УДК 616-008.64

Т.Н. СЕМЕНОВА[1], В.Н. ГРИГОРЬЕВА[1], Е.В. ГУЗАНОВА[1, 2]
[1]Приволжский исследовательский медицинский университет МЗ РФ, г. Нижний Новгород
[2]Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А. Семашко, г. Нижний Новгород

Влияние когнитивных нарушений на восстановление функции руки после лакунарного инсульта

Контактная информация:
Семенова Татьяна Николаевна — аспирант кафедры нервных болезней
Адрес: 603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, **тел.:** +7 (831) 438–95–67, **e-mail:** neurotmdoc@gmail.com

Цель работы — *изучить степень влияния когнитивных нарушений на восстановление функции руки в остром периоде лакунарного инсульта (ЛИ).*

Материал и методы. *Обследовано 139 пациентов в остром периоде ЛИ. Наряду с клинико-неврологическим осмотром всем пациентам проводилась оценка функции руки с использованием Action Research Arm Test и 9-Hole Peg Test и исследование когнитивного статуса с применением Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCa) и «Батареи тестов для оценки лобной дисфункции» (FAB). Результаты. Дисфункция руки была диагностирована у 79% пациентов с ЛИ. Через две недели после начала инсульта ее полное восстановление или существенное улучшение было отмечено у 81% больных. Выраженные или умеренные регуляторные нарушения (FAB ≤ 15 баллов) были выявлены у 65% пациентов с дисфункцией руки. Умеренный или выраженный когнитивный дефицит (MoCa < 26 баллов) был диагностирован почти у 55% больных. По данным отношения шансов (ОШ) прогностически неблагоприятным фактором для полного восстановления и существенного улучшения функции верхней конечности являлось наличие умеренной / выраженной регуляторной дисфункции (ОШ 3,89; 95% ДИ 1,07–14,19; p = 0,04) и общего когнитивного дефицита, в целом (ОШ 3,27; 95% ДИ 1,10–9,70; p = 0,03).*

Выводы. *На вероятность восстановления функции руки у больного с острым ЛИ неблагоприятно влияет наличие у него выраженного или умеренного когнитивного дефицита в целом и выраженных или умеренных регуляторных нарушений в частности, что важно учитывать при составлении индивидуальных программ медицинской реабилитации.*

Ключевые слова: *дисфункция руки, восстановление функции руки, лакунарный инсульт, регуляторная дисфункция, когнитивный дефицит.*

(**Для цитирования:** Семенова Т.Н., Григорьева В.Н., Гузанова Е.В. Влияние когнитивных нарушений на восстановление функции руки после лакунарного инсульта. Практическая медицина. 2021. Т. 19, № 1, С. 105–109)
DOI: 10.32000/2072-1757-2021-1-105-109

T.N. SEMENOVA[1], V.N. GRIGORYEVA[1], E.V. GUZANOVA[1, 2]
[1]Privolzhskiy Research Medical University of the MOH Russia, Nizhny Novgorod
[2]Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Nizhny Novgorod

Impact of cognitive impairment on the upper limb function recovery after lacunar stroke

Contact details:
Semenova T.N. — postgraduate student of the Department of Neurological Diseases
Address: 10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005, **tel.:** +7 (831) 438–95–67,
e-mail: neurotmdoc@gmail.com

The purpose *of this study was to evaluate impact of cognitive impairments on the upper limb function recovery after acute lacunar stroke (LS).*

Material and methods. *139 patients (aged from 35 to 80 y. o.) with acute LS were examined. Along with the clinical and neurological examination, an upper limb function was evaluated by Action Research Arm Test and 9-Hole Peg Test, a study of cognitive status was made using the Montreal Cognitive Assessment (MoCa) and Frontal Assessment Battery (FAB).*

Results. *Impaired upper limb function was revealed in 79% of patients with LS. After 2 weeks of acute period of LS, a significant improvement or the complete recovery of the upper limb function was observed in 81%. Moderate/severe executive dysfunction*

(FAB ≤ 15 points) was defined in 65% of patients with LS and upper limb dysfunction. Moderate/severe cognitive impairments (MoCa < 26 points) were revealed in almost 55% of patients.

In acute period of LS, the negative prognostic factor for complete recovery or significant improvement of the arm function was the presence of moderate/severe executive dysfunction (OR 3.89; 95% CI 1.07–14.19; p = 0.04) and general cognitive deficit (OR 3.27; 95% CI 1.10–9.70; p = 0.03).

Conclusions. *Cognitive impairments including executive disorders may affect the upper limb function recovery in acute period of LS. The data obtained can be used for the development of personalized rehabilitation programs for these patients.*

Key words: *arm and hand dysfunction, recovery of the upper limb, lacunar stroke, executive dysfunction, cognitive deficit.*

(**For citation:** Semenova T.N., Grigoryeva V.N., Guzanova E.V. Impact of cognitive impairment on the upper limb function recovery after lacunar stroke. Practical medicine. 2021. Vol. 19, № 1, P. 105–109)

Дисфункция руки является одной из ведущих причин инвалидизации больных с ишемическим инсультом [1, 2], в том числе и при лакунарном инсульте (ЛИ). Двигательный дефицит, приводящий к ухудшению функции руки при инсульте, часто сочетается с когнитивными нарушениями (КН), наличие которых может усугублять ограничения функциональных возможностей пациента и затруднять его медицинскую реабилитацию [3, 4]. Однако на настоящий момент сведения о влиянии когнитивного дефицита на успешность восстановления функции руки малочисленны и противоречивы [4], а для ЛИ вообще отсутствуют.

Цель работы — установить степень влияния когнитивных нарушений на восстановление функции руки в остром периоде ЛИ.

Материал и методы

Обследовано 139 больных (35–80 лет; 64,7 ± 10,8 года), поступивших в Нижегородский региональный сосудистый центр в остром периоде ЛИ. Наряду с клинико-неврологическим осмотром, нейровизуализацией головного мозга и другим инструментальным и лабораторным обследованием, входящим в стандарт помощи больным с острым инсультом, всем пациентам проводилось нейропсихологическое обследование и оценка функциональных возможностей руки.

Нейропсихологическое обследование осуществлялось по методике А.Р. Лурия с дополнительным применением Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, сокращенно MoCA, англ.) и «Батареи лобной дисфункции» (Frontal Assessment Batter, сокращенно FAB, англ.). По результатам MoCa диагностировались легкие КН / отсутствие КН (оценка 26 баллов и выше), умеренные / выраженные КН (оценка ниже 26 баллов). Разделение умеренных и выраженных КН осуществлялось с учетом данных о влиянии когнитивных расстройств пациента на его независимость в повседневной жизни.

Целесообразность применения FAB в дополнение к MoCa определялась необходимостью детальной оценки регуляторных функций как особо значимых для произвольной деятельности человека и ее восстановления после болезни. На основании интегрального показателя FAB регуляторная дисфункция определялась как выраженная (оценка менее 12 баллов), умеренная (12–15 баллов) или легкая / отсутствие регуляторных нарушений (16 и более баллов). Исследования по MoCa и FAB проводились на 3–5 день ЛИ.

Для оценки функциональных возможностей руки применялись «Тест двигательной активности руки» (англ. Action Research Arm Test, сокращенно ARAT) и «Тест с девятью колышками» (англ., 9-Hole Peg Test, сокр. 9-HPT).

Критерием диагностики нарушения функции руки служили суммарная оценка ARAT 54 и менее баллов [5] и/или время выполнения задания по 9HPT, превышавшее нормативное значение на 1,95 стандартных отклонения (SD) (нормативные показатели для доминантной и недоминантной руки в методике представлены для лиц каждого пола и возраста) [6, 7].

На протяжении всего острейшего и острого периодов инсульта все больные получали медикаментозную терапию в соответствии с клиническими рекомендациями по ведению больных в остром периоде инсульта, и с каждым пациентом ежедневно проводились мероприятия ранней реабилитации, включавшие в том числе, при наличии показаний, занятия по восстановлению функционально значимых движений в руке и отработку нарушенных повседневных навыков.

Функция руки оценивалась дважды: на 3–5 сутки (T1) после развития ЛИ (на момент завершения острейшего периода инсульта), и на 14–16 (T2) сутки (первая половина острого периода инсульта).

Для оценки степени восстановления функции руки использовались понятия «полное / неполное восстановление», а для случаев неполного восстановления — понятие «существенное / несущественное улучшение». «Полное» восстановление функции руки диагностировалось при одновременном выполнении двух условий на момент T2: 1) оценка ARAT, составлявшая 55–57 баллов; 2) время выполнения 9-HPT, отличавшееся от нормативных показателей менее чем на 1,95 или стандартных отклонения [6, 7]. Соответственно при отсутствии выполнения этих двух условий восстановление расценивалось как «неполное».

При неполном восстановлении функции руки «существенное» улучшение диагностировалось или при увеличении оценки по ARAT на 6 и более баллов на момент T2 по сравнению с T1, или (для случаев, когда оценка по ARAT не могла возрасти на 6 и более баллов из-за того, что на момент T1 была 52 и более баллов) — снижение времени выполнения 9 HPT на 20% от исходного [8, 9]. В иных случаях неполного восстановления функции руки диагностировалось «несущественное» улучшение или его отсутствие.

Статистический анализ данных проводился с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 10.0 для Windows (StatSoft Inc., USA). Количественные показатели проверялись на предмет соответствия нормальному распределению с

Рисунок 1. Частота регуляторных нарушений разной степени выраженности у пациентов с лакунарным инсультом, имевших нарушения функции руки (число пациентов, %)
Figure 1. Frequency of executive dysfunction of various degrees of severity in patients with lacunar stroke who had hand and arm dysfunctions (number of patients, %)

использованием критерия Шапиро — Уилка. Для вариационных рядов, имевших нормальное распределение, рассчитывались средние арифметические значения и стандартные отклонения (M(SD)). Анализ переменных, измеряемых интервальными шкалами и имеющих нормальное распределение, осуществлялся с помощью t критерия Стьюдента. Номинальные данные обобщались путем вычисления доли (в процентах) наблюдений в исследуемой выборке. Прогностическая значимость признаков, выраженных в бинарном виде, оценивалась методом определения отношения шансов. Критический уровень значимости составил $p < 0,05$.

Результаты

Нарушения функции руки в начале острого периода ЛИ по данным тестов ARAT и 9-HPT имелись у 110 из 139 (79,1%) пациентов. Средняя оценка регуляторных функций по шкале FAB у 110 больных с дисфункцией руки составила 14,1 (2,4) балла, а у остальных 29 пациентов — 15,1 (2,3) балла ($p = 0,04$). Частота регуляторных нарушений разной степени выраженности у пациентов с ЛИ, имевших дисфункцию руки, отражена на рисунке (рис. 1).

Средняя оценка по MoCa у 110 больных с дисфункцией руки и у 29 пациентов без нарушения функции руки составила 24,3 (3,0) и 24,6 (3,1) балла соответственно ($p = 0,89$).

В соответствии с данными MoCa и результатами наблюдения за больными в повседневной жизни выраженные КН были диагностированы у 13 из 110 (11,8%) пациентов, умеренные КН — у 47 из 110 (42,7%) и легкие / отсутствие КН — у 50 из 110 (45,5%) больных с дисфункцией руки. У пациентов без нарушения функции руки выраженный когнитивный дефицит был выявлен в 3 из 29 (10,3%) случаев, умеренный — в 14 из 29 (48,3%) и легкий/его отсутствие — в 12 из 29 (41,4%) случаев, то есть не было существенных различий этих показателей в сравнении с больными, имевшими дисфункцию руки.

Полное восстановление функциональных возможностей руки за период T1–T2 наблюдалось у 34 из 110 (30,9%), неполное восстановление — у 76 из 110 (69,1%) больных ЛИ. При неполном восстановлении существенное и несущественное улучшение отмечалось, соответственно, у 55 из 110 (50%) и 21 из 110 (19,1%) пациентов.

С целью определения прогностической значимости наличия КН, в т.ч. регуляторной дисфункции, на восстановление функции руки проведен анализ отношения шансов. Сравнивались две категории исходов: полное восстановление или существенное улучшение и несущественное или отсутствие улучшения функции руки. В качестве предиктора восстановления рассматривалось наличие выраженной / умеренной регуляторной дисфункции и легкой / отсутствие регуляторной дисфункции по данным FAB, а также наличие выраженных / умеренных КН и легких / отсутствие КН по результатам MoCa.

