

**Н. А. Скачкова**

*Государственное учреждение "Институт геронтологии  
им. Д. Ф. Чеботарева НАМН Украины", 04114 Киев*

## **ПОЛУШАРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ РИТМИЧЕСКОЙ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ЦЕРЕБРАЛЬНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ПЕРЕНЕСШИХ ИНСУЛЬТ**

Проанализировано влияние курсового применения (в течение 10 сут два раза в день) комбинированной ритмической транскраниальной и периферической магнитной стимуляции на церебральную гемодинамику у 74 пациентов пожилого возраста, перенесших ишемический инсульт (основная группа). Установлено, что у них по сравнению с пациентами группы плацебо (контроль) наблюдается более выраженное улучшение мозгового кровотока. Гемодинамические изменения при этой стимуляции у пациентов, перенесших инсульт, имеют полушарные особенности. Курсовое применение ритмической транскраниальной и периферической магнитной стимуляции повышает линейную систолическую скорость кровотока у пациентов с правополушарным инсультом в отдельных сосудах пораженного полушария. У пациентов с левополушарным инсультом курсовое применение данной стимуляции способствует повышению линейной систолической скорости кровотока в сосудах как пораженного, так и интактного полушария. Положительное влияние ритмической транскраниальной и периферической магнитной стимуляции на церебральную гемодинамику дает основание рекомендовать включение данного метода в комплексную систему реабилитации пациентов с ишемическим инсультом.

**Ключевые слова:** ритмическая транскраниальная и периферическая магнитная стимуляция, церебральная гемодинамика, пациенты пожилого возраста, перенесшие инсульт.

Проблема мозгового инсульта приобретает все большую значимость в связи с высоким уровнем заболеваемости, смертности, ивалидизации и социально-бытовой дезадаптации населения во всем мире [4, 5, 8]. В Украине уровень заболеваемости инсультом составляет 280–290 случаев на 100 тыс. населения. Общая смертность от инсульта, согласно официальной статистике Министерства здравоохранения Украины, составляет 40–45 тыс. чел. в год. Из тех, кто выжил после инсульта, 31 % пациентов остаются полностью зависимыми, 20 % имеют значимые ограничения в передвижении и нуждаются в посторонней помощи в быту, и только 10–15 % пациентов возвращаются к работе [2]. Следствием этого являются огромные экономические потери. Все это определяет социальную и экономическую значимость совершенствования системы реабилитации пациентов, перенесших инсульт.

В настоящее время, наряду с разработкой и внедрением в клиническую практику новых лекарственных препаратов [4, 15], активно изучаются методы немедикаментозного воздействия, которые способствуют восстановлению нарушенных функций после инсульта [3, 11]. Одним из таких перспективных методов является ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция (рТМС) [12].

рТМС является неинвазивным и безболезненным методом, который позволяет модифицировать кортикальную активность на определенный период времени и в определенной области головного мозга [1]. Электрическое поле, индуцируемое рТМС в мозге, возбуждает или тормозит нейрональные структуры, расположенные под индукционной катушкой, и области, функционально связанные со стимулируемыми структурами [1, 14]. рТМС оказывает активирующее влияние на ретикулярную формацию и дофаминергические структуры мозга, что способствует активации компенсаторно-восстановительных процессов в центральной нервной системе. Установлено, что некоторые нейротрофические факторы, синтез которых стимулирует ТМС, способны предотвращать программированную клеточную смерть в отдельных нейрональных популяциях [6]. Таким образом, с помощью рТМС осуществляется внешнее неинвазивное усиление пластичности мозга [12].

Результаты мета-анализа 18 рандомизированных плацебоконтролируемых исследований показали, что рТМС положительно влияет на восстановление нарушенных двигательных функций у пациентов с инсультом [11]. Однако механизмы действия рТМС на метаболизм мозга и церебральную гемодинамику у этих пациентов представлены фрагментарно [12, 14].

У здоровых добровольцев под влиянием ритмической периферической магнитной стимуляции (рПМС) происходит функциональная реорганизация и повышение возбудимости двигательной коры головного мозга [10], что определяет перспективность комбинированного использования рТМС и рПМС в системе реабилитации пациентов, перенесших инсульт.

Цель исследования — проанализировать влияние комбинированного применения рТМС и рПМС на церебральную гемодинамику у пациен-

тов, перенесших ишемический инсульт, с учетом полушарной локализации очага поражения.

**Обследуемые и методы.** Обследовано 74 пациента (47 мужчин и 27 женщин) в возрасте от 60 до 74 лет с полушарным атеротромботическим ишемическим инсультом в восстановительном периоде заболевания (до 1 года после инсульта), находившихся на стационарном лечении в отделении реабилитации больных, перенесших нарушение мозгового кровообращения, ГУ "Институт геронтологии им. Д. Ф. Чеботарева НАМН Украины". Все пациенты по рандомизированному принципу были подразделены на 2 группы — основную (41 пациент) и группу плацебо (33 пациента). В зависимости от локализации очага поражения пациенты основной группы были подразделены на 2 подгруппы: 19 (46,3 %) пациентов с локализацией очага поражения в правом полушарии и 22 (53,7 %) — в левом. В группе плацебо пациенты также были подразделены на 2 подгруппы: 16 (48,5 %) пациентов с локализацией очага поражения в правом полушарии и 17 (51,5 %) — в левом. Пациенты основной и контрольной группы были сопоставимы по возрасту, полу, давности заболевания и выраженности неврологического дефицита.

Все пациенты до и после лечения прошли комплексное клиничко-неврологическое и инструментальное обследование: одноимпульсную ТМС (магнитный стимулятор *MagPro R100, Medtronic A/S*), ЭЭГ (16-канальный электроэнцефалограф *Neurofax EEG-1100, Nihon Kohden*), ультразвуковую доплерографию сосудов головы и шеи (*EN VISOR, Philips*). Ишемический характер инсульта подтверждался данными МРТ-исследования (*1,5 Tl Magnetom Vision Plus, Siemens*).

Критериями включения пациентов в исследование являлись подтвержденный диагноз ишемического инсульта, полушарная локализация очага поражения, атеротромботический подтип, восстановительный период заболевания, письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения пациентов из исследования: наличие имплантированных намагничивающихся устройств (пластин, шурупов, шунтов и т. п.), наличие водителя ритма сердца или любых других электронных приспособлений, управляющих функциями организма, тяжелой общесоматическая патология, эпилепсия или признаки судорожной готовности на ЭЭГ.

Пациенты основной группы на фоне базисной медикаментозной терапии получали сеансы низкочастотной (1 Гц) рТМС интактного полушария и рПМС периферического нейромоторного аппарата (передних корешков спинномозговых нервов *C5-Th1* и *L1-L4, n. radialis* и *n. peroneus*) с помощью 8-образной индукционной катушки *Cool-B65*, соединенной с магнитным стимулятором *MagPro R100 (Medtronic A/S, Дания)*, ежедневно 2 раза в день на протяжении 10 сут.

Пациенты группы плацебо на фоне базисной медикаментозной терапии получали сеансы низкочастотной (1 Гц) плацебо рТМС интакт-

ного полушария и плацебо рПМС периферического нейромоторного аппарата с помощью 8-образной индукционной плацебо катушки *MCF-P-B65*, соединенной с магнитным стимулятором *MagPro R100*, также ежедневно 2 раза в день на протяжении 10 сут.

Сеансы рТМС и рПМС, а также плацебо рТМС и рПМС хорошо переносились пациентами с инсультом. Ни в одном случае не было зарегистрировано побочных эффектов рТМС, что подтверждает данные литературы о безопасности метода [13].

При статистическом анализе рассчитывали среднее значение ( $M$ ), среднее квадратическое отклонение ( $SD$ ) и статистическую значимость различий между группами с помощью  $t$ -критерия Стьюдента [7].

**Результаты и их обсуждение.** Сравнительный анализ динамики линейной систолической скорости кровотока (ЛССК) в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов у левополушарных пациентов с инсультом под влиянием рТМС и рПМС (основная группа), а также плацебо рТМС и рПМС (группа плацебо) позволил установить особенности гемодинамических изменений (табл. 1, рис. 1). Так, у пациентов с левополушарной локализацией инсульта, получавших рТМС и рПМС, наблюдается статистически значимое изменение ЛССК в отдельных сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов. Статистически значимо увеличивается ЛССК в левой общей сонной артерии (ОСА), внутренней сонной артерии (ВСА) и задней мозговой артерии (ЗМА), правой средней мозговой артерии (СМА) и позвоночной артерии (ПА), а также общей артерии (ОА). У пациентов с левополушарной локализацией инсульта, получавших плацебо рТМС и рПМС, наблюдается статистически значимое увеличение ЛССК в двух СМА и правой ЗМА. Итак, у левополушарных пациентов, получавших рТМС и рПМС, отмечается увеличение ЛССК в экстракраниальных и интракраниальных сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов. У пациентов, получавших плацебо рТМС и рПМС ЛССК увеличивается только в интракраниальных сосудах.

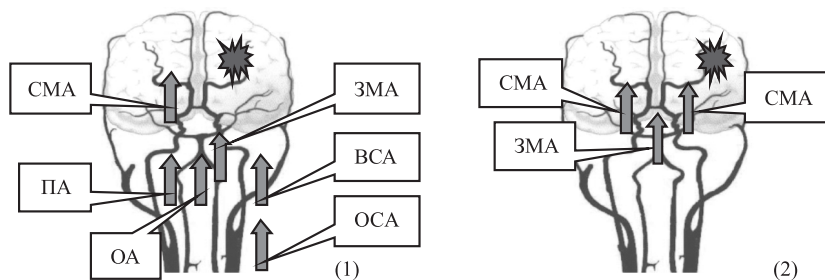


Рис. 1. Направленность статистически значимых изменений ЛССК в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов у левополушарных пациентов, перенесших инсульт, на фоне курсового применения рТМС и рПМС (1) и плацебо рТМС и рПМС (2).

Таблица 1

**Влияние курсового применения рТМС, рПМС и плацебо рТМС, рПМС на линейную систолическую скорость кровотока в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов у пациентов, перенесших инсульт, с левополушарной локализацией очага поражения, см/с ( $M \pm SD$ )**

| Артерия           | Полушарие  | Плацебо     |               | Основная группа |                |
|-------------------|------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
|                   |            | до лечения  | после лечения | до лечения      | после лечения  |
| Общая сонная      | интактное  | 64,0 ± 17,2 | 70,3 ± 18,8   | 61,1 ± 12,9     | 65,9 ± 14,6    |
|                   | пораженное | 64,9 ± 13,0 | 71,8 ± 21,6   | 64,7 ± 9,8      | 68,9 ± 12,5*   |
| Внутренняя сонная | интактное  | 56,6 ± 12,4 | 59,8 ± 14,8   | 60,1 ± 18,9     | 63,3 ± 10,7    |
|                   | пораженное | 56,5 ± 9,2  | 59,5 ± 14,4   | 54,7 ± 10,1     | 59,5 ± 9,6*    |
| Передняя мозговая | интактное  | 67,7 ± 8,5  | 73,0 ± 8,4    | 78,5 ± 26,9     | 84,0 ± 25,9    |
|                   | пораженное | 67,7 ± 18,8 | 80,8 ± 15,9   | 78,1 ± 26,0     | 83,7 ± 25,2    |
| Средняя мозговая  | интактное  | 80,3 ± 15,4 | 86,5 ± 15,7** | 86,1 ± 17,2     | 95,0 ± 20,1*** |
|                   | пораженное | 79,4 ± 23,0 | 83,7 ± 25,6*  | 81,8 ± 24,6     | 87,8 ± 28,0    |
| Задняя мозговая   | интактное  | 49,7 ± 8,4  | 58,2 ± 9,8*** | 53,4 ± 8,5      | 56,6 ± 10,9    |
|                   | пораженное | 51,5 ± 10,2 | 51,5 ± 9,3    | 50,8 ± 8,1      | 56,5 ± 8,1***  |
| Позвоночная       | интактное  | 35,3 ± 10,3 | 37,1 ± 12,2   | 38,4 ± 9,5      | 41,5 ± 9,1*    |
|                   | пораженное | 33,5 ± 12,9 | 35,0 ± 15,3   | 36,8 ± 9,6      | 40,1 ± 7,6     |
| Общая             |            | 55,8 ± 18,7 | 58,7 ± 18,6   | 54,6 ± 20,9     | 60,2 ± 17,0*   |

Примечания (тут и в табл. 2): \* —  $P < 0,05$ , \*\* —  $P < 0,01$ , \*\*\* —  $P < 0,001$  по сравнению с до лечения.

У правополушарных пациентов, перенесших инсульт, в результате анализа динамики ЛССК в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов под влиянием курсового применения рТМС и рПМС (основная группа) и плацебо рТМС и рТМС (группа плацебо), выявлены также межгрупповые особенности гемодинамических портретов (табл. 2, рис. 2).

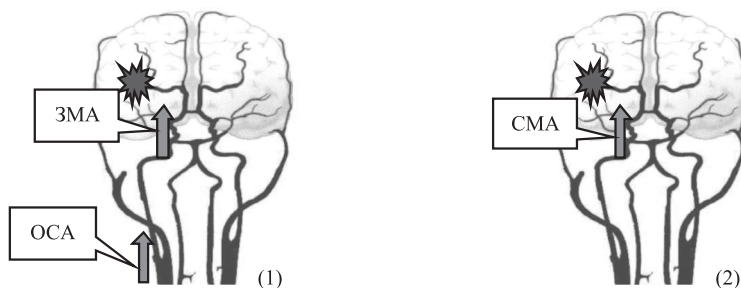


Рис. 2. Направленность статистически значимых изменений ЛССК в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов у правополушарных пациентов, перенесших инсульт, на фоне курсового применения рТМС и рПМС (1) и плацебо рТМС и рПМС (2).

Таблица 2

**Влияние курсового применения рТМС, рПМС и плацебо рТМС, рПМС на линейную систолическую скорость кровотока в сосудах каротидного и вертебро-базилярного бассейнов у пациентов, перенесших инсульт, с правополушарной локализацией очага поражения, см/с ( $M \pm SD$ )**

| Артерия           | Полушарие  | Плацебо     |               | Основная группа |               |
|-------------------|------------|-------------|---------------|-----------------|---------------|
|                   |            | до лечения  | после лечения | до лечения      | после лечения |
| Общая сонная      | интактное  | 68,9 ± 15,4 | 68,3 ± 19,7   | 76,1 ± 18,0     | 80,0 ± 18,2   |
|                   | пораженное | 62,9 ± 16,2 | 61,6 ± 24,1   | 67,1 ± 15,8     | 74,6 ± 21,3** |
| Внутренняя сонная | интактное  | 71,6 ± 50,6 | 67,6 ± 44,8   | 63,9 ± 18,0     | 64,7 ± 12,1   |
|                   | пораженное | 52,1 ± 12,2 | 50,6 ± 16,2   | 58,3 ± 12,2     | 61,0 ± 8,8    |
| Передняя мозговая | интактное  | 88,9 ± 27,3 | 80,8 ± 25,9   | 88,2 ± 32,0     | 85,3 ± 33,7   |
|                   | пораженное | 77,5 ± 18,2 | 79,0 ± 17,9   | 88,6 ± 18,3     | 86,6 ± 18,1   |
| Средняя мозговая  | интактное  | 90,9 ± 29,3 | 90,8 ± 21,7   | 92,6 ± 24,1     | 93,6 ± 29,4   |
|                   | пораженное | 69,9 ± 20,9 | 74,2 ± 20,7*  | 77,8 ± 29,2     | 82,6 ± 25,1   |
| Задняя мозговая   | интактное  | 50,0 ± 16,4 | 57,7 ± 20,7   | 54,9 ± 15,2     | 56,1 ± 13,5   |
|                   | пораженное | 51,5 ± 14,1 | 53,6 ± 15,8   | 53,0 ± 14,0     | 57,8 ± 12,3*  |
| Позвоночная       | интактное  | 33,4 ± 8,4  | 35,7 ± 9,9    | 42,0 ± 12,0     | 43,3 ± 10,2   |
|                   | пораженное | 36,7 ± 10,5 | 36,6 ± 12,0   | 39,6 ± 8,6      | 42,3 ± 11,3   |
| Общая             |            | 42,5 ± 10,5 | 45,7 ± 12,8   | 48,8 ± 18,7     | 50,1 ± 16,3   |

У пациентов с правополушарной локализацией инсульта, получавших рТМС и рПМС, статистически значимое увеличение ЛССК отмечается в правой ОСА и правой ЗМА. У пациентов с правополушарной локализацией инсульта, получавших плацебо рТМС и рПМС, статистически значимо увеличивается ЛССК только в правой СМА.

Таким образом, у пациентов с инсультом, получавших рТМС и рПМС, по сравнению с пациентами, получавшими плацебо рТМС и рПМС, наблюдается более выраженное улучшение мозгового кровотока. Полученные данные свидетельствуют о регулирующем влиянии рТМС и рПМС на церебральную гемодинамику у пациентов, перенесших инсульт.

Результаты сравнительного анализа влияния курсового применения рТМС и рПМС на церебральную гемодинамику у пациентов, перенесших ишемический инсульт, свидетельствуют о полушарных особенностях действия этого метода. У пациентов с правополушарной локализацией инсульта на фоне курсового применения рТМС и рПМС статистически значимое увеличение ЛССК отмечается в правой ОСА и правой ЗМА. У левополушарных пациентов, получавших рТМС и рПМС, наблюдается статистически значимое увеличение ЛССК в левой ОСА, левой ВСА, правой СМА, левой ЗМА, правой ПА и ОА (рис. 3).

