

Синусоидальные модулированные токи в лечении цереброваскулярных расстройств у больных сахарным диабетом 2-го типа

Гущина Н. В., Горбунов Ф. Е., Турова Е. А. *, Артикулова И. Н., Тарасова Л. Ю.

ФГБУ Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва

*ГБУЗ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы

Длительно текущий сахарный диабет (СД) вызывает распространенные поражения практически всех органов и систем человека [7]. Известно, что даже компенсация углеводного обмена в полной мере не предохраняет от их появления и неуклонного прогрессирования [10]. Несмотря на достигнутые успехи в управлении этим заболеванием, смертность больных от осложнений СД в 2,3 раза выше среднепопуляционной, и преимущественной причиной здесь являются кардиоваскулярные и цереброваскулярные осложнения [9].

Патогенетической основой поражения центральной нервной системы при СД являются диабетические макро- и микроангиопатии, способствующие усугублению эндоневральной гипоксии, что связано с непосредственным повреждением сосудистой стенки *vasae nervorum* вследствие характерных для СД метаболических нарушений [1, 6]. Увеличение риска развития атеросклероза у больных СД, поражения крупных сосудов, а также нарушения вегетативной регуляции сосудистого тонуса являются дополнительными неблагоприятными факторами развития цереброваскулярной недостаточности (ЦВН).

ЦВН при СД приводит не только к когнитивным и аффективным расстройствам, способствующим отягощению протекания СД, ухудшению прогноза и в конечном итоге снижению качества жизни больных, она также является предпосылкой хронической ишемии мозга и может быть причиной таких инвалидизирующих состояний, как деменция, болезнь Альцгеймера, инсульт [2, 5, 8]. Все вышесказанное определяет актуальность

исследований, направленных на поиск новых методов лечения и профилактики ЦВН у больных СД.

Особое место в лечении цереброваскулярных расстройств занимают синусоидальные модулированные токи (СМТ). В основе терапевтического использования СМТ лежат реакции различных органов и систем на возбуждающее воздействие низкочастотных серий колебаний, каждая из которых действует как отдельный импульс тока [3]. Непосредственное транскраниальное воздействие СМТ на церебральные сосуды и подкорково-стволовые образования, расположенные вблизи основания мозга, а именно: таламус, гипоталамус, гипофиз, ретикулярную формацию, лимбическую систему – способно улучшить вегетативное обеспечение различных функций у больных СД [4]. Все это послужило теоретической предпосылкой для использования у больных СД с сосудисто-мозговой недостаточностью трансцеребрального воздействия СМТ.

Цель исследования – изучение влияния транскраниального применения синусоидальных модулированных токов на гемоциркуляцию в цереброваскулярной системе, афферентный и когнитивный статус, состояние углеводного обмена и обоснование применения данного метода в лечении цереброваскулярных расстройств у больных СД.

Материалы и методы

Обследовали 51 больного СД 2-го типа в возрасте от 45 до 60 лет (средний возраст $53,7 \pm 4,5$ года). Среди них мужчин было 15 (29%) и женщин 36 (71%). Давность заболевания составила от 5 до 20 лет (в среднем $9,1 \pm 2,2$ года). Из всех обследованных пациентов 38 больных получали пероральные сахаропонижающие препараты, 13 – инсулинотерапию. Диагноз был поставлен на основании клинических, лабораторных и функциональных методов исследования. У наблюдаемых пациентов часто отмечалось наличие сопутствующих заболеваний, формирующих общую клиническую картину. Среди них ИБС выявлена у 18 (35%) больных, гипертоническая болезнь (ГБ) у 36 (71%) больных, алиментарно-конституциональное ожирение выявлено в 31% случаев.

