

## **РЕГУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СДВИГОВ ВО ВРЕМЯ ИНТЕНСИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ**

### ***Введение***

Физиологические сдвиги, обеспечивающие потребности организма при физической нагрузке, начинаются по механизму условного рефлекса еще до начала выполнения физической нагрузки (стартовое состояние). Обстановка, в которой спортсмен тренируется или выступает на соревнованиях, приобретает сигнальное значение и условнорефлекторным путем вызывает целый ряд изменений в деятельности организма, в известной мере подготавливая его к предстоящей работе.

### ***Цель***

Изучить регулируемую роль нервной системы в развитии физиологических сдвигов во время интенсивной мышечной работы.

### ***Материалы и методы исследования***

Обобщение полученных данных в ходе обследований, произведенных в результате применения различных программно-аппаратных комплексов.

### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Проникновение из мышц в кровь значительного количества продуктов обмена веществ, в частности углекислоты, действующих на дыхательный центр, вызывает учащение и углубление дыхания. Повышение температуры тела в результате усиления экзотермических (т.е. связанных с выделением тепла) процессов в мышцах возбуждает деятельность центров потоотделения. Рефлекторно изменяются также деятельность почек, пищеварительных органов и желез внутренней секреции, а также кроветворения и многие другие функции организма. Одновременно происходит рефлекторное изменение деятельности сердечных центров и тонуса сосудодвигательного центра, в результате чего наступает усиление сердечных сокращений, расширение кровеносных сосудов в работающих органах и сужение их в коже и внутренних органах брюшной полости. Так при обследовании атлетов различных видов спорта и контрольной группы с применением программно-аппаратного комплекса «Омега-С» были выявлены различия в показателях вегетативной регуляции сердечной деятельности и ЧСС. У спортсменов средний показатель ЧСС равен 69, тогда как в контрольной группе 76 уд./мин. Мо(Мода) спортсменов на 80 мс более продолжительна, что наряду с показателем dX(Вариационный размах) 276 мс у спортсменов и 304 мс в контрольной группе, свидетельствует о более стабильной регуляции сердечной деятельности [1, 2].

Таким образом, работа больших мышечных групп приводит к перестройке регуляторных функций нервной системы и к изменению деятельности всего организма. При этом степень изменений в организме, наблюдаемых при работе, находится в теснейшей зависимости от ее интенсивности и продолжительности. В организме при тренировке образуется целый ряд условнорефлекторных связей, способствующих улучшению координации функций организма и более тонкому соответствию деятельности органов и их

систем в соответствии с изменившейся интенсивностью функционирования. В обследовании [1] ПАПР (Показатель адекватности процессов регуляции) комплекса «Омега-С» был выше, чем для контрольной группы (37 и 34 у.е. соответственно). В обследовании [3], в котором приняли участие 35 атлетов разных видов спорта (от 15–20 лет, мастера и кандидаты в мастера спорта) ТР – интегральный показатель, отражающий активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм, остался стабильным при выполнении функциональной пробы у 19 человек.

Любой двигательный акт, повторяющийся многократно в течение тренировки, является стимулом для образования новых форм внутрицентральных отношений, образуемых по механизму временных связей. При обследовании 50 спортсменов академической гребли высокой квалификации (кандидаты в мастера спорта, мастера спорта, возраст обследуемых от 17 до 20 лет), на программно-аппаратном комплексе «Омега-С» были получены следующие данные: для спортсменов до тренировки характерен доминирующий автономный контур регуляции ритма сердца, определяющийся преобладанием парасимпатической иннервацией. Так до нагрузки ИВР (Индекс вегетативного равновесия) равен 97; ИН (Индекс напряжения регуляторных систем) равен 56. После нагрузки автономность регуляции сохранилась с небольшим изменением: ИВР вырос на 25%, ИН на 33%. Возрастание данных показателей характеризует небольшую активизацию симпатического отдела вегетативной нервной системы и смещение регуляции в сторону централизации управления [4].

И если при новых видах физической работы, связанных с изменением характера движений в отношении их формы или интенсивности, изменяются обмен веществ, кровообращение, дыхание, выделительные функции и т.д., то есть перестраиваются цепочки условных рефлексов, это всегда связано с изменениями нервной регуляции функций организма. При обследовании 50 атлетов [4] и такого же числа человек в контрольной группе была выявлена статистически значимая разница вклада отделов вегетативной нервной системы в регуляции функций организма. Выводы были сделаны благодаря анализу спектральных показателей HF – Высокочастотный компонент спектра (преобладание парасимпатического отдела) и LF – Низкочастотный компонент (преобладание симпатического отдела). Для спортсменов и контрольной группы HF – 1269,20 и 1109,52 мс<sup>2</sup> соответственно. И LF равен 1135,39 и 1253,59 мс<sup>2</sup> соответственно. Таким образом физиологические сдвиги при различных видах физических упражнений и тренировочных нагрузок обусловлены не только величиной мышечной работы, но и состоянием нервной системы.

Факторы внешней среды, воздействуя на организм и вызывая в нем условнорефлекторным путем изменение вегетативных функций, тем самым влияