https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-14

Когнитивная реабилитация пациентов с сахарным диабетом типа 1

М. Матвеева[1], кандидат медицинских наук,
Ю. Самойлова[1], доктор медицинских наук, профессор,
Н. Жукова[1], доктор медицинских наук,
Д. Кудлай[2], доктор медицинских наук, профессор,
К. Раткина[1],
М. Ротканк[1],
О. Лейман[1],
Н. Фимушкина[1]
[1]Сибирский государственный медицинский университет, Томск
[2]Государственный научный центр
«Институт иммунологии» ФМБА, Москва
E-mail: matveeva.mariia@yandex.ru

У пациентов с сахарным диабетом типа 1 снижены когнитивные функции, что ассоциировано с нарушением углеводного обмена. Когнитивная реабилитация дает положительный эффект: снижаются показатели HbA1c, улучшаются когнитивные функции.

Ключевые слова: эндокринология, неврология, сахарный диабет типа 1, когнитивная реабилитация, компьютеризированный тренинг, лечебная физкультура, мемантин.

Для цитирования: Матвеева М., Самойлова Ю., Жукова Н. и др. Когнитивная реабилитация пациентов с сахарным диабетом типа 1 // Врач. – 2019; 30 (6): 59–63. https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-14

Данные последнего десятилетия подтверждают гипотезу, согласно которой сахарный диабет (СД) можно рассматривать как фактор риска развития деменции, а когнитивную дисфункцию – как еще одно долгосрочное осложнение СД [1–4]. Важно отметить, что даже незначительное снижение памяти у людей с СД имеет негативные последствия для самоконтроля и ежедневного соблюдения режима результативного управления СД [5].

В связи с этим эффективные меры снижения риска развития когнитивных расстройств (КР) у пациентов с СД являются приоритетом общественного здравоохранения. В идеале такие меры должны быть мотивирующими, привлекательными и легко применяемыми у широких слоев населения [6].

Компьютеризированный когнитивный тренинг отвечает многим из этих требований и в последние годы действительно стал популярным подходом в нейропсихологических исследованиях [7]. Его эффект достигается за счет того, что программа позволяет подбирать упражнения в зависимости от нарушенных функций, дозировать их по степени сложности, вызывая долгосрочный эффект, и вследствие этого активизировать когнитивный процесс [8].

В исследованиях на моделях с индуцированным СД показано положительное влияние упражнений на когнитивные функции (КФ) [9, 10]. Нейровизуализационные исследования зарегистрировали уменьшение атрофии гиппокампа, отвечающего за память и внимание, у пациентов, занимающихся лечебной физкультурой (ЛФК) [11, 12]. Регулярные физические упражнения оказывают также сахароснижающее действие и улучшают работу сердечно-сосудистой системы, что снижает риск развития когнитивного дефицита [13, 14].

Имеются данные о том, что активность L-глутамата играет роль в патогенезе КР при разного рода деменциях, а использование антагониста рецепторов N-метил-D-аспартата с низкой аффинностью (мемантина) может предотвращать нейротоксичность [15]. Показан положительный эффект лечения мемантином в дозе 20 мг/сут пациентов с разной выраженностью болезни Альцгеймера и сосудистой деменцией [16]. Британская ассоциация психофармакологии в клинических рекомендациях описывает возможность назначения мемантина пациентам с СД и КР, считая такую терапию безопасной и эффективной [17]. На экспериментальных моделях СД типа 1 (СД1) с нарушением КФ показано, что лечение мемантином улучшает познавательные функции [18].