Определение выраженности когнитивных нарушений проводили с помощью шкалы оценки ментального статуса Mini-Mental State Examination (MMSE) и теста на интеллектуальную лабильность. Для оценки

Информация для контакта: Сотрудники ФГБУ Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России: Гущина Надежда Витальевна – науч. сотр. отд. физиотерапии, e-mail: alua2003@yandex.ru; Горбунов Федор Евдокимович – вед. науч. сотр. отдела неврологии, д-р мед. наук, проф., т. 8 (495) 695-36-69; Артикулова Ирина Николаевна – ст. науч. сотр. отд. эндокринологии и зав. отд-нием эндокринологии Реабилитационного комплекса ФГБУ РНЦМРиК, канд. мед. наук, т. 8 (495) 593-45-32; Тарасова Лариса Юрьевна – зав. отд-нием функциональной диагностики, канд. мед. наук; Турова Елена Арнольдовна – зам. директора по науч. работе ГБУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы», д-р мед. наук, проф., т. 8 (495) 608-38-40, e-mail: aturova@hotmail.ru

эмоциональных нарушений использовали опросник САН (самочувствие, активность, настроение), тест Спилбергера, самоопросник депрессии Center of Epidemiological Studies of USA (CES-D).

Для изучения мозговой гемодинамики использовали ультразвуковую доплерографию брахиоцефальных сосудов (УЗДГ БЦС), реоэнцефалографию (РЭГ). Для оценки метаболической компенсации СД до и после лечения определяли уровень глюкозы в капиллярной крови натощак и через 2 ч после еды.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись длительность сахарного диабета менее 5 лет, возраст старше 60 лет, наличие противопоказаний к трансцеребральному воздействию СМТ: индивидуальная непереносимость электрического тока, нарушение целостности кожных покровов, экзема, дерматит и расстройство кожной чувствительности в местах наложения электродов, выраженный атеросклероз краниальной и вертебробазиллярной систем, гемодинамически значимые нарушения ритма сердца (брадикардия), недостаточность кровообращения II–III стадий, ГБ III стадии, другие общие противопоказания для применения аппаратной физиотерапии.

Отдельное внимание уделялось выявлению патологии органов зрения, в связи с чем все больные проходили обследование у офтальмолога. Процедуры не назначали при отслойке и пигментном перерождении сетчатки, закрытоугольной форме глаукомы, высокой степени близорукости (выше 5D), застойных явлениях в области зрительных нервов, поздних стадиях катаракты.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с помощью программы Statistica 6.0. Использовали разностный метод с вычислением *t*-критерия (по Стьюденту–Фишеру) и достоверности различий результатов исследований (*p*).

С целью оценки эффективности лечения все больные методом случайной выборки были разделены на 2 клинически сопоставимые группы. Пациентам 1-й группы – основной (26 человек) на фоне диеты (стол № 9) и базисной гипогликемической терапии проводили трансцеребральное воздействие СМТ (ТСМТ) по лобно-затылочной методике. Использовали переменный режим воздействия, III род работы, глубина модуляции 75%, частота 30 Гц, длительность полупериодов 1:1,5, сила тока 2–10 мА. Силу тока дозировали до появления у больных ощущений легкой, безболезненной вибрации. Процедуры проводили от аппарата «Амплипульс-5» продолжительностью до 15 мин, на курс 8–10 мин ежедневных процедур. Пациенты 2-й группы – контроля (25 человек) на фоне диеты (стол № 9) получали только базисную гипогликемическую терапию (группа контроля).

Результаты и обсуждение

После окончания лечения пациенты, получающие процедуры ТСМТ, субъективно отмечали клиническое улучшение своего состояния. Снижение интенсивности и частоты головных болей произошло у 46% больных (12 человек), головокружений – у 42% пациентов (11 человек). Уменьшение выраженности зрительных расстройств («затуманивание зрения»),

«точки» или «сетка» перед глазами) наблюдалось в 38% случаев. У 35% больных основной группы выявлено уменьшение клинических проявлений дистальной полинейропатии (болей и парестезий в нижних конечностях, ощущения онемения и зябкости), обусловленное, по-видимому, воздействием ТСМТ через центральные механизмы на обменно-трофические процессы в тканях.

