

ДИАПАЗОН ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОМЕГА-ПОТЕНЦИАЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА АЙКИДОИСТОВ В ВОЗРАСТНОМ И СПОРТИВНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ АСПЕКТАХ

Трегубова М.В., Белоедов А.В., Елисеев Е.В.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия (454021, Челябинск, ул. Молодогвардейцев, 57-а), e-mail: salage@bk.ru

Экспериментально показано, что сужение диапазона встречаемости фоновых значений омега-потенциала у айкидоистов массовых спортивных разрядов является одним из показателей роста напряжения их адаптационных механизмов, лежащих в основе приспособления занимающихся айкидо к тренировочной и соревновательной деятельности. Динамика омега-потенциала коры головного мозга борцов айкидо является наглядным и информативным показателем биоэлектрических явления в головном мозге спортсменов разных спортивно-квалификационных групп и сенситивных периодов. Вариативность омега-потенциала борцов айкидо позволяет судить о подвижности многих нейрофизиологических процессов в коре головного мозга спортсменов, которые, как показали наши исследования, тесно взаимосвязаны с психомоторной деятельностью и функциональной межполушарной асимметрией.

Ключевые слова: омега-потенциал головного мозга, психомоторика, айкидо, возрастной аспект, спортивная квалификация.

THE RANGE OF THE OPTIMAL VALUES OF THE OMEGA-POTENTIAL OF THE BRAIN FOR ATHLETES AIKIDO IN THE AGE AND SPORTS QUALIFICATION ASPECTS

Tregubova M.V., Beloedov A.V., Eliseev E.V.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia (454021, Chelyabinsk, street Molodogvardeytcov, 57-a), e-mail: salage@bk.ru

It is experimentally shown that the narrowing of the range of occurrence of the background values of the omega-potential for Aikido athletes of mass sports categories is one of the growth indicators of their adaptive mechanisms' stresses that are at the root of the Aikido athletes' adaptation to training and competitive activity. Dynamics of the omega-potential of the cerebral cortex Aikido wrestlers is a demonstrative and informative indicator of bioelectric phenomena in the brain of athletes from different sports qualification groups and sensitive periods. The variety of the omega-potential Aikido wrestlers provides insight into the mobility of many neurophysiological processes in the athletes' cerebral cortex. According to research results, the neurophysiological processes is closely correlated with psychomotor activity and functional interhemispheric asymmetry.

Keywords: omega-potential of the brain, psychomotor, Aikido, age aspect, sports qualification.

Актуальность. Движения в различных видах борьбы и восточных единоборствах отличаются от движений в циклических видах спорта сенсорной, когнитивной (в т.ч. ментальной) и двигательной сложностью [3, 6]. Результативность таких движений почти непредсказуема, а действия сопряжены с высоким эмоциональным напряжением [1, 4, 6]. Организуемые сложнейшими процессами центральной нервной системы, движения борцов всегда направлены на достижение наивысшего спортивного результата в условиях «спурта» либо «прессинга» и всегда при дефиците пространства и времени [3]. В связи с этим, роль мозга и центральной нервной системы в организации точных, экономичных, молниеносных движений трудно переоценить. Следовательно, определение диапазона оптимальных

значений омега-потенциала головного мозга айкидоистов в возрастном и квалификационном аспектах **актуально и своевременно.**

Объём, материалы и методы исследования. В условиях учебно-тренировочного и соревновательного процессов было обследовано 120 спортсменов айкидо Тенсинкай: III спортивный разряд – n=42, II разряд – n=40, I разряд – n=38. Деление спортсменов на возрастные и спортивно-квалификационные категории было произведено в соответствии с Единой спортивной классификации в айкидо Тенсинкай. Так, в группу III разряда вошли 42 спортсмена юношеской возрастной квалификационной группы (ЮВКГ) в возрасте от 16 до 17 лет включительно. Группу II разряда составили спортсмены трех возрастных групп: ЮВКГ – 12 человек; молодежной возрастной квалификационной группы (МВКГ) в возрасте от 18 до 20 лет включительно – 15 единоборцев, взрослой возрастной квалификационной группы (ВВКГ) в возрасте от 21 года и старше – 13 спортсменов. Группу спортсменов I разряда составили – 20 и 18 айкидоистов, МВКГ и ВВКГ соответственно.

Для *исследования динамики омега-потенциала (ОП) головного мозга* обследуемых использовался методический прием дискретной регистрации омега-потенциала (ОП) в отведении от макушки по отношению к тенару правой и левой рук. В наших исследованиях мы использовали серийно выпускаемые приборы Ц4313 в режиме милливольтметра, имеющие необходимые характеристики (диапазон измеряемых напряжений от –25 до +75 мВ, погрешность измерений собственно прибора менее $\pm 2\%$, входное сопротивление 50 МОм, чувствительность 1 мВ, дрейф не более $\pm 0,5$ мВ за 8 ч непрерывной работы). Для дискретной регистрации ОП с поверхности головы и тела человека нами применены жидкостные диффузионные хлорсеребряные электроды ЭВЛ-1МЗ Гомельского завода измерительных приборов [2]. Конструкция электродов этого типа обеспечивает стабильность и воспроизводимость собственного потенциала электродов и практически исключает влияние поляризационных эффектов [7] на измеряемые величины омега-потенциала. Для минимизации влияния температурного фактора измерения проводили при температуре 18–22°C после адаптации испытуемых. Измерения ОП производились в течение 7–10 минут. Для сохранения постоянства условий измерения электрод, устанавливаемый в области вертакса, подключается на вход усилителя со знаком (-), а электрод, устанавливаемый в области тенара кистей рук, – на вход усилителя со знаком (+). Стабильность электродов оценивалась по разности потенциалов между ними (0-1 мВ) и отсутствию дрейфа [5, 7] до и после измерения ОП головного мозга. Характеристикой сохранности системных адаптивных механизмов является время, в течение которого стабилизируется величина ОП, интенсивность и направленность сдвигов этого показателя от первого измерения до момента его стабилизации, при спокойном бодрствовании обследуемого [2].

С учетом отсутствия данных об амплитудно-временных характеристиках ОП головного мозга при отведении вертекс-тенар у квалифицированных айкидоистов, проводился стандартный статистический анализ с определением среднего значения ОП как конечного результата всех регуляторных влияний на ОП. Анализировались дисперсия, среднеквадратичное отклонение, а также мода, характеризующие уровень относительно стабильного функционирования регуляторных систем головного мозга. Значения ОП рассматривались как его базовый уровень. Диапазонный анализ проводился в границах: 1) снижение адаптационных возможностей (от -1 до -19 мВ); 2) оптимальное функционирование организма (от -20 до -39 мВ); 3) напряжение систем регуляции (от -40 до -60 мВ). Первый и третий диапазоны рассматривались как диапазоны неоптимальных значений [5, 7].

Математико-статистическая обработка экспериментального материала, проведенная с помощью табличного редактора Microsoft Excel и программного пакета Statistica 6,0, включала в себя непараметрический (Спирмен) и параметрический (Пирсон) корреляционный анализ. Для определения различий в исследуемых показателях использовали метод сравнения групп по t-критерию Стьюдента. Статистически значимыми считались значения при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлен анализ динамики главных диапазонов ОП головного мозга (в %) у айкидоистов массовых спортивных разрядов до и после тренировок, до и после соревнований. Как видно из полученных значений, диапазон оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (от -20 до -39 мВ) у айкидоистов III разряда до тренировки встречался в 89,9 %, после нее он снизился на 11,6 % и составил 78,3 %. До соревнований – частота встречаемости оптимального диапазона омега-потенциала головного мозга у представителей данной спортивной квалификации 16–17 лет составила 85 %, после соревнований – 82,9 %.

Диапазоны неоптимальных значений суммарно составили у айкидоистов III разряда ЮВКГ до тренировки – 10,1 %, после тренировки – 21,7 %, до соревнований – 15 %, после соревнований – 17,1 %. Анализ динамики главных диапазонов ОП головного мозга (в %) у представителей III разряда до и после тренировок, до и после соревнований позволяет утверждать, что условия тренировочной и особенно соревновательной деятельности уменьшают значение омега-потенциала и смещают его в диапазон неоптимальных значений (менее 20 мВ). Это свидетельствует, что все регуляторные механизмы, в том числе и ответственные за психомоторную деятельность, работают в организме спортсменов III разряда с большим напряжением.

Диапазон оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (от -20 до -39 мВ) у спортсменов II разряда в возрасте 16–17 лет до тренировки встречался в 98,2 %, после нее – 84,7 %. До соревнований частота встречаемости оптимального диапазона омега-потенциала головного мозга представленной спортивной квалификации составила 92 %, после соревнований – 84 %. Диапазоны неоптимальных значений суммарно составили у айкидоистов данной группы до тренировки – 1,8 %, после тренировки – 16 %, до соревнований – 8 %, после соревнований – 16 %.

Таблица 1

Вариативность диапазонов омега-потенциала
головного мозга у обследуемых (% от численности группы)

Спортивные квалификации	Время замеров	Диапазон омега-потенциала, мВ		
		от -1 до -19, мВ	от -20 до -39, мВ	от -40 до -60, мВ
III разряд (16-17 лет) n=42	1	10,1	89,9	–
	2	11,7	78,3	10
	3	–	85	15
	4	12,8	82,9	4,3
II разряд (16-17 лет) n=12	1	0,9	98,2	0,9
	2	15,2	84,7	0,8
	3	1,6	92	6,4
	4	10,9	84	5,1
II разряд (18-20 лет) n=15	1	9,5	89,7	0,8
	2	11,1	88,6	–
	3	2,4	91,7	5,9
	4	9,8	87,8	2,4
II разряд (21 год и >) n=13	1	1,4	98,6	–
	2	8,6	86,4	5
	3	2,5	92,9	4,6
	4	4,2	91,9	3,9
I разряд (18-20 лет) n=20	1	5,9	92,9	1,2
	2	7,2	74,6	18,2
	3	0,3	72,7	27
	4	17,6	72,2	10,2
I разряд (21 год и >) n=18	1	7,1	92,3	0,6
	2	8,8	70,5	20,7
	3	2,2	67,6	30,2
	4	15,4	65,8	18,8

Примечание: 1 – до тренировки; 2 – после тренировки; 3 – до соревнований; 4 – после соревнований.

Диапазон оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (от -20 до -39 мВ) у представителей II разряда в возрасте 18–20 лет до тренировки встречался в 89,7 %, после нее – 88,6 %. До соревнований частота встречаемости оптимального диапазона омега-потенциала головного мозга у спортсменов данной квалификации и возраста составила 91,7

%, после соревнований – 87,8 %. Диапазоны неоптимальных значений суммарно составили у спортсменов данной группы до тренировки – 10,3 %, после тренировки – 11,1 %, до соревнований – 8,3 %, после соревнований – 12,2 %.

Соревновательная нагрузка у айкидоистов массовых спортивных разрядов приводит к увеличению процента встречаемости неоптимальных величин ОП головного мозга (от -1 до -19 мВ) и (от -40 до -60, мВ), характеризующих снижение функциональных резервов организма: с 15 % до 17,1 % у III разряда, с 8 % до 16 % у II разряда ЮВКГ, с 8,1 % до 12,2 % у II разряда МВКГ, с 7,1 % до 8,1 % у II разряда ВВКГ. У I разряда ВВКГ были зарегистрированы не только нулевые, но и отрицательные значения ОП головного мозга. Повышение значения ОП головного мозга (от -40 до -60 мВ) чаще встречается в возрасте 27 лет. Наибольший процент оптимальных значений приходится на возраст от 21 до 22 лет спортсменов I разряда.

Выводы

1. Для исследования возрастных изменений в айкидо проводить оценку статистических показателей среднего значения амплитуды ОП, как наглядного и информативного показателя биоэлектрических явления в головном мозге спортсменов, составляющих важную часть нейрофизиологических процессов и тесно взаимосвязанных с психомоторной деятельностью.

2. Считать сужение диапазона встречаемости фоновых значений омега-потенциала у квалифицированных айкидоистов одним из показателей роста напряжения адаптационных механизмов.

Список литературы

1. Байгужин П. А. Особенности нейровегетативной регуляции сердечного ритма у студенток с разным уровнем вербальной креативности / П. А. Байгужин, В. П. Мальцев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. RL: www.science-education.ru/
2. Илюхина В. А. Омега-потенциал – количественный показатель состояний структур мозга и организма. Сообщение 2. Возможности и ограничения использования W-потенциала для экспресс-оценки состояний организма человека / В. А. Илюхина, А. Г. Сычев, И. И. Щербакова // Физиология человека. – 1982. – № 5. – С. 421-433.
3. Елисеев Е.В. Помехоустойчивость как функциональная система, регулирующая психофизиологические механизмы адаптации спортсмена: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.13. – Челябинск, 2001. – 375 с.

4. Кокорева Е. Г. Эффективность психофизической коррекции у детей 4–10 лет с сенсорными нарушениями // Научное обозрение. – 2014. – № 1. – С. 138-140.
5. Сычев А. Г. Методика регистрации квазиустойчивой разности потенциалов с поверхности головы / А. Г. Сычев, Н.И. Щербаков, Г. И. Барышев // Физиология человека. – 1980. – № 1. – С. 178-180.
6. Трегубова М. В. Эхокардиографическое определение динамики морфофункциональных характеристик сердца спортсменов высокой квалификации / М. В. Трегубова, Е. В. Елисеев, А. В. Панов // Научное обозрение. – 2014. – № 1. – С. 141-144.
7. Швец Т. Е. Регистрация постоянного потенциала головного мозга / Т. Е. Швец // Методы клинической нейрофизиологии / под ред. В. Б. Гречина. – Л., 1977. – С. 69-94.

Рецензенты:

Быков Е. В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой «Спортивная медицина и физическая реабилитация» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Кокорева Е. Г., д.б.н., доцент, и.о. зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск.