

# Ангиопротекторное действие импульсных токов у больных сахарным диабетом, перенесших инсульт

С.Н.Смирнова<sup>1</sup>, Н.Н.Лазаренко<sup>2,3</sup>, О.В.Трунова<sup>1</sup>, М.В.Супова<sup>1</sup>, Е.В.Филатова<sup>1</sup>, И.А.Панкова<sup>2</sup>, А.Е.Смирнов<sup>2</sup>, М.Ю.Герасименко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского. 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов. 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

<sup>3</sup>ФГБУ Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России. 121099, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 32

В работе рассматриваются вопросы реабилитации больных сахарным диабетом типа 2, перенесших инсульт, имеющих изменение церебрально-го транскапиллярного обмена и двигательные нарушения. В лечении данных пациентов был использован комплекс, включающий лекарственную терапию и многоканальную электростимуляцию биполярно-импульсными токами, который привел к выраженному положительному клиническому эффекту и сопровождался восстановлением двигательной активности больных на фоне улучшения транскапиллярного обмена с нормализацией межполушарной асимметрии.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, инсульт, импульсные токи, реабилитация.

✉lazarenko.nina@yandex.ru

**Для цитирования:** Смирнова С.Н., Лазаренко Н.Н., Трунова О.В. и др. Ангиопротекторное действие импульсных токов у больных сахарным диабетом, перенесших инсульт. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (9): 59–61.

## Angioprotective effect of pulsed currents in patients with diabetes, stroke

S.N.Smirnova<sup>1</sup>, N.N.Lazarenko<sup>2,3</sup>, O.V.Trunova<sup>1</sup>, M.V.Supova<sup>1</sup>, E.V.Filatova<sup>1</sup>, I.A.Pankova<sup>2</sup>, A.E.Smirnov<sup>2</sup>, M.Yu.Gerasimenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>M.F.Vladimirskiy Moscow regional research clinical institute. 129110, Russian Federation, Moscow, ul. Shchepkina, d. 61/2;

<sup>2</sup>People's Friendship University of Russia. 117198, Russian Federation, Moscow, ul. Miklukho-Maklaya, d. 6;

<sup>3</sup>Federal state budgetary institution Moscow Research Centre for Medical Rehabilitation, Restorative and Sport Medicine, Moscow Health Department. 121099, Russian Federation, Moscow, ul. Novyi Arbat, d. 32

The paper deals with the rehabilitation of patients with type 2 diabetes, stroke, having a changing transcapillary cerebral metabolism and movement disorders. The treatment of these patients has been used complex, including drug therapy and multi-bipolar electrical pulse currents, which led to a marked clinical benefit, as well as accompanied by the restoration of motor activity of patients with the improvement transcapillary sharing and normalization of inter-hemispheric asymmetry.

**Key words:** diabetes, stroke, pulse currents, rehabilitation.

✉lazarenko.nina@yandex.ru

**For citation:** Smirnova S.N., Lazarenko N.N., Trunova O.V. et al. Angioprotective effect of pulsed currents in patients with diabetes, stroke. *Consilium Medicum*. 2016; 18 (9): 59–61.

### Актуальность

Большая распространенность, тяжесть последствий и высокая смертность от сосудистых заболеваний головного мозга обуславливают актуальность изучения и реабилитации больных, страдающих данной патологией. Значительную долю в структуре цереброваскулярных болезней (ЦВБ) составляют инсульты. Так, по данным статистики, число умерших от всех причин в Российской Федерации в 2010 г. составляло 2028,5 (тысяч человек), а в 2014 г. – 1878,0 (тысяч человек). В эти же годы от ЦВБ число умерших составляло 372,2 и 295,6 (тысяч человек), что на 100 тыс. населения было равно соответственно – 260,6 и 205,5, при этом коэффициент смертности населения в трудоспособном возрасте – 39,2 и 32,6. Некоторое снижение данных показателей к 2014 г. отражало общую мировую тенденцию к снижению заболеваемости ЦВБ. Так, в странах Западной Европы, США, Японии за последние 15 лет смертность от инсультов удалось снизить на 50% [1–3]. Эту положительную динамику связывают в том числе с использованием новых высокотехнологичных методов в реабилитации и математических систем для диагностики. При этом важной остается разработка новых методов лечения, способствующих восстановлению двигательной активности больных [4–8].

Цель – исследование эффективности многоканальной электростимуляции биполярно-импульсными токами (МЭС БТИ) в комплексном лечении больных сахарным диабетом (СД) типа 2, перенесших инсульт.

### Материал и методы

Наблюдались больные СД типа 2, перенесшие ишемический инсульт давностью 8–12 мес, гемипарез отмечался у

72% пациентов, но все они могли самостоятельно передвигаться. Средний возраст составил 64,5±2,3 года; 1-я группа (контрольная, n=30) получала лекарственную терапию; 2-я (основная, n=70) – дополнительно МЭС БТИ от аппарата «Миомодель-10». Помимо необходимых методов обследования изучались транскапиллярный обмен в области головного мозга по показателю F (норма 0,28±0,02 Ом/с) и его асимметрия по индексу A (норма не более 15%) при РЭГ-исследовании от аппарата РЕОДИН-504, а также Шкала оценки двигательной активности у пожилых по M.Tinnetti, где уровень общей двигательной активности пациента: от 0 до 20 – значительно выраженная степень нарушений; от 21 до 33 – умеренная; от 34 до 38 – легкая; 39–40 баллов – норма.

Проводился регрессионный анализ, где n – число наблюдений, M±m – среднеарифметическое значение показателя и его средняя ошибка; R<sup>2</sup>-величина достоверности аппроксимации, изучались F-критерий и t-критерий Стьюдента, при этом p<0,05 – достоверность изменений между показателями у больных до лечения и нормой; p<0,05\* – достоверность изменений между показателями у больных до и после лечения.

### Результаты и их обсуждение

Гетерогенность ишемических инсультов подтверждалась и при анализе патологии у данной группы. Известно, что на состояние ЦВБ оказывают влияние многочисленные факторы риска, основными из которых у данных больных являлись атеросклероз (68%) и артериальная гипертензия (43%). При этом СД может осложниться развитием нарушения мозгового крово-

обращения независимо от наличия других факторов риска. Например, в США инсульт является третьей по частоте причиной смерти и нетрудоспособности при наличии СД [9–13].

Известно, что для достижения положительного реабилитационного эффекта необходима стабилизация показателей гомеостаза, в том числе церебральной гемодинамики. Однако, по мнению ряда исследователей, показатели, например центральной гемодинамики, зачастую не могут отразить реальное состояние периферического кровообращения и нередко ухудшаются лишь тогда, когда уже наступают необратимые изменения микроциркуляции. Расстройства микроциркуляции при патологии предшествуют и сохраняются дольше клинических проявлений и часто определяют глубину данной патологии [14–16]. В связи с этим в настоящее время перспективными являются методы, позволяющие производить неинвазивные измерения различных показателей микроциркуляции. К таким методам можно отнести измерение транскапиллярного обмена. Так, до начала лечения показатель F был равен на интактной полушарии  $0,06 \pm 0,01$  Ом/с ( $p < 0,05$ ) и на стороне поражения –  $0,04 \pm 0,01$  Ом/с ( $p < 0,05$ ), что косвенно могло свидетельствовать о нарушении регионарной оксигенации головного мозга с обеих сторон, но более выражено этот процесс проходил на стороне поражения. При этом асимметрия между этими показателями составляла  $48,4 \pm 2,5\%$ . Считается, что увеличение функциональной межполушарной асимметрии мозга может свидетельствовать об изменении иммунных и энергетических процессов при патологии у больных [17, 18].

Оценка по шкале Tinetti до начала лечения соответствовала умеренной степени выраженности нарушений ходьбы и равновесия: в 1-й группе –  $26,4 \pm 1,4$  балла; во 2-й –  $26,8 \pm 1,2$ .

После курса комплексного лечения у больных во 2-й группе уменьшились общемозговая симптоматика и жалобы. Показатель F на стороне поражения улучшился до  $0,06 \pm 0,02$ , а на интактной стороне – до  $0,08 \pm 0,02$  ( $p < 0,05^*$ ), индекс А увеличился на  $73,4 \pm 1,5\%$  ( $p < 0,05^*$ ). В течение 4–6 мес F на стороне поражения вырос на  $21,0 \pm 2,3\%$ , на интактной – на  $23,7 \pm 2,1\%$ , а их асимметрия достоверно уменьшилась. Нарушения ходьбы и равновесия в этой же группе достигли  $33,8 \pm 2,2$  балла. К 9 мес эти показатели начали несколько ухудшаться. У больных же в 1-й группе столь значительных положительных достоверных результатов отмечено не было.

При изучении степенных трендов показателя F и А у больных во 2-й группе четко отмечалась тенденция этих трендов в стремлении к своим нормальным значениям ( $R^2=0,7531$ ;  $R^2=0,6482$  и  $R^2=0,6314$  соответственно;  $p < 0,05$ ). При этом у больных во 2-й группе можно было дать для этих показателей положительный прогноз на два будущих периода по сравнению с таковым у больных в 1-й группе ( $R^2=0,8324$ ;  $R^2=0,5112$  и  $R^2=0,6022$  соответственно;  $p < 0,05$ ).

## Выводы

Комплексная терапия, включающая лекарственные средства и многоканальную электростимуляцию биполярно-импульсными токами, у больных во 2-й группе способствовала улучшению церебрального транскапиллярного обмена на фоне уменьшения межполушарной асимметрии.

В результате на фоне улучшения доставки клеткам кислорода энергетических и пластических субстратов, а также дренажа межклеточного пространства от токсических продуктов улучшились и двигательные функции у больных во 2-й группе.

У больных в 1-й группе улучшение оказалось менее выраженным и менее продолжительным.

## Литература/References

1. Здравоохранение в России, 2015. Сб. ст. М.: Росстат, 2015; с. 174. / Zdravookhranenie v Rossii, 2015. Sb. st. M.: Rosstat, 2015; s. 174. [in Russian]
2. Инсульт: Руководство для врачей. Под ред. Л.В.Стаховской, С.В.Котова. М.: Медицинское информационное агентство, 2013; с. 400. / Insult: Rukovodstvo dlia vrachei. Pod red. L.V.Stakhovskoi, S.V.Kotova. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2013; s. 400. [in Russian]
3. Плотникова О.В., Мавликаева Ю.А. Анализ инвалидности взрослого населения Пермского края вследствие инсульта. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2014; 2: 17–9. / Plotnikova O.V., Mavlikaeva Ju.A. Analiz invalidnosti vzroslogo naseleniia Permskogo kraia vsledstvie insulta. Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniia i istorii meditsiny. 2014; 2: 17–9. [in Russian]
4. Васильев П.В., Шишкин А.Н., Ерофеев Н.П. и др. Неинвазивная оценка микроциркуляции у пациентов с поздними осложнениями сахарного диабета 2-го типа. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2015; 4 (56): 28–33. / Vasil'ev P.V., Shishkin A.N., Erofeev N.P. i dr. Neinvazivnaia otsenka mikrotsirkulatsii u patsientov s pozdnimi oslozhneniami sakharnogo diabeta 2-go tipa. Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulatsiia. 2015; 4 (56): 28–33. [in Russian]
5. Горшков А.Ю., Гуманова Н.Г., Бойцов С.А. Темнопольная микроскопия в изучении эндотелиального гликокаликса: первый российский опыт; воспроизводимость метода. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2016; 1 (57): 33–41. / Gorshkov A.Ju., Gumanova N.G., Boitsov S.A. Temnopol'naiia mikroskopiia v izuchenii endotelial'nogo glikokaliksa: pervyi rossiiskii opyt; vosproizvodimost' metoda. Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulatsiia. 2016; 1 (57): 33–41. [in Russian]
6. Лазаренко Н.Н., Супова М.В., Ларионов К.С. и др. Стимуляция лимфопоэза под воздействием биполярно-импульсных токов. Материалы VI Международ. Конгресса «Санаторно-курортное оздоровительное лечение и реабилитация больных социально значимыми заболеваниями». Сочи, 2014, 7–10 октября; с. 115–8. / Lazarenko N.N., Supova M.V., Larionov K.S. i dr. Stimulatsiia limfopoeza pod vozdeistviem bipoliarno-impul'snykh tokov. Materialy VI Mezhdunar. Kongressa «Sanatorno-kurortnoe ozdorovitel'noe lechenie i reabilitatsiia bol'nykh sotsial'no znachimymi zabolevaniiami». Sochi, 2014, 7–10 oktiabria; s. 115–8. [in Russian]
7. Лазаренко Н.Н., Герасименко М.Ю., Котов С.В. и др. Способ лечения парезов и параличей (Патент №2445990). Бюл. Роспатента. 2012; 9: 8. / Lazarenko N.N., Gerasimenko M.Ju., Kotov S.V. i dr. Sposob lecheniia parezov i paralichei (Patent №2445990). Biul. Rospatenta. 2012; 9: 8. [in Russian]
8. Шабрыкина Н.С. Применение математической модели микроциркуляторных процессов для диагностики функциональных расстройств микроциркуляции. Рос. журн. биомеханики. 2007; 2 (11): 9–14. / Shabrykina N.S. Primenenie matematicheskoi modeli mikrotsirkuliatornykh protsessov dlia diagnostiki funktsional'nykh rasstroivst mikrotsirkulatsii. Ros. zhurn. biomekhaniki. 2007; 2 (11): 9–14. [in Russian]
9. Jaume P, Victoria JVP, Guanghong J et al. Role of Perivascular Adipose Tissue on Vascular Reactive Oxygen Species in Type 2 Diabetes: A Give-and-Take Relationship. Diabetes 2015; 1904–6; doi: 10.2337/db15-0096.
10. Котова О.В. Профилактика инсультов: неучтенные возможности. Рус. мед. журн. 2012; 10 (20): 514–5. / Kotova O.V. Profilaktika insultov: neuchtennyye vozmozhnosti. Rus. med. zhurn. 2012; 10 (20): 514–5. [in Russian]
11. Скворцова В.И., Иванова Г.Е., Стаховская Л.В. Возможности расширения реабилитационного потенциала больных с церебральным инсультом. Рус. мед. журн. 2011; 9. <http://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-rasshireniya-reabilitatsionnogo-potentsiala-bolnyh-s-tserebralnym-insultom> / Skvortsova V.I., Ivanova G.E., Stakhovskaia L.V. Vozmozhnosti rasshireniia reabilitatsionnogo potentsiala bol'nykh s tserebral'nyim insult'om. Rus. med. zhurn. 2011; 9. <http://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-rasshireniya-reabilitatsionnogo-potentsiala-bolnyh-s-tserebralnym-insultom> [in Russian]
12. Мохорт Т.В. Цереброваскулярная патология при сахарном диабете. Мед. новости. 2011; 6: 15–8. / Mokhort T.V. Tserebrovasuliarnaia patologiiia pri sakharnom diabete. Med. novosti. 2011; 6: 15–8. [in Russian]
13. Шинкова В.Н., Зотова Л.И., Шкловский В.М. Инсульт у пациентов с сахарным диабетом. Поликлиника. 2014; 4 (2): 34–7. / Shinkova V.N., Zotova L.I., Shklovskii V.M. Insult' u patsientov s sakharnym diabedom. Poliklinika. 2014; 4 (2): 34–7. [in Russian]
14. Dubiel M, Krolczyk J, Gasowski J et al. Skin microcirculation and echocardiographic and biochemical indices of left ventricular dysfunction in non-diabetic patients with heart failure. J Cardiol 2011; 3 (18): 270–6.
15. Горбачев В.И., Лихолетова Н.В., Горбачев С.В. Динамика внутричерепного, среднего артериального и церебрального перфузионного давления при изменении

- положения головы у больных с нетравматическими внутричерепными кровоизлияниями. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2016; 1 (57): 27–32. / Gorbachev V.I., Likholetova N.V., Gorbachev S.V. Dinamika vnutricherepного, srednego arterial'nogo i tserebral'nogo perfuzionnogo davleniia pri izmenenii polozheniia golovy u bol'nykh s netravmaticheskimi vnutricherepnymi krovoizliianiiami. Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkuliatsiia. 2016; 1 (57): 27–32. [in Russian]
16. Белоскокова С.Г., Самойленко А.В., Миняева Н.А. и др. Допплерографическая оценка церебральной гемодинамики у больных в отдаленном периоде инсульта. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2005; 2 (14): 60–5. / Beloskokova S.G., Samoilenko A.V., Miniaeva N.A. i dr. Dopplerograficheskaia otsenka tserebral'noi gemodinamiki u bol'nykh v otдалennom periode insult'a. Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkuliatsiia. 2005; 2 (14): 60–5. [in Russian]
17. Craig AD. Forebrain emotional asymmetry: a neuro anatomical basis? TREND Sin Cognitive Sci 2005; 9 (12): 566–71.
18. Черемухникова И.И. Комплексное исследование адаптации к социальному стрессу лиц с различными типами функциональной асимметрии мозга. Асимметрия. 2015; 9 (3): 31–64. / Chermushnikova I.I. Kompleksnoe issledovanie adaptatsii k sotsial'nomu stressu lits s razlichnymi tipami funktsional'noi asimmetrii mozga. Asimetriia. 2015; 9 (3): 31–64. [in Russian]

---

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Смирнова Светлана Николаевна** – канд. мед. наук, доц. ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского  
**Лазаренко Нина Николаевна** – канд. мед. наук, ассистент ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского  
**Трунова Ольга Викторовна** – канд. мед. наук, доц. ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского  
**Сулова Марина Валентиновна** – канд. мед. наук, доц. ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского  
**Филатова Елена Владимировна** – д-р мед. наук, проф. ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского  
**Панкова Ирина Анатольевна** – канд. мед. наук, доц. фак-та повышения квалификации медицинских работников ФГАОУ ВО РУДН  
**Смирнов Александр Евгеньевич** – преподаватель фак-та повышения квалификации медицинских работников ФГАОУ ВО РУДН  
**Герасименко Марина Юрьевна** – д-р мед. наук, проф., дир. ФГБУ РНЦ МРиК