В группе контроля динамика вышеперечисленных жалоб была менее значительной. Так, частота и интенсивность головных болей снизились лишь у 20% больных, головокружения и проявления дистальной полинейропатии уменьшились у 8% пациентов, зрительные расстройства – у 1 больного.

До начала лечения у 50% больных 1-й группы и 48% – 2-й группы была отмечена тахикардия. К концу курса лечения у лиц, получавших ТСМТ, наблюдалось снижение показателя частоты сердечных сокращений (с $86,7 \pm 5,1$ до $79,1 \pm 2,5$ в минуту, $p < 0,05$). После окончания курса лечения у больных 1-й группы с сопутствующей ГБ (69%) произошло заметное снижение ранее повышенных показателей систолического (с $148,2 \pm 9,6$ до $137,7 \pm 2,7$ мм рт. ст.; $p < 0,05$) и диастолического (с $86,8 \pm 6,7$ до $82,1 \pm 5,2$ мм рт. ст.; $p < 0,05$) артериального давления. В то же время в группе контроля статистически значимой динамики указанных показателей не отмечалось.

Исходное обследование выявило у больных СД легкие, но достаточно стойкие объективные расстройства неврологического статуса. Гипестезия нижних конечностей определялась у 65% пациентов 1-й группы и у 64% 2-й группы. В 1-й группе исходно ахилловы рефлексы были снижены у 46%, отсутствовали у 19%, во 2-й группе, соответственно у 40 и 24% больных. Симптомы орального автоматизма определяли у 8% больных 1-й группы и 12% – 2-й группы. Зрительные расстройства в виде нистагма и диплопии присутствовали у 19% пациентов 1-й группы и у 16% больных группы контроля.

Вегетативно-сосудистые нарушения присутствовали в виде дистального гипергидроза, акроцианоза, гиперкератоза подошвы, деформации и утолщения ногтевых пластин у 58% больных 1-й группы и у 44% – 2-й группы. После окончания лечения среди больных, получавших ТСМТ, выявлена положительная динамика, проявляющаяся нормализацией координации движений у 60% больных, уменьшением дистального гипергидроза и акроцианоза (у 20%), нистагм и диплопия отсутствовали у 40%, симптомы орального автоматизма не обнаружены ни в одном случае. В группе контроля нормализация координации движений произошла лишь у 20% больных, снижение вегетативно-сосудистых нарушений в виде дистального гипергидроза и акроцианоза отмечалось у 18% пациентов.

После курса лечения у больных основной группы согласно повторным результатам теста САН произошло улучшение психоэмоционального состояния, при этом показатели, характеризующие самочувствие и активность существенно возросли, а показатели настроения достигли уровня нормальных значений. Анализ результатов теста Спилбергера свидетельствовал, что в данной группе пациентов ситуативная и личностная

тревожность снизились до умеренных величин, а показатели депрессии (тест CES-D) уменьшились (см. таблицу).

Одновременно с этим в когнитивной сфере наблюдалось усиление умственной деятельности, улучшение внимания и памяти. Возрастание в среднем по группе показателей балльной оценки по MMSE (до лечения 25,74 ± 1,44 балла; после 27,04 ± 1,21 балла; $p < 0,05$) свидетельствовало о снижении выраженности когнитивных расстройств. Результаты теста на интеллектуальную лабильность к концу курса лечения также наглядно продемонстрировали достоверное улучшение соответствующих нарушенных показателей. Улучшение когнитивных функций и психоэмоционального состояния у больных СД после процедур ТСМТ, по-видимому, было обусловлено непосредственным воздействием импульсных токов на функциональное состояние подкорково-стволовых образований, расположенных вблизи основания мозга, в том числе на гипоталамус и лимбическую систему. После окончания лечения во 2-й группе, по данным психологического тестирования, наблюдалась менее значимая динамика указанных выше показателей.

Для оценки церебральной гемодинамики использовали исследование показателей РЭГ и УЗДГ БЦС. После курса лечения с применением ТСМТ по данным РЭГ в системе позвоночных артерий (ПА) у 54% больных СД с синдромом гипоперфузии произошло повышение пульсового кровенаполнения мозга: реографический индекс (РИ) с исходной величины 0,52 ± 0,13 ед. к концу проводимого лечения вырос до 0,76 ± 0,23 ед. ($p < 0,05$). Вместе с тем в бассейне сонных артерий у пациентов с исходным синдромом гиперперфузии (35%) наблюдалось снижение пульсового кровенаполнения (РИ до лечения 2,21 ± 0,36 ед., после лечения 1,79 ± 0,22 ед.; $p < 0,05$).

По данным РЭГ, наблюдалось уменьшение исходно повышенного тонуса сосудистой стенки артериол, о чем свидетельствовало достоверное снижение величины дикротического индекса (ДКИ) в бассейне сонных артерий у 81% больных (с 0,75 ± 0,06 до 0,70 ± 0,09 ед.; $p < 0,05$), в бассейне позвоночных артерий у 77% больных (с 0,76 ± 0,08 до 0,71 ± 0,07 ед.; $p < 0,05$). Проведенное лечение способствовало улучшению венозного оттока, о чем свидетельствовало снижение диастолического индекса (ДИ) в бассейне сонных артерий с 0,78 ± 0,06 до 0,73 ± 0,07 ед. ($p < 0,05$) и в бассейне ПА с 0,87 ± 0,16 до 0,71 ± 0,12 ед. ($p < 0,05$). В группе контроля достоверных изменений показателей церебральной гемодинамики, по данным РЭГ, не наблюдалось.

По данным УЗДГ БЦС, эхографические признаки атеросклеротических изменений были выявлены у 27% больных 1-й группы и 32% – 2-й группы. После проведения позиционных проб вертеброгенное влияние на позвоночные артерии определялось у 54% (14 человек) 1-й группы и у 48% (12 человек) 2-й группы. После окончания лечения с применением ТСМТ среди больных 1-й группы наблюдали определенную положительную динамику, проявляющуюся в досто-

Динамика основных психофизиологических показателей (в баллах) по данным тестов САН, CES-D, Спилбергера ($M \pm \sigma$)

Методика	1-я группа (основная) (n = 26)		2-я группа (контроля) (n = 25)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
САН:				
самочувствие	3,48 ± 0,71	4,46 ± 0,61*	3,18 ± 0,71	3,46 ± 0,61
активность	3,97 ± 1,02	4,74 ± 0,69*	3,97 ± 1,02	3,74 ± 0,68
настроение	4,19 ± 0,95	5,03 ± 0,75*	4,19 ± 0,95	4,03 ± 0,74
CES-D	28,29 ± 8,52	21,88 ± 4,82*	29,25 ± 8,68	28,88 ± 4,82
Тест Спилбергера:				
ситуативная тревожность	43,24 ± 8,74	35,53 ± 5,84*	47,92 ± 8,54	44,73 ± 5,82
личностная тревожность	51,59 ± 7,25	45,71 ± 8,47*	56,09 ± 7,54	52,03 ± 7,15
Примечание. * – $p < 0,05$.				

верном уменьшении асимметрии линейной скорости кровотока по общим сонным артериям (ОСА) (до лечения 25,8 ± 2,6%, после лечения 14,1 ± 2,1%; $p < 0,05$), ПА (до лечения 32,5 ± 3,4%, после лечения 16,1 ± 3,2%; $p < 0,05$), надблоковым артериям (до лечения 23,8 ± 2,8%, после лечения 13,3 ± 2,5%; $p < 0,05$).

