

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кандыба, Д. В. Инсульт / Д. В. Кандыба // Российский семейный врач. – 2016. – Т 20, № 3. – С. 5–15.
2. Котов, С. В. Инсульт: диагностика, лечение / С. В. Котов, Е. В. Исакова // Альманах клинической медицины. – 2004. – № 7. – С. 275–294.
3. Яхно, Н. Н. Инсульт как медико-социальная проблема / Н. Н. Яхно, Б. С. Виленский // РМЖ. – 2005. – № 12. – С. 87–96.

УДК 577.16:613.2-057.875

Е. А. Кочурко

Научный руководитель: преподаватель Н. С. Мышковец

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ КОЭНЗИМА Q В РАЦИОНЕ СТУДЕНТОВ

Введение

Коэнзим Q или убихинон (CoQ_{10}) – это незаменимый кофермент в нашем организме, выполняющий важные функции. Он затормаживает процессы старения, снижает скорость перекисного окисления липидов и участвует в энергетическом обмене. Больше всего убихинона содержится в органах, где очень высока метаболическая активность, и где нужно большое количество энергии. К ним относятся сердце, печень, поджелудочная железа и почки. Внутри клеток коэнзим Q локализован в митохондриях в виде маленькой гидрофобной молекулы, растворенной в липидном бислое [1]. Убихинон выполняет роль переносчика электронов в дыхательной цепи митохондрий от комплекса 1 (белковый комплекс, включающий НАДН-убихинон-оксидоредуктазу) и комплекса 2 (фермент сукцинатдегидрогеназа) к комплексу 3 (убихинон-цитохром C-оксидоредуктаза). Таким образом, он «собирает» водород, поставляемый различными коферментами и простетическими группами компонентов дыхательной цепи, и передает его далее к цитохромам. При этом молекулы убихинона содержатся в 10–15 кратном избытке по отношению к другим компонентам дыхательной цепи. Участие CoQ_{10} во внутриклеточном транспорте электронов сопряжено с окислительным фосфорилированием. Отданные субстратами протоны и электроны переносятся убихиноном на внутреннюю мембрану митохондрий. Через мембрану они транспортируются таким образом, что между внутренней и внешней сторонами мембраны создается электрохимический градиент с положительным потенциалом снаружи и отрицательным внутри. Неравномерное распределение зарядов служит движущей силой для процесса регенерации АТФ из аденозиндифосфата (АДФ) с участием АТФ-синтетазы. CoQ_{10} способствует выработке АТФ и включается во все энергетически зависимые процессы миокарда, такие как сердечное сокращение и работа АТФ-зависимых мембранных каналов [2]. Также важная функция CoQ_{10} – антиоксидантная, включающая защиту плазматической мембраны клетки от перекисного окисления липидов, предотвращение окислительной модификации белков, липидов и ДНК, а также контроль структуры мембраны и ее фосфолипидного состава. Убихинон является одним из наиболее важных регенерирующих антиоксидантов, поскольку он вырабатывается в самом организме и может постоянно самостоятельно восстанавливать свою антиоксидантную активность, т.е. из окисленной формы (убихинол Q_{10}) переходит в восстановленную форму (убихинон Q_{10}) [1, 2].

Учитывая вышеперечисленные важные функции коэнзима Q в организме, можно предположить, что достаточное содержание его молекул в клетках будет обеспечивать необходимый уровень энергии, способствовать выносливости и способности справляться с различными нагрузками.

Пока человек молод, в его организме может синтезироваться оптимальное количество коэнзима Q – по 250–300 мг ежедневно. Нормальный уровень коэнзима Q₁₀ в крови у взрослых составляет около 1 мг/мл. Для получения нормы, взрослым требуется принимать не менее 100 мг/день, что приведет к увеличению уровня кофермента в крови приблизительно до 2 мг/мл или более. Но с возрастом содержание кофермента в организме значительно снижается. Мы можем и должны пополнять недостаток этого компонента, добавляя в наш рацион больше продуктов богатых CoQ10: высокое содержание в мясе и рыбе, много во фруктах, овощах и орехах [3].

Цель

Узнать, какое количество коэнзима Q₁₀ студенты получают в ежедневном рационе с продуктами питания. Оценить влияние недостатка убихинона на работоспособность и общее самочувствие молодых людей при интенсивной учебной нагрузке.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось методом анонимного анкетирования на платформе docs.google.com. Анкета включала 12 вопросов. В исследовании приняло участие 79 человек.

Результаты исследования и их обсуждение

Все результаты опроса были проанализированы и наиболее информативные из них представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Частота употребления студентами продуктов питания содержащих убихинон

Вопрос	Употребляете ли в пищу говядину, свинину?	Употребляете ли в пищу сельдь, форель?	Употребляете ли в пищу фисташки, арахис?	Употребляете ли в пищу апельсин, клубнику?	Употребляете ли в пищу брокколи?
Ответ					
Говядину	44 (55,7 %)				
Свинину	57 (72,2 %)				
Не употребляю	13 (16,5 %)				
Сельдь		33 (41,8 %)			
Форель		46 (58,2 %)			
Не употребляю		17 (21,5 %)			
Фисташки			32 (40,5 %)		
Арахис			56 (70,9 %)		
Не употребляю			15 (19 %)		
Апельсин				64 (81 %)	
Клубника				54 (68,4 %)	
Не употребляю				4 (5,1 %)	
Да					53,20 %
Нет					46,80 %

Анализ ответов показал, что на вопрос употребляете ли в пищу говядину и свинину, большинство (72,5 %) ответило свинину. При вопросе употребляете ли в пищу сельдь, форель, большая часть опрошенных ответила форель 46 (58,2 %), сельдь выбрали 33 (41,8 %), не употребляют данные сорта рыбы оставшиеся 17 (21,5 %). На вопрос употребляете ли в пищу апельсин, клубнику, оказалось, что апельсин употребляют 64 (81 %) анкетированных, клубнику 54 (68,4 %) опрошенных. Всего лишь 5 % не употребляют «данные источники» убихинона, важно отметить, что доступность данных продуктов значительно ограничена и зависит от времени года. При заданном вопросе употребляете ли в пищу фисташки,

арахис: 56 (70,9 %) респондентов предпочитают арахис, а 32 (40,5 %) – фисташки, при этом около 19 % опрошенных вообще не употребляют данные орехи. 53,20 % респондентов охотно используют в пищу брокколи, а 46,80 % – не употребляют.

В результате полученных данных было выявлено, что большинство студентов из предложенных им вариантов выбрали свинину, форель, арахис, апельсин, брокколи. В этих продуктах примерное содержание коэнзима в 100 г будет составлять: свинина (24 мг/день), форель (11 мг/день), арахис (0,44 мг/день), апельсин (0,12 мг/день), брокколи (0,0001 мг/день). Сложив все эти числа, у нас получилось всего 25,66 мг/день (норма 100 мг/день) – этого недостаточно для восполнения коэнзима в организме взрослого человека. Но, если предположить, что объем одной порции примерно 300–350 г и средняя частота употребления пищи 3 раза в день, и взять только вышеуказанные продукты, которые содержат наибольшее количество коэнзима, то дневная норма будет даже превышена. Поскольку опрос был проведен у студентов, многие из которых по данным исследования употребляют в пищу мало продуктов, богатых коэнзимом Q, и вообще не имеют возможности и времени готовить еду, или питаются небольшими перекусами, не содержащими необходимое количество CoQ₁₀. Недостаток убихинона влияет на работу всех систем организма, поскольку приводит к уменьшению выработки клеточной энергии: даже незначительное снижение уровня АТФ ведет к нарушению энергозависимых процессов в клетках, они переходят в «экономный режим» и не могут полноценно выполнять необходимые физиологические функции. Подобные нарушения внутриклеточного метаболизма внешне могут проявляться ухудшением общего самочувствия, снижением иммунитета, изменением концентрации внимания и другими расстройствами, влияющими на работоспособность.

Также студентам был задан вопрос: «Принимают ли они лекарственные средства, содержащие убихинон, для улучшения функционирования сердечно-сосудистой системы?». Результат опроса показал, что 15 % опрошенных студентов имеют проблемы с сердечно-сосудистой системой, что в значительной степени связано с недостатком коэнзима, поскольку недостаток Q₁₀ играет существенную роль в развитии кардиологической патологии. CoQ₁₀ улучшает продукцию энергии в митохондриях кардиомиоцитов, шунтирует дефектные компоненты дыхательной цепи и уменьшает возникающие эффекты окислительного стресса. Людям с различными сердечно-сосудистыми нарушениями, особенно страдающими ишемической болезнью сердца, хронической сердечной недостаточностью, необходимо постоянно следить за уровнем убихинона в организме [4].

Выводы

Результаты исследования показали, что студенты получают недостаточное количество коэнзима Q с продуктами питания в ежедневном рационе. Недостаток убихинона влияет на работоспособность и общее самочувствие молодых людей особенно при интенсивной учебной нагрузке: у студентов может возникать заторможенность, быстрая утомляемость, слабый иммунитет и проблемы с работой сердца. Конечно, подобные симптомы могут свидетельствовать и о других более серьезных заболеваниях, но и при недостатке убихинона они являются основными показателями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключников, С. О. Убихинон (коэнзим Q10): теория и клиническая практика [Электронный ресурс] / С. О. Ключников, Е. С. Гнетнева // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2008. – № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ubihinon-koenzim-q10-teoriya-i-klinicheskaya>. – Дата доступа: 19.03.2023.
2. Значение редокс-статуса коэнзима Q10 как биомаркера окислительного стресса [Электронный ресурс] / О. А. Горошко [и др.] // Вестник Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2019. – № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-redoks-statusa-koenzima-q10-kak-biomarkera-okislitel'nogo-stressa>. – Дата доступа: 19.03.2023.
3. Ключников, С. О. Убихинон (коэнзим Q₁₀). [Электронный ресурс] / С. О. Ключников, Е. С. Гнетнева // Клинические аспекты. РГМУ, Москва. – 2007. – Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/>. – Дата доступа: 25.02.2023.
4. Коэнзим Q10 (убихинон Q10) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.chromolab.ru/s>. – Дата доступа: 19.03.2023.