Авторами оценена роль когнитивной реабилитации разных видов у пациентов с СД1.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование явилось частью комплексной темы, утвержденной 02.05.17. Этическим комитетом Сибирского государственного медицинского университета Минздрава России (председатель – проф. Е.Б. Букреева). Дизайн исследования – проспективное одноцентровое сплошное, рандомизация простая слепая, лечение – активное. Рандомизация проводилась с помощью таблицы случайных чисел. Всего обследовали 120 пациентов с СД1. 30 пациентов выбыли из исследования: 10 – из 1-й группы в связи с преждевременным окончанием занятий, кратковременным их выполнением (5 мин) в запланированные по графику дни; 10 – из 2-й группы ввиду отказа посещать занятия, низкой комплаентности и 10 пациентов из 3-й группы – в связи с высокой стоимостью препарата. В группу контроля (4-ю) вошли пациенты, которые не выражали желания участвовать в реабилитации.

В исследование включали лиц с СД1 в возрасте 18–45 лет, подписавших информированное согласие. Критерии невключения в исследование: наличие органического поражения головного мозга (опухоли, инсульт); потребление препаратов и веществ, изменяющих КФ (психотропные, наркотические вещества); хронический алкоголизм. Продолжительность исследования – 6 мес.

При 1-м визите производились общий осмотр, сбор анамнеза, забор крови, нейропсихологическое тестирование. После чего пациентов рандомизировали в одну из групп. Пациентам 1-й группы присваивали пароль и логин от личного кабинета в программе, проводили тестовый вход через администратора на общую панель, и исследователь обучал пациента правилам работы в программе с помощью демоверсии для понимания принципов компьютеризированного тренинга. Если испытуемый попадал во 2-ю группу, он заполнял анкету физической активности, которая впоследствии передавалась врачу ЛФК для оценки соматического статуса пациента, уровня его физической подготовки, чтобы определить его в мини-группу для занятий 2 раза в неделю по 60 мин. Когда пациент попадал в 3-ю группу, ему назначали лекарственный препарат мемантин в дозе 5 мг с последующим титрованием дозы до терапевтически приемлемой (улучшение памяти, внимания, субъективных симптомов). Пациентам 4-й группы (контроль), не назначали каких-либо лечебных мероприятий, они находились под наблюдением. 2-й визит происходил через 6 мес; производили повторный забор крови с целью выявления показателей углеводного обмена и тестирование на КФ.

Из показателей углеводного обмена исследовали уровень глюкозы глюкозооксидазным методом на анализаторе «Биосен», а также содержание HbA1c на автоматическом клиническом химическом анализаторе «Hitachi-911» (Германия, 1996). КФ анализировали с помощью Монреальской шкалы: оценка внимания, памяти, исполнительных функций, концентрации, языка, зрительно-конструктивных навыков, счета, абстрактного мышления и ориентации. Показатели оцениваются следующим образом: 26–30 баллов – норма, <26 баллов – когнитивная дисфункция. Для расчета выборки использовали формулу минимального объема для сравнения показателя в двух независимых группах. Данные представляли с учетом описанных рекомендаций [19]. Статистический анализ проводился в программе IBM SPSS Statistics 19.0.0 (русская версия). Для оценки нормальности распределения использовали W-тест Шапиро–Уилка, при нормальном распределении – t-критерий Стьюдента, при ненормальном – Z-критерий Манна–Уитни, для оценки данных зависимых групп – критерий Уилкоксона. Для описания данных в зависимости от типа распределения рассчитывали среднее арифметическое, ошибку среднего, а также производили расчет квартилей. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Качественные данные анализировались с помощью частотного анализа. Для определения достоверности использовался критерий χ^2 Пирсона, для оценки корреляционной зависимости показателей – коэффициент Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлена характеристика пациентов с СД1 в зависимости от возраста, длительности заболевания и пола.

Значимых различий между группами не наблюдалось.

В табл. 2 представлены уровни гликемии и HbA1c до начала реабилитации и через 6 мес.

При сравнении уровня гликемии и HbA1c до когнитивной реабилитации видно, что в 4-й группе уровень HbA1c был значимо выше, чем в 1-й и 2-й (t=2,61; p≤0,01; t=2,62; p≤0,01). Группа контроля характеризуется также более высоким уровнем гликемии, чем 1-я, 2-я и 3-я группы (U=117,5; p≤0,04; t=4,12; p≤0,0002; t=3,05; p≤0,004). Данная тенденция отражается и в нежелании пациентов участвовать в каком-либо из видов реабилитации; они имеют более низкий комплайенс и сложности в управлении заболеванием.

