

УДК 612.17+612.8+612.2

UDC 612.17+612.8+612.2

ОЦЕНКА ЛАБИЛЬНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОБЫ СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА

EVALUATION LABILITY OF THE VISUAL ANALYZER IN THE TEST OF CARDIORESPIRATORY SYNCHRONISM

Глумскова Юлия Дмитриевна

Kashina Yulia Dmitrievna

Сичинава Джамбул Канонович
Кубанский медицинский институт, Краснодар, Россия

Sichinava Djambul Kanonovich
Kuban Medical Institute, Krasnodar, Russia

В статье приведена оценка лабильности зрительного анализатора у здоровых людей и больных, имеющих очаг повреждения после перенесенного инсульта в коре затылочной, височной и теменной долей

The article presents the evaluation of the lability of the visual analyzer among healthy individuals and patients with lesion after a stroke in the occipital cortex, temporal and parietal lobes

Ключевые слова: ЛАБИЛЬНОСТЬ, ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР, СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНЫЙ СИНХРОНИЗМ, ОЧАГ ПОВРЕЖДЕНИЯ В КОРЕ МОЗГА

Keywords: LABILITY, VISUAL ANALYZER, CARDIORESPIRATORY SYNCHRONISM, LESIONS IN THE CEREBRAL CORTEX

Наряду с традиционной теорией автоматогенной генерации ритма сердца в синоатриальном узле сердца человека существуют представления об иерархии структур и механизмов, обеспечивающих ритмогенез сердца. Они сформулированы в концепции В.М. Покровского (2003, 2005, 2006, 2007, 2010), согласно которой формирование ритма сердца в целостном организме осуществляется иерархической системой структур и механизмов, включающих взаимодействие мозга и сердца. Ритм формируется 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.

Одним из вариантов выявления такой генерации ритма сердца является феномен сердечно-дыхательного синхронизма (В.М. Покровский, 2010). 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 (В.М. Покровский с соавт., 2003). Таким образом, изменяя частоту дыхания, можно управлять ритмом сердца.

Механизм такого влияния нервной системы на формирование ритма сердца малоизучен (В.М. Покровский, 2010).

Среди звеньев гипотетического механизма сердечно-дыхательного синхронизма задействован зрительный анализатор. Это восприятие зрительного сигнала (команды «Выдох» на экране монитора), переработка и оценка частотной характеристики зрительного сигнала, формирование задачи произвольного управления частотой дыхания, воспроизведение частоты команды «Выдох» в виде произвольного управления частотой дыхания (В.М. Покровский с соавт., 2003).

Изучение центрального звена зрительного анализатора в реализации пробы сердечно-дыхательного синхронизма ранее никем не проводилось, что и побудило к выполнению настоящего исследования.

Цель работы: определить параметры лабильности зрительного анализатора в реализации пробы сердечно-дыхательного синхронизма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдения были проведены на 16 здоровых лицах и у 42 больных, имеющих один очаг повреждения в мозге в коре затылочной (6 человек), височной (13 человек) и теменной (23 человек) долей, вследствие перенесенного 6 месяцев назад очагового инсульта. Очаг повреждения визуализировался на компьютерных и магнито-резонансных томограммах.

У всех испытуемых проводили пробу сердечно-дыхательного синхронизма. После наложения электрокардиографических электродов на конечности и укрепления дыхательного датчика в области ноздрей на установке «ВНС-Микро» по созданной компьютерной программе «Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека» (В.М. Покровский с соавт., 2009) выбирали параметры профиля, заполняли карточку пациента, осуществляли регистрацию дыхания и электрокардиограммы. После записи исходных параметров испытуемому предлагали дышать в такт появляющейся на мониторе команде «Выдох», которая задавалась компьютером по специально созданной программе. Продолжительность пробы составляла 60 секунд.

Автоматически устанавливалось наличие или отсутствие синхронизации между заданным ритмом дыхания и сердцебиений. При первой пробе задавалась частота на 5 % ниже исходного ритма. Через несколько минут после ее окончания, необходимых пациенту для восстановления частоты сердцебиений и дыхания на начальном уровне, пробы повторялись с последующим 5% ростом частоты команды «Выдох» на экране монитора. Пробы проводились до наступления сердечно-дыхательного синхронизма. Компьютер, зарегистрировав частоту задаваемого дыхания при первой результативной пробе, продолжал наращивание частоты с прежним 5 % шагом от предыдущей величины. Это наращивание продолжалось до тех пор, пока у пациента, воспроизводящего каждый раз новый задаваемый ритм дыхания, не развивался сердечно-дыхательный синхронизм. Получение сердечно-дыхательного синхронизма возможно в определенном диапазоне. Минимальной границей этого диапазона считается та минимальная частота команд и, соответственно, частота дыханий в такт командам компьютера «Выдох», при которой впервые формируется сердечно-дыхательный синхронизм. После восстановления исходного ритма находили

максимальную границу. Максимальной же границей диапазона считается тот максимальный ритм дыханий в ответ на команды компьютера «Выдох», при котором еще проявляется сердечно-дыхательный синхронизм и при его превышении синхронизм утрачивается. Определение границ диапазона позволяло автоматически вычислить его ширину, т.е. разницу между максимальной и минимальной границами. Определение границ диапазона производится в кардиореспираторных циклах в минуту. После прекращения пробы ритм восстанавливался

Кроме того, компьютер определял длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма: от начала пробы до формирования сердечно-дыхательного синхронизма в кардиоциклах. Этот показатель определяли на минимальной границе диапазона синхронизации. По результатам пробы компьютерная программа составляла протокол тестирования.

Определение лабильности зрительного анализатора проводили на приборе ЛК-1421. Методика заключается в следующем. Испытуемый закрывает один глаз, а другим смотрит в тубус, освещаемый неоновой лампой. В качестве раздражителя используется прерывистый свет. При определенной частоте прерывистый свет воспринимается как одно сплошное свечение – это момент критической частоты слияния световых мельканий. Исследование начинали с частоты 5 Гц (длительность стимуляции 10 м / сек.), затем частоту постепенно увеличивали до определения момента критической частоты слияния световых мельканий и фиксировали эту частоту на табло прибора. Проводили по три пробы для каждого глаза и вычисляли средние арифметические значения.

Статистический анализ результатов исследования был проведен с использованием программ: «STATISTIKA 6,0 for Windows» За достоверные различия в сравнении средних величин в парных сравнениях брали t-критерий Стьюдента при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У 6 человек с локализацией очага повреждения в затылочной области коры головного мозга при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм не возникал. Люди не могли дышать в такт команде (световой раздражитель). Это связано с нарушением центрального звена зрительного анализатора в затылочной доле.

У 13 человек очаг ишемического инсульта по данным компьютерной томографии и магнито-резонансной томографии локализовался в височной доле коры головного мозга, у 7 – в правой, а у 6 – в левой.

При локализации очага ишемического инсульта как в левой, так и в правой височных долях коры головного мозга у всех 13 человек сердечно-дыхательный синхронизм возникал не сразу. Люди не могли сразу дышать в такт команде. Дышать в такт команде они начинали после нескольких попыток, и у них возникал сердечно-дыхательный синхронизм. Такая динамика развития сердечно-дыхательного синхронизма, по-видимому, связана со слуховой агнозией (А.С. Никифоров, Е.И. Гусев, 2007). 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 % (таблица 1). У наблюдаемых лиц, по отношению к здоровым, исходная частота сердечных сокращений достоверно не изменялась, минимальная граница диапазона синхронизации была меньше на 11,9 %, а максимальная на 16,0%.

Методом магнито-резонансной томографии у 14 человек выявлена локализация очага ишемического инсульта в задней зоне коры теменной доли. Спустя 6 месяцев им повторно была выполнена магнито-резонансная томография.

У всех этих людей при проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм не возникал

Как известно, нижняя зона коры теменной доли относится к третичным корковым полям (полифункциональные ассоциативные зоны). Она отвечает за интеграцию соматосенсорной и зрительной информации для выполнения сложных движений (М. Бер, М. Фротшер, 2009). При повреждении участков нижней зоны коры теменной доли наблюдаемые лица не могли правильно повторять движения врача, то есть выполнять действия по подражанию (моторная апроксия) (А.С. Никифоров, Е.И. Гусев, 2007).

Таблица 1

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у здоровых и лиц с очагом повреждения после ишемического инсульта в коре височной области

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма и индекс регуляторно-адаптивного статуса	Статистические показатели	*Здоровые лица n=16	Очаг в височной области n=13
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	M \pm m P	83,1 \pm 3,9	83,9 \pm 0,7 >0,05
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	93,6 \pm 2,8	82,5 \pm 0,7 <0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	107,9 \pm 3,0	90,6 \pm 0,8 <0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	14,3 \pm 1,1	8,1 \pm 0,2 <0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	M \pm m P	12,1 \pm 1,1	16,5 \pm 0,4 <0,001

Для выполнения заданий, в том числе проведения 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. Нижняя доля теменной коры играет главную роль в

осуществлении этих сложных интегративных процессов. Люди не могли дышать в такт задаваемому сигналу, и феномен сердечно-дыхательного синхронизма у них не возникал.

У 9 человек через 6 месяцев спустя после ишемического инсульта при повторной магнито-резонансной томографии обнаружен очаг повреждения в передней зоне коры теменной доли. При проведении пробы сердечно-дыхательный синхронизм развивался сразу (таблица 2).

Таблица 2

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у здоровых и лиц с очагом повреждения в передней доле теменной коры головного мозга

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	*Здоровые лица n=16	Очаг в передней доле теменной коры n=9
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	M \pm m P	83,1 \pm 3,9	85,1 \pm 1,0 >0,05
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	93,6 \pm 2,8	83,9 \pm 0,9 <0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	107,9 \pm 3,0	91,9 \pm 1,0 <0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	M \pm m P	14,3 \pm 1,1	8,0 \pm 0,2 <0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардио-циклах	M \pm m P	12,1 \pm 1,1	16,6 \pm 0,4 <0,001

Передняя зона коры теменной доли относится к третичным корковым полям (полифункциональные ассоциативные зоны). Постцентральная

извилины отвечает за переработку соматосенсорной информации (поля 1, 2, 3 и 5) (П.У. Бразис с соавт., 2009).

Диапазон сердечно-дыхательного синхронизма у этих лиц был меньше, чем у здоровых людей, на 44,1%, а длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона была больше на 37,2 %. У наблюдаемых лиц по отношению к здоровым исходная частота сердечных сокращений достоверно не изменялась, минимальная граница диапазона синхронизации была меньше на 10,4 %, а максимальная на 4,8%.

Таблица 3

Лабильность центрального звена зрительного анализатора в зависимости от локализации очага повреждения в коре головного мозга

Локализация очага поврежде- ния в коре	Критическая частота слияния световых мельканий в Гц			
	Правый глаз		Левый глаз	
	Норма	Очаг повреждения	Норма	Очаг повреждения
Кора затылочной доли		Невозможно получить		Невозможно получить
Кора височной доли	41,9±0,3	32,2±0,6 P<0,001	39,5±0,6	28,3±0,5 P<0,001
Задняя зона коры теменной доли		Невозможно получить		Невозможно получить
Передняя зона коры теменной доли	41,9±0,3	36,4±0,8 P<0,001	39,5±0,6	34,2±0,3 P<0,001

Как видно из таблицы 3, определение лабильности центрального звена зрительного анализатора у лиц с очагом поражения в коре затылочной доли и в задней зоне коры теменной доли не представлялось возможным.

Лабильность центрального звена зрительного анализатора у лиц с очагом поражения в коре височной доли и в передней зоне коры теменной доли была снижена. Причем, лабильность у лиц с очагом повреждения в коре височной доли имеет большее снижение. Между значениями лабильности правого и левого глаз имеется различие. Лабильность левого глаза ниже, чем правого.

Как известно, левое полушарие контролирует речь, логическое мышление. Поэтому это может явиться одним из патогенетических звеньев нарушения механизма сердечно-дыхательного синхронизма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Снижение критической частоты слияния световых мельканий правого глаза у пациентов с очагом повреждения в коре височной доли и в передней зоне коры теменной доли указывает на снижение лабильности центрального звена зрительного анализатора левого полушария. Как известно, левое полушарие контролирует логическое мышление, без которого проведение пробы сердечно-дыхательного синхронизма невозможно. Поэтому снижение лабильности центрального звена зрительного анализатора может явиться одним из патогенетических звеньев нарушения механизма сердечно-дыхательного синхронизма.

Список литературы

1. Pokrovskii V.M. Alternative view the mechanism of cardiac rhythmogenesis // Heart Lung Circulation, 2003. – V. 12. – P. 1-7.
2. Pokrovsky V.M. Integration of the heart rhythmogenesis levels: heart rhythm generator in the brain // J. Integrative Neuroscience. – 2005. - V. 4. № 2. - P. 161-168.
3. Pokrovskii V.M. Hierarchy of the heart rhythmogenesis levels is a factor in increasing the reliability of cardiac activity // Medical Hypotheses, 2006. - V. 66. – P. 158-164.
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. - 2010. - 243 с.

6. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм: выявление у человека, зависимость от свойств нервной системы и функциональных состояний организма / В.М. Покровский, В.Г. Абушкевич, Е.Г. Потягайло, А.Г. Похотько // Успехи физиологич. наук. – 2003. - Т. 34. - № 3. - С. 68-77.

7.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.

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

9.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.

References

1. Pokrovskii V.M. Alternative view the mechanism of cardiac rhythmogenesis // Heart Lung Circulation, 2003. – V. 12. – P. 1-7.

2. Pokrovsky V.M. Integration of the heart rhythmogenesis levels: heart rhythm generator in the brain // J. Integrative Neuroscience. – 2005. - V. 4. № 2. - P. 161-168.

3. Pokrovskii V.M. Hierarchy of the heart rhythmogenesis levels is a factor in increasing the reliability of cardiac activity // Medical Hypotheses, 2006. - V. 66. – P. 158-164.

4. Pokrovskij V.M. Formirovanie ritma serdca v organizme cheloveka i zivotnyh. – Krasnodar : Kuban'-kniga, 2007. - 143 s.

5.Pokrovskij V.M. Serdechno-dyhatel'nyj sinhronizm v ocenke reguljatorno-adaptivnogo statusa organizma. - Krasnodar. - 2010. - 243 s.

6. Pokrovskij V.M. Serdechno-dyhatel'nyj sinhronizm: vyjavlenie u cheloveka, zavisimost' ot svojstv nervnoj sistemy i funkcional'nyh sostojanij organizma / V.M. Pokrovskij, V.G. Abushkevich, E.G. Potjagajlo, A.G. Pohot'ko // Uspehi fiziologich. nauk. – 2003. - Т. 34. - № 3. - S. 68-77.

7.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.

8.Nikiforov A.S., Gusev E.I. Obshhaja nevrologija. Uchebnoe posobie. - М.: GJeOTAR-Media. – 2007. – 720 s.

9.Ber M., Frotsher M. Topicheskiy diagnoz v nevrologii po Peteru Duusu: anatomija, fiziologija, klinika / Per. s angl. Pod red. Z.A. Suslinoj. – 4-e izd.- М.: Prakticheskaja medicina, 2009. – 478 s.