

Патофизиологические аспекты развития когнитивных нарушений на фоне хронической сердечной недостаточности у пожилых пациентов

Марина Александровна Покачалова*, Марина Владиславовна Силютин

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

Реферат

DOI: 10.17816/KMJ2018-260

В представленном литературном обзоре освещены современные взгляды на патофизиологические аспекты формирования и прогрессирования когнитивных нарушений на фоне хронической сердечной недостаточности у пациентов старших возрастных групп. Пожилой возраст сам по себе является важным предиктором развития сосудистых, нейродегенеративных и других заболеваний. Известно, что инволютивные изменения в сердечно-сосудистой системе потенцируют развитие хронической сердечной недостаточности. У пожилых и старых людей сердечная недостаточность развивается, как правило, постепенно. Формирование когнитивного дефицита на фоне сердечной патологии обусловлено хронической ишемией головного мозга, а также целым каскадом нейрхимических процессов, протекающих в головном мозге, в конечном итоге формируя порочный круг. Нередко признаки ишемии мозга вследствие уменьшения ударного объёма крови возникают значительно раньше, чем явления застоя в других органах и системах. Хроническая ишемия головного мозга, возникающая вследствие нарушения церебральной гемодинамики, связана как с экстрацеребральными, так и с интрацеребральными причинами, что в свою очередь способствует развитию хронической гипоксии головного мозга и усугублению когнитивной дисфункции. Таким образом, особенности развития и течения болезней у людей старших возрастных групп свидетельствуют о том, что в гериатрической практике не всегда применимы сложившиеся схемы диагностики. При наблюдении за пациентами пожилого и старческого возраста с хронической сердечной недостаточностью при оценке их состояния и проведении диагностики необходимо уделять особое внимание наиболее раннему выявлению признаков когнитивной дисфункции с целью коррекции лечения пациента и улучшения качества его жизни.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, хроническая ишемия головного мозга, когнитивная дисфункция, пациенты старших возрастных групп.

Pathophysiologic aspects of the development of cognitive disorders in chronic heart failure in elderly patients

M.A. Pokachalova, M.V. Silyutina

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

The present literature review presents current views on pathophysiologic aspects of the formation and progression of cognitive disorders in chronic heart failure in elderly patients. Advanced age itself is an important predictor of the development of cardiovascular, neurodegenerative and other diseases. Involutive changes of cardiovascular system are known to potentiate the development of chronic heart failure. Heart failure in older people usually develops gradually. Formation of the cognitive deficit in heart disease is associated with chronic cerebral ischemia as well as a cascade of neurochemical processes occurring in the brain, eventually forming a vicious circle. Often the symptoms of cerebral ischemia due to reduced stroke volume occur much earlier than congestion signs in other organs and systems. Chronic cerebral ischemia that occurs due to violation of cerebral hemodynamics, is associated with both extracerebral and intracerebral causes, which in turn contributes to the development of chronic brain hypoxia and aggravation of cognitive dysfunction. Thus, the features of the development and course of disease in people of older age groups indicate that in geriatric practice existing diagnostic schemes are not always applicable. When observing patients of elderly and senile age with chronic heart failure, during the assessment of their condition and running diagnostic tests, special attention should be paid to the earliest detection of cognitive dysfunction signs in order to correct the patient's treatment and improve quality of life.

Keywords: chronic heart failure, chronic cerebral ischemia, cognitive dysfunction, elderly patients.

Значительный прирост доли пожилого населения и существенное повышение распространённости среди данной группы людей хронической сердечной недостаточности привели к тому, что эта патология в XXI веке стала «кардиогериатрическим синдромом» [1].

Хроническая сердечная недостаточность — один из наиболее распространённых видов патологии сердечно-сосудистой системы. Она характеризуется широкой распространённостью, крайне неблагоприятным прогнозом и значительными экономическими

расходами [2, 3]. Наиболее частыми причинами развития хронической сердечной недостаточности в старших возрастных группах бывают ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия и сахарный диабет 2-го типа [4]. Эти заболевания, а также их сочетание, способствуют запуску сердечно-сосудистого континуума, что в конечном счёте приводит к летальному исходу [2, 4].

Известно, что физиологические изменения организма при старении могут способствовать развитию хронической сердечной недостаточности [1, 2]. Из-за прогрессирующего уменьшения количества кардиомиоцитов и изменения соединительной ткани сердечной мышцы (в том числе накопления амилоида) с возрастом, независимо от исходного уровня артериального давления, происходит увеличение жёсткости миокарда и развитие его умеренной физиологической гипертрофии с формированием диастолической дисфункции желудочков. Структурные изменения клапанов (фиброз и кальцификация) и нарушения возбудимости и проводимости, развивающиеся при снижении количества функционирующих клеток в синусовом узле и проводящей системе сердца, могут вызывать снижение систолической функции миокарда [5].

Хотя симптомы сердечной недостаточности и данные объективного обследования у пациентов старшего возраста зачастую изменены из-за возрастных изменений и наличия сопутствующих заболеваний, диагностические критерии данной патологии для них остаются прежними [6].

В последнее время особое внимание уделяют пожилым пациентам с кардиальной патологией, имеющим умеренные и выраженные признаки интеллектуально-мнестической дисфункции. Пожилой возраст — самый сильный и независимый фактор риска нарушений высших мозговых (когнитивных) функций [7]. С увеличением в обществе количества людей пожилого возраста растёт число пациентов с когнитивными расстройствами. Достижения в области изучения патофизиологии и нейробиологии когнитивных нарушений, а также новые данные нейрофармакологии позволяют сегодня рассматривать когнитивные расстройства как частично курбельное состояние [8].

Под когнитивным расстройством понимают субъективно и/или объективно выявляемое ухудшение высших мозговых

функций по сравнению с исходным индивидуальным или средним возрастным и образовательным уровнем вследствие органической патологии головного мозга различной этиологии, влияющее на эффективность обучения, профессиональной, бытовой и социальной деятельности [9]. У людей старших возрастных групп развиваются инволютивные изменения, касающиеся не только гемодинамики, но и структурно-морфологических особенностей головного мозга.

В процессе старения головной мозг претерпевает ряд закономерных возрастных изменений, результатом которых становится ослабление концентрации внимания и оперативной памяти. В норме эти изменения выражены незначительно и компенсируются жизненным опытом [9, 10]. Однако, помимо физиологических изменений, старение часто сопровождается хроническими неврологическими заболеваниями, которые приводят к более выраженным когнитивным расстройствам. Так, пожилой возраст является наиболее сильным фактором риска нейродегенеративных и сосудистых заболеваний головного мозга [11].

О когнитивных нарушениях говорят в тех случаях, когда происходит ухудшение одной или более познавательных функций головного мозга — памяти, гнозиса, речи, праксиса и интеллекта — относительно индивидуальной нормы для данного пациента [12]. Считают, что с возрастом уменьшаются число и плотность дофаминовых рецепторов в структуре мозга и сокращается содержание дофамина в подкорковых образованиях головного мозга. Как следствие, кроме моторных (обеднение мимики, брадифрения, согбенная поза, шаркающая походка), развиваются и «дофамин-чувствительные» когнитивные симптомы. С возрастом на фоне сосудистых заболеваний снижается быстрота реакции, становится труднее усваивать и реализовывать новую программу действия, снижаются уровень внимания и объём оперативной памяти. Наиболее значительные изменения происходят в возрастном промежутке между 45 и 60 годами. В структуре цереброваскулярных заболеваний когнитивный дефицит чаще всего регистрируют среди пациентов с хронической ишемией головного мозга [10, 13].

Головной мозг по интенсивности кровотока занимает первое место в организме, на его обеспечение отводится 20% минутного

объёма кровотока. В среднем мозговой кровоток у людей 20–35 лет составляет 75–80 мл на 100 г мозгового вещества в минуту и уменьшается на 2,5–3,5 мл каждые 10 лет, достигая 60–65 мл в возрасте 70 лет и старше. Наиболее значительные изменения мозгового кровотока отмечают в лобных, височных и теменных областях [14].

Минутный кровоток зависит от перфузионного давления в магистральных артериях головы и сопротивления интракраниальных сосудов. Перфузионное давление — это разница между артериальным давлением, обеспечивающим движение артериальной крови, и венозным давлением, осуществляющим её отток. Регуляция минутного кровотока, обеспечивающая метаболические потребности головного мозга, при отсутствии препятствий кровотоку в питающих мозг артериях и достаточном минутном объёме сердца происходит за счёт изменения просвета внутримозговых сосудов. Так, при небольшом снижении перфузионного давления возникает компенсаторное расширение сосудов мозга, и кровоток поддерживается за счёт уменьшения сопротивления мозговых сосудов, как крупных, так и мелких. Прогрессирующее снижение перфузии приводит к снижению минутного кровотока. Таким образом, минутный кровоток может нарушаться не только при поражении магистральных артерий, но и при изменениях системной гемодинамики, которая в свою очередь определяется состоянием сердца и экстрацеребральных сосудов [14, 15].

Формирование когнитивных нарушений — следствие поражения не только сосудов головного мозга. Существует значительное количество внемозговых причин, приводящих к патологии именно мозгового кровообращения. Лидирующие позиции занимают заболевания, связанные с расстройством системной гемодинамики и приводящие к хроническому недополучению мозгом адекватного кровоснабжения [16].

В последнее время к основным факторам развития хронической гипоксии головного мозга и, как следствие, развития когнитивной дисфункции наравне с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца стали относить хроническую сердечную недостаточность [17]. В патогенезе хронического нарушения мозгового кровообращения важное место занимают нарушения рефлекторных сосудистых механизмов практически на любом уровне системы кровообращения, поражение рефлексогенных

зон крупных сосудов, особенно внутренней сонной артерии и синокаротидной зоны, регулирующей адекватное соотношение между внутри- и внечерепным давлением.

Известно, что при хронической сердечной недостаточности нарушается функция синокаротидной зоны, и при прогрессировании процесса сама область начинает принимать участие в формировании этих состояний. Наравне с этим установлено, что к нарушению церебрального кровообращения приводят изменения в сторону как снижения, так и повышения возбудимости каротидного синуса, а также его изменённая реактивность. При дальнейшем течении патологического процесса в стенке каротидного синуса выключается его регулирующее влияние на кровообращение головного мозга, и тогда оно пассивно подчиняется изменениям общего кровообращения. Кроме этого, нарушаются приспособительные механизмы, защищающие мозговое кровообращение от значительных колебаний при изменениях общего артериального давления. А дефектная синокаротидная система уже не в состоянии поддерживать давление в сосудах головного мозга на нужном уровне, и оно при сердечно-сосудистой недостаточности падает, усугубляя тем самым сосудисто-мозговую недостаточность.

Любое органическое поражение сосуда (атеросклеротическая бляшка, тромб и др.) может также стать источником патологической импульсации и в свою очередь поддерживать состояние спазма в соседних артериальных ветвях (вазовазальный рефлекс). Именно поэтому во всех случаях тяжесть страдания зависит не только и не столько от механических препятствий кровотоку, сколько от сопутствующего спазма сосудистой сети. При различных по этиологии сосудистых поражениях может развиваться недостаточность мозгового кровообращения в бассейне полного или частично выключенного сосуда — состояние диспропорции между потребностями и возможностями обеспечения головного мозга полноценным кровоснабжением [18].

У людей старше 70 лет в патогенезе развития хронического нарушения мозгового кровообращения преобладают причины в виде атеросклеротического поражения экстра- и интрацеребральных артерий шеи и головы. При этом значительную роль играет не только степень выраженности стенозирующего поражения просвета сосуда, но и распространённость процесса на

другие сосудистые бассейны. В данном случае роль тяжёлой артериальной гипертензии как главной причины снижается.

Также доказано, что увеличивается количество сочетаний атеросклеротического поражения магистральных сосудов шеи и головы с мягкой и умеренной формами артериальной гипертензии. Уменьшение сердечного выброса, изменение сократительной функции сердца способствуют ухудшению церебральной гемодинамики, тем самым формируя и усугубляя течение хронической ишемии мозга [18, 19].

Стабильное поддержание работоспособности головного мозга сопряжено с большими энергетическими затратами. Вместе с тем, нервная ткань имеет строго ограниченные энергоресурсы, таким образом, обязательным фактором поддержания функциональной активности головного мозга является стабильно высокая перфузия. Ведущим звеном патогенеза цереброваскулярных расстройств у пациентов старших возрастных групп бывает дефицит кислорода. Для полного обеспечения постоянной потребности мозговой ткани в энергетических субстратах и кислороде через головной мозг в норме протекает около 14% общего объёма циркулирующей крови. При этом мозг утилизирует около 20% всего потребляемого организмом кислорода.

Тканевая гипоксия, возникающая в результате хронической сердечной недостаточности у данной категории пациентов, усугубляет нарушения мозгового кровообращения. На этом фоне возникают метаболические сдвиги, изменение окислительно-восстановительных процессов, накопление недоокисленных продуктов обмена, развитие внутри- и внеклеточного ацидоза, капилляротрофической недостаточности и отёка мозга. С другой стороны, гипоксия и ишемия мозга приводят к нарушению центральных вегетативных механизмов регуляции кровообращения, что усугубляет течение сердечной патологии. Таким образом формируется замкнутый порочный круг. Учитывая эти механизмы, было доказано, что наличие сердечной недостаточности увеличивает риск развития когнитивных нарушений в 2 раза [20].

С практической точки зрения оценку когнитивной дисфункции следует рассматривать как один из перспективных путей раннего прогнозирования интеллектуально-мнестических расстройств, которые длительное время могут протекать

бессимптомно на фоне основного заболевания сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, хроническая сердечная недостаточность у пациентов старших возрастных групп в сочетании с когнитивными нарушениями представляет собой сложную медико-социальную задачу. Трудность диагностики и отсутствие чётких алгоритмов лечения данной категории пациентов делают эту задачу крайне важной для улучшения качества и продления жизни пациентов старших возрастных групп.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Руководство по геронтологии и гериатрии*. Под ред. В.Н. Ярыгина, А.С. Мелентьева. В 4 т. Т. 3. Клиническая гериатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2007; 894 с. [*Rukovodstvo po gerontologii i geriatrii*. Pod red. V.N. Yarygina, A.S. Melent'eva. V 4 t. T. 3. Klinicheskaya geriatriya. (Guide on gerontology and geriatrics. Ed. by V.N. Yarygin, A.S. Melent'ev. In 4 vol. Vol. 3. Clinical geriatrics.) Moscow: GEOTAR-Media. 2007; 894 p. (In Russ.)]
2. Weir R.A.P., McMurray J.J.V., Taylor J., Brady A.J.B. et al. Heart failure in older patients. *Br. J. Cardiol.* 2006; 13 (4): 257–266.
3. *Национальные рекомендации ВНОК И ОССН по диагностике и лечению ХСН (третий пересмотр)*. http://medic.ossn.ru/upload/ossn_pdf/Recomend/Guidelines%20SSHf%20rev.3.01%202010.pdf. (дата обращения: 02.02.2017). [*Natsional'nye rekomendatsii VNOK I OSSN po diagnostike i lecheniyu KhSN (tretiy peresmotr)*. (National RSSC and SSHF guidelines on diagnosis and treatment of CHF (revision 3).) http://medic.ossn.ru/upload/ossn_pdf/Recomend/Guidelines%20SSHf%20rev.3.01%202010.pdf. (access date: 02.02.2017). (In Russ.)]
4. Beckett N.S., Peters R., Fletcher A.E. et al. Treatment of hypertension in patients 80 years of age or older. *N. Engl. J. Med.* 2008; 358 (18): 1887–1898. DOI: 10.1056/NEJMoa0801369.
5. Мирзаева Б.М., Каримджанова Г.А., Игамбердиева Р.Ш. Течение хронической сердечной недостаточности у пациентов старших возрастных групп. *Молодой учёный*. 2017; (7): 144–149. [Mirzaeva B.M., Karimdzhanova G.A., Igamberdieva R.Sh. The course of chronic heart failure in the elderly. *Molodoy uchenyy*. 2017; (7): 144–149. (In Russ.)]
6. Ahmed A. DEFEAT heart failure: clinical manifestations, diagnostic assessment, and etiology of geriatric heart failure. *Heart Fail. Clin.* 2007; 3 (4): 389–402. DOI: 10.1016/j.hfc.2007.07.005.
7. Емельянов Ю.В. *Когнитивные нарушения у пожилых пациентов*. <http://www.nko-zdrav.ru/?action=show&id=442> (дата обращения: 02.10.2017). [Emel'yanov Yu.V. *Kognitivnye narusheniya u pozhilykh patsientov*. (Cognitive disorders in elderly patients.) <http://www.nko-zdrav.ru/?action=show&id=442> (access date: 02.10.2017). (In Russ.)]
8. Яхно Н.Н., Захаров В.В., Локшина А.Б. и др. *Деменции*. Руководство для врачей. М.: МЕДпресс-

