УДК 612.17+612.8+612.2

# ВЫЯВЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ЗОН КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОБЫ СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА

**Сичинава Д.К., Глумскова Ю.Д.**

*ГОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», Краснодар, e-mail: Dzhamsichinava@yandex.ru*

Одним из методов выявления центрального звена ритмогенеза сердца человека является проба сердечно-дыхательного синхронизма. В плане исследования роли зон коры головного мозга в реализации пробы сердечно-дыхательного синхронизма ее проводили у 55 больных, имеющих очаг атрофии вследствие перенесенного лакунарного инсульта в различных участках коры головного мозга. Установлено, что динамика возникновения сердечно-дыхательного синхронизма при проведении пробы зависит от локализации очага атрофии в коре головного мозга.

**Ключевые слова: сердечно-дыхательный синхронизм, локальный ишемический инсульт, кора**

# THE EVALUATION OF THE PHYSIOLOGICAL ROLE OF THE CEREBRAL CORTEX ZONES IN THE REALIZATION OF THE CARDIORESPRATORY SYNCHRONISM PROBE

**Sichinava D.K., Glumskova Y.D.**

*GOU VPO «Kuban State Medical Univesity», Krasnodar, e-mail: Dzhamsichinava@yandex.ru*

One of the evaluation methods of the central process of the heart rhythmogenesis is the probe of the cardiorespiraotry synchronism. In the aspect of the research of the cerebral cortex roles in the realization of the cardiorespiratory synchronism probe it has been performed on 55 patients, who had an atrophy region due to the suffered lacunary stroke. It was determined that the dynamics of starting cardiorespiratory synchronism at the performance of the probe depends on the localization of the atrophy region in the cerebral cortex.

**Keywords: cardiorespiratory synchronism, local ischemic stroke, cortex**

Альтернативные представления формирования ритма сердца человека сформулированы в концепции В.М. Покровского [4, 5], 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 продолговатом мозге. Отсюда сигналы в форме залпов нервных импульсов по блуждающим нервам достигают сино-атриального узла сердца, и при взаимодействии этих сигналов с автоматогенными структурами узла инициируется ритм сердца.

Подходом, выявляющим возможность взаимодействия мозга и сердца в формировании ритма сердца, является проба сердечно-дыхательного синхронизма [5]. Ее суть состоит в том, что при кратковременном высокочастотном дыхании пациента в такт команде (световому или звуковому индифферентному раздражителю) в диапазоне частот, соизмеримых с исходной частотой сердцебиений, возникает сердечно-дыхательный синхронизм. На каждое дыхание сердце через строго определенный промежуток времени совершает одно сокращение. Изменение частоты дыхания приводит к синхронному изменению частоты сердечных сокращений [5]. Таким образом, изменяя частоту дыхания, можно управлять ритмом сердца.

Изучить центральное звено иерархической системы ритмогенеза сердца человека можно путем выявления изменений параметров сердечно-дыхательного синхронизма при поражении (атрофии) тех или иных участков коры мозга вследствие перенесенного локального ишемического инсульта.

Кора головного мозга исследовалась в связи с тем, что она в первую очередь задействована при проведении пробы сердечно-дыхательного синхронизма, – человек дышит в такт команде.

В этом плане интерес представляют больные, имеющие один очаг атрофии мозга. Очаг атрофии у таких пациентов находился в разных областях коры головного мозга, подтвержденный компьютерной томографией или магнитно-резонсной томографией, с характерной очаговой симптоматикой.

Цель работы – установить физиологическую роль структур коры головного мозга в реализации пробы сердечно-дыхательного синхронизма у больных, перенесших локальный ишемический инсульт.

## Материал и методы исследования

Компьютерная томография и магнитно-резонансная томография головного мозга проводились во всех случаях сразу при поступлении пациентов с инсультом в стационар. Они позволяли определить тип инсульта: ишемический или геморрагический. Применяли стандартный протокол сканирования, включающий получение TIRM (Turbo Inversion Recovery Magnifucle) и $T_2$-взвешенных изображений ($T_2$-ВИ) в

аксиальной плоскости, $T_1$-взвешенных изображений ($T_1$-ВИ) в сагиттальной и коронарных плоскостях.

Через 5–6 месяцев у больных, перенесших ишемический инсульт, томографию повторяли. При наличии одного локального участка атрофии мозга примерно одного размера у 55 отобранных пациентов проводили пробу сердечно-дыхательного синхронизма на приборе «ВНС-Микро» посредством системы для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека [6]. Определяли параметры сердечно-дыхательного синхронизма: диапазон синхронизации, длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе диапазона синхронизации [5]. Полученные данные и расчетные величины обрабатывали статистическими методами непрямых разностей.

## Результаты исследования и их обсуждение

У 7 больных с локализацией очага атрофии участка мозга в области первичной моторной (поле 4) или премоторной коры (поле 6) [2] при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм развивался сразу. В то же время диапазон синхронизации был меньше (таблица), чем у здоровых людей, на 50,4 %, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона – больше на 45,5 %. Первичная моторная кора и премоторная кора отвечают за планирование и контроль движений [1].

У 6 больных с очагом атрофии в префронтальной области мозга сердечно-дыхательный синхронизм развивался не сразу. Больной не может сразу дышать в такт задаваемому сигналу. Требуется время для его «врабатывания». Поэтому сердечно-дыхательный синхронизм не возникает с первой попытки. Благодаря отвлечению на внешние стимулы, больные то дышат в такт, то не в такт, а отсюда – в одной пробе сихронизация есть, в другой – нет.

Такая динамика развития сердечно-дыхательного синхронизма связана с тем, что префронтальная кора – обширная область коры, включающая третичные поля (полифункциональные ассоциативные зоны), отвечает преимущественно за решение интеллектуальных задач и контроль за поведением. Поэтому больные с поражением префронтальной области коры не могут сконцентрироваться на выполнении задания и очень легко отвлекаются на внешние стимулы. Они могут выполнять сложные задания только частично [1].

Диапазон синхронизации у этих больных был меньше, чем у здоровых людей, на 45,5 %, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона – больше на 30,5 %.

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма (СДС) у больных, имеющих атрофию участка коры мозга вследствие перенесенного 5–6 месяцев назад лакунарного ишемического инсульта ($M \pm m$)

| Параметры | Здоровые | Больные | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Кора | | | | | |
| | | лобная | | височная | затылочная | теменная | |
| | | моторная и премоторная | префронтальная | | | передняя | задняя |
| | | $n = 7$ | $n = 6$ | $n = 13$ | $n = 6$ | $n = 9$ | $n = 14$ |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту | 14,3 ± 1,1 | 7,1 ± 0,3<br>$P_1 < 0,001$ | 7,8 ± 0,4<br>$P_2 < 0,001$<br>$P_3 > 0,05$ | 8,1 ± 0,2<br>$P_4 < 0,001$<br>$P_5 > 0,05$<br>$P_6 > 0,05$ | 6,7 ± 0,3<br>$P_7 < 0,001$<br>$P_8 > 0,05$<br>$P_9 > 0,05$<br>$P_{10} > 0,05$ | 8,0 ± 0,2<br>$P_{11} < 0,001$<br>$P_{12} > 0,05$<br>$P_{13} > 0,05$<br>$P_{14} > 0,05$<br>$P_{15} > 0,05$ | СДС нет |
| Длительность развития синхрониизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах | 12,1 ± 1,1 | 17,6 ± 0,6<br>$P_1 < 0,001$ | 15,8 ± 0,9<br>$P_2 < 0,001$<br>$P_3 > 0,05$ | 16,5 ± 0,4<br>$P_4 < 0,001$<br>$P_5 > 0,05$<br>$P_6 > 0,05$ | 16,8 ± 0,6<br>$P_7 < 0,001$<br>$P_8 > 0,05$<br>$P_9 > 0,05$<br>$P_{10} > 0,05$ | 16,6 ± 0,4<br>$P_{11} < 0,001$<br>$P_{12} > 0,05$<br>$P_{13} > 0,05$<br>$P_{14} > 0,05$<br>$P_{15} > 0,05$ | СДС нет |

Примечание. $P_1$ – достоверность между столбцами 1 и 2. Соответственно: $P_2$ – между столбцами 1 и 3; $P_3$ – между столбцами 2 и 3; $P_4$ – между столбцами 1 и 4; $P_5$ – между столбцами 2 и 4; $P_6$ – между столбцами 3 и 4; $P_7$ – между столбцами 1 и 5; $P_8$ – между столбцами 2 и 5; $P_9$ – между столбцами 3 и 5; $P_{10}$ – между столбцами 4 и 5; $P_{11}$ – между столбцами 1 и 6; $P_{12}$ – между столбцами 2 и 6; $P_{13}$ – между столбцами 3 и 6; $P_{14}$ – между столбцами 4 и 6; $P_{15}$ – между столбцами 5 и 6.

Значения параметров сердечно-дыхательного синхронизма у больных с локализацией очага атрофии участка мозга в области первичной моторной, премоторной коры и префронтальной коры свидетельствуют о снижении регуляторно-адаптивных возможностей, по сравнению со здоровыми людьми, из-за последствий перенесенного инсульта.

При локализации очага атрофии в височной доле коры головного мозга (13 боль-

ных) сердечно-дыхательный синхронизм возникал не сразу. Больные не могли сразу дышать в такт команде, а затем после нескольких попыток начинали дышать в такт команде, и у них возникал сердечно-дыхательный синхронизм. Такая динамика развития сердечно-дыхательного синхронизма, по-видимому, связана с нарушением слухового внимания [3]. Сами параметры сердечно-дыхательного синхронизма снижены по отношению к норме. Так, диапазон синхронизации у этих больных был меньше, чем у здоровых людей, на 43,4%, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона – больше на 36,4%.

У 6 больных с локализацией очага атрофии в затылочной области коры головного мозга при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм не возникал. Больные не могли дышать в такт команде (световой раздражитель). Если команда подавалась в виде звука и больной дышал в такт звуковому раздражителю, то сердечно-дыхательный синхронизм возникал. Это связано с нарушением центрального звена зрительного анализатора в затылочной доле.

Диапазон сердечно-дыхательного синхронизма у этих больных был меньше, чем у здоровых людей, на 53,1%, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона была больше на 38,8%.

При проведении пробы у 14 больных с очагом атрофии в задней части теменной доли коры сердечно-дыхательный синхронизм не возникал. Как известно,задняя часть теменной доли относится к третичным корковым полям (полифункциональные ассоциативные зоны). Она отвечает за интеграцию соматоменсорной и зрительной информации для выполнения сложных движений [1]. При повреждении участков задней части теменной доли коры, по-видимому, у наблюдаемых больных имели место синдромы разобщения в результате поражения волокон, связывающих различные корковые поля. Больные не могли правильно повторять движения врача, то есть выполнять действия по подражанию [3].

Для выполнения заданий, в том числе проведении пробы сердечно-дыхательного синхронизма, мозг должен получать целостное восприятие. Это должно сопоставляться с афферентными зрительными и слуховыми сигналами и с программой целенаправленных движений, создаваемой в головном мозге. Задняя часть теменной доли играет главную роль в осуществлении этих сложных интегративных процессов. Больные не могли дышать в такт задаваемому сигналу, и феномен сердечно-дыхательного синхронизма у них не возникал.

У 9 больных с очагом атрофии в передней части теменной доли коры при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм развивался сразу. Передняя часть теменной доли относится к третичным корковым полям (полифункциональные ассоциативные зоны). Средняя часть теменной доли отвечает за переработку соматосенсорной информации (поля 1, 2, 3 и 5) [2].

Диапазон сердечно-дыхательного синхронизма у этих больных был меньше, чем у здоровых людей, на 44,1%, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона была больше на 37,2%.

**Выводы**

1. Значения диапазона синхронизации, длительности развития синхронизации на минимальной границе диапазона у больных через 6 месяцев после ишемических инсультов с разной локализацией участков атрофии в коре головного мозга достоверно не различаются. В то же время они указывают на снижение у больных, по отношению к здоровым людям, регуляторно-адаптивных возможностей.

2. У больных с разной локализацией участков атрофии в коре головном мозга различия в возникновении сердечно-дыхательного синхронизма (сразу или с нескольких попыток, динамика возникновения сердечно-дыхательного синхронизма в ходе проведения пробы) или невозможность возникновения сердечно-дыхательного синхронизма при проведении пробы отражают локализацию очага повреждения мозга.

**Список литературы**

1. Бер М., Фротшер М. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу: анатомия, физиология, клиника: пер. с англ.; под ред. З.А. Суслиной. – 4-е изд. – М.: Практическая медицина, 2009. – 478 с.

2. Бразис П.У. Топическая диагностика в клинической неврологии / Пол У. Бразис, Джозеф К. Мэсдью, Хосе Биллер: пер. с англ.; под общ. ред. О.С. Левина. – М.: МЕД-пресс-информ, 2009. – 736 с.

3. Никифоров А.С., Гусев Е.И. Общая неврология: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 720 с.

4. Покровский В.М. Формирование ритма сердца в организме человека и животных. – Краснодар: Кубань-Книга, 2007. – 143 с.

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

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

**Рецензенты:**

Абушкевич В.Г., д.м.н., профессор, профессор кафедры нормальной физиологии ГОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития РФ, г. Краснодар;

Заболотских Н.В., д.м.н., профессор, врач функциональной диагностики ГУЗ «Краевая клиническая больница №1 им. профессора С.В. Очаповского» департамента здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 30.05.2011.