

## ВЛИЯНИЕ КОНТРАСТНОГО МАССАЖА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРИТЕЛЬНЫХ И СОМАТОСЕНСОРНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Исследовалось влияние контрастного массажа на характеристики зрительных (ЗВП) и соматосенсорных (ССВП) вызванных потенциалов головного мозга. Показано, что контрастный массаж у женщин способствовал увеличению амплитуды всех компонентов ЗВП, не оказывая влияния на длительность латентного периода. Амплитуда ССВП напротив, существенно уменьшалась. Выраженное усиление ЗВП после курса контрастного массажа отражает его влияние на функции высших отделов центральной нервной системы. Угнетение ССВП можно рассматривать как проявление запредельного (защитного) торможения афферентного звена нервной системы. Полученные результаты позволяют утверждать, что эффект методики контрастного массажа, направленной на снижение избыточной массы тела, связан как с воздействием на периферические звенья, так и на центральную нервную систему.

**Ключевые слова:** контрастный массаж; коррекция фигуры; вызванные потенциалы.

Методика контрастного массажа показала свою высокую эффективность в коррекции избыточной массы тела [1]. Принцип контрастности заключается в чередовании сильных и слабых воздействий, которые по-разному возбуждают нервную и мышечную ткани, вызывая разнообразную ответную реакцию [2]. Результат контрастного массажа достигается не только за счет местного воздействия на ткани, но и опосредованно, за счет изменения уровня гормонов (адреналина, норадреналина, ацетилхолина, СТГ, эстрогенов) в крови [2]. Изменение гормонального фона сочетается с повышением биоэлектрической активности мышц и улучшением нервно-мышечной передачи, чувства равновесия и координационных способностей по данным компьютерной стабиллографии [3].

Вызванные потенциалы (ВП) представляют собой комплекс волн, обычно замаскированных спонтанной биоэлектрической активностью и возникающих в ответ на подаваемый стимул или вообще на любое фиксированное событие как внутреннего, так и внешнего порядка. ВП отражают процессы переработки информации в нервной системе [4, 5].

Цель исследования – изучить влияние контрастного массажа на характеристики зрительных и соматосенсорных вызванных потенциалов головного мозга.

В группу исследования вошли 25 женщин-волонтеров, средний возраст  $41,8 \pm 3,84$  лет (от 39 до 48 лет). Критерием исключения являлось наличие хронических заболеваний сердечно-сосудистой или эндокринной системы, позвоночника, кожи. Все обследуемые проходили курс контрастного массажа по методике [5, 6]. Курс массажа из 12 сеансов за 24 дня выполнялся на базе ООО «Центр семейной медицины».

При регистрации ЗВП активные электроды устанавливаются на голове согласно схеме «10–20» с соблюдением симметричности и равенства межэлектродных расстояний. Регистрация ЗВП проводилась в следующих отведениях:

– лобные отведения: активные электроды размещали в точках F3 и F4, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz;

– передневисочные отведения: активные электроды – в FT7 и FT8, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz;

– височные отведения: активные электроды – в точках T3 и T4, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz;

– центральные отведения: активные электроды – в точках C3 и C4, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz;

– теменные отведения: активные электроды – в точках P3 и P4, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz;

– затылочные отведения: активные электроды – над затылочной областью O2 и O1, референтный электрод – в точке Cz, заземляющий – в точке Fpz.

Исследования ЗВП на сигнал реверсивного шахматного паттерна проводились при монокулярной стимуляции в скотопических условиях. При регистрации ЗВП распознавание компонент производилось с помощью программного обеспечения «Нейро-МВП-Микро» автоматическим. Критериями распознавания компонент служила величина латентного периода: для компонента N1 – 90–130 мс, P1 – 90–180 мс, N2 – 200–245 мс, P2 – 210–300 мс, N3 – 295–360 мс, P3 – 310–410 мс. После автоматической расстановки маркеров, отмечающих компоненты ЗВП, проводился визуальный контроль. В случае неправильного расположения маркеров исправления вносились вручную либо данная запись исключалась из анализа. После подтверждения правильности распознавания компонент ЗВП производилась обработка, рассчитывались амплитуда и латентность каждого компонента. Амплитуду компонентов ЗВП измеряли по отношению к базовой линии.

Для регистрации ССВП стимуляция производилась в дистальных отделах правой руки, в области запястья, в проекции срединного нерва. В качестве стимула использовали прямоугольные электрические импульсы длительностью 0,2–0,3 мс, частота стимуляции 3–5 Гц. Электрод располагали так, чтобы катод был проксимальнее. Заземляющий электрод накладывали на стимулируемую конечность проксимальнее места стимуляции – на верхнюю треть плеча для уменьшения артефакта стимула.

Регистрация ВП проводилась с точки Эрба, которая находится по внутренней дуге ключицы в месте прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Вторая точка регистрации – с шейного отдела спинного мозга, третья – со скальпа.

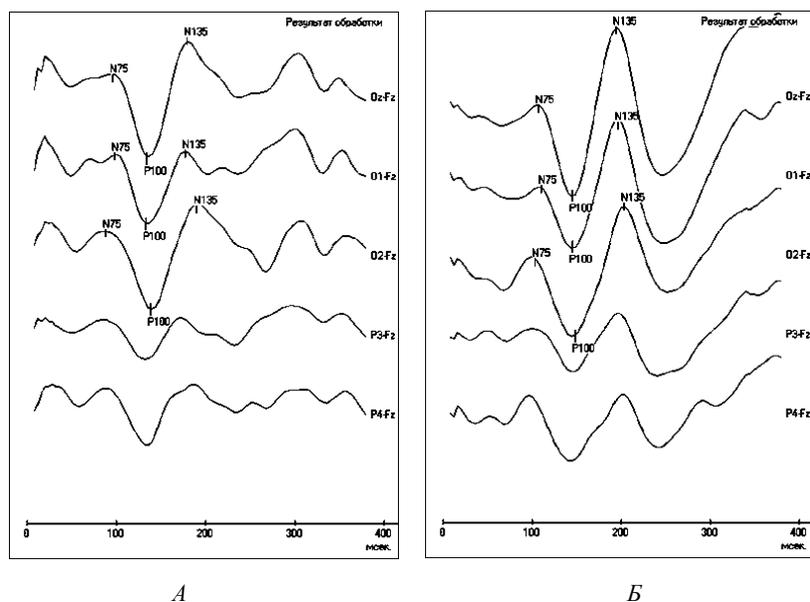


Рис. 1. Зрительные вызванные потенциалы до (А) и после (Б) курса контрастного массажа. По оси ординат – амплитуда (мкВ), по оси абсцисс – латентный период (мсек), отведения: F – лобные, P – теменные, O – затылочные; N – негативный потенциал; P – позитивный потенциал

Во время обследования спортсмену предлагали сесть в удобную позу и попытаться добиться максимального расслабления мышц.

В точке Эрба электроды накладывали в область обеих надключичных ямок (Erb'i – Erb'c). Активный электрод – на стороне стимуляции (Erb'i).

В шейном отделе активный электрод помещался на остистый отросток VII шейного позвонка, референтный – Frz (Cerv 7 – Frz).

На скальпе активные электроды накладывали в точки Ср3 (контралатеральный), Ср4 (ипсилатеральный) (расположены между центральным и теменным электродом). Референтный электрод располагали на точке Frz или в контралатеральной точке Эрба (Erb'c) в зависимости от цели исследования. При регистрации с точки Эрба выделяют пики P8, N9 (лучше всего проявляются при отведении Erb'i – Erb'c). Данные компоненты являются потенциалом действия нервных волокон плечевого сплетения.

Фактические данные представлены в виде «среднее ± ошибка среднего» ( $M \pm m$ ). Достоверность различий между группами оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна – Уитни.

На рис. 1 представлены зрительные вызванные потенциалы (ЗВП) до и после курса контрастного массажа. На рисунке видно, что контрастный массаж способствует активации корковой активности, значительному увеличению амплитуды ЗВП. Это подтверждается результатами статистического анализа количественных параметров ЗВП.

Как видно из табл. 1, контрастный массаж сопровождается увеличением амплитуды всех основных компонентов ЗВП. В центрально-затылочной области прирост амплитуды негативных компонентов составлял около 10%, тогда как амплитуда позитивного компонента увеличилась почти вдвое. В левой затылочной области, напротив, в два раза возросла амплитуда негативных компонентов, тогда как амплитуда позитивного компонента возросла на

треть. Самое значительное увеличение – от 0,04 до 1,13 мкВ – наблюдалось со стороны компонента N135 в правой затылочной области. Величины латентных периодов не изменились ни в одном случае.

Со стороны ССВП была обнаружена противоположная динамика. Как видно из рис. 2, после курса контрастного массажа снижается величина как ранних (P8–N9), так и поздних (N20–P23) компонентов. Это подтверждается и результатами статистического анализа. Как видно из табл. 2, амплитуда компонента P8–N9 ССВП как справа, так и слева снижалась на 35–40%. Особенно выраженным было угнетение компонентов N20–P23 в отведениях Erb'i–Erb'c с обеих сторон – амплитуда ССВП снижалась в 4–5 раз.

Метод контрастного массажа выполняется по иным принципам, нежели традиционный классический массаж. Самым важным является принцип контрастности. Он заключается в чередовании сильных и слабых воздействий, которые по-разному воздействуют на нервные и мышечные клетки, вызывая разнообразную ответную реакцию. В результате таких воздействий курс, состоящий из 12 сеансов контрастного массажа, позволяет добиться снижения массы тела на 4–5% и уменьшения объемов фигуры на 9–10% [3].

При массаже в первую очередь воздействию подвергаются многочисленные и разнообразные нервные окончания, заложенные в различных слоях кожи и связанные с соматической и вегетативной нервной системой. В данном случае происходит первый этап трансформации механической энергии массажных движений в энергию нервного возбуждения, дающего начало сложной цепи рефлекторных реакций [1].

Раздражения от кожных рецепторов (экстерорецепторов), суммируясь при массажном воздействии на глуболежащие ткани и органы с раздражениями рецепторов, заложенных в сухожилиях, суставных сумках, связках, фасциях, мышцах (проприорецепторов), с раздражениями рецепторов стенок сосудов (ангиоре-

цепторов) и внутренних органов (интерорецепторов), передаются по чувствительным путям в центральную нервную систему и достигают коры головного мозга, где все эти центrostремительные афферентные им-

пульсы синтезируются в общую сложную реакцию организма, которая проявляется в виде определенных функциональных сдвигов в различных органах и системах организма [1].

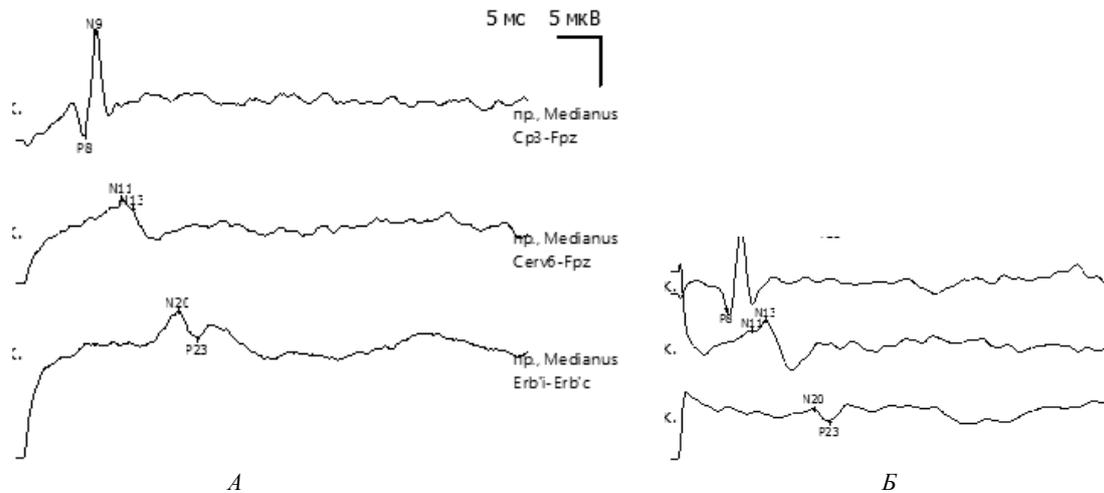


Рис. 2. Соматосенсорные вызванные потенциалы до (А) и после (Б) курса контрастного массажа. По оси ординат – амплитуда (мкВ), по оси абсцисс – латентный период (мсек)

Таблица 1  
Характеристики зрительных вызванных потенциалов головного мозга до и после курса контрастного массажа  $X_{cp} \pm m$

Параметры ЗВП	Oz-Fz (Ц)		O1-Fz (Л)		O2-Fz (П)	
	до массажа	после массажа	до массажа	после массажа	до массажа	после массажа
N75 Тл. мс.	96,0±12,5	107,0±13,2	98,0±9,4	110,0±12,8	88,0±7,5	103,0±9,4
N75 А. мкВ.	-0,75±0,07	0,88±0,08*	-0,76±0,09	1,17±0,08*	-0,57±0,11	0,83±0,13*
P100 Тл. мс.	134,0±11,5	145,0±14,1	133,0±11,8	145,0±15,4	138,0±12,6	148,0±11,2
P100 А. мкВ.	2,78±0,51	5,09±0,44*	2,38±0,26	3,70±0,32*	2,24±0,28	3,50±0,19*
N135 Тл. мс.	179,0±18,3	194,0±17,5	177,0±12,9	196,0±18,6	190,0±17,8	203,0±21,6
N135 А. мкВ.	-2,41±0,15	-2,78±0,12*	-0,98±0,11	-2,23±1,26*	-0,04±0,01	-1,13±0,16*

\* Достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Таблица 2  
Амплитуда соматосенсорных вызванных потенциалов головного мозга до и после курса контрастного массажа  $X_{cp} \pm m$

Параметры ЗВП	Амплитуда, мкВ	
	до массажа	после массажа
Ср4-Fpz P8-N9 пр	10,5±1,5	7,51±1,2*
Ср4-Fpz P8-N9 лев	10,2±1,4	6,28±0,9*
Erb'i-Erb'c N20-P23 пр	2,63±0,12	0,31±0,04
Erb'i-Erb'c N20-P23 лев	2,96±0,15	0,95±0,03*

\* Достоверность изменений после курса массажа,  $p < 0,05$ .

Выраженное усиление ЗВП после курса контрастного массажа отражает его влияние на функции высших отделов центральной нервной системы [6]. Угнетение ССВП можно рассматривать как проявление запредельного (защитного) торможения афферентного

звена нервной системы [7]. Полученные результаты позволяют утверждать, что эффект методики контрастного массажа, направленной на снижение ИМТ, связан как с воздействием на периферические звенья, так и на центральную нервную систему.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Финченко С.Н. Контрастный массаж: моделирование фигуры (физиологические основы и техника выполнения) : метод. пособие. Томск, 2009. 179 с.
2. Финченко С.Н., Неделькина Е.Н., Пащков В.К. Применение контрастного массажа в лечении ожирения // Эфферентная терапия. 2007. № 1. С. 45–48.
3. Финченко С.Н. Сравнительная оценка клинической и социально-экономической эффективности хирургических и нехирургических методов моделирования фигуры // Бюллетень сибирской медицины. 2009. № 1. С. 92–96.
4. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. М. : МЕДпресс-ин, 2003. 264 с.
5. Замулина Е.В., Каплевич Л.В., Шилько В.Г. Зрительные вызванные потенциалы головного мозга у спортсменов // Профессионализм и культура личности. Томск : ТГУ, 2007. С. 239–242.
6. Физиология центральной нервной системы / В.М. Смирнов, В.Н. Яковлев, В.А. Правдивцев и др. М. : Академия, 2005. 101 с.
7. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей. 4-е изд. М. : МЕДпресс-информ, 2011. 488 с.

Статья представлена научной реакцией «Психология и педагогика» 19 ноября 2012 г.