Таким образом, у пациентов с левополушарным инсультом рТМС и рПМС оказывает более выраженное вазоактивное действие, чем у пациентов с правополушарным инсультом, так как у этой группы пациентов гемодинамика улучшается в экстракраниальных и интракраниальных сосудах.

ниальных сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов пораженного и интактного полушарий. Курсовое применение рТМС и рПМС у пациентов с правополушарной локализацией инсульта способствует повышению ЛССК только в отдельных сосудах пораженного полушария.

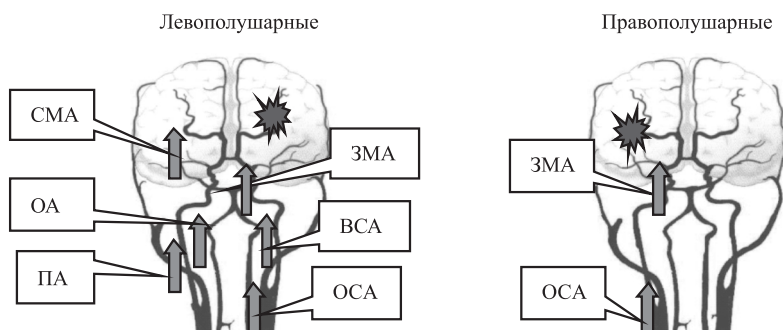


Рис. 3. Направленность статистически значимых изменений ЛССК в сосудах каротидного и вертебро-базиллярного бассейнов у пациентов, перенесших инсульт, с учетом полушарной локализации очага поражения на фоне курсового применения рТМС и рПМС.

Полушарные особенности изменения церебральной гемодинамики у пациентов, перенесших инсульт, под влиянием курсового применения рТМС и рПМС, связаны с функционально-биохимической асимметрией головного мозга [9]. Следует отметить, что в системных механизмах действия рТМС и рПМС на функциональное состояние головного мозга определенную роль занимает влияние на церебральную гемодинамику. Положительное влияние курсового применения рТМС и рПМС на церебральную гемодинамику у пациентов, перенесших ишемический инсульт, дает основание рекомендовать включение данного метода в комплексную систему реабилитации этой категории пациентов.

#### Список использованной литературы

1. Вальтер Х. Функциональная визуализация в психиатрии и психотерапии: Пер. с нем. — М.: АСТ, Астрель, Полиграфиздат, 2010. — 432 с.
2. Гуляева М. В. Мультидисциплинарная модель оказания медицинской помощи пациентам с инсультом в условиях специализированного инсультного центра // V Международный конгресс "Нейрореабилитация" (Москва, 3–4 июня 2013 г.). — М., 2013. — С. 81–82.
3. Евтушенко С. К., Казарян Н. Э., Симонян В. А. Применение метода транскраниальной магнитной стимуляции в клинической неврологии // Междунар. неврол. журн. — 2007. — № 5. — С. 119–126.
4. Кузнецов В. В., Бульчак В. Н. Полушарные особенности влияния ницерголина, церебролизина и их комбинации на церебральную гемодинамику у больных, перенесших атеротромботический ишемический инсульт // Междунар. неврол. журн. — 2011. — № 5. — С. 64–69.

5. Кузнецова С. М. Атеротромботический и кардиоэмболический инсульт (восстановительный период). — Макаров: КЖТ "София", 2011. — 188 с.
6. Кулишова Т. В., Шинкоренко О. В., Тимошников А. В., Щеклеина Т. Н. Патогенетическое обоснование применения транскраниальной магнитной стимуляции в остром периоде ишемического инсульта // III Международный конгресс "Нейрореабилитация" (Москва, 2–3 июня 2011 г.). — М., 2011. — С. 93–94.
7. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. — М.: МедиаСфера, 2006. — 312 с.
8. Скворцова В. И., Иванова Г. Е., Стаховская Л. В. Возможности расширения реабилитационного потенциала больных с церебральным инсультом // Therapia. — 2011. — № 10. — С. 52–55.
9. Фокин В. Ф., Боголепова И. Н., Гутник Б. О. и др. Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. — М.: Научный мир, 2009. — 836 с.
10. Gallasch E., Christova M., Rafolt D. et al. Modulation of sensorimotor cortex by repetitive peripheral magnetic stimulation // The 14th European congress of clinical neurophysiology and 4th International conference of transcranial magnetic and direct current stimulation (Rome, June 21–25 2012). — Rome, 2012. — P. 187.
11. Hsu W. Y., Cheng C. H., Liao K. K. et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor functions in patients with stroke: a meta-analysis // Stroke. — 2012. — 43, № 7. — P. 1849–1857.
12. Mally J. The repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment and rehabilitation of central nervous disease. — Budapest, 2009. — 310 p.
13. Rossi S., Hallett M., Rossini P. M., Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research // Clin. Neurophysiol. — 2009. — 120, № 12. — P. 2008–2039.
14. Wagner T. A., Valero-Cabre A., Pascual-Leone A. Noninvasive human brain stimulation // Ann. Rev. Biomed. Engineering. — 2007. — 9. — P. 527–565.
15. Zhang C., Chopp M., Cui Y. L. et al. Cerebrolysin enhances neurogenesis in the ischemic brain and improves functional outcome after stroke // J. Neurosci. Res. — 2010. — 88, № 15. — P. 3275–3281.

Поступила 15.03.1014

**ПІВКУЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КОМБІНОВАНОЇ  
РИТМІЧНОЇ ТРАНСКРАНІАЛЬНОЇ І ПЕРИФЕРИЧНОЇ  
МАГНІТНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ НА ЦЕРЕБРАЛЬНУ  
ГЕМОДИНАМІКУ У ПАЦІЄНТІВ ЛІТНЬОГО ВІКУ,  
ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІНСУЛЬТ**

**Н. О. Скачкова**

Державна установа "Інститут геронтології  
ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України", 04114 Київ

Проаналізовано вплив курсового застосування (протягом 10 діб двічі на день) комбінованої ритмічної транскраніальної і периферичної магнітної стимуляції на церебральну гемодинаміку у 74 пацієнтів літнього віку, які перенесли ішемічний інсульт (основна група). Встановлено, що у них у



порівнянні з пацієнтами групи плацебо (окнтроль) спостерігається більш виражене поліпшення мозкового кровотоку. Гемодинамічні зміни при цієї стимуляції у пацієнтів, які перенесли інсульт, мають півкульні особливості. Курсове застосування ритмічної транскраніальної і периферичної магнітної стимуляції підвищує лінійну систолічну швидкість кровотоку у пацієнтів із правопівкульним інсультом в окремих судинах ураженої півкулі. У пацієнтів з лівопівкульним інсультом курсове застосування даної стимуляції сприяє підвищенню лінійної систолічної швидкості кровотоку в судинах як ураженої, так й інтактною півкуль. Позитивний вплив ритмічної транскраніальної і периферичної магнітної стимуляції на церебральну гемодинаміку дає підставу рекомендувати включення даного методу в комплексну систему реабілітації пацієнтів з ішемічним інсультом.

**HEMISPHERIC PECULIARITIES OF THE EFFECT  
OF COMBINED REPETITIVE TRANSCRANIAL  
AND PERIPHERAL MAGNETIC STIMULATION  
ON THE CEREBRAL HEMODYNAMICS  
IN THE POST-STROKE GERIATRIC PATIENTS**

**N. A. Skachkova**

State Institution "D. F. Chebotarev Institute of Gerontology  
NAMS Ukraine", 04114 Kyiv

Analyzed was the effect of course use of combined repetitive transcranial and peripheral magnetic stimulation (twice a day during 10 days) on the cerebral hemodynamic in 74 geriatric patients, who survived an ischemic stroke (study group). Compared to patients, who were given placebo (control group), the patients of study group showed a more marked improvement of cerebral blood flow. Stimulation-induced hemodynamic changes in the patients of study group have hemispheric peculiarities. A course use of repetitive transcranial and peripheral magnetic stimulation increased a linear systolic rate of the blood flow in patients with a right hemisphere stroke in some vessels of the damaged hemisphere. A course use of such stimulation in patients with the left hemisphere stroke facilitated an increase of linear systolic rate of the blood flow in the vessels of both damaged and intact hemispheres. A positive effect of repetitive transcranial and peripheral magnetic stimulation on the cerebral hemodynamics substantiated inclusion of this method in a comprehensive system of rehabilitation of patients, who suffered an ischemic stroke.

**Сведения об авторе**

Н. А. Скачкова — аспирант отдела сосудистой патологии головного мозга (skachkova22@ukr.net)