

hypertension / D. Wu et al. // J Int Med Res. – 2015. – Vol. 43, № 3. – P. 424–434.

33. Polymorphisms of Arg389Gly of β 1-adrenergic receptor gene and essential hypertension risk: a meta-analysis / Y.J. Li et al. // Zhonghua Yi Xue Za Zhi. – 2011. – Vol. 91, № 44. – P. 3115–3119.

34. Association of G-protein β 3 subunit C825T polymorphism with essential hypertension: evidence from 63 729 subjects / S.L. Rong et al. // J Hum Hypertens. – 2017. – Vol. 31, № 8. – P. 511–514.

35. Чернявина, А.И. Вклад полиморфизма генов сердечно-сосудистого риска в развитие артериального ремоделирования в зависимости от наличия артериальной гипертензии / А.И. Чернявина, М.В. Суровцева // Российский кардиологический журнал. – 2018. – Т. 153, № 1. – С. 43–50.

Chernyavina, A.I. Vklad polimorfizma genov serdechno-sosudistogo riska v razvitie arterial'nogo remodelirovaniya v zavisimosti ot nalichiya arterial'noj gipertenzii /

A.I. Chernyavina, M.V. Surovceva // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. – 2018. – Т. 153, № 1. – С. 43–50.

36. Interaction between GNB3 C825T and ACE I/D polymorphisms in pre-eclampsia / L. Ma et al. // Sichuan Da Xue, Xue Bao, Yi Xue Ban. – 2015. – Vol. 46, № 1. – P. 118–122.

37. The C825T polymorphism in the G-protein beta 3 subunit gene in Chinese patients with preeclampsia / G. He et al. // Hypertens Pregnancy. – 2009. – Vol. 28, № 2. – P. 156–167.

Сизова Ольга Владимировна (контактное лицо) – ассистент кафедры акушерства и гинекологии с курсом акушерства и гинекологии ФДПО, интернатуры и ординатуры ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4. Тел.+7 (4822) 32-17-79; e-mail: sizov.d-80@mail.ru.

УДК 616.379-008.64-053.2-06:616.8-02

Е.А. Лаврова

АВТОНОМНАЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНАЯ НЕЙРОПАТИЯ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Кафедра детских болезней
ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России*

В обзоре литературы отражена проблема ранней диагностики диабетической автономной кардиоваскулярной нейропатии у детей с сахарным диабетом 1-го типа на доклинической стадии. Подробно рассмотрены критерии диагностики данного осложнения как у взрослых пациентов, так и у детей.

Ключевые слова: сахарный диабет, дети, автономная кардиоваскулярная нейропатия.

AUTONOMIC CARDIOVASCULAR NEUROPATHY IN CHILDREN WITH DIABETES MELLITUS (LITERATURE REVIEW)

E.A. Lavrova

Tver State Medical University

The review of literature reflects the problem of early diagnosis of diabetic autonomic cardiovascular neuropathy in children with type 1 diabetes mellitus at its preclinical stage. The criteria for the diagnosis of this complication in adults and children are considered in detail.

Key words: diabetes mellitus, children, autonomic cardiovascular neuropathy.

Сахарный диабет 1-го типа (СД1) в настоящее время все еще сохраняет свое ведущее место в снижении качества жизни (КЖ) и формировании ранней инвалидизации пациентов, при том что заболеваемость СД прогрессивно увеличивается.

На январь 2010 года в России было зарегистрировано 3 121 318 больных СД, из них 297 794 – больные СД1 и 2 823 524 – больные СД 2-го типа, уже на декабрь 2017 г. общее количество больных возросло до 4 498 955 человек, охватив 3% населения РФ. Из них 256 тыс. человек приходится на пациентов с СД1, большую часть при этом составляют взрослые

(223 тыс.), число детей и подростков с СД1 составляют 23 тыс. и 9 тыс. соответственно [1].

Снижение КЖ и ранняя инвалидизация пациентов с СД1 обусловлены в первую очередь хроническими осложнениями, такими как ретинопатия, нефропатия, нейропатия (включая автономную кардиоваскулярную нейропатию) и хайропатия (ограничение подвижности суставов).

Помимо достижения оптимальных значений гликемии, выявления и профилактики хронических осложнений главной задачей, стоящей перед специалистами, является улучшение качества и продол-

жительности жизни. Большинство исследований направлено на выявление осложнений СД1 у взрослых, хотя начало формирований микрососудистых осложнений приходится на детский возраст. Публикации, посвященные хроническим осложнениям СД1, в базе данных Cochrane представлены преимущественно исследованиями взрослого населения [2–4].

В настоящее время повсеместно отмечается рост заболеваемости СД1 среди детей младших возрастных групп [5–6]. Анализ заболеваемости в РФ в период с 2001-го по 2008 г., проведенный Т.Ю. Ширяевой и соавт. по возрастным группам, выявил наибольшее число детей с СД1 в возрасте 10–14 лет с последующим снижением возраста манифестации [7]. Ранняя манифестация СД1 приводит к тому, что по достижении совершеннолетия дети имеют достаточно большой «стаж» заболевания и риск развития хронических осложнений у таких пациентов значительно возрастает.

По данным алгоритма специализированной медицинской помощи больным СД 8-го выпуска (2017 г.), определены следующие оптимальные сроки проведения скрининга хронических осложнений СД1 у детей и подростков:

- ретинопатия и нефропатия – ежегодный скрининг, начиная с возраста 11 лет при давности заболевания 2 года; с 9 лет – при давности 5 лет;
- нейропатия – периодичность и начало не определены;
- макроангиопатия – ежегодный скрининг уровня артериального давления у подростков старше 12 лет; исследование липидного профиля с возраста 12 лет каждые 5 лет;
- хайропатия – при давности заболевания свыше 3 лет, в основном в препубертатном и пубертатном возрасте [8].

Таким образом, можно заключить, что в условиях современной терапии СД1 развитие осложнений неизбежно, ожидаемо и требует контроля со стороны лечащего врача.

Привлекает внимание такое распространенное позднее осложнение СД1, как диабетическая нейропатия, которая встречается в различных формах (гастроинтестинальная, кардиоваскулярная, сенсорно-моторная, урогенитальная, нераспознаваемая гипогликемия или НAAF). Диабетическая нейропатия, по итогам проекта «Скрининг осложнений сахарного диабета и оценка лечебной помощи больным» (2009), встречалась при давности СД1 менее 5 лет у детей с частотой 3%, у подростков – в 6% случаев. С увеличением продолжительности заболевания росла и распространенность нейропатии. Длительность СД1 от 5 до 9 лет способствовала увеличению частоты нейропатии до 11% у детей и 17% – у подростков. Наибольшая частота этого осложнения была отмечена при давности заболевания свыше 10 лет – у 20% детей и у 30% подростков [9]. При значительной распространенности и разнообразии клинических форм диабетической нейропатии в настоящее время

сроки и периодичность скрининга не определены. Значительную опасность представляет собой кардиоваскулярная форма или диабетическая автономная кардиоваскулярная нейропатия (ДАКН), как один из этапов формирования диабетической кардиомиопатии, приводящей к развитию в дальнейшем инфаркта миокарда у взрослых пациентов [10–12]. При наличии клинических проявлений ДАКН риск внезапной смерти существенно возрастает. Около 25–50% пациентов с СД1 при наличии ДАКН умирает в первые 5–10 лет от начала заболевания, а 5-летний уровень смертности пациентов с ДАКН в три раза выше, чем у больных без данного осложнения [13–16].

ДАКН обусловлена повреждением вегетативных нервных волокон, иннервирующих сердце и кровеносные сосуды, что в конечном итоге приводит к нарушению частоты сердечных сокращений и тонуса сосуда, удлинению интервала QT и увеличению риска внезапной смерти. Пятнадцать независимых исследований продемонстрировали переменную распространенность ДАКН – от 1 до 90% случаев больных СД1 [12]. По другим данным, она встречается примерно у 17% пациентов с СД1 и у 22% пациентов с СД2. При этом еще 9% пациентов с СД1 и 12% пациентов с СД2 имеют пограничную вегетативную дисфункцию [17]. Различия по частоте встречаемости ДАКН некоторые авторы объясняют различными методами диагностики данного осложнения [11]. Частота выявления ДАКН увеличивается с возрастом, длительностью заболевания и неадекватным гликемическим контролем, а также наличием других хронических осложнений, прежде всего микро- и макроангиопатий [12, 18–19].

