардиологов на выявление остаточных знаний о некоторых важнейших биохимических процессах,

протекающих в организме человека, изучаемых на втором курсе вуза.

Большинство врачей-кардиологов, принявших участие в анкетировании, что является обнадеживающим, признали дисциплину «Биохимия» необходимой в их профессии и большинство (79,25%) желали при этом знать ответы на вопросы анкеты.

Как показало данное исследование, большая часть практикующих кардиологов не помнят, что в качестве главных энергетических субстратов для сердца в покое выступают жирные кислоты, именно из них синтезируется около 60–70% АТФ в миокарде. Жирные кислоты доставляются к сердцу в составе хиломикрон и ЛПОНП [4]. При длительной стеаторее, возникающей при нарушении работы желчного пузыря и поджелудочной железы, происходит снижение поступления экзогенных жирных кислот, нарушение всасывания жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К) и комплекса незаменимых жирных кислот (витамин F), что может ухудшать работу сердечной мышцы. Вероятно, слабое знание биохимических процессов, протекающих в организме, связано с нерационально расставленными акцентами в биологическом образовании в медицинских вузах. Вероятно, что за чередой биохимических реакций при изучении дисциплины «Биохимия» на втором курсе зачастую не уделяется должного внимания биологическому значению основополагающих процессов жизнедеятельности организма.

Дисциплина биохимия позволяет будущим врачам понять, что водорастворимые витамины – это не только биологически активная пищевая добавка, а предшественники коферментов (каталитической части активного центра фермента), без которых протекание большинства биохимических реакций невозможно. При участии витамина РР (никотиновая кислота) синтезируются коферменты никотинамидадениндинуклеотид (НАД<sup>+</sup>) и никотинамидадениндинуклеотидфосфат (НАДФ<sup>+</sup>), из витамина В2 (рибофлавина) синтезируется кофермент флавинодениндинуклеотид (ФАД), без которых невозможны реакции гликолиза, бета-окисления жирных кислот, цикла Кребса и тканевого дыхания, то есть процессов, участвующих в синтезе энергии в клетке.

Активное использование кардиологами омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в лечении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями предполагает понимание их биохимического значения. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты относятся к незаменимым, то есть они не синтезируются в организме челове-

ка, и попадают в него только с пищей. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты необходимы в качестве составной части фосфолипидов, образующих билипидный слой всех мембран организма, синтеза эйкозаноидов. Стабильная клеточная мембрана кардиомиоцита и митохондрий необходима для энергообразования и функционирования клетки.

### Заключение

Как показало данное исследование, существует проблема в образовании, которая не позволяет практикующим врачам полноценно использовать в своей деятельности содержание основной образовательной программы по биохимии медицинского вуза за второй курс обучения. После освоения клинических дисциплин на старших курсах вуза и формирования профессиональных компетенций происходит утрата знаний о связи физиологических функций в условиях нормы и патологии с биохимическими процессами, происходящими в организме. Вероятно, недостаточный уровень знаний роли биохимических процессов, протекающих в организме в физиологических и патологических условиях, судя по полученному нами низкому проценту правильных утвердительных ответов, связан с нерационально сформулированными задачами учебно-методического комплекса по биохимии, традиционно акцентированными не столько на биологическое или патологическое значение химических явлений, сколько на механизм этих процессов. Акцентирование внимания студентов второго курса вуза при освоении дисциплины Биохимия на биологическое значение и роль в патологии основополагающих процессов жизнедеятельности,

а возможно, и введение в основную образовательную программу и учебный план как минимум на лечебном факультете в качестве обязательной дисциплины или дисциплины по выбору «клиническая биохимия» на старших курсах специалитета или при обучении в ординатуре, на циклах переподготовки и повышения квалификации, в частности, кардиологов [5, 6] будет способствовать дальнейшему формированию предпосылок для подготовки грамотных клинически мыслящих высококвалифицированных специалистов на основе общепатологического, включая биохимический, подхода к физиологии и патологии организма человека.

### Список литературы

1. Астанина С.Ю. Педагогические закономерности биологической (фундаментальной) подготовки врачей в непрерывном медицинском образовании // Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2016. № 4. С. 14–20.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 марта 2018 г. № 140н «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-кардиолог»». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71833356> (дата обращения: 15.07.2020).
3. Аннотации рабочих программ дисциплин основной образовательной программы высшего образования специальности 31.05.01 лечебное дело. [Электронный ресурс]. URL: [https://usma.ru/wp-content/uploads/2019/11/\\_2019.pdf](https://usma.ru/wp-content/uploads/2019/11/_2019.pdf) (дата обращения: 15.07.2020).
4. Терентьев А.А. Биохимия мышечной ткани: учебное пособие. М.: ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 2019. 76 с.
5. Каминская Л.А., Гаврилов И.В., Лукаш В.А., Мещанинов В.Н. Внедрение инновационных педагогических технологий на кафедре биохимии // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2017. № 3. С. 97–100.
6. Насыбуллина Г.М., Каминская Л.А., Мещанинов В.Н. Дисциплина «Клиническая биохимия» в подготовке специалиста «Медико-профилактическое дело» в соответствии с профессиональным стандартом // Вестник Уральского государственного медицинского университета. 2017. № 2. С. 83–87.