

УДК 612.825.2:616-073.97

## МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА: МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

*Л.Д. Маркина, А.А. Баркар*

Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

**Ключевые слова:** электроэнцефалография, когнитивные вызванные потенциалы,  $\mu$ -ритм.

### INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY OF THE BRAIN: MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS

*L.D. Markina, A.A. Barkar*

*Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690950 Russian Federation).*

**Background.** Interhemispheric asymmetry is one of the most important individual fundamental properties of the human brain.

**Methods.** Studies of the functional interhemispheric asymmetry of the apparently healthy volunteers aged 20–40 years (100 sinistrals and 100 dextrals) by methods of the electroencephalography (EEG) and cognitive evoked potentials.

**Results.** Description of a complex of indices based on an algorithmic analysis of the EEG and cognitive evoked potentials to be used for diagnosing the functional interhemispheric asymmetry.

**Conclusions.** By some new diagnostic methods elicited the valid sinistral and dextral differences in the form of positive factors of frequency and amplitude asymmetry of  $\mu$  rhythm for the sinistral and negative ones for the dextral as well as a partial blockade of  $\mu$ -rhythm in a dominant hemisphere's sensorimotor cortical projection after feast clenching of a leading hand. At that the latency index and amplitude of the P300 wave occurred to be shifting to the dominant hemisphere.

**Keywords:** *electroencephalography, cognitive evoked potentials,  $\mu$ -rhythm.*

Pacific Medical Journal, 2014, No. 1, p. 66–70.

Взаимоотношение полушарий головного мозга определяется как функция, обеспечивающая специализацию полушарий, облегчение выполнения регуляторных процессов, повышение надежности управления деятельностью органов, систем органов и организма в целом. Существует закономерная связь между характером распределения анализаторных функций между левым и правым полушариями и особенностями течения различных психических состояний. Таким образом, асимметрия межполушарных отношений оказывается связанной с функциональным состоянием человека и является фундаментальным свойством мозга человека. Впервые современная постановка проблемы функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) у человека возникла после работ П. Брока и К. Вернике [6], показавших латерализацию речевых функций у человека. ФМА проявляется в доминировании активности структур одного полушария головного мозга [10]. Кроме того, существует функциональная специализация полушарий, выражающаяся в том, что каждое из них специализировано на выполнении отдельных функций. По характеру проявлений различают моторную, сенсорную и психическую асимметрию. Первая реализуется в неравенстве участия правой и

левой половин тела в движении (правши, левши), вторая – в неравенстве функций парных органов чувств. Ведущий глаз первым устанавливается на предмете, острота слуха ведущего уха больше, порог обонятельной чувствительности у 70% людей выше справа, у 13% – слева, у остальных – симметричен [8]. Психическая асимметрия заключается в том, что левое полушарие контролирует сенсорную и моторную сферы правой половины тела, а правое – левой. Однако абсолютного доминирования не существует: у каждого человека наблюдается индивидуальное сочетание церебрального доминирования, доминирования руки, ноги, глаза, уха [10].

Имеются многочисленные данные о том, что, как у правшей, так и у левшей, полушария мозга различаются между собой по ряду морфологических, функциональных и биохимических показателей, что отражается на особенностях психической деятельности [7, 8, 10]. В то же время нейрофизиологические механизмы, обуславливающие особенности организации мозга левшей и правшей изучены недостаточно. Между тем в течение последних 55 лет удельный вес «леворуких» в европейской популяции увеличился в 3–4 раза, что обусловлено прекращением практики «переучивания». Это диктует необходимость более глубокого исследования проблемы «левшества» с медицинских, нейрофизиологических, психологических и социологических позиций [6, 7].

Нейрофизиологически и нейропсихологически выявляются серьезные нарушения межполушарной организации в системной деятельности мозга при различных психических расстройствах [3, 7]. Известно, что при одинаковом характере поражения мозга у правшей и левшей проявления психоневрологических синдромов различаются [7]. С другой стороны, повышенный процент леворуких регистрируется в творческой среде (артисты, художники, архитекторы), среди сильнейших теннисистов, боксеров, фехтовальщиков и алкоголиков. Их много как среди гениев, так и среди слабоумных, лиц, не способных научиться читать и писать [4].

Анализ анатомических и гистологических исследований свидетельствует о преобладании в левом полушарии правшей коротко-аксональных связей (особенно в первичных проекционных областях коры), а в правом полушарии – интеррегиональных связей между областями [5]. Особенности строения левого полушария позволяют обеспечивать «локальные» процессы обработки информации, а правого – создавать

возможности для обработки сложной информации. Последнее характеризуется нейроморфологической интеррегиональностью и функциональными особенностями, заключающимися в большей способности активировать всю кору мозга в целом [7]. Асимметрия регистрируется и в коре больших полушарий, и в подкорковых структурах. А.В. Тога и Р.М. Томпсон [11] привели 148 литературных источников, подтверждающих асимметрию на морфологическом уровне. В качестве причин латерализации они выделяли несколько факторов, которые можно объединить в группы: наследственные (появившиеся в результате эволюции вида), социальные (связанные с особенностями развития конкретного человека), а также патологические (обусловленные нарушениями развития особи). Асимметрия полушарий и подкорковых структур сопряжена с асимметрией вегетативной нервной системы. Периферические симпатические структуры по числу и общей массе ганглиев и нервных проводников преобладают слева, а парасимпатические – справа [13]. Морфологическим субстратом, обеспечивающим взаимодействие полушарий, являются комиссуры, наиболее мощная из них – мозолистое тело, которое отличается по структуре у правой и левой. У левой его размеры больше, чем у правой. Это подтверждают данные магнитно-резонансных исследований: у левой больше число волокон, соединяющих различные отделы коры [12]. Максимальные размеры мозолистого тела наблюдаются у левой, для которых характерно несовпадение ведущей руки и речевого центра. Обнаружено, что у правой межполушарное взаимодействие через мозолистое тело происходит с участием механизма взаимного торможения, что проявляется в динамике созревания мозга: процессы, необходимые для реализации речевых, зрительно-пространственных и моторных функций, формируются и сохраняются в одном полушарии при одновременном их подавлении в другом [8].

Таким образом, то, что называется ФМА, имеет в своей основе четко выраженную морфологическую асимметрию. Но причинно-следственные взаимоотношения между ними неизвестны. Вполне возможно, что физиологическая активность меняет морфологическую структуру мозга, порождающую эту активность.

Исследования ФМА характеризуются разнообразием методических подходов. Наиболее информативными здесь являются физиологические методы – электроэнцефалография (ЭЭГ) и метод вызванных потенциалов [7, 9]. Проблема ФМА представляется не до конца разработанной, но актуальной и практически значимой, так как позволяет осуществлять индивидуальный подход к оценке состояния здоровья человека.

**Материал и методы.** Обследованы практически здоровые добровольцы обоего пола в возрасте 20–40 лет: 100 правой (43 мужчины и 57 женщин) и 100 левой (49 мужчин и 51 женщина). Обследование проводилось в первой половине дня (с 10 до 13 часов).

Использовались ЭЭГ и метод когнитивных вызванных потенциалов. ЭЭГ регистрировалась на 21-канальном компьютерном электроэнцефалографе «Нейроскоп420А» (версия 6, biola, г. Москва) в состоянии пассивного и активного бодрствования с функциональными пробами. Использовались монополярный и биполярный монтажи. Для диагностики ФМА у правой и левой применялся новый способ диагностики [2] с амплитудно-частотным анализом  $\mu$ -ритма и с сенсомоторной пробой; сравнительный анализ  $\mu$ -ритма с  $\alpha$ -ритмом. Анализ подвергались безартефактные отрезки ЭЭГ длительностью 3 секунды с улучшенной визуализацией  $\mu$ -ритма в центральных отведениях при биполярном монтаже. Анализ  $\mu$ -ритма проводился отдельно по полушариям. С помощью программы «НейроСкоп420А» автоматически вычисляли разность между максимальными и минимальными значениями частоты и амплитуды  $\mu$ -ритма в заданном интервале (3 с), с последующим расчетом коэффициента частотной асимметрии (КЧА) и коэффициента амплитудной асимметрии (КАА) по формулам:

$$\text{КЧА } \mu\text{-ритма} = \frac{R(F_{\max} - F_{\min})_{\text{ЛП}} - R(F_{\max} - F_{\min})_{\text{ПП}}}{R(F_{\max} - F_{\min})_{\text{ЛП}} + R(F_{\max} - F_{\min})_{\text{ПП}}} \times 100 \%,$$

$$\text{КАА } \mu\text{-ритма} = \frac{R(A_{\max} - A_{\min})_{\text{ЛП}} - R(A_{\max} - A_{\min})_{\text{ПП}}}{R(A_{\max} - A_{\min})_{\text{ЛП}} + R(A_{\max} - A_{\min})_{\text{ПП}}} \times 100 \%,$$

где  $R$  – разность между значениями частоты или амплитуды  $\mu$ -ритма,  $F_{\max}$  и  $F_{\min}$  – максимальная и минимальная частоты  $\mu$ -ритма в интервале 3 с,  $A_{\max}$  и  $A_{\min}$  – максимальная и минимальная амплитуды  $\mu$ -ритма в интервале 3 с, лп – левое полушарие, пп – правое полушарие.

Дополнительно проводилась модифицированная сенсомоторная проба, позволяющая определить ведущую руку и, соответственно, биоэлектрический функциональный фокус доминирования  $\mu$ -ритма по картограмме ЭЭГ во время сжимания поочередно рук в кулак. Сенсомоторная проба осуществлялась по разработанной схеме: «Закрывать глаза и в течение 10 с сжимать правую руку в кулаке, затем открыть глаза и через 10 с разжать правую руку – и через 10 с снова закрыть глаза», – затем: «Закрывать глаза и в течение 10 с сжимать левую руку в кулаке, затем открыть глаза и через 10 с разжать левую руку – и через 10 с снова закрыть глаза».

ФМА исследовалась также с помощью метода когнитивных вызванных потенциалов на многофункциональном компьютерном комплексе «Нейро-МВП» (г. Иваново, Россия) по новому способу, разработанному авторами статьи [7]. Стимуляция включала случайное чередование двух типов тоновых щелчков при интенсивности от 50 до 100 дБ и частоте 2000 Гц значимых стимулов и при 1000 Гц – незначимых, причем интенсивность значимых стимулов была меньше, чем у незначимых на 10 дБ, и их доля составляла 30 % от общего количества. Моторную пробу проводили

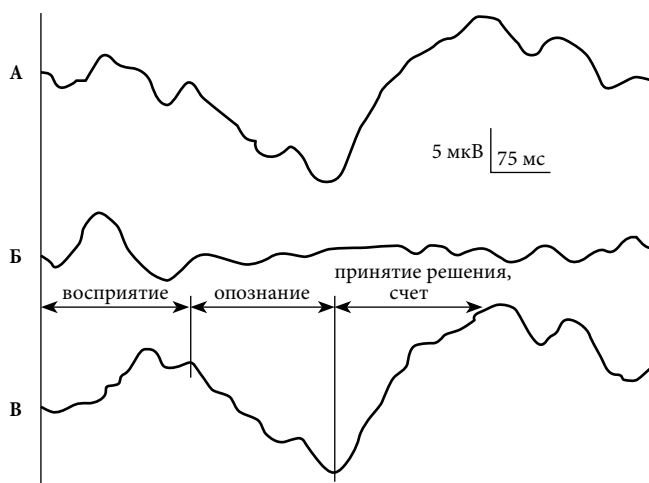


Рис. 1. Анализ эндогенных ответов на стимуляцию:

А – график на значимый стимул, Б – график на незначимый стимул, В – анализ ответов на значимый стимул по периодам.

отдельно для правой и левой рук по схеме: 1-я стимуляция – в моменты опознавания значимого сигнала обследуемый сжимал правую руку в кулак, 2-я стимуляция – в моменты опознавания значимого сигнала обследуемый сжимал левую руку в кулак. Анализировались эндогенные ответы только на значимый стимул во время моторной пробы в 1-ю и 2-ю стимуляцию при их сравнении (рис. 1).

В обоих полушариях регистрировалась латентность и амплитуда второго и третьего негативных пиков, а также третьего позитивного пика, причем регистрация завершалась при фиксации разницы значений амплитуды при равной латентности обоих полушарий, после чего проводилась обработка полученных данных при эпохе анализа не менее 750 мс (рис. 2).

Впервые для диагностики ФМА разработаны и применены формулы расчета индекса латентности и амплитуды с анализом отдельно по полушариям:

$$I_{P_{300}}^{лп} = \frac{I_{N_3}^{лп} - I_{N_2}^{лп}}{I_{P_3}^{лп}}, \quad I_{P_{300}}^{пп} = \frac{I_{N_3}^{пп} - I_{N_2}^{пп}}{I_{P_3}^{пп}},$$

где  $I_{P_{300}}^{лп}$ ,  $I_{P_{300}}^{пп}$  – индекс латентности  $P_{300}$  для левого и правого полушария, соответственно (мс),  $I_{N_3}^{лп}$ ,  $I_{N_3}^{пп}$  – латентность третьего негативного пика ( $N_3$ ) для левого и правого полушария, соответственно (мс),  $I_{N_2}^{лп}$ ,  $I_{N_2}^{пп}$  – латентность второго негативного пика ( $N_2$ ) для левого и правого полушария, соответственно (мс),  $I_{P_3}^{лп}$ ,  $I_{P_3}^{пп}$  – латентность третьего позитивного пика ( $P_3$ ) для левого и правого полушария, соответственно (мс);

$$A_{P_{300}}^{лп} = \frac{A_{N_2}^{лп}}{A_{P_3}^{лп}}, \quad A_{P_{300}}^{пп} = \frac{A_{N_2}^{пп}}{A_{P_3}^{пп}},$$

где  $A_{P_{300}}^{лп}$ ,  $A_{P_{300}}^{пп}$  – амплитуда  $P_{300}$  для левого и правого полушарий, соответственно (мкВ),  $A_{N_2}^{лп}$ ,  $A_{N_2}^{пп}$  – амплитуда второго негативного пика ( $N_2$ ) для левого и правого полушария, соответственно (мкВ),  $A_{P_3}^{лп}$ ,  $A_{P_3}^{пп}$  – амплитуда третьего позитивного пика ( $P_3$ ) для левого и правого полушария, соответственно (мкВ).

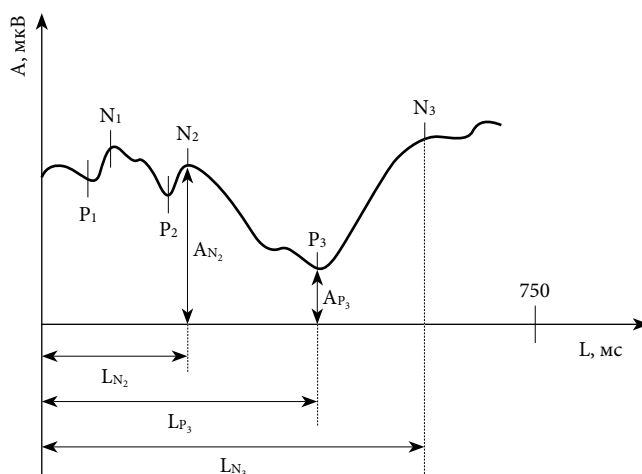


Рис. 2. Схема анализа когнитивных вызванных потенциалов на значимые тоновые щелчки:

L – латентность, A – амплитуда,  $N_2$  – второй негативный пик,  $N_3$  – третий негативный пик,  $P_3$  – третий позитивный пик.

Статистическая обработка при нормальном распределении проводилась с вычислением среднего арифметического и стандартного отклонения, а также ширины распределения признака: для числовых показателей рассчитывался 95%-ный доверительный интервал с указанием нижней и верхней границ. Достоверность различий проверяли с помощью F-критерия (с оценкой статистической значимости различий средних в группах), вычисляли коэффициент корреляции Пирсона.

**Результаты исследования.** При анализе  $\mu$ -ритма по новому способу выявлено, что у всех правшей КЧА и КАА  $\mu$ -ритма были положительными. Средние значения КЧА  $\mu$ -ритма составляли 2,96% (у женщин этот показатель был выше, чем у мужчин). Средние значения КАА  $\mu$ -ритма в центральных теменных отделах равнялись 10,99%, и были достоверно выше, чем в центральных лобных (9,96%). При сенсомоторной пробе  $\mu$ -ритм сохранялся по картограмме ЭЭГ в центральных отделах левого полушария (средняя мощность 13,2 мкВ) только при сжатии правой руки в кулак (рис. 3, а).

У всех левшей КЧА и КАА  $\mu$ -ритма были отрицательными. Средние значения КЧА  $\mu$ -ритма – –1,98% (у мужчин они оказались выше, чем у женщин). Средние значения КАА  $\mu$ -ритма в центральных теменных областях равнялись –11,94%, а в центральных лобных – –7,31%. При сенсомоторной пробе  $\mu$ -ритм (средняя мощность 8,56 мкВ) сохранялся в центральных отделах правого полушария только при сжатии левой руки в кулак (рис. 3, б).

И у правшей, и у левшей выявлена зависимость КЧА  $\mu$ -ритма с коэффициентом асимметрии мощности  $\alpha$ -ритма с двусторонней значимостью на уровне 0,01, а также установлена значимая отрицательная корреляция между КЧА  $\mu$ -ритма и коэффициентом асимметрии мощности  $\alpha$ -ритма: у правшей –  $r = -0,81$ , у левшей –  $r = 0,36$ .

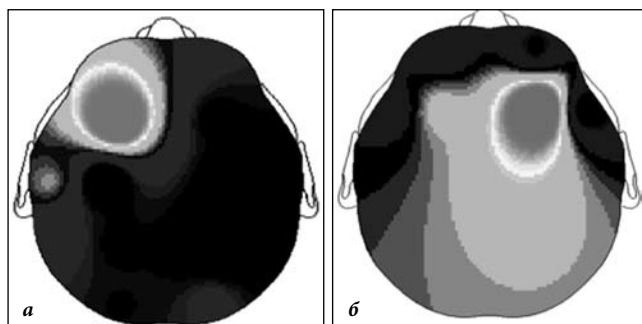


Рис. 3. Картограмма  $\mu$ -ритма правши (а) и левши (б) в момент сжимания ведущей руки в кулак:

а –  $\mu$ -ритм регистрируется в проекции сенсомоторной области левого полушария, что является отражением коркового представительства функции правой руки; б –  $\mu$ -ритм регистрируется в проекции сенсомоторной области правого полушария, что является отражением коркового представительства функции правой руки, но в то же время не происходит полного подавления  $m$ -ритма в центральных отделах правой гемисферы.

При анализе когнитивных вызванных потенциалов выявлено, что в группе правой устойчивости их компонентного состава с меньшей латентностью когнитивного комплекса ( $N_2-N_3$ ) ( $165,56 \pm 0,72$  мс) и большей амплитудой  $P_{300}$  ( $11,00 \pm 0,95$  мкВ) зарегистрированы во фронтальных отделах (F3–F7) левого полушария, а у левшей с меньшей латентностью когнитивного комплекса ( $168,40 \pm 27,90$  мс) и большей амплитудой  $P_{300}$  ( $11,00 \pm 1,50$  мкВ) – в префронтальной области (F4–C4) правого полушария.

При исследовании с помощью нового способа в группе правой средний индекс латентности и средняя амплитуда  $P_{300}$  доминировали в левом полушарии, причем у женщин амплитуды были выше ( $8,69$  мкВ), чем у мужчин. У левшей средний индекс латентности и средняя амплитуда  $P_{300}$  преобладали в правом полушарии (табл.). Индекс латентности и амплитуда  $P_{300}$  со стороны доминирующего полушария оказались выше у мужчин.

**Обсуждение полученных данных.** Анализ функциональной межполушарной асимметрии головного мозга [2], показал, что у правшей КЧА и КАА  $\mu$ -ритма положительные. При сенсомоторной пробе  $\mu$ -ритм у них полностью не блокировался в центральных отделах левого полушария только при сжатии правой руки в кулак, у женщин-правшей КЧА был выше, чем у мужчин, и во всех случаях КАА в центральных теменных отделах был достоверно выше, чем в центральных лобных. У левшей данные коэффициенты оказались отрицательными, а при сенсомоторной пробе  $\mu$ -ритм полностью не блокировался в центральных отделах правого полушария только при сжатии левой руки в кулак. КЧА оказался выше у мужчин-правшей и во всех случаях КАА  $\mu$ -ритма в центральных теменных отделах был выше, чем в центральных лобных.

Расчет латентности и амплитуды когнитивных вызванных потенциалов с новыми параметрами регистрации и анализа [1], позволил доказать, что:

♦ в случаях, когда латентность когнитивного комплекса левого полушария меньше латентности когнитивного

Таблица  
Показатели  $P_{300}$  в зависимости от профиля латеральной организации

Группа	Показатель*		Значение
Правши	$I_{P_{300}}^{лп}$	М±S, мс	$0,57 \pm 0,10$
		ДИ, мс	0,55–0,59
		Ф-критерий	1,2
	$I_{P_{300}}^{пп}$	М±S, мс	$0,45 \pm 0,11$
		ДИ, мс	0,44–0,46
		Ф-критерий	1,2
	$A_{P_{300}}^{лп}$	М±S, мкВ	$8,24 \pm 2,44$
		ДИ, мкВ	7,75–8,72
		Ф-критерий	1,5
$A_{P_{300}}^{пп}$	М±S, мкВ	$6,55 \pm 2,20$	
	ДИ, мкВ	6,10–7,00	
	Ф-критерий	1,3	
Левши	$I_{P_{300}}^{лп}$	М±S, мс	$0,41 \pm 0,98$
		ДИ, мс	0,39–0,43
		Ф-критерий	3,4
	$I_{P_{300}}^{пп}$	М±S, мс	$0,49 \pm 0,13$
		ДИ, мс	0,47–0,52
		Ф-критерий	5,7
	$A_{P_{300}}^{лп}$	М±S, мкВ	$6,71 \pm 2,15$
		ДИ, мкВ	6,28–7,14
		Ф-критерий	14,1
$A_{P_{300}}^{пп}$	М±S, мкВ	$8,00 \pm 2,12$	
	ДИ, мкВ	7,57–8,43	
	Ф-критерий	16,6	

\* М – среднее арифметическое, S – стандартное отклонение; ДИ – 95 %-ный доверительный интервал.

комплекса правого полушария, а индекс латентности и амплитуда  $P_{300}$  больше в левом полушарии, то ведущее полушарие – левое;

♦ в случаях, когда латентность когнитивного комплекса правого полушария меньше латентности когнитивного комплекса левого полушария, а индекс латентности и амплитуда  $P_{300}$  больше в правом полушарии, то ведущее полушарие – правое.

Таким образом, с помощью предложенного комплекса показателей с алгоритмом их анализа по ЭЭГ и когнитивным вызванным потенциалам для возрастной группы 20–40 лет, можно достоверно диагностировать ФМА у правшей и левшей. Разработанные способы диагностики ФМА [1, 2] позволяют повысить достоверность и объективность методов оценки с анализом правого и левого полушарий в комплексе и отдельно. Диагностика межполушарной асимметрии головного мозга с помощью ЭЭГ и когнитивных вызванных потенциалов может применяться при изучении биологических основ индивидуальных различий между правшами и левшами, в выявлении роли индивидуально-типологических свойств в трудовой, учебной, спортивной деятельности и для оценки прогноза при заболеваниях нервной системы.

## References:

1. Barkar A.A., Markina L.D. A method for diagnosing functional interhemispheric asymmetry: application for the invention No. 2013111553, RF, IPC A61 V5/00. Appl. 2013/03/14. 29 p.
2. Barkar A.A., Markina L.D. A method for diagnosing functional interhemispheric asymmetry in right-handers and left-handers: Patent No. 2483672, RF, IPC A61 V5/0476. Publ. 2013/06/10. Bull. No. 16. 16 p.
3. Bragina N.N., Dobrokhotova T.A. Functional asymmetries of human / the 2<sup>nd</sup> ed., revised. and add. M.: Medicine, 1988. 240 p.
4. Geodakyan V.A. Evolutionary role of asymmetrization of organisms brain and body (model and right-hand rule) // Functional interhemispheric asymmetry: thes. report of the XX-th physiological congress of association named after I.P. Pavlov. M., 2007. P. 28.
5. Goldberg Ye., Kosta L.D. Neuroanatomical asymmetry of brain hemispheres and the ways of information processing // Neuropsychology today / ed. by E.D. Khomskaya. M.: MSU, 1995. P. 8-14.
6. Dobrokhotova T.A., Bragina N.N., Levshi. M: Book, 1994.231 p.
7. Zhavoronkova L.A. Right-handers and left-handers. Interhemispheric asymmetry of human brain biopotentials. Krasnodar, 2009. 239 p.
8. Leutin V.P., Nikolaeva E.I., Fomina E.V. Brain asymmetry and human adaptation // Asymmetry. 2007. Vol. 1, No. 1. P. 71–73.
9. Methods for assessing hemispheric interaction / Khomskaya E.D., Privalova N.N., Enikolovova E.V. et al. M.: MSU, 1995. P. 78.
10. Guidelines for functional interhemispheric asymmetry / ed. by Fokin V.F., et al. M.: Scientific World, 2009. 836 p.
11. Toga A.W., Thompson P.M. Mapping brain asymmetry // Cognitions and emotions. 2003. Vol. 10. P. 387–420.
12. Witelson S.F. The brain connections: the corpus callosum is larger in left-handers // Science, 1985. Vol. 229. P. 665–668.
13. Wittling W., Block A., Gensel S., Schwiager E. Hemisphere asymmetry in parasympathetic control of the heart // Neuropsychology. 1998. Vol. 36. P. 461–468.

Received 2013.11.29.

### Межполушарная асимметрия головного мозга: морфологический и физиологический аспекты

Л.Д. Маркина, А.А. Баркар

Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

**Резюме.** С использованием электроэнцефалографии и метода когнитивных вызванных потенциалов исследована функциональная межполушарная асимметрия головного мозга у 200 практически здоровых добровольцев 20–40 лет обоего пола, 100 правшей и 100 левшей. С помощью новых способов диагностики удалось выявить достоверные различия у правшей и левшей в виде «положительных» коэффициентов частотной и амплитудной асимметрии  $\mu$ -ритма у правшей и «отрицательных» – у левшей, с неполным блокированием  $\mu$ -ритма в проекции сенсомоторной коры доминирующего полушария при сжатии ведущей руки в кулак. При этом индекс латентности и амплитуда  $P_{300}$  оказались больше на стороне доминирующего полушария.

**Ключевые слова:** электроэнцефалография, когнитивные вызванные потенциалы,  $\mu$ -ритм.

УДК 616.718.4-02:577.118: 616.72-018.3

## ФЕНОМЕН МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРЕССА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ

М.А. Кабалык<sup>1</sup>, А.И. Дубиков<sup>1</sup>, Т.Ю. Петрикеева<sup>1</sup>, А.А. Карабцов<sup>2</sup>, И.И. Кузьмин<sup>1</sup>, А.В. Череповский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

<sup>2</sup> Дальневосточный геологический институт ДВО РАН (690022, г. Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, 159)

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, хондрокальциноз, микрокристаллические депозиты, дифрактометрия.

### OSTEOARTHRITIS AND MICROCRYSTALLINE STRESS PHENOMENON

M.A. Kabalyk<sup>1</sup>, A.I. Dubikov<sup>1</sup>, T.Y. Petrikeeva<sup>1</sup>, A.A. Karabtsov<sup>2</sup>, I.I. Kuzmin<sup>1</sup>, A.V. Cherepovskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690950 Russian Federation), <sup>2</sup> Far East Geological Institute of the Russian Academy of Sciences Far East Branch (159, 100th years of Vladivostok Ave. Vladivostok 690022 Russian Federation)

**Background.** The importance of the phenomenon of mineralization of cartilage due to osteoarthritis (OA) proved by an evidence of factors contributing to this process. The object of this study is to determine the clinical and pathogenetic significance of microcrystallisation of the articular cartilage caused by OA.

**Methods.** The study embraced 110 persons operated on coxarthrosis from II to IV grades by (osteoarthritis grading system of) Kellgren and Lawrence and 50 persons undergone hip replacement after a coxal fracture. Methods of X-ray structure analysis used for examining tangential sections of a resected capitular of the femoral bone cartilage.

**Results.** A phenomenon of mineralization of cartilage due to OA amounts 72.7% of records, in C group – 16%. The prevalence of microcrystallisation increased in accordance with the progression of radiographic symptoms of disease. Despite women have the greater predisposition to OA, mineralization of cartilage has an even frequency for both sexes.

Кабалык Максим Александрович – ассистент кафедры факультетской терапии ТГМУ; e-mail: maxi\_maxim@mail.ru

**Conclusions.** High prevalence of mineralization of articular cartilage due to OA compared with a comparable C group enables to consider the microcrystalline deposition to be an important attendant factor of the pathogenesis of this disease.

**Keywords:** hip joint, chondrocalcinosis, microcrystalline depositions, diffractometry.

Pacific Medical Journal, 2014, No. 1, p. 70–74.

В свете современных представлений остеоартроз (ОА) рассматривают как полиэтиологическое и многофакторное заболевание [2]. Особого внимания заслуживает высокая заболеваемость и распространенность ОА, и, как следствие, значительные экономические санкции, которые накладывает это заболевание на абсолютное большинство развитых стран мира [14]. Логичным и последовательным шагом в изучении ОА является выделение факторов риска и предикторов, что потенциально должно способствовать разработке мер профилактики заболевания [9]. Главным препятствием здесь является недостаточность знаний о патогенетических механизмах, которые позволили бы сформировать стройную концепцию развития и прогрессирования ОА.