

ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ЕЕ РЕАКТИВНОСТЬ У ФИТНЕС-ТРЕНЕРОВ

М.В. Королева, Г.А. Шорин
ЮУрГУ, г. Челябинск

Рассмотрена биоэлектрическая активность мозга у фитнес-тренеров. Показаны особенности ее проявления в профессиональной деятельности тренеров этого направления двигательной активности.

Для нормального функционирования человеческого организма и сохранения здоровья необходима определенная «доза» двигательной активности. ЭЭГ отражает сложную структуру, или мозаику, активности коры головного мозга, которая у здорового человека отличается определенной картиной, соответствующей гармонической сочетаемости протекания основных нервных процессов в мозге. Двигательные области коры больших полушарий служат основным звеном, в котором образованный в коре больших полушарий и ее ассоциативных и других зонах (а не только в моторной зоне) замысел превращается в программу движения. Движения являются одним из важнейших механизмов познания внешнего мира, сознательного воздействия на внешний мир и на самого себя. Рецепторный аппарат двигательной системы входит в систему восходящей неспецифической активации структур мозга и особенно ретикулярной формации ствола. Определенные двигательные акты, физические упражнения обладают способностью вызывать изменения психического статуса организма – снижать психо-эмоциональное напряжение, повышать умственную работоспособность, т.е. повышать процессы активации в

ЦНС. Основным представителем фоновой ЭЭГ является альфа-ритм, доминирующий в теменно-затылочных областях. При гипервентиляции увеличивается потребление мозгом глюкозы, усиливается мозговой кровоток, повышается частота и снижается индекс альфа-ритма. Целью работы явилась оценка фоновой биоэлектрической активности головного мозга и ее параметров по результатам пробы с гипервентиляцией у женщин, работающих фитнес-тренерами в течение 5 лет и более. Под наблюдением находились 12 женщин в возрасте $25,0 \pm 4,0$ года. Исследование проведено на компьютерном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-3» фирмы «НейроСофт» (Россия) с использованием 16-канальной схемы коммутации и автоматической обработки полученных данных. В таблице приводятся показатели амплитуды и индекса альфа-активности по областям головного мозга в фоновой ЭЭГ и при гипервентиляционной пробе.

Как видно из таблицы, максимальные амплитудные показатели фоновой ЭЭГ отмечаются в центрально-теменных областях коры, соответствующих зоне двигательного анализатора и центрального анализатора афферентации. Минимальная амплитуда основной активности зарегистриро-

Биоэлектрическая активность головного мозга и ее реактивность у фитнес-тренеров

Отведения	Максимальная амплитуда ЭЭГ(мкВ)		Индекс альфа-ритма (%)	
	фоновая	После ГВ	фоновый	После ГВ
Fp1	$47,5 \pm 3,5$	$64,0 \pm 5,0^*$	$18,5 \pm 0,5$	$16,5 \pm 3,5$
Fp2	$56,5 \pm 7,5$	$63,5 \pm 12,5^*$	$21,0 \pm 3,0$	$19,0 \pm 1,0$
F3	$52,5 \pm 2,5$	$74,0 \pm 5,0^*$	$31,0 \pm 4,0$	$22,5 \pm 3,5$
F4	$56,0 \pm 1,0$	$75,5 \pm 5,5^*$	$32,5 \pm 3,5$	$24,0 \pm 1,0$
C3	$73,0 \pm 1,0$	$73,0 \pm 2,0$	$48,0 \pm 0,0$	$35,0 \pm 5,0^*$
C4	$76,0 \pm 15,0$	$77,0 \pm 3,0$	$52,0 \pm 3,0$	$39,0 \pm 3,0^*$
P3	$76,0 \pm 4,0$	$89,0 \pm 10,0^*$	$62,5 \pm 4,5$	$51,5 \pm 6,5$
P4	$87,5 \pm 12,5$	$99,0 \pm 22,0^*$	$57,0 \pm 0,0$	$47,0 \pm 4,0$
O1	$73,0 \pm 23,0$	$76,5 \pm 20,5$	$59,5 \pm 0,5$	$48,0 \pm 1,0$
O2	$64,0 \pm 21,0$	$66,5 \pm 15,5$	$53,5 \pm 1,5$	$45,0 \pm 8,0$
F7	$50,0 \pm 3,0$	$51,5 \pm 2,5$	$30,0 \pm 3,0$	$17,5 \pm 3,5^*$
F8	$45,0 \pm 1,0$	$56,0 \pm 11,0$	$29,0 \pm 0,0$	$24,0 \pm 4,0$
T3	$49,0 \pm 7,0$	$48,5 \pm 7,5$	$39,0 \pm 6,0$	$25,0 \pm 8,0$
T4	$46,0 \pm 0,0$	$52,0 \pm 8,0$	$32,0 \pm 0,0$	$28,0 \pm 6,0$
T5	$46,0 \pm 6,0$	$53,0 \pm 1,0$	$49,5 \pm 8,5$	$43,5 \pm 3,5$
T6	$51,5 \pm 11,5$	$60,5 \pm 8,5$	$53,5 \pm 10,5$	$43,5 \pm 16,5$

Примечание: * – достоверные различия фоновых и реактивных амплитуд и индексов по областям мозга ($p < 0,05$).

вана в височных областях, где расположены слуховой и вестибулярный анализаторы.

При гипервентиляционной пробе амплитудные показатели претерпели следующие изменения. Повышение амплитуды основной активности произошло по всем зонам, кроме передней височной области слева, где отмечено незначительное снижение амплитуды (на 0,02 %), что можно расценить как неизменность показателя. Максимальное повышение амплитуды отмечено в лобных (29 %), центральных (5 %) и теменных областях (22 %), ответственных за организацию двигательных актов.

Распределение индекса альфа-активности по областям коры выглядело на фоновой ЭЭГ следующим образом по убывающей: 1) теменная, 2) затылочная, 3) задне-височная, 4) центральная, 5) передне-височная, 6) лобная, 7) задне-лобная, 8) передне-лобная области. Таким образом, областью доминирования альфа-ритма стали теменная и затылочная области коры головного мозга, что соответствует зональному распределению в норме.

При пробе с гипервентиляцией отмечено диффузное снижение индекса альфа-активности по всем областям коры мозга: 1) теменная – на 19 %, 2) затылочная – на 20 %, 3) задне-височная – на 19 %, 4) центральная – на 25 %, 5) передне-височная – на 35 %, 6) лобная на 29 %, 7) задне-лобная – на 40 %, 8) передне-лобная – на 9 %. Значительные изменения распределения индекса альфа-ритма при гипервентиляции произошли за счет повышения индекса быстрых низкоамплитудных ритмов (бета-активность низкой и высокой частоты) и снижения индекса медленных ритмов.

Более низкая величина альфа-ритма регистрируется и при снижении, и при повышении уровня энергетического обмена. В норме снижение церебрального энергообмена связано с уменьшением функциональной активности головного мозга и низкой альфа-активностью с относительным повышением индекса медленных ритмов. Повышение энергообмена обусловлено ростом активации мозга, при которой также наблюдается снижение относительной спектральной мощности и индекса альфа-ритма за счет повышения доли бета-активности, которая является маркером десинхронизации. В основе десинхронизации лежит возбуждение ретикулярной формации мозгового ствола и ядер таламуса афферентными импульсами от рецепторов, в результате чего активируется кора больших полушарий.

Эта зависимость объясняет, почему успешность различных видов деятельности максимальна при определенном уровне стрессового возбуждения, а при более низком или высоком уровне она падает. Сходная закономерность существует между стрессовым возбуждением и состоянием здоровья. Установлена тесная взаимосвязь между функциональной активностью мозга, его энергетический обменом и мозговым кровотоком.

При активации нейронов происходит их деполаризация, в результате которой в межклеточной жидкости накапливаются ионы калия, являющиеся пусковым фактором усиления мозгового кровотока. В нейронах при этом повышается аэробное и анаэробное окисление глюкозы, сопровождающееся накоплением кислых продуктов обмена – лактата и углекислоты. Увеличение концентрации водородных ионов способствует длительному усилению мозгового кровотока.

Повышение функциональной активности мозга сопровождается увеличением церебрального энергетического метаболизма и мозгового кровотока. При небольших изменениях обмена дополнительно образовавшийся CO_2 вымывается усиленным кровотоком, и pH в мозге не меняется или даже повышается.

Таким образом, выполнение физических упражнений положительно влияет на все звенья проприорецепции и центрального двигательного анализатора коры головного мозга, расположенного в прецентральной и постцентральной извилинах (лобная и теменная кора), препятствуя развитию дегенеративных изменений, связанных с различными вредностями и гиподинамией. Повышается метаболизм нервной ткани и мозговой кровотока. Все эти данные свидетельствуют о неопосредованном положительном влиянии занятий оздоровительной физической культурой на организм человека.

В нашем случае прослеживается преобладание амплитуды альфа-активности в теменных областях с повышением ее при гипервентиляции в центральных и лобных областях коры. В то же время индекс альфа-ритма у фитнес-тренеров доминирует в теменно-затылочных областях и снижается при гипервентиляции преимущественно в передне-височных и задне-лобных областях мозга. Полученные данные свидетельствуют о нормальном протекании физиологических процессов в ЦНС.