Анализ отношений шансов полного восстановления либо существенного улучшения / несущественного улучшения либо отсутствия динамики восстановления функции руки показал, что для прогноза имели значение как общий когнитивный дефицит, так и степень регуляторной дисфункции (табл. 1).

Обсуждение

Восстановление двигательных возможностей руки после инсульта является важной задачей медицинской реабилитации [4, 10, 11]. Указывается на то, что двигательный постинсультный дефицит часто сочетается с когнитивными расстройствами, затрудняющими проведение реабилитационных мероприятий [3, 4]. Однако до сих пор нет единого мнения о том, насколько сильно влияют когнитивные нарушения на успешность восстановления функции руки после инсульта [4].

Так, одни авторы указывают на отсутствие корреляций между уровнем когнитивных возможностей и улучшением моторики руки у постинсультных пациентов [11–15], в то время как другие, напротив, такую взаимосвязь доказывают [16, 17].

Противоречивость выводов может объясняться тем, что разные авторы наблюдали больных в самые разные периоды после инсульта, варьировавшие от 3 недель до двух лет [12–18]. Имеет значение и разнородность контингентов больных: например, одни авторы включали в исследование случаи тяжелой дисфункции руки [16–18], а другие — нет [12, 14, 15].

Отмечается, что динамика восстановления может различаться у пациентов с разными подтипами ишемического инсульта [19]. Считается, что пациенты с ЛИ имеют более благоприятный прогноз для функционального восстановления, чем пациенты

Таблица 1. Отношение шансов (ОШ) полного восстановления или существенного улучшения versus несущественного улучшения или отсутствия улучшения для независимых признаков
Table 1. Odds ratio (OR) for full recovery or significant improvement versus insignificant or no improvement for independent characteristics

Признак	Бинарные категории признака	Полное восстановление или существенное улучшение versus несущественное или отсутствие улучшения
Суммарный показатель шкалы FAB	а) ≤ 15 баллов , n = 72 б) 16–18 баллов, n = 38	ОШ 3,89 95% ДИ [1,07–14,19] P = 0,04
Суммарный показатель шкалы MoCa	а) ≥ 26 баллов, n = 50 б) < 26 баллов, n = 60	ОШ 3,27 95% ДИ [1,10–9,70] P = 0,03

с более обширными инсультами [20, 21]. В то же время у пациентов с ЛИ возможно развитие выраженного неврологического дефицита и, как следствие, тяжелой инвалидности [20, 22]. Информация о прогнозах и функциональных исходах у больных с ЛИ противоречива, а сведения о восстановлении функции руки и факторах, на него влияющих, при ЛИ малочисленны [23]. В то же время информация такого рода важна для разработки реабилитационных программ для больных с ЛИ.

Мы наблюдали больных с ЛИ в первой половине острого периода ишемического инсульта, то есть во временном периоде, наиболее благоприятном для процессов восстановления, в котором крайне важно начинать проведение ранней медицинской реабилитации [24].

Нарушение функции руки выявлено нами у 79% больных ЛИ, что согласуется с результатами исследования H. Nakayama и соавт. (1994) [25], изучавшими функциональные нарушения в верхней конечности у постинсультных пациентов в целом. В то же время этот показатель существенно выше, чем тот (48%), который приводят в своей работе H.C. Persson и соавт. (2012) [1]. Данный факт можно объяснить тем, что обследование проводилось нами в начале острого периода ЛИ.

Что касается когнитивных расстройств, то умеренные и выраженные КН, по данным MoCa, были диагностированы более чем у половины пациентов с ЛИ, как имевших дисфункцию руки, так и без нее. Полученные данные сравнимы с результатами других авторов, показавших, что до 52% пациентов после перенесенного ЛИ имеют когнитивный дефицит [3].

Частота регуляторной дисфункции разной степени выраженности (от легкой до выраженной) у обследованных нами больных с ЛИ (65%) приближается к ее частоте у постинсультных больных в целом (75%) [26]. Это подтверждает положение о том, что нейрональные системы, обеспечивающие регуляторные функции, поражаются при церебральных микроангиопатиях задолго до развития первого клинически манифестного ЛИ [27].

Полное восстановление функции руки на 14–15 сутки ЛИ отмечалось у 31% тех больных, у которых инсульт привел к данному расстройству, и у 50% пациентов имелось существенное улучшение функции руки. Лишь у 19% больных с возникшей после ЛИ дисфункцией руки улучшение отсутствовало либо было несущественным.