Таблица 1

Характеристика пациентов с СД1

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Возраст, годы	29,8 (25,3–30,0)	27,8 (25,3–30,0)	25,2 (19,0–30,3)	27,4 (21,0–30,3)
Длительность СД, годы	13,7±5,8	11,2±5,9	11,7±4,6	10,5±4,1
Пол, м/ж; n (%)	11 (58,0) / 8 (42,1)	14 (70,0) / 6 (30,0)	8 (40,0) / 12 (60,0)	12 (60,0) / 8 (40,0)

Таблица 2

Показатели углеводного обмена у пациентов с СД1 до реабилитации и через 6 мес (M±m)

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Средний уровень HbA1c, ммоль/л (до реабилитации)	7,9±1,5	7,9±1,3	8,4±1,3	9,3±1,9
Средний уровень гликемии, ммоль/л (до реабилитации)	9,6±2,5	8,0±2,1	8,9±2,2	11,6±3,1
Средний уровень HbA1c, ммоль/л (через 6 мес реабилитации)	7,2±0,1	7,6±1,1	8,0±1,4	9,4±1,8
Средний уровень гликемии, % (через 6 мес реабилитации)	8,0±1,4	7,7±1,7	8,1±1,6	11,3±2,4

Следует отметить, что во всех группах когнитивной реабилитации отмечалось улучшение управления заболеванием, тогда как в контрольной группе такого тренда не наблюдалось. Так, констатировано значимое снижение HbA1c на 0,7% и гликемии на 1,6 ммоль/л в группе пациентов, занимающихся компьютеризированным тренингом (t=3,62; p≤0,002; t=0,1; p≤0,002). В группе ЛФК отмечено небольшое снижение HbA1c – на 0,3% (t=3,17; p≤0,005) и гликемии (t=2,27; p≤0,0053). У пациентов, принимавших мемантин HbA1c снижались на 0,4% (t=0,0001; p≤0,001) и гликемия – до 8,1 ммоль/л (t=2,96; p≤0,0008).

Анализ осложнений СД1 представлен в табл. 3.

Наиболее частым осложнением, диагностированным у пациентов с СД1, является ретинопатия, на 2-м месте – полинейропатия. Возможно, такое распределение ассоциировано с тем, что пациенты 1-й группы в основном проживали в городе, а пациенты в 3-й и 4-й групп – в области, где возможна гиподиагностика.

Оценивали также КФ до и после реабилитации (табл. 4, 5).

В среднем, у всех пациентов с СД1 КФ были снижены, особенно зрительно-конструктивные навыки, внимание, абстракция.

При оценке КФ через 6 мес выявлена их нормализация в группе компьютеризированного тренинга и у лиц, принимающих мемантин. У пациентов 1-й группы отмечено значимое увеличение количества баллов по данным MoCA-теста на 2,2 (t=0,01; p≤0,001), а также улучшение зрительно-конструктивных навыков и выполнения задания на абстракцию (t=0,01; p≤0,003). Почти такое же повышение на (2,1 балла) отмечено в группе ЛФК (t=4,33; p≤0,0004), при выполнении задания на зрительно-конструктивные навыки и беглость речи (t=0,01; p≤0,003; t=0,01; p≤0,003). У пациентов 3-й группы больше всего повысились общий балл по данным MoCA-теста – на 3,7 балла (t=0,02; p≤0,001), а также оценка зрительно-конструктивных функций, беглости речи и абстракции (t=0,01; p≤0,003; t=0,008; p≤0,001; t=0,008; p≤0,001). В контрольной группе выявлено снижение КФ на 0,7 балла (t=2,52; p≤0,002).

Дополнительно оценивали выполнение компьютеризированного тренинга (см. рисунок). Как видим, у пациентов в начале тренинга средние результаты выполнения заданий составляли 40–60%, тогда как через 6 мес результаты возросли до 80–100%.