Одновременно происходило усиление показателей скорости кровотока по ОСА (до лечения 18,5 ± 3,2 см/с, после лечения 22,1 ± 2,9 см/с; $p < 0,05$), ПА (до лечения 15,2 ± 3,1 см/с, после лечения 17,9 ± 2,7 см/с; $p < 0,05$). Во 2-й группе, по данным УЗДГ МАГ, динамика вышеуказанных показателей была существенно менее выраженной, при этом изменения не носили достоверного характера. Следует отметить, что после курса лечения ТСМТ, по данным позиционных проб, у 57% пациентов произошло снижение вертеброгенных влияний на ПА (в контрольной группе у 17% больных). Улучшение венозного оттока отмечено у 31% больных основной группы и 12% пациентов группы контроля.

На основании вышеизложенного были определены основные возможности трансцеребральной СМТ-терапии в коррекции ЦВН у больных СД 2-го типа. Так, применение данного метода преимущественно за счет снижения ангиоспастических реакций и уменьшения явлений венозного застоя способствует улучшению гемодинамики в цереброваскулярной системе, что проявляется повышением линейной скорости кровотока, нормализацией венозного оттока. Кроме того, назначение ТСМТ больным СД заметно улучшает состояние когнитивной и психоэмоциональной сферы.

Наряду с этим нормализация показателей АД и ЧСС у больных СД 2-го типа с сопутствующей артериальной гипертензией приобретает особую актуальность и позволяет уменьшить риск сосудистых осложнений. При соблюдении показаний и противопоказаний к проведению ТСМТ нежелательных реакций не наблюдается, лечение хорошо переносится больными. Изучение через 6 мес отдаленных результатов у 20 больных СД, получавших процедуры ТСМТ, показало стабильное состояние церебральной гемодинамики у 45% пациентов, а психоэмоциональной и когнитивной сферы – у 55% больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М. И., Клебанова Е. М., Кремнинская В. М. // Рус. мед. журн. – 2007. – Т. 15, № 11. – С. 916–921.
2. Волчегорский И. А., Местер Н. В., Зотова О. Г. // Журн. неврол. и психиатр. – 2006. – Т. 106, № 9. – С. 12–16.
3. Орехова Э. М., Лебедева Е. В. и др. // Материалы Международного конгресса «Здравница-2001». – М., 2001. – С. 21.
4. Пономаренко Г. Н., Турковский И. И. Биофизические основы физиотерапии: Учебное пособие. – М.: Медицина, 2006.
5. Arvanitakis Z., Wilson R. S., Bienias J. L. et al. // Arch. Neurol. 2004. – Vol. 61, N 5. – P. 661–666.
6. Busik J. V., Mohr S., Grant M. B. // Diabetes. – 2008. – Vol. 57, N 7. – P. 1952–1965.
7. Geade P., Vedel P., Larsen N. et al. // N. Engl. J. Med. – 2003. – Vol. 348, N 5. – P. 383–393.
8. Pasquier F., Boulogne A., Leys D. et al. // Diabet. Metab. 2006. – Vol. 32, N 5. – P. 403–414.
9. Steiner G. // Diabet. Vasc. Dis. Res. – 2006. – Vol. 3, N 1. – P. 2–5.
10. Stratton I. M., Adler A. I., Neil A. W. et al. // Br. Med. J. – 2000. – Vol. 321, N 7258. – P. 405–412.

Поступила 26.03.12

РЕЗЮМЕ

Ключевые слова: сахарный диабет, трансцеребральная электротерапия, синусоидальные модулированные токи, хронические цереброваскулярные нарушения

Цель исследования – изучение влияния транскраниального применения синусоидальных модулированных токов на гемодинамику в цереброваскулярной системе, афферентный и ког-

нитивный статус, состояние углеводного обмена у 26 больных сахарным диабетом 2-го типа в возрасте от 45 до 60 лет. Результаты лечения и обследования показали, что трансцеребральная СМТ-терапия улучшает состояние церебральной гемодинамики, снижает степень когнитивных и афферентных расстройств, способствует нормализации артериального давления у больных с сопутствующей артериальной гипертензией, а также благоприятно влияет на состояние углеводного обмена.

THE APPLICATION OF SINUSOIDAL MODULATED CURRENTS FOR THE TREATMENT OF CEREBROVASCULAR DISORDERS IN THE PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Gushchina N.V., Gorbunov F.E., Turova E.A., Artikulova I.N., Tarasova L.Yu.

Federal state budgetary institution “Russian Research Centre of Rehabilitative Medicine and Balneotherapeutics”, Russian Ministry of Health and Social Development, Moscow

Key words: type 2 diabetes mellitus, transcerebral electric pulse therapy, sinusoidal modulated currents, chronic cerebrovascular disorders

The objective of the present study was to evaluate the influence of transcerebral application of sinusoidal modulated currents on the development of cerebrovascular complications in 26 patients aged from 45 to 60 years with type 2 diabetes mellitus. The results of the treatment and medical examination indicate that the transcerebral application of sinusoidal modulated currents improves blood circulation, reduces the severity of psychoemotional and cognitive disorders, normalizes arterial pressure in the patients with the accompanying arterial hypertension, and has a pronounced beneficial effect on carbohydrate metabolism.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 615.31:546.214].03:616.36-002-022

Опыт и перспективы использования озона в лечении хронических вирусных гепатитов

А. Л. Чернышев¹, В. А. Максимов², В. А. Неронов², А. Г. Куликов³

¹Российский университет дружбы народов, ²Межотраслевое научно-техническое объединение «Гранит», ³Российская медицинская академия последипломного образования, Москва

Озонотерапия (ОТ) является методом, активно используемым в лечении широкого круга заболеваний, в том числе при наличии вирусных поражений [1, 3]. В настоящее время установлено непосредственное противовирусное и антибактериальное действие озона, его способность активировать метаболические процессы и оказывать антиоксидическое действие, существенно усиливать кислородтранспортную функцию крови и улучшать нарушенную гемодинамику и микроциркуляцию, оптимизировать соотношение про- и антиоксидантной систем,

устранять имеющиеся нарушения процессов иммунной регуляции [2, 4, 5].

Противовирусное действие озона объясняется следующими моментами:

1) частичным разрушением оболочки вируса и потерей им своих свойств;

2) инактивацией фермента обратной транскриптазы, что ингибирует процесс транскрипции и трансляции вирусных белков и, соответственно, размножение вирусов;

3) нарушение способности вирусов соединяться с рецепторами клеток-мишеней.

Капсулированные вирусы более чувствительны к действию озона, чем некапсулированные. Это объясняется тем, что в структуре капсулы содержится достаточно большое количество липидов, легко взаимодействующих с озоном. Электрофильная молекула озона может реагировать с парой свободных электронов азота в N-ацетилглюкозамине, который обнаруживается в вирусных акцепторах клетки-хозяина. Это снижает чувствительность клеток к вирусам и устраняет феномен зависимости. Установлено, что

Информация для контакта: Чернышев Анатолий Леонидович – профессор каф. госпитальной терапии медицинского факультета РУДН, д-р мед. наук, профессор, засл. врач РФ, e-mail: chera108@mail.ru; Максимов Валерий Алексеевич – гл. науч. сотр. МНТО «Гранит», д-р мед. наук, профессор, засл. деятель науки РФ, засл. врач РФ, тел. (495) 436-14-83; Неронов Владимир Александрович – начальник поликлиники МНТО «Гранит», д-р мед. наук, e-mail: wneron@yandex.ru; Куликов Александр Геннадьевич – зав. каф. физиотерапии РМАПО, д-р мед. наук, профессор, тел. (499) 254-44-17, e-mail: ag-kulikov@interware.ru