Алгоритм специализированной помощи пациентам с СД выделяет начальную (доклиническую) стадию ДАКН и стадию клинических проявлений.

К клиническим проявлениям ДАКН относят тахикардию покоя; синдром постуральной тахикардии; ортостатическую гипотензию (снижение систолического артериального давления более 30 мм рт. ст.); снижение переносимости физических нагрузок; «немую» ишемию миокарда.

Скрининг на ДАКН рекомендуется проводить у пациентов с СД1 спустя 2 года от начала заболевания [8].

В патогенезе ДАКН основным повреждающим фактором является стойкая гипергликемия, в результате которой происходит диффузное поражение вегетативной нервной системы в виде нарушения проводимости по периферическим нервным волокнам и вегетативным ганглиям.

Развитие тахикардии покоя является одним из первых признаков ДАКН. Повреждение парасимпатического отдела нервной системы (ПСНС) происходит намного раньше симпатического. В результате преобладания последнего у пациентов с СД1 формируется тахикардия покоя. При полной потере вагальной иннервации сердца возникает ригидность сердечного ритма в виде монотонной тахикардии [18].

Ортостатическая гипотензия обусловлена прежде всего поражением симпатического отдела нервной системы (СНС). В норме при резком изменении положения тела из горизонтального в вертикальное происходит перераспределение крови в сосудистом русле и уменьшение сердечного выброса. За счет активации СНС возникает спазм сосудов и усиление сократительной способности миокарда, в результате чего снижения артериального давления не происходит. При поражении СНС у пациентов с сахарным диабетом возникает ортостатическая артериальная гипотония [19].

Для диагностики ДАКН в настоящее время применяются следующие «классические» тесты: определение ЧСС и вариабельности сердечного ритма, проведение 5 стандартных кардиоваскулярных тестов по D.J. Ewing с оценкой парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС):

- 1) изменение частоты сердечных сокращений при медленном глубоком дыхании (6 в минуту) – поражение ПСНС;
- 2) реакция на ортостатическую пробу или тест 30:15 – поражение ПСНС;
- 3) проба Вальсальвы – поражение ПСНС;
- 4) тест Шелонга – реакция уровня систолического артериального в ответ на ортостатическую пробу – поражение СНС;
- 5) реакция с диастолическим артериальным давлением при пробе на изометрическую нагрузку – поражение СНС [20–21].

A.I. Vinik и D. Ziegler [12] рекомендуют использовать 7 параметров для диагностики ДАКН, добавляя к вышеуказанным тестам показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР):

- 1) коэффициент вариации кардиоинтервалов или спектральную мощность в высокочастотном (HF) диапазоне;
- 2) спектральную мощность в низкочастотном (LF) и очень низкочастотном (VLF) диапазонах.

ДАКН, по их данным, определяется при наличии 3 отклонений в числе этих 7 параметров (специфичность 100%). Начальные проявления ДАКН принимаются при наличии 2 аномальных показателей (специфичность 98%). В случае использования только кардиоваскулярных тестов необходимо определить последние 4 параметра. В этом случае ДАКН диагностируется при наличии 2 аномальных показателей. Авторы считают наиболее чувствительными при выявлении патологии у больных сахарным диабетом в условиях покоя коэффициент вариации и мощность спектра в диапазоне LF среди показателей вариабельности сердечного ритма [12].

Из числа рефлекторных тестов наибольшую чувствительность в исследовании продемонстрировали тест на глубокое дыхание, тест 30:15 и проба Вальсальвы [12]. Однако все эти критерии исследованы у пациентов с СД1 старше 20 лет. Некоторые авторы дополняют вышеуказанные методы диагнос-

тики ДАКН оценкой интервала QT [22]. Удлинение интервала QT свидетельствует о нарушении процессов реполяризации миокарда и является независимым предиктором жизнеугрожающих аритмий и внезапной смерти.

Неясен вопрос о сроках проведения скрининга на ДАКН среди детей, поскольку к достижению 20-летнего возраста давность заболевания у части пациентов может составлять до 19 лет.