- информ. 2010; 272 с. [Yakhno N.N., Zakharov V.V., Lokshina A.B. et al. *Dementsii. Rukovodstvo dlya vrachei.* (Dementia. Guide for physicians.) Moscow: MEDpress-inform. 2010; 272 p. (In Russ.)]
9. Захаров В.В., Яхно Н.Н. *Нарушения памяти.* М.: ГЭОТАР-Мед. 2003; 150 с. [Zakharov V.V., Yakhno N.N. *Narusheeniya pamyati.* (Memory disorders.) Moscow: GEOTAR-Med. 2003; 150 p. (In Russ.)]
10. Яхно Н.Н., Захаров В.В. Лёгкие когнитивные нарушения в пожилом возрасте. *Неврол. ж.* 2004; (1): 4–8. [Yakhno N.N., Zakharov V.V. Mild cognitive disorders in the elderly. *Nevrologicheskiy zhurnal.* 2004; (1): 4–8. (In Russ.)]
11. Nasreddine Z.S., Phillips N.A., Bodirian V. et al. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatrics Society* 2005; 53: 695–699. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.
12. Бабкин А.П. Когнитивные нарушения и их лечение Пронораном в клинической практике. *Психич. расстройства в общей мед.* 2010; (4): 36–41. [Babkin A.P. Cognitive disorders and their treatment with Pronoran in the clinical practice. *Psikhicheskie rasstroystva v obshchey meditsine.* 2010; (4): 36–41. (In Russ.)]
13. Преображенская И.С. Умеренные когнитивные расстройства: диагностика и лечение. *Неврология.* 2008; (1): 53–58. [Preobrazhenskaya I.S. Mild cognitive disorders: diagnosis and treatment. *Nevrologiya.* 2008; (1): 53–58. (In Russ.)]
14. Мартынов М.Ю. Терапия хронической сосудистой мозговой недостаточности. *Справочник поликлинич. врача.* 2006; (8): 71–75. [Martynov M.Yu. Therapy of chronic cerebral vascular insufficiency. *Spravochnik poliklinicheskogo vracha.* 2006; (8): 71–75. (In Russ.)]
15. *Неврология.* Национальное руководство. Под ред. Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой, А.Б. Гехт. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009; 1049 с. [*Nevrologiya.* Natsional'noe rukovodstvo. (Neurology. National guide.) Ed. by E.I. Gusev, A.N. Kononov, V.I. Skvortsova, A.B. Gekht. Moscow: GEOTAR-Media. 2009; 1049 p. (In Russ.)]
16. Котова О.В., Акарачкова Е.С. Хроническая ишемия головного мозга: патогенетические механизмы и принципы лечения. *Фарматека.* 2010; (8): 57–61. [Kotova O.V., Akarachkova E.S. Chronic cerebral ischemia: pathogenetic mechanisms and treatment principles. *Farmateka.* 2010; (8): 57–61. (In Russ.)]
17. Федорович А.А., Соболева Г.Н. Коррекция когнитивных нарушений Актовегином у больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца. *Эффективная фармакотерап.* 2015; (23): 2–10. [Fedorovich A.A., Soboleva G.N. Correction of cognitive impairments by Actovegin in patients with arterial hypertension and ischemic heart disease. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2015; (23): 2–10. (In Russ.)]
18. Леонова Е.В. *Патологическая физиология мозгового кровообращения.* Учебно-метод. пособие. Изд. 2-е перераб. и доп. Минск: БГМУ. 2007; 47 с. [Leonova E.V. *Patologicheskaya fiziologiya mozgovogo krovoobrashcheniya.* Uchebno-metod. posobie. (Pathologic physiology of cerebral perfusion. Study guide.) 2nd ed., revised, supplemented. Minsk: BGMU. 2007; 47 p. (In Russ.)]
19. Можжев С.В., Скоромец А.А., Скоромец Т.А. *Нейрохирургия.* Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009; 480 с. [Mozhaev S.V., Skoromets A.A., Skoromets T.A. *Neurokhirurgiya.* Uchebnik. (Neurosurgery. Study book.) 2nd ed., revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media. 2009; 480 p. (In Russ.)]
20. *Патофизиология.* Учебник. В 2 т. Под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009; 640 с. [*Patofiziologiya.* Uchebnik. (Pathophysiology. Study book.) In 2 vol. Ed. by V.V. Novitskiy, E.D. Gol'dberg, O.I. Urazova. 4th ed., revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media. 2009; 640 p. (In Russ.)]

УДК 617-089

© 2018 Морозов А.М. и соавторы

Медицинская термография: возможности и перспективы

Артём Михайлович Морозов*, Евгений Михайлович Мохов,
Виктор Алексеевич Кадыков, Анастасия Васильевна Панова

Тверской государственный медицинский университет, г. Тверь, Россия

Реферат

DOI: 10.17816/KMJ2018-264

Медицинская термография — современный диагностический метод, в настоящее время приобретающий всё большую популярность в связи с достаточной информативностью и неинвазивностью. Цель работы — рассмотрение возможностей и перспектив медицинской термографии в современной медицине. Произведён анализ отечественной и зарубежной литературы на тему применения методов исследования медицинской термографии за период 2012–2017 гг. В статье рассмотрены возможности тепловидения в различных сферах медицины, выполнена оценка перспектив дальнейшего развития данной методики, выявлены достоинства и недостатки термографии. Кроме того, приведён обзорный материал по применению медицинской инфракрасной термографии в клинической медицине. Исследован опыт применения термографии в различных медицинских сферах: ангиологии, оториноларингологии, хирургии, неврологии, акушерстве и гинекологии и т.д. Помимо медицинских аспектов данной темы, в статье затронуты вопросы истории медицинской термографии, а также рассмотрены физические принципы работы данной методики. В настоящее время тепловидение может решать широкий спектр задач: определение наличия изменений в организме человека и, как следствие, вероятности возникновения

Адрес для переписки: ammorozovv@gmail.com

Поступила 20.09.2017; принята в печать 18.01.2018.