

УДК 796/799

СВЕРХМЕДЛЕННЫЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ДИАПАЗОНА 0–0,05 ГЦ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АДАПТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОКСЕРОВ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ

© Э.Ш. Шаяхметова

Ключевые слова: электрофизиологические процессы; омега-потенциал головного мозга; высококвалифицированные боксеры; периоды тренировочной деятельности. Показана возможность использования показателей электрофизиологических процессов у высококвалифицированных боксеров в ходе годового тренировочного цикла в качестве экспресс-оценки адаптационных процессов, протекающих в организме после выполнения нагрузки.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Значимость сверхмедленных физиологических процессов при изучении адаптивной деятельности организма человека не вызывает сомнения. Об этом свидетельствуют публикации отечественных физиологов – Н.А. Аладжаловой, А.Г. Сычева, А.Х. Кальметьева, В.А. Илюхиной, В.М. Кирсанова. Авторами показана высокая информативность сверхмедленных физиологических процессов головного мозга в полосе частот от 0 до 0,5 Гц в изучении внутри- и межсистемных взаимодействий, обеспечивающих многообразие алгоритмов приспособительной деятельности, и сформулировано представление о сверхмедленной управляющей системе [1–5].

Работами ряда авторов было показано влияние времени пребывания в условиях комплексного воздействия экстремальных факторов, характерных для выполнения производственной деятельности [6], пребывания в вахтовых условиях севера [3], несения пожарными караульной службы [7] на статистические показатели амплитудных характеристик омега-потенциала головного мозга (ОПГМ) у исследуемого контингента. В.Ф. Фокин, Р.М. Муфтахина показали зависимость уровня постоянного потенциала и интенсивности церебрального энергетического обмена от возраста испытуемых [8–9]. Однако в научной литературе мы не встретили анализа амплитудных характеристик ОПГМ спортсменов, оцениваемого по стажу спортивной деятельности и их квалификации. В связи с вышесказанным в данном исследовании мы провели оценку процента встречаемости оптимальных и неоптимальных диапазонов ОПГМ боксеров в зависимости от стажа, возраста и спортивной квалификации.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью выявления динамики омега-потенциала головного мозга в зависимости от периодов подготовки нами были обследованы 166 высококвалифицированных боксеров в подготовительном, предсоревновательном и восстановительном периодах. Использовался методический прием дискретной регистрации ОПГМ в

отведении от вертекса по отношению к тенару правой и левой рук. В наших исследованиях мы использовали серийно выпускаемые приборы Ц4313 в режиме милливольтметра. В своих исследованиях мы определили также частоту встречаемости значений ОПГМ, характеризующих: 1) снижение адаптационных возможностей (от 0 до –19 мВ); 2) оптимальные для организма (от –20 до –39 мВ); 3) напряжение систем регуляции (от –40 до –60 мВ). Первый и третий диапазоны рассматривались как диапазоны неоптимальных значений [10].

Результаты исследования обработаны с использованием электронных таблиц программы Microsoft Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Анализ встречаемости ОПГМ в диапазоне –20 – –39 мВ как показателя нормы у боксеров в возрастном и квалификационном аспектах, а также по стажу занятий спортом в различные периоды спортивной подготовки представлен на рис. 1–4.

Так, в подготовительном периоде процент встречаемости оптимальных величин ОПГМ у боксеров в зависимости от спортивной квалификации распределился таким образом: у кандидатов в мастера спорта (КМС) – 38 %, у мастеров спорта (МС) – 50 %; в зависимости от возраста: у спортсменов 18–19 лет – 56 %, у спортсменов старше 20 лет – 32 %; в зависимости от стажа занятий спортом: у боксеров со стажем 1–2 года – 45 %, со стажем 3–4 года – 30 %, со стажем 4–5 лет – 13 %.

Суммарно показатель негативных значений омега-потенциала головного мозга, характеризующий низкий уровень бодрствования, проявляющийся в возникновении астенических состояний и ограничении приспособительных возможностей основных регуляторных систем, составил в подготовительном периоде 12 % (рис. 1).

Уменьшение процента встречаемости низких величин ОПГМ с ростом спортивной квалификации (у КМС – 8 %, у МС – 4 %) можно объяснить тем, что со временем организм спортсменов адаптируется к физическим

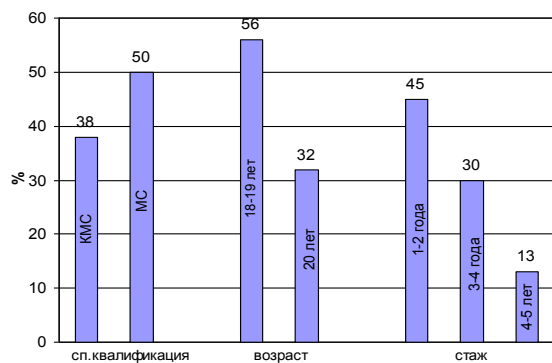


Рис. 1. Встречаемость диапазонов оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (-20 – -39 мВ) в подготовительном периоде

нагрузкам и что сама по себе тренировочная нагрузка для высококвалифицированных спортсменов не является стрессогенным фактором.

В возрасте от 18 до 20 лет отрицательные величины омега-потенциала головного мозга (от -1 до -19 мВ и от -40 до -60 мВ), характеризующие снижение функциональных резервов организма, зафиксированы в 3 % случаев, а возрасте старше 20 лет – в 9 % случаев. Смещение значения омега-потенциала в диапазон неоптимальных значений в старшей возрастной группе позволяет предположить, что с возрастом все регуляторные механизмы работают в организме с большим напряжением.

Наименьший процент (2 %) встречаемости низких величин ОПГМ в подготовительном периоде обнаружен нами у спортсменов со стажем занятий 4–5 лет, это является подтверждением того, что регулярные тренировочные нагрузки большой интенсивности не влияют на напряжение основных регуляторных механизмов у спортсменов данной группы. В группе спортсменов со стажем занятий спортом 3–4 года неоптимальные величины ОПГМ встречаются в 4 % случаев, а в группе с небольшим стажем спортивной деятельности – в 6 % случаев. Данный факт позволяет предположить, что физические нагрузки, а также отработка индивидуальной техники и тактики ведения боя в первые годы спортивной деятельности являются стрессогенными факторами для организма боксера. И подтверждает мнение С.С. Горбачева, что бокс является весьма экстремальным видом спорта, и эта экстремальность проявляется уже на тренировочных занятиях, где велик риск получить травму [11].

Из рис. 2 видно, что условия предсоревновательной деятельности, где преобладают средства специальной физической подготовки и возрастает доля спаррингов и вольных боев, уменьшают значение омега-потенциала головного мозга и смещают его в диапазон неоптимальных значений (-20 мВ), тогда как можно полагать, что все регуляторные механизмы, в т. ч. и ответственные за психомоторную деятельность, работают в организме с большим напряжением.

Анализ представленных данных свидетельствует о преобладании в предсоревновательном периоде частоты встречаемости ОПГМ неоптимальных диапазонов у боксеров квалификации КМС в 17,7 %, у спортсменов квалификации МС – в 7 %. В возрастном аспекте суммарное распределение неоптимальных диапазонов вы-

глядит таким образом: у боксеров 18–19 лет – 10 %, у спортсменов старше 20 лет – 14,7 %. Свидетельством того, что предсоревновательные нагрузки отрицательно влияют на психофизиологическое состояние начинающих спортсменов, является тот факт, что у спортсменов с со стажем спортивной деятельности 1–2 года выявлен наибольший процент неоптимальных значений ОПГМ – 15 %, и далее по нисходящей – у боксеров со стажем 3–4 года – 6 %, со стажем 4–5 лет – 3,7 %.

Зарегистрированное нами изменение сверхмедленных физиологических процессов головного мозга диапазона 0–0,05 Гц при соревновательном стрессе отражает наличие напряжения регуляторных механизмов и изменение энергетического обмена на всех уровнях организации биосистемы. Так, в соревновательном периоде отмечен наибольший процент встречаемости неоптимальных диапазонов ОПГМ – 23 % по сравнению с другими периодами тренировочной деятельности. Это вполне объяснимо особенностью и задачами соревновательного периода. Известно, что в соревновательный период спортсмены испытывают воздействие двух взаимосвязанных компонентов стресса: физиологического и психологического. Агентами первого компонента выступают значительные по объему и интенсивности физические нагрузки, тренировки на фоне недовосстановления, а также сгонка веса. К психологическим компонентам относятся длительность подготовки в стереотипных условиях, вольные бои, спарринги, ситуации жесткой конкуренции, значимость предстоящих соревнований.

Данные рис. 3 показывают, что встречаемость значений омега-потенциала головного мозга в оптимальном диапазоне от -20 до -39 мВ у боксеров спортивной квалификации МС имеет наибольшее процентное количество – 40 %. Соответственно, суммарные показатели неоптимальных значений ОПГМ у представителей данной группы были ниже в этот период и составили 9 %. Следовательно, мы можем предположить, что в психологически сложных условиях спортивной деятельности более устойчивы к стрессу были боксеры спортивной квалификации МС. Данные результаты согласуются с мнением Р.М. Мухтахиной, установившей, что состояние адаптационных механизмов является более благополучным у боксеров, имеющих высокую спортивную квалификацию [9].

Анализ динамики главных диапазонов ОПГМ в соревновательный период позволяет утверждать, что спортсмены в возрасте 18–19 лет лучше справляются с

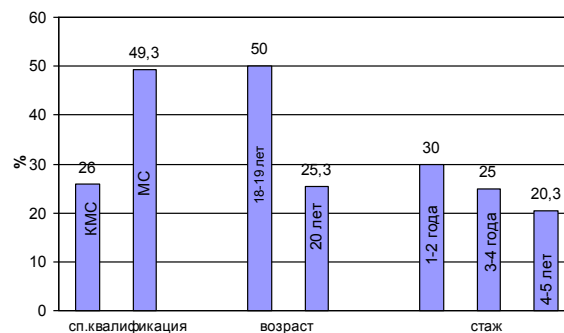


Рис. 2. Встречаемость диапазонов оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (-20 – -39 мВ) в предсоревновательном периоде

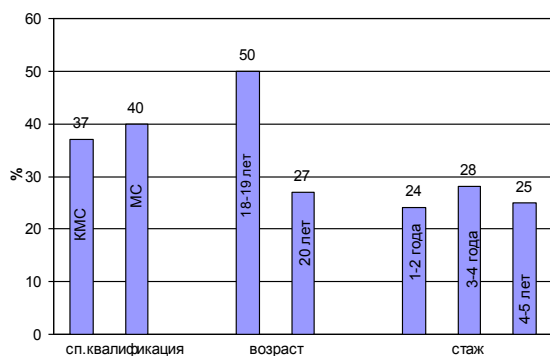


Рис. 3. Встречаемость диапазонов оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (-20 – -39 мВ) в соревновательном периоде

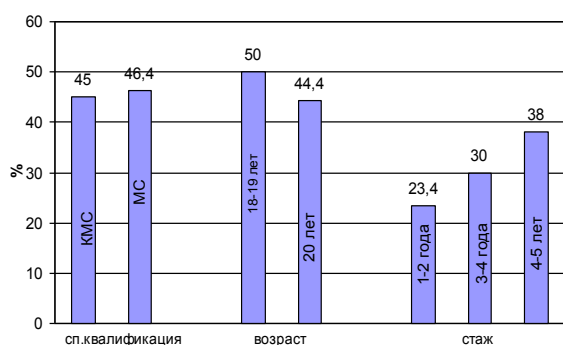


Рис. 4. Встречаемость диапазонов оптимальных значений омега-потенциала головного мозга (-20 – -39 мВ) в восстановительном периоде

соревновательным волнением, у них зарегистрирован наибольший процент встречаемости оптимального диапазона ОПГМ (50 %), что свидетельствовало о симпатической активации вегетативной нервной системы. Так же нами установлено, что соревновательная деятельность высококвалифицированных боксеров в возрасте старше 20 лет привела к напряжению адаптационных механизмов, что и проявилось в характерном повышении ОПГМ (17 %).

Соревновательная нагрузка боксеров с различным стажем спортивной деятельности приводит к увеличению процента встречаемости неоптимальных величин ОПГМ (от -1 до -19 мВ и от -40 до -60 , мВ), характеризующих снижение функциональных резервов организма: до 15 % у спортсменов со стажем 1–2 года, до 3 % со стажем 3–4 года и до 5 % со стажем 4–5 лет. На наш взгляд, высокий процент встречаемости неоптимальных величин ОПГМ у боксеров со стажем 1–2 года является свидетельством более высокой «цены адаптации» у спортсменов данной группы по сравнению со спортсменами, имеющими большой опыт тренировочно-соревновательной деятельности. Уменьшение процента встречаемости неоптимальных диапазонов ОПГМ квалифицированных боксеров указывает на приобретенную в тренировках и соревнованиях более выраженную способность спортсменов данных групп к мышечной релаксации и снижению эмоциональной напряженности.

Диапазонный анализ омега-потенциала головного мозга в восстановительном периоде, представленный на рис. 4, позволил выявить у боксеров различные уровни активного бодрствования и обнаружить у них возможности формирования адекватных функциональных состояний и адаптивных реакций в условиях активного отдыха и восстановления.

Данные рис. 4 свидетельствуют о том, что встречаемость значений омега-потенциала головного мозга в оптимальном диапазоне от -20 до -39 мВ в восстановительном периоде наиболее высокая по сравнению с другими периодами тренировочно-соревновательного процесса (81,4 %), соответственно, на неоптимальные диапазоны приходится 8,6 %.

Так, оптимальный диапазон ОПГМ в восстановительном периоде встречается у спортсменов спортивной квалификации КМС (45 %), остальные 46,4 % падают на долю мастеров спорта.

Юношам 18–19 лет удастся быстрее восстановиться после физических и психоэмоциональных нагрузок, на это указывает наибольший процент (50 %) оптимального диапазона ОПГМ.

В возрастающем порядке распределился процент оптимального диапазона ОПГМ в стажевых группах: 23 % у спортсменов со стажем 1–2 года, 30 % – со стажем 3–4 года и 38 % – со стажем 4–5 лет. Следовательно, боксеры с большим стажем спортивной деятельности за годы тренировок научились оптимально восстанавливать силы и ресурсы организма.

Таким образом, анализ динамики средних значений ОПГМ по данным о встречаемости главных диапазонов ОПГМ (в %) у высококвалифицированных боксеров по периодам годового тренировочного цикла позволяет утверждать, что особенности предсоревновательной подготовки (увеличение доли спаррингов и вольных боев), а также непосредственно сама соревновательная деятельность, насыщенная экстремальными ситуациями, уменьшают значение омега-потенциала головного мозга и смещают его в диапазон неоптимальных значений (менее -40 мВ и более -19 мВ), когда, как можно полагать, все регуляторные механизмы, в т. ч. и ответственные за координированность психофизиологических функций, работают в организме с большим напряжением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аладжолова Н.А. Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга: монография. М.: Наука, 1979. 214 с.
2. Сычев А.Г., Щербаков Н.И., Барышев Г.И. Методика регистрации квазиустойчивой разности потенциалов с поверхности головы // Физиология человека. 1980. № 1. С. 178–180.
3. Кальметьев А.Х. Исследование амплитудно-временных характеристик сверхмедленных электрофизиологических процессов головного мозга человека и птиц в диапазоне 0–0,05 Гц: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа: БГМУ, 1999. 22 с.
4. Илюхина В.А. Психофизиология функциональных состояний и познавательной деятельности здорового и больного человека. СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. 368 с.
5. Кирсанов В.М. Воздействие тестовой нагрузки на показатели энергетического метаболизма головного мозга и состояние работоспособности // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. Челябинск: ЧГПУ, 2012. С. 165–170.
6. Нагорная Л.Г. Закономерности влияния гербицида 2,4-ДА на омега-потенциал головного мозга и состояние периферической крови у экспериментальных животных и человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Челябинск: ЧГПУ, 2004. 22 с.

7. *Шаяхметова Э.Ш.* Особенности психофизиологических функций у лиц 18–45 лет, связанных с экстремальными условиями труда: дис. ... канд. биол. наук. Челябинск: ЧГПУ, 2005. 156 с.
8. *Фокин В.Ф., Пономарева Н.В.* Энергетическая физиология мозга. М.: Антидор, 2004. 288 с.
9. *Муфтахина Р.М.* Психофизиологический статус боксеров различных спортивных квалификационных групп: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Челябинск: ЧГПУ, 2011.
10. *Заболотских И.Б.* Роль сверхмедленных физиологических процессов (СМФП) в изучении механизмов интеграции межсистемных взаимодействий. Краснодар: Наука, 1996. С. 22-23.
11. *Горбачев С.С.* Психическая регуляция состояния готовности боксера к экстремальной спортивной деятельности: автореф. дис. ... канд. псих. наук. М.: МГУ, 2009. 24 с.

Поступила в редакцию 28 января 2013 г.

Shayakhmetova E.Sh. ELECTROPHYSIOLOGICAL PROCESSES OF BRAIN RANGE OF 0–0,05 HZ WHEN STUDYING THE ADAPTIVE ACTIVITIES BOXERS TO TRAINING AND COMPETITION LOADS

The article shows the possibility of the use of electrophysiological processes in highly skilled boxers in the course of annual training cycle as an express-evaluation of the adaptation processes occurring in the body after the execution of the load.

Key words: electrophysiological processes; omega-potential of brain; highly skilled boxers; periods of training activities.