Полученные данные согласуются с результатами J.F. Rothrock и соавт. (1995), согласно которым в остром периоде ЛИ полный регресс неврологического дефицита происходит у 36% пациентов [28].

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что в первой половине острого периода ЛИ на прогноз полного восстановления или существенного улучшения функции руки влияет как наличие выраженных или умеренных когнитивных нарушений в целом, так и выраженной или умеренной регуляторной дисфункции в частности. Эти результаты подтверждают мнение A.A. Mullick и соавт. (2015) о том, что уровень регуляторных функций тесно связан с процессом обучения человека новым движениям руки и мануальным навыкам [4].

Выводы

Функция руки нарушается у 79% больных с острым лакунарным инсультом, однако почти в трети этих случаев (31%) через две недели после начала инсульта происходит ее полное восстановление, а в половине (50%) — существенное улучшение.

На прогноз восстановления функции руки у больного с острым лакунарным инсультом неблагоприятно влияет наличие у него выраженного или умеренного когнитивного дефицита в целом и выраженных или умеренных регуляторных нарушений в частности, что важно учитывать при составлении индивидуальных программ медицинской реабилитации.

Семенова Т.Н.
http://orcid.org/0000-0001-5689-2544
Григорьева В.Н.
http://orcid.org/0000-0002-6256-3429
Гузанова Е.В.
https://orcid.org/0000-0003-3127-8489

ЛИТЕРАТУРА
1. Persson H.C., Parziali M., Danielsson A. et al. Outcome and upper extremity function within 72 hours after first occasion of stroke in an unselected population at a stroke unit: a part of the SALGOT study // BMC Neurol. — 2012. — Vol. 12. — P. 162.
2. Murphy M.A., Resteghini C., Feys P. et al. An overview of systematic reviews on upper extremity outcome measures after stroke // BMC Neurol. — 2015. — Vol. 15. — P. 29.
3. Mok V., Wong A., Lam W. et al. Cognitive impairment and functional outcome after stroke associated with small vessel disease // J Neurol Neurosurg Psychiatry. — 2004. — Vol. 75 (4). — P.560–566.
4. Mullick A.A., Subramanian S.K., Levin M.F. Emerging evidence of the association between cognitive deficits and arm motor recovery after stroke: A meta-analysis // Restor Neurol Neurosci. — 2015. — Vol. 33 (3). — P. 389–403. DOI: 10.3233/RNN-150510
5. Hoonhorst M.H., Nijland R.H., Berg J.S. et al. How Do Fugl-Meyer Arm Motor Scores Relate to Dexterity According to the Action Research Arm Test at 6 Months Poststroke? // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. — 2015. — Vol. 96 (10). — P. 1845–1849.
6. Mitchell A., Le V., Muniz S. et al. Adult Norms for a Commercially Available Nine Hole Peg Test for Finger Dexterity // Am J Occup Ther. — 2010. — Vol. 57. — P. 570–573.

7. Bertoni R., Lamers I., Chen C.C. et al. Unilateral and bilateral upper limb dysfunction at body functions, activity and participation levels in people with multiple sclerosis // Mult Scler. — 2015. — Vol. 21. — P. 1566–1574. DOI: 10.1177/1352458514567553

8. Van der Lee J.H., De Groot V., Beckerman H. et al. The intra- and interrater reliability of the action research arm test: a practical test of upper extremity function in patients with stroke // Arch Phys Med Rehabil. — 2002. — Vol. 16. — P. 646–653. DOI: 10.1053/apmr.2001.18668

9. Bosma L.V., Kragt J.J., Brieva L. et al. Progression on the multiple sclerosis functional composite in multiple sclerosis: What is the optimal cut-off for the three components? // Mult Scler. — 2010. — Vol. 16. — P. 862–867.

10. Hayward K.S., Kramer S.F., Thijs V. et al. A systematic review protocol of timing, efficacy and cost effectiveness of upper limb therapy for motor recovery post-stroke // Syst Rev. — 2019. — Vol. 8 (1). — P. 187.