Множество исследований проведено среди взрослого населения с СД1, которые показали прогностическую значимость диагностики ДАКН на доклинической стадии. Что касается детей и подростков с СД1, то общепринятые диагностические критерии ДАКН до сих пор не разработаны. Специалисты рекомендуют использовать тот же перечень исследований, что и у взрослых, однако факт диагностики ДАКН на стадии ее клинических проявлений свидетельствует об упущенном времени, поскольку сформированные органические изменения уже необратимы. В свою очередь, также актуален вопрос о ранней диагностике ДАКН на доклинической стадии и определении возможных факторов риска [23].

Применение вышеописанных методик у детского населения имеет ряд ограничений. С учетом ранней манифестации СД1 в возрасте 1–2 лет проведение скрининга на ДАКН может потребоваться ребенку уже в возрасте 3–5 лет, если следовать рекомендациям для взрослых (через 2 года от начала заболевания). Следовательно, выполнить пробу Вальсальвы или «тест с глубоким дыханием» такому пациенту просто невозможно. К 10-летнему возрасту ребенок уже может иметь давность заболевания 8–9 лет, и риск развития осложнений, в том числе и ДАКН, значительно возрастет. В таком случае раннее выявление нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы будет неосуществимо, и все усилия специалистов будут направлены лишь на медикаментозную коррекцию и улучшение КЖ пациента.

Для данной категории пациентов важен поиск диагностических приемов, лишенных указанных недостатков и ограничений. В этом качестве для скрининга ДАКН может быть рассмотрен широко распространенный метод кардиоинтервалографии (КИГ) [24]. Он позволяет неинвазивно оценить адаптационно-компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы за достаточно короткое время. Для этого используются следующие показатели:

- 1) Мо (мода) – наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала, характеризует гуморальный канал и уровень функционирования системы;
- 2) АМо (амплитуда моды) – число значений Мо относительно общего числа кардиоинтервалов, выраженное в %, определяет состояние СНС;
- 3) Дельта Х (вариационный размах) – разница между максимальным и минимальным значением кардиоинтервала, определяет состояние ПСНС;

- 4) ИН₁ (индекс напряжения Баевского) – отражает исходный вегетативный тонус (ИВТ) организма; выделяют эйтонию, ваготонию, симпатикотонию и гиперсимпатикотонию;
- 5) ИН₂ (в ортоположении) – позволяет рассчитать вегетативную реактивность (ВР) – реакцию организма на внешние раздражители; выделяют нормальную, гиперсимпатикотоническую и асимпатикотоническую ВР.

Особенного внимания при интерпретации данных КИГ требуют дети школьного возраста и подростки, у которых наиболее часто встречается синдром вегетативной дисфункции (СВД). Ведущими факторами его формирования в эти периоды выступают стрессовые нагрузки и действие половых гормонов. В связи с этим разработаны специальные таблицы для оценки показателей КИГ в разные возрастные периоды [25–26]. У детей с СД1 достаточно часто встречаются нарушения со стороны вегетативной нервной системы (ВНС). В 2011 году В.Ю. Манукян и соавт. провели исследование ВНС у детей с СД1, в результате которого почти у 90% детей исследуемой группы были выявлены вегетативные нарушения различной степени выраженности. Авторы также отметили снижение частоты встречаемости СВД, обратно пропорциональное давности СД1, в отличие от ДАКН, которая, наоборот, наиболее часто встречалась у детей с длительностью заболевания свыше 5 лет [27].

По данным КИГ, большинство авторов отмечают преобладание симпатикотонического и гиперсимпатикотонического ИВТ у детей с СД1, а также гиперсимпатикотонической и асимпатикотонической ВР по сравнению с условно здоровыми. Таким образом, у детей с СД1 доказано наличие нарушения вегетативной иннервации сердца и процессов адаптации [27–28].

Другим методом диагностики кардиальных нарушений при СД1 является вариабельность сердечного ритма (ВСР), которая представляется в виде различий кардиоинтервалов по длительности между собой. В ее основе лежит баланс симпатической и парасимпатической нервной системы [29]. Снижение ВСР считается одним из ранних проявлений ДАКН. Для оценки ВСР большинство исследователей используют 24-часовую запись ЭКГ. Суточное мониторирование ЭКГ позволяет оценить не только нарушения ритма сердца, но и его вариабельность, что особо важно в диагностике ДАКН.

Многие исследователи отмечают существенную диагностическую значимость данных спектрального и временного анализа ВСР в аспекте диагностики вегетативной дисрегуляции при СД1 [30–31]. Данный метод давно используется в кардиологии и достаточно хорошо изучен, однако для скрининга ДАКН его сложно использовать из-за длительной записи и существенных затрат времени на интерпретацию результатов [32]. ВСР позволяет оценить адаптационные возможности организма и выраженность его приспособления к внешнему воздействию. При этом

данный метод оценки не обладает специфичностью в отношении нозологии процесса, но чувствителен к внешним и внутренним факторам воздействия. Кроме того, вегетативная регуляция сердечно-сосудистой системы, и в частности ВСР, у детей имеет свои особенности. Действие половых гормонов приводит к нарушению баланса симпатической и парасимпатической НС, нарушая тем самым нейрогуморальную регуляцию сердечно-сосудистой системы [33]. Зачастую нарушения настолько выражены, что выявить исходную причину практически невозможно. Т.С. Копосовой показано, что дети одного возраста под действием различных факторов окружающей среды имеют различные показатели ВСР [34]. С.Б. Догадкина показала возрастную динамику временных и спектральных показателей ВСР у детей 5–10 лет. Было отмечено понижение общей мощности ВСР и высоко- и низкочастотных компонентов спектра в возрасте 5–7 и 8–9 лет. Наиболее выраженные половые различия отмечались у детей в возрасте 9 лет: у девочек по сравнению с мальчиками была выявлена большая общая мощность спектра ВСР, а также доминирование парасимпатических влияний на сердечный ритм [35]. Что касается детей с СД1, то внешние и внутренние воздействия они испытывают постоянно – при измерении уровня сахара крови, инъекции инсулина, а также в случае резкого колебания гликемии. Особенно заслуживают внимания резкие колебания гликемии, поскольку дети с СД1 более подвержены гликемической изменчивости, чем взрослые. Снижение ВСР происходит чаще у взрослых людей и в дальнейшем может привести к развитию жизнеугрожающих аритмий.

Заключение

Диагностика диабетической кардиоваскулярной нейропатии у детей сложна и неоднозначна. Отсутствие единого алгоритма, критериев оценки показателей, наличие синдрома вегетативной дисфункции у подростков, а также сложность использования некоторых тестов у детей младшего возраста препятствует адекватной оценке состояния сердечно-сосудистой системы у детей с сахарным диабетом 1-го типа и выявлению ДАКН на доклинической стадии.

Литература/References

1. Сахарный диабет у детей и подростков по данным Федерального регистра Российской Федерации: динамика основных эпидемиологических характеристик за 2013–2016 гг. / И.И. Дедов [и др.] // Сахарный диабет. – 2018. – № 6. – С. 392–402.
Saharnyj diabet u detej i podrostkov po dannym Federal'nogo registra Rossijskoj Federacii: dinamika osnovnyh epidemiologicheskikh harakteristik za 2013–2016 gg. / I.I. Dedov [i dr.] // Saharnyj diabet. – 2018. – № 6. – S. 392–402.
2. Blood pressure control for diabetic retinopathy / D.V. Do [et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2015. – Issue 1, Art. №: CD006127. DOI: 10.1002/14651858.CD006127.pub2.

3. Glucose targets for preventing diabetic kidney disease and its progression / R. Marinella [et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2017. – Issue 6. – DOI: 10.1002/14651858.CD010137.pub2.
4. Simple tests to screen for diabetic peripheral neuropathy / Z. Yang [et al.] // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2014. – Issue 2, Art. №№.: CD010975. DOI: 10.1002/14651858.CD010975.
5. Koton, S. Incidence of type 1 diabetes mellitus in the 0- to 17-yr-old Israel population, 1997–2003 / S. Koton, Israel IDDM Registry Study Group – IIRSG // Paediatric Diabetes. – 2010. – Vol. 8, № 2. – P. 60–66.
6. Continuous rise in incidence of childhood Type 1 diabetes in Germany / S. Ehehalt [et al.] // Diabet. Med. – 2008. – Vol. 25, № 6. – P. 755–757.
7. Ширяева, Т.Ю. Динамика основных эпидемиологических показателей сахарного диабета 1-го типа у детей в Российской Федерации / Т.Ю. Ширяева, Е.А. Андрианова, Ю.И. Сунцов // Сахарный диабет. – 2010. – № 4. – С. 6–11.
- Shiryayeva, T.Yu. Dinamika osnovnyh epidemiologicheskikh pokazatelej saharnogo diabeta 1-go tipa u detej v Rossijskoj Federacii / T.Yu. Shiryayeva, E.A. Andrianova, Yu.I. Suncov // Saharnyj diabet. – 2010. – № 4. – S. 6–11.
8. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 8-й выпуск. – М.: УП ПРИНТ; 2017 // Сахарный диабет. – 2017. – № 20 (1S). – С. 1–112.
- Algoritmy specializirovannoj medicinskoj pomoshchi bol'nym saharnym diabetom / Pod red. I.I. Dedova, M.V. Shestakovoj, A.Yu. Majorova. – 8-j vypusk. – M.: UP PRINT; 2017 // Saharnyj diabet. – 2017. – № 20 (1S). – S. 1–112.
9. Оценка степени метаболической компенсации и распространенности диабетических осложнений в российской популяции детей и подростков (итоги проекта «Скрининг осложненных сахарного диабета и оценка лечебной помощи больным») / Е.А. Андрианова [и др.] // Сахарный диабет. – 2009. – № 3. – С. 37–42.
- Osenka stepeni metabolicheskoy kompensacii i rasprostranennosti diabeticheskikh oslozhnenij v rossijskoj populjacii detej i podrostkov (itogi proekta «Skrining oslozhnenij saharnogo diabeta i ocenka lechebnoj pomoshchi bol'nym») / E.A. Andrianova [i dr.] // Saharnyj diabet. – 2009. – № 3. – S. 37–42.
10. Бондарь, И.А. Влияние диабетической автономной нейропатии на ремоделирование миокарда при сахарном диабете 1-го типа / И.А. Бондарь, Е.А. Королева, О.Г. Чудинова // Сахарный диабет. – 2011. – № 2. – С. 49–52.
- Bondar', I.A. Vliyanie diabeticheskoy avtonomnoj nejrropatii na remodelirovanie miokarda pri saharnom diabete 1-go tipa / I.A. Bondar', E.A. Koroleva, O.G. Chudinova // Saharnyj diabet. – 2011. – № 2. – S. 49–52.
11. Гнусаев, С.Ф. Кардиоваскулярные нарушения у детей с сахарным диабетом и пути их коррекции / С.Ф. Гнусаев, О.А. Дианов, Д.А. Иванов // Вестник педиатрической фармакологии и нутрициологии. – 2007. – № 2. – С. 1–5.
- Gnusaev, S.F. Kardiovaskulyarnye narusheniya u detej s saharnym diabetom i puti ih korrekcii / S.F. Gnusaev, O.A. Dianov, D.A. Ivanov // Vestnik pediatricheskoj farmakologii i nutriciologii. – 2007. – № 2. – S. 1–5.
12. Vinik, A.I. Diabetic Cardiovascular Autonomic Neuropathy / A.I. Vinik, D. Ziegler // Circulation. – 2007. – Vol. 115. – P. 387–397. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.634949.
13. Mortality in diabetic patients with cardiovascular autonomic neuropathy / W. Rathmann [et al.] // Diabet. Med. – 1993. – Vol. 10. – P. 820–824.
14. O'Brian, I.A. The influence of autonomic neuropathy on mortality in insulin-dependent diabetes / I.A. O'Brian, J.P. McFadden, R.J. Corral // Q. J. Med. – 1991. – Vol. 79. – P. 495–502.
15. Autonomic neuropathy, QT interval lengthening and unexpected deaths in male diabetic patients / D.J. Ewing [et al.] // Diabetologia. – 1991. – Vol. 34. – P. 182–185.
16. Лантев, Д.Н. Повышение ригидности артериальной стенки у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа и автономной дисфункцией / Д.Н. Лантев // Сахарный диабет. – 2015. – № 1. – С. 94–100.
- Laptev, D.N. Povyshenie rigidnosti arterial'noj stenki u detej i podrostkov s saharnym diabetom 1-go tipa i avtonomnoj disfunkciej / D.N. Laptev // Saharnyj diabet. – 2015. – № 1. – S. 94–100.
17. Cardiovascular autonomic neuropathy in insulin-dependent diabetes mellitus: prevalence and estimated risk of coronary heart disease in the general population / O. May [et al.] // J. Intern. Med. – 2000. – Vol. 248. – P. 483–491.
18. Алимова, И.Л. Диагностика и лечение КАН при СД 1-го типа у детей / И.Л. Алимова, Л.В. Козлова, В.С. Сухоруков // Вестник педиатрии, фармакологии и нутрициологии. – 2006. – № 3. – С. 53–56.
- Alimova, I.L. Diagnostika i lechenie KAN pri SD 1-go tipa u detej / I.L. Alimova, L.V. Kozlova, V.S. Suhorukov // Vestnik pediatrii, farmakologii i nutriciologii. – 2006. – № 3. – S. 53–56.
19. The sympathetic nervous system in diabetic neuropathy: a clinical and pathological study / P.A. Low [et al.] // Brain. – 1975. – Vol. 98. – P. 341–356.
20. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years' experience in diabetes / D.J. Ewing [et al.] // Diabetes Care. – 1985. – Vol. 8. – P. 491–498.
21. Ewing, D.J. The natural history of diabetic autonomic neuropathy / D.J. Ewing, I.W. Campbell, B.F. Clark // Q.J. Med. – 1980. – Vol. 49. – P. 95–108.
22. Increased QT dispersion during hypoglycaemia in patients with type 2 diabetes mellitus / L. Landstedt-Hallin [et al.] // J. Intern. Med. – 1999. – Vol. 246. – P. 299–307.
23. Коваленко, Т.В. Кардиальная автономная нейропатия у детей с сахарным диабетом 1-го типа / Т.В. Коваленко, А.В. Блинов, Ю.Л. Кузелин // Медицинский альманах. – 2008. – № 3. – С. 116–118.
- Kovalenko, T.V. Kardial'naya avtonomnaya nejrropatiya u detej s saharnym diabetom 1-go tipa / T.V. Kovalenko, A.V. Blinov, Yu.L. Kuzelin // Medicinskij al'manah. – 2008. – № 3. – S. 116–118.
24. Попов, К.А. Предикторы и методы диагностики нарушений автономной иннервации миокарда у больных сахарным диабетом 1-го и 2-го типа / К.А. Попов, А.Ю. Токмакова, И.З. Бондаренко // Сахарный диабет. – 2017. – № 3 (20). – С. 185–193. DOI: 10.14341/8156.
- Popov, K.A. Prediktory i metody diagnostiki narushenij avtonomnoj innervacii miokarda u bol'nyh saharnym diabetom 1-go i 2-go tipa / K.A. Popov, A.Yu. Tokmakova, I.Z. Bondarenko // Saharnyj diabet. – 2017. – № 3 (20). – S. 185–193. DOI: 10.14341/8156.
25. Метод холтеровского мониторирования в оценке вариабельности сердечного ритма у детей с сахарным диабетом / Л.А. Балькова [и др.] // Вестник аритмологии. – 2002. – № 28. – С. 36–39.
- Metod holterovskogo monitorirovaniya v ocenke variabel'nosti serdечноgo ritma u detej s saharnym diabetom / L.A. Balykova [i dr.] // Vestnik aritmologii. – 2002. – № 28. – S. 36–39.
26. Белозеров, Ю.М. Детская кардиология / Ю.М. Белозеров. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 600 с.
- Belozеров, Yu.M. Detskaya kardiologiya / Yu.M. Belozеров. – M.: MEDpress-inform, 2004. – 600 s.
27. Синдром вегетативной дисфункции и диабетическая кардиальная автономная нейропатия при са-

харном диабете 1-го типа у детей. Метод коррекции / В.Ю. Манукян [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии. – 2011. – № 1. – С. 33–37.

Sindrom vegetativnoj disfunkcii i diabeticheskaya kardial'naya avtonomnaya nejropatiya pri saharном diabete 1-go tipa u detej. Metod korrekcii / V.Yu. Manukyan [i dr.] // Zhurnal nevrologii i psixiatrii. – 2011. – № 1. – S. 33–37.

28. Особенности вегетативной регуляции у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа / А.В. Энерт [и др.] // Педиатрия. – 2010. – № 5. – С. 40–46.

Osobennosti vegetativnoj regulyacii u detej i podrostkov s saharным diabетом 1-go tipa / A.V. Enert [i dr.] // Peditriya. – 2010. – № 5. – S. 40–46.

29. Макаров, Л.М. Холтеровское мониторирование. 2-е изд. / Л.М. Макаров. – М.: Медпрактика-М, 2003. – 340 с.

Макаров, Л.М. Holterovskoe monitorirovanie. 2-e izd. / L.M. Makarov. – M.: Medpraktika-M, 2003. – 340 s.

30. Лукушкина, Е.Ф. Взаимосвязь автономной кардиоваскулярной нейропатии и поражения миокарда у детей с сахарным диабетом 1-го типа / Е.Ф. Лукушкина, Л.В. Казакова, Е.И. Карпович // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2007. – № 2. – С. 36–40.

Lukushkina, E.F. Vzaimosvyaz' avtonomnoj kardiovaskulyarnoj nejropatii i porazheniya miokarda u detej s saharным diabетом 1-go tipa / E.F. Lukushkina, L.V. Kazakova, E.I. Karpovich // Rossijskij vestnik perinatologii i peditrii. – 2007. – № 2. – S. 36–40.

31. Impaired short-term blood pressure regulation and autonomic dysbalance in children with type 1 diabetes mellitus / R. DallaPozza [et al.] // Diabetologia. – 2007. – Vol. 50, № 12. – P. 2417–2423.

32. Cardiac autonomic diabetic neuropathy / M. Schnauer [et al.] // Diab. Vasc. Dis. Res. – 2008. – Vol. 5, № 4. – P. 336–344. DOI: 10.3132/dvdr.2008.047.

33. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык // Ижевск: Удмуртский университет, 2009. – 259 с.

Shlyk, N.I. Serdechnyj ritm i tip regulyacii u detej, podrostkov i sportsmenov / N.I. Shlyk // Izhevsk: Udmurtskij universitet, 2009. – 259 s.

34. Копосова, Т.С. Вариабельность сердечного ритма при умственной нагрузке у городских и сельских школьников / Т.С. Копосова, С.Ф. Лукина, И.А. Савенкова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – Серия: Естественные науки. – 2008. – № 1. – С. 24–30.

Koposova, T.S. Variabel'nost' serdechnogo ritma pri umstvennoj nagruzke u gorodskih i sel'skih shkol'nikov / T.S. Koposova, S.F. Lukina, I.A. Savenkova // Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. – Seriya: Estestvennye nauki. – 2008. – № 1. – S. 24–30.

35. Догадкина, С.Б. Возрастная динамика временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма у детей 5–10 лет / С.Б. Догадкина // Новые исследования. – 2012. – № 4. – Т. 33. – С. 40–48.

Dogadkina, S.B. Vozrastnaya dinamika vremennyh i spektral'nyh pokazatelej variabel'nosti serdechnogo ritma u detej 5–10 let / S.B. Dogadkina // Novye issledovaniya. – 2012. – № 4. – T. 33. – S. 40–48.

Лаврова Екатерина Андреевна (контактное лицо) – ассистент кафедры детских болезней ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4. Тел. 8-920-151-14-45; e-mail: kate.lav@yandex.ru.

УДК 372.881.111.1

А.Ю. Соколова

МНЕМОНИКА КАК МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Кафедра иностранных и латинского языков
ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России

В статье рассматривается использование мнемоник – специальных приемов запоминания информации – как одного из методов активного обучения в медицинском образовании. В качестве основных мнемонических техник используются акроним и акростих.

Ключевые слова: мнемоника, мнемонические правила, медицинская практика, акроним, акростих, активное обучение.

MNEMONICS AS A METHOD OF ACTIVE TRAINING IN THE MEDICAL UNIVERSITY

A.Yu. Sokolova

Tver State Medical University

The article considers the use of mnemonics – special methods of remembering information – as one of the methods of active learning in medical education. As the basic mnemonic techniques, acronym and acrostic are used.

Key words: mnemonics, mnemonic rules, medical practice, acronym, acrostic, active learning.