Корреляционный анализ показал, что повышение HbA1c ассоциировано со снижением внимания (r=-0,26; p≤0,02), а повышенный уровень гликемии натощак связан с ухудшением выполнения MoCA-теста (r=-0,3; p≤0,01), задания на зрительно-конструктивные навыки (r=-0,31; p≤0,01) и внимание (r=-0,28; p≤0,01).

Нежелательных явлений в ходе проведения исследования не возникало.

Таблица 3

Микрососудистые осложнения у пациентов с СД1; n (%)

Группа	Ретинопатия	Нейропатия	Нефропатия
1-я	17 (89,5)	16 (84,2)	9 (47,5)
2-я	13 (65,0)	11 (55,0)	4 (20,0)
3-я	9 (45,0)	3 (15,0)	5 (25,0)
4-я	13 (65,0)	10 (50,0)	6 (30,0)

Серьезная терапевтическая проблема при СД – поражение головного мозга [20]. В связи с этим разрабатывается превентивное направление коррекции КР. Один из эффективных вариантов реабилитации – использование веб-технологий для восстановления КР. Так, у пациентов с СД1 при использовании программы занятий для улучшения КФ выявлены улучшение самоконтроля, памяти и снижение HbA1c [21]. Компьютеризированный тренинг значительно улучшал показатели углеводного обмена и параметры MoCA-теста. Данный вид реабилитации хорошо и с интересом используется пациентами и, возможно, поэтому они достигают хороших результатов и показателей углеводного обмена.

Еще один метод улучшения нейропластичности – двигательная реабилитация, которая активирует нейрогенез. У пациентов с СД1 при использовании высокоинтенсивных тренировок снижены также центральная инсулинорезистентность и содержание нейротрофинов [22]. Результаты исследования показывают, что ЛФК приводит к значимому снижению HbA1c и гликемии, а также к улучшению КФ.

Однако этот вид реабилитации ассоциирован с частыми отказами, с пониженным комплайенсом и сложностью получения более значимых результатов. По данным регистра Швеции, среди всех больных с деменцией пациенты с СД являются самыми молодыми и им требуется своевременное назначение препаратов, улучшающих КФ. Показано, что мемантин дает положительный эффект, его рекомендуют таким пациентам [23]. Так, проведенное исследование выявило самую высокую эффективность у пациентов, принимающих мемантин, в устранении КР и улучшении показателей углеводного обмена.

Таким образом, предупреждение развития КР у пациентов с СД прежде всего предполагает их раннюю диагностику, своевременную комплексную терапию, направленную на патогенетические механизмы формирования нарушения КФ [24].

Таблица 4

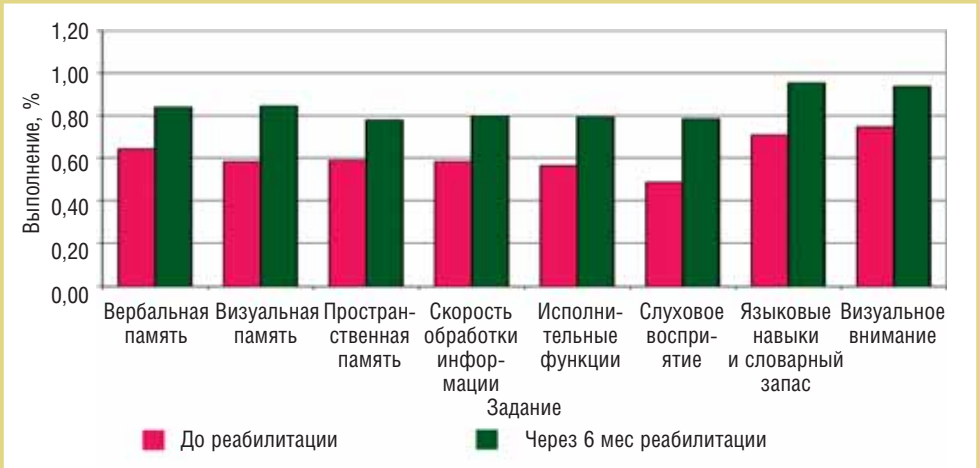
Результаты оценки КФ у пациентов с СД1 до реабилитации по Монреальской шкале, баллы

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Общий балл	25,2 (23,5–27,5)	22,3 (20,1–26,5)	21,8 (19,8–24,3)	20,3 (19,1–23,5)
Зрительно-конструктивные навыки	3,7 (3,0–4,5)	3,5 (3,0–4,0)	3,2 (2,8–4,0)	2,5 (1,0–3,3)
Называние	3,0 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–3,0)	2,9 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–3,0)
Внимание	5,6 (6,0–6,0)	4,7 (4,0–6,0)	4,7 (4,0–6,0)	3,1 (3,0–4,0)
Речь	2,1 (2,0–3,0)	1,6 (1,0–2,0)	1,7 (1,0–2,0)	1,7 (1,0–2,3)
Абстракция	1,5 (1,0–2,0)	1,3 (1,0–2,0)	0,9 (0–2,0)	1,3 (0,8–2,0)
Отсроченное воспроизведение	3,3±1,3	2,4±1,3	2,6±1,3	2,8 (2,0–3,0)
Ориентация	6,0 (6,0–6,0)	6,0 (6,0–6,0)	6,0 (6,0–6,0)	5,9 (6,0–6,0)

Таблица 5

Результаты оценки КФ по Монреальской шкале у пациентов с СД1 через 6 мес реабилитации, баллы

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Общий балл	27,0 (24,9–28,8)	24,2 (22,4–28,5)	25,5 (25,0–26,0)	19,6 (19,0–23,0)
Зрительно-конструктивные навыки	4,3 (4,0–5,0)	4,0 (3,8–4,3)	4,3 (3,8–5,0)	2,5 (1,0–3,0)
Называние	3,0 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–3,0)	2,9 (3,0–3,0)	3,0 (3,0–3,0)
Внимание	5,6 (6,0–6,0)	4,8 (4,0–6,0)	5,1 (5,0–6,0)	3,1 (2,8–3,3)
Речь	2,5 (2,0–3,0)	2,4 (2,0–3,0)	2,5 (2,0–3,0)	1,7 (1,0–2,3)
Абстракция	2,0 (2,0–2,0)	1,5 (1,0–2,0)	1,6 (1,0–2,0)	1,3 (0,8–2,0)
Отсроченное воспроизведение	3,7 (3,0–4,0)	2,6±1,4	2,9±1,1	2,8 (2,0–3,0)
Ориентация	6,0 (6,0–6,0)	6,0 (6,0–6,0)	6,0 (6,0–6,0)	5,9 (6,0–6,0)



Характеристика выполнения заданий компьютеризированного тренинга до реабилитации и через 6 мес после нее

У пациентов с СД1 снижены КФ, что ассоциировано с хронической гипергликемией. Когнитивная реабилитация дает положительный эффект, снижаются HbA1c, гликемия натощак, улучшаются в наибольшей степени КФ. При этом фактором, улучшающим показатели углеводного обмена, следует считать компьютеризированный тренинг. Использование препарата мемантин у пациентов с СД1 вызывает существенное повышение КФ.

* * *

Источник финансирования.
Собственные средства исследователей и испытуемых, а также особые условия использование компьютеризированного тренинга в рамках научно-исследовательской работы.
Конфликт интересов.
Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.
Благодарности.
Выражаем благодарность компании Happy Neuron Pro за сотрудничество.

Литература/Reference

1. Cukierman-Yaffe T. Diabetes, dysglycemia and cognitive dysfunction // Diabetes Metab. Res. Rev. – 2014; 30 (5): 341–5. DOI: 10.1002/dmrr.2507.

2. Самойлова Ю.Г., Ротканк М.А., Жукова Н.Г. и др. Применение магнитно-резонансных методов исследования головного мозга у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа и когнитивной дисфункцией // Неврол. журн. – 2018; 23 (2): 86–92 [Samoylova Y.G., Rotkank M.A., Zhukova N.G. et al. The use of magnetic resonance research methods of the brain in patients with type 1 diabetes mellitus and cognitive dysfunction // Nevrol. zhurn. – 2018; 23 (2): 86–92 (in Russ.)].

3. Самойлова Ю.Г., Ротканк М.А., Жукова Н.Г. и др. Вариабельность гликемии у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа: связь с когнитивной дисфункцией и данными магнитно-резонансных методов исследования // Проблемы эндокринологии. – 2018; 64 (5): 286–91 [Samoilova I.G., Rotkank M.A., Zhukova N.G. et al. Variability of glycemia in patients with type 1 diabetes mellitus: the relationship with cognitive dysfunction and the results of magnetic resonance imaging // Problems of endocrinology. – 2018; 64 (5): 286–91 (in Russ.)]. https://doi.org/10.14341/probl9589.

4. Матвеева М.В., Самойлова Ю.Г., Жукова Н.Г. и др. Редкие генетические маркеры когнитивных нарушений при сахарном диабете // Журн. неврол. и психиат. им. С.С. Корсакова. – 2019; 119 (2): 76–9 [Matveeva M.V., Samoilova Yu.G., Zhukova N.G. et al. Rare genetic markers of cognitive impairment in diabetes mellitus // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal nevrologii i psikhiatrii imeni S.S. Korsakova. – 2019; 119 (2): 76–9 (in Russ.)]. https://doi.org/10.17116/jnevro201911902176.

5. Fiatarone Singh M., Gates N., Saigal N. et al. The Study of Mental and Resistance Training (SMART) Study-Resistance Training and/or Cognitive Training in Mild Cognitive Impairment: A Randomized, Double-Blind, Double-Sham Controlled Trial // Am. Med. Dir. Assoc. – 2014; 15 (12): 873–80. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.09.010.

6. Grodstein F., Chen J., Wilson R. et al. Type 2 diabetes and cognitive function in community-dwelling elderly women // Diabetes Care. – 2001; 24: 1060–5.

7. Bloom R., Schnaider-Beeri M., Ravona-Springer R. et al. Computerized cognitive training for older diabetic adults at risk of dementia: Study protocol for a randomized controlled trial // Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions. – 2017; 3 (4): 636–50. DOI: 10.1016/j.trci.2017.10.003.

8. Шахпаронова Н.В., Кадыков А.С., Кашина Е.М. Реабилитация неврологических больных. 3-е изд. / М.: МЕДпресс-информ, 2014 [Shakhparonova N.V., Kadykov A.S., Kashina E.M. Reabilitatsiya nevrologicheskikh bol'nykh. 3-e izd. / M.: MEDpress-inform, 2014 (in Russ.)].

9. Kramer A., Erickson K., Colcombe S. Exercise, cognition, and the aging brain // J. Appl. Physiol. – 2006; 101 (4): 1237–42. DOI: 10.1152/japplphysiol.00500.2006.

10. Cotman C., Berchtold N., Christie L. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation // Trends Neurosci. – 2007; 30 (9): 464–472. DOI: 10.1016/j.tins.2007.06.011.

11. Colcombe S., Erickson K., Scalf P. et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans // J. Gerontol. Biol. Sci. Med. Sci. – 2006; 61 (11): 1166–70. DOI: 10.1093/gerona/61.11.1166.

12. Colcombe S., Kramer A., Erickson K. et al. Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2004; 101 (9): 3316–21. DOI: 10.1073/pnas.0400266101.

13. Nagamatsu L., Handy T., Hsu C. et al. Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment // Arch. Intern. Med. – 2012; 172 (8): 666–8. DOI: 10.1001/archinternmed.2012.379.

14. Helzner E., Luchsinger J., Scarmeas N. et al. Contribution of vascular risk factors to the progression in Alzheimer disease // Arch. Neurol. 2009; 66 (3): 343–48. DOI: 10.1001/archneur.66.3.343.

15. Areosa S., Sherriff F. Memantine for dementia // Cochrane Database Syst. Rev. – 2003; 3: CD003154.

16. McShane R., Areosa Sastre A., Minakaran N. Memantine for dementia // Cochrane Database Syst. Rev. – 2006; 2: CD003154.

17. O'Brien J., Holmes C., Jones M. et al. Clinical practice with anti-dementia drugs: A revised (third) consensus statement from the British Association for Psychopharmacology // Psychopharmacol. – 2017; 31 (2): 147–68. DOI: 10.1177/0269881116680924.

18. Sacai H., Sasaki-Hamada S., Sugiyama A. et al. The impairment in spatial learning and hippocampal LTD induced through the PKA pathway in juvenile-onset diabetes rats are rescued by modulating NMDA receptor function // Neurosci. Res. – 2014; 81–82: 55–63. DOI: 10.1016/j.neures.2014.02.002.

19. Мамаев А.Н., Кудлай Д.А. Визуализация данных в презентациях, отчетах и исследованиях / М.: Практическая медицина, 2011; 39 с. [Mamaev A.N., Kudlay D.A. Vizualizatsiya dannykh v prezentatsiyakh, otchetakh i issledovaniyakh / M.: Prakticheskaya meditsina, 2011; 39 s. (in Russ.)].

20. Фирсов А.А., Мащенко Е.А. Когнитивные нарушения у лиц пожилого возраста // Архивъ внутренней медицины. – 2014; 4 (18): 26–31 [Firsov A.A., Mashchenko E.A. Kognitivnye narusheniya u lits pozhilogo vozrasta // The Russian Archives of Internal Medicine. – 2014; 4 (18): 26–31 (in Russ.)]. https://doi.org/10.20514/2226-6704-2014-0-4-26-31

21. Lansing A., Stanger C., Budney A. et al. Pilot Study of a Web-Delivered Multicomponent Intervention for Rural Teens with Poorly Controlled Type 1 Diabetes // J. Diabetes Res. – 2016; 2016: 7485613. DOI: 10.1155/2016/7485613.

22. Tonoli C., Heyman E., Buyse L. et al. Neurotrophins and cognitive functions in T1D compared with healthy controls: effects of a high-intensity exercise // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2015; 40 (1): 20–7. DOI: 10.1139/apnm-2014-0098.

23. Secnik J., Cermakova P., Fereshtehnejad S. et al. Diabetes in a Large Dementia Cohort: Clinical Characteristics and Treatment From the Swedish Dementia Registry // Diabetes Care. – 2017; 40 (9): 1159–66. DOI: 10.2337/dc16-2516.

24. Hanyu H. Diabetes-related dementia // Nihon Rinsho. – 2016; 74 (3): 495–8.

COGNITIVE REHABILITATION IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS

M. Matveeva[1], *Candidate of Medical Sciences; Professor* ***Yu. Samoilova***[1], *MD;* ***N. Zhukova***[1], *MD; Professor* ***D. Kudlay***[2], *MD;* ***K. Ratkina***[1]; ***M. Rotkank***[1]; ***O. Leiman***[1], ***N. Fimushkina***[1]
[1]*Siberian State Medical University, Tomsk*
[2]*State scientific center «Institute of immunology» FMBA, Moscow*

Patients with type 1 diabetes mellitus (T1DM) have diminished cognitive functions associated with impaired carbohydrate metabolism. Cognitive rehabilitation has positive effects in reducing HbA1 and improving cognitive functions in patients with T1DM.

Key words: *endocrinology, neurology, type 1 diabetes mellitus, cognitive rehabilitation, computerized training, exercise therapy, memantine.*
For citation: *Matveeva M., Samoilova Yu., Zhukova N. et al. Cognitive rehabilitation in patients with type 1 diabetes mellitus // Vrach. – 2019; 30 (6): 59–63. https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-14*