11. Coupar F., Pollock A., Rowe P. et al. Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis // Clin Rehabil. — 2012. — Vol. 26 (4). — P. 291–313. DOI: 10.1177/0269215511420305

12. Platz T., Denzler P. Do psychological variables modify motor recovery among patients with mild arm paresis after stroke or traumatic brain injury who receives the Arm Ability Training? // Restor Neurol Neurosci. — 2002. — Vol. 20 (1). — P. 37–49.

13. Mark V.W., Woods A.J., Mennemeier M. et al. Cognitive assessment for CI therapy in the outpatient clinic // Neuro Rehabilitation. — 2006. — Vol. 21. — P. 139–146.

14. Skidmore E.R., Becker J.T., Whyte E.M. et al. Cognitive Impairments and Depressive Symptoms Did Not Impede Upper Extremity Recovery in a Clinical Repetitive Task Practice Program after Stroke: A Pilot Study // Am J Phys Med Rehabil. — 2012. — Vol. 91 (4). — P. 327–336.

15. Boe E.W., Pedersen A.D., Pedersen A.R. et al. Cognitive status does not predict motor gain from post stroke constraint-induced movement therapy // Neuro Rehabilitation. — 2014. — Vol. 34 (1). — P. 201–207. DOI: 10.3233/nre-131011

16. Barreca S.R., Finlayson A.M., Gowland C.A., Basmajian J.V. Use of the Halstead Category Test as a cognitive predictor of functional recovery in the hemiplegic upper limb: A cross-validation study // Clin Neuropsychol. — 1999. — Vol. 13 (2). — P. 171–181. DOI: 10.1076/clin.13.2.171.1969

17. Dancause N., Ptito A., Levin M.F. Error correction strategies for motor behavior after unilateral brain damage: Short-term motor learning processes // Neuropsychologia. — 2002. — Vol. 40 (8). — P. 1313–1323.

18. Cirstea C.M., Ptito A., Levin M.F. Feedback and cognition in arm motor skill reacquisition after stroke // Stroke. — 2006. — Vol. 37 (5). — P. 1237–1242. DOI: 10.1161/01.STR.0000217417.89347.63

19. Feys H., Hetebrij J., Wilms G. et al. Predicting arm recovery following stroke: value of site of lesion // Acta Neurol Scand. — 2000. — Vol. 102. — P. 371–377. DOI: 10.1034/j.1600-0404.2000.102006371.x

20. Del Bene A., Palumbo V., Lamassa M. et al. Progressive lacunar stroke: review of mechanisms, prognostic features, and putative treatments // Int J Stroke. — 2012. — Vol. 7. — P. 321–329.

21. Ganesh A., Gutnikov S.A., Rothwell P.M. et al. Late functional improvement after lacunar stroke: a population-based study // J Neurol Neurosurg Psychiatry. — 2018. — Vol. 89. — P. 1301–1307.

22. Mantero V., Scaccabarozzi C., Botto E. et al. Outcome in lacunar stroke: A cohort study // Acta Neurol Scand. — 2018. — Vol. 138 (4). — P. 320–326. DOI: 10.1111/ane.12961

23. Семенова Т.Н., Григорьева В.Н., Новосадова О.А. Дисфункция руки и ее восстановление в остром периоде лакунарного ишемического инсульта // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2020. — Т. 16, № 1. — С. 380–383.

24. Bernhardt J., Godecke E., Johnson L., Langhorne P. Early rehabilitation after stroke // Curr Opin Neurol. — 2017. — Vol. 30 (1). — P. 48–54.

25. Nakayama H., Jorgensen H.S., Raaschou H.O. et al. Recovery of upper extremity function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study // Arch Phys Med Rehabil. — 1994. — Vol. 75 (4). — P. 394–398.

26. Chung C.S.Y., Pollock A., Campbell T. et al. Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage // Cochrane Database of Systematic Reviews. — 2013. — Vol. 4. — No. CD008391. DOI: 10.1002/14651858.CD008391.pub2

27. Захаров В.В., Вахнина Н.В. Диагностика и лечение хронической ишемии головного мозга (клинический разбор) // Медицинский Совет. — 2018. — № 18. — С. 44–49.

28. Rothrock J.F., Clark W.M., Lyden P.D. Spontaneous early improvement following ischemic stroke // Stroke. — 1995. — Vol. 26 (8). — P. 1358–1360.