

УДК 612.17+612.8+612.2

РОЛЬ СТРУКТУР СТВОЛА МОЗГА В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОБЫ СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА

Сичинава Д.К., Похотько А.Г., Глумскова Ю.Д.

ГОУ ВПО Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар,
e-mail: yulia-kashina@yandex.ru

Компьютерная и магнитно-резонансная томографии головного мозга была проведена у пациентов с ишемическим инсультом при их поступлении в стационар. Через 5 – 6 месяцев томографию повторяли. При наличии одного локального участка повреждения мозга примерно одного размера у 20 отобранных пациентов была проведена проба сердечно-дыхательного синхронизма. Очаг повреждения после инсульта у 5 пациентов был выявлен в продолговатом мозге. Получить сердечно-дыхательный синхронизм у них не удалось из-за того, что больные не могли часто дышать. У 5 пациентов очаг постинсультного инсульта находился в области варолиева моста. У них сердечно-дыхательный синхронизм не возник из-за того, что больные не могли дышать часто в такт индифферентному сигналу из-за продолжительных выдохов. При повреждении мозжечка (5 пациентов) и среднего мозга (5 пациентов) при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм возникал, но его диапазон был меньше, чем у здоровых людей.

Ключевые слова: сердечно-дыхательный синхронизм, ишемический инсульт, ствол мозга.

ROLE OF STRUCTURES IN THE IMPLEMENTATION OF THE BRAIN STEM SAMPLE CARDIO-RESPIRATORY SYNCHRONISM

Sichinava D.K., Pokhotko A.G., Glumskova J.D.

Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: yulia-kashina@yandex.ru

Computer tomography and magnetic resonance imaging of the brain were conducted in patients with ischemic stroke during their hospital admission. In 5 – 6 months the tomography was repeated. If there is one local area of brain damage about the same size in 20 consecutive patients was conducted trial of cardio-respiratory synchronization. Lesions after stroke, 5 patients were identified in the medulla oblongata. It wasn't succeeded to receive cardio-respiratory synchronism at them because the patients couldn't often breathe. In 5 patients was a center post-ischemic stroke in the pons. They did not arise cardio-respiratory synchronism due to the fact that patients are often unable to breathe in time with the indifferent signal due to the long breaths. If damaged cerebellum (5 patients), and midbrain (5 patients) during sample cardiorespiratory synchronism appeared, its range was smaller than in healthy people.

Keywords: cardio-respiratory synchronism, ischemic stroke, brain stem.

До сих пор окончательно не изучен один из фундаментальных вопросов физиологии – формирование ритма сердца в целостном организме. Его исследование продолжает оставаться актуальным. Львиная доля работ рассматривает его лишь с позиций автоматии сердца. Роль экстракардиальной нервной системы в этом плане сводится лишь к корректирующему действию, проявляемому в увеличении или уменьшении частоты сердечных сокращений за счет ускорения или замедления спонтанной диастолической деполяризации клеток водителей ритма синоатриального узла. Наряду с традиционной теорией существуют представления об иерархии структур и механизмов, обеспечивающих формирование сердечного ритма в естественных условиях. Они сформулированы в концепции В.М. Покровского [2], согласно которой формирование ритма сердца в организме осуществляется иерархической системой структур и механизмов, включающих взаимодействие мозга и сердца. Ритм формируется целостным мозгом. Конечным звеном формирования являются эфферентные структуры блуждающего нерва в про-

долговатом мозге. Отсюда сигналы в форме залпов нервных импульсов по блуждающим нервам достигают синоатриального узла сердца, и при взаимодействии этих сигналов с автоматогенными структурами узла иницируется ритм сердца.

Эта концепция предполагает наличие управления ритмом сердца рефлекторным путем. Одним из вариантов такого управления является феномен сердечно-дыхательного синхронизма [3]. У человека феномен вызывается при кратковременном высокочастотном дыхании в такт индифферентному раздражителю в диапазоне частот, соизмеримых с исходной частотой сердцебиений. На каждое дыхание сердце через строго определенный промежуток времени совершает одно сокращение. Изменение частоты дыхания приводит к синхронному изменению частоты сердечных сокращений. Таким образом, изменяя частоту дыхания, можно управлять ритмом сердца.

Изучение центрального звена иерархической системы ритмогенеза сердца ранее никем не изучалось вследствие отсутствия необходимых методов исследования.

Это побудило нас найти иной подход к исследованию центрального звена ритмогенеза сердца, а именно: выявлять изменения параметров сердечно-дыхательного синхронизма при поражении тех или иных отделов мозга. В этом плане интерес представляют больные, перенесшие ишемический инсульт, у которых в стволе мозга имеется один очаг повреждения, подтвержденный компьютерной томографией или магнитно-резонансной томографией, с характерной очаговой симптоматикой.

Наблюдения у таких больных лучше всего проводить на 5 – 6 месяцев после инсульта. Этот период выбран в связи с тем, что через такой срок основная масса больных способна к проведению пробы сердечно-дыхательного синхронизма. С другой стороны, по прошествии более 6 месяцев от перенесенного инсульта у больных начинают перестраиваться расположенные рядом клетки, которые компенсируют функции погибших [5].

Цель работы – оценить роль структур ствола мозга в реализации сердечно-дыхательного синхронизма посредством анализа проявления синхронизма у людей с нарушением структур ствола мозга на различных уровнях.

Материал и методы исследования

Наблюдения были выполнены на базе Краевой клинической больницы №1 имени профессора С.В. Очаповского (город Краснодар). Компьютерная и магнитно-резонансная томографии головного мозга, которые проводились во всех случаях сразу при поступлении пациентов с инсультом в стационар, позволяли определить тип инсульта: ишемический или геморрагический. Применялся стандартный протокол сканирования, включающий получение TIRM (Turbo Inversion Recovery Magnifucle) и T₂-взвешенных изображений (T₂-ВИ) в аксиальной плоскости, T₁-взвешенных изображений (T₁-ВИ) в сагиттальной и коронарных плоскостях. Больные проходили общеклиническое обследование и лечение.

Через 5 – 6 месяцев у больных, перенесших ишемический инсульт, томографию повторяли. При наличии одного локального участка повреждения мозга примерно одного размера у 20 отобранных пациентов проводили пробу сердечно-дыхательного синхронизма на приборе «ВНС-Микро» посредством системы для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека [4]. Определяли параметры сердечно-дыхательного синхронизма: диапазон синхронизации, длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе диапазона синхронизации [3]. Полученные данные и расчетные величины обрабатывали статистическими методами непрямых разностей.

Результаты и их обсуждение

Очаг постишемического инсульта в продолговатом мозге выявлен у 5 больных. При проведении пробы получить сердечно-ды-

хательный синхронизм не удалось ни у одного больного. Это было связано с тем, что больные не могли часто дышать. Исходная частота дыхания у них была снижена до 8 – 11 дыханий в минуту. Такое дыхание, по-видимому, было обусловлено понижением возбудимости дыхательного центра вследствие наличия очага постишемического инсульта в верхних отделах продолговатого мозга [1].

Из приведенных фактов следует, что продолговатый мозг, являясь важной структурой, обеспечивает возможность возникновения сердечно-дыхательного синхронизма. Это хорошо согласуется с ранее предложенной В.М. Покровским гипотетической схемой возникновения сердечно-дыхательного синхронизма [3] у человека. Одним из звеньев этой схемы является передача возбуждения с дыхательного центра на сердечно-сосудистый. Механизм реализации этой передачи неизвестен. Гипотетически это возможно за счет иррадиации возбуждения, возникновения доминантного очага, проявления латентных синаптических связей между ядрами дыхательного и сердечно-дыхательного центров.

Значение продолговатого мозга в реализации сердечно-дыхательного синхронизма у человека можно сравнить с участием этой структуры мозга в возникновении сердечно-дыхательного синхронизма у животных. Так, в опытах на кошках, кроликах и собаках показано, что при острой гипоксии эфферентные залпы нервных импульсов, возникающие в дыхательных ядрах блуждающих нервов, могут побуждать к сокращению остановившееся сердце, становясь при этом на некоторое время водителем сердечного ритма.

Ранее в опытах на кошках было показано, что один и тот же интернейрон в области ядер вагусного комплекса продолговатого мозга проявляет импульсную активность то в ритме дыхания, то в ритме сокращений сердца. Эти данные указывают на возможность управления ритмом сердца за счет создания общего дыхательного и сердечного ритма путем вовлечения сердечных эфферентных нейронов в доминантный учащенный дыхательный ритм.

У 5 пациентов очаг постишемического инсульта находился в области варолиева моста. При проведении пробы сердечно-дыхательного синхронизма последний у них не возникал, поскольку больные не могли дышать часто в такт индифферентному сигналу из-за продолжительных выдохов. Это, по-видимому, связано с нарушением работы пневмо-таксического центра. Такое нарушение дыхания описано в качестве одного из проявлений последствий ишемиче-

ского инсульта в вертебрально-базилярной системе в области моста мозга [1].

У 5 пациентов с локализацией очага постишемического инсульта в коре или паренхиме в правой или левой гемисферах мозжечка при проведении пробы получили сердечно-дыхательный синхронизм (табл. 1).

По сравнению с параметрами сердечно-дыхательного синхронизма у здоровых людей [3] у данного контингента пациентов индекс регуляторно-адаптивного статуса был меньше на 93,2 % за счет меньшего на 80,4 % диапазона синхронизации и увеличения на 189,3 % длительности развития синхронизации на минимальной границе диапазона синхронизации. Регуляторно-

адаптивные возможности организма этих пациентов оценивались как «неудовлетворительные». Таким образом, повреждение участков коры и паренхимы левой или правой гемисферы мозжечка не препятствует развитию сердечно-дыхательного синхронизма, но приводит к снижению вследствие заболевания регуляторно-адаптивных возможностей организма.

У 5 больных пациентов с очагом постишемического инсульта в среднем мозге (ножках мозга) при проведении пробы был получен феномен сердечно-дыхательного синхронизма. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма отличались от таковых у здоровых людей (табл. 2).

Таблица 1

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у здоровых лиц и больных с очагом ишемического инсульта в коре или паренхиме левой или правой гемисферы мозжечка

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	*Здоровые лица n=16	Больные n=5
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	M $\pm$ m P	83,1 $\pm$ 3,9	70,0 $\pm$ 2,1 <0,001
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	93,6 $\pm$ 2,8	74,4 $\pm$ 2,0 <0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	107,9 $\pm$ 3,0	77,2 $\pm$ 2,2 <0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	14,3 $\pm$ 1,1	2,8 $\pm$ 0,2 <0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	M $\pm$ m P	12,1 $\pm$ 1,1	35,0 $\pm$ 1,0 <0,001
Индекс регуляторно-адаптивного статуса	M $\pm$ m P	118,2 $\pm$ 1,0	8,0 $\pm$ 0,5 <0,001
Регуляторно-адаптивные возможности организма		Высокие	Неудовлетворительные

Таблица 2

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у здоровых лиц и больных с очагом ишемического инсульта в среднем мозге в ножках мозга

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	*Здоровые лица n=16	Больные n=5
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	M $\pm$ m P	83,1 $\pm$ 3,9	79,2 $\pm$ 2,1 >0,05
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	93,6 $\pm$ 2,8	77,0 $\pm$ 1,2 <0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	107,9 $\pm$ 3,0	80,0 $\pm$ 1,3 <0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M $\pm$ m P	14,3 $\pm$ 1,1	3,0 $\pm$ 0,1 <0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	M $\pm$ m P	12,1 $\pm$ 1,1	32,6 $\pm$ 0,8 <0,001
Индекс регуляторно-адаптивного статуса	M $\pm$ m P	118,2 $\pm$ 1,0	9,2 $\pm$ 0,5 <0,001
Регуляторно-адаптивные возможности организма		Высокие	Неудовлетворительные

Примечание: * по В.М. Покровскому с соавторами (2003).

Диапазон синхронизации у пациентов был меньше на 79,0 %, длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона синхронизации была больше на 169,4 %. Индекс регуляторно-адаптивного статуса был меньше на 92,2 %. Регуляторно-адаптивные возможности организма у этих пациентов оценивались как «неудовлетворительные». Таким образом, повреждение среднего мозга (ножек мозга) не препятствует развитию сердечно-дыхательного синхронизма, однако вследствие заболевания регуляторно-адаптивные возможности снижены.

Вывод

Одним из подходов к изучению центрального звена ритмогенеза сердца человека является анализ наличия или отсутствия при проведении пробы феномена сердечно-дыхательного синхронизма у лиц с очагом повреждения после ишемического инсульта в головном мозге. При локализации очагов повреждения в продолговатом мозге, в вороневом мосту при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм отсутствовал, а при наличии очагов повреждения в иных областях ствола мозга имел место.

Список литературы

1. Никифоров А.С., Гусев Е.И. Общая неврология: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 720 с.
2. Покровский В.М. Формирование ритма сердца в организме человека и животных. – Краснодар: Кубань-Книга, 2007. – 143 с.

3. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. – Краснодар: Кубань-Книга, 2010. – 243 с.

4. Покровский В.М., Пономарев В.В., Артюшков В.В., Фомина Е.В., Гриценко С.Ф., Полищук С.В. Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека. / Патент № 86860 от 20 сентября 2009 года.

5. Скворцова В.И., Евзельман М.А. Ишемический инсульт. – Орел, 2006. – 404 с.

References

1. Nikiforov A.S., Gusev E.I. Obshhaya nevrologiya. Uchebnoe posobie. – M.: GJeOTAR-Media. – 2007. – 720 s.
2. Pokrovskij V.M. Formirovanie ritma serdca v organizme cheloveka i zhivotnyh. – Krasnodar: Kuban'-Kniga, 2007. – 143 s.
3. Pokrovskij V.M. Serdechno-dyhatel'nyj sinhronizm v ocenke reguljatorno-adaptivnogo statusa organizma. – Krasnodar: Kuban'-Kniga, 2010. – 243 s.
4. Pokrovskij V.M., Ponomarev V.V., Artjushkov V.V., Fomina E.V., Gricenko S.F., Polishhuk S.V. Sistema dlja opredelenija serdechno-dyhatel'nogo sinhronizma u cheloveka. /Patent № 86860 ot 20 sentjabrja 2009 goda.
5. Skvorcova V.I., Evzel'man M.A. Ishemicheskij insul't. – Orel. – 2006. – 404 s.

Рецензенты:

Макарова Г.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой гигиены и спортивной медицины, ФГОУ ВПО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Краснодар;

Перов Ю.М., д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии, НОЧУ ВПО «Кубанский медицинский институт», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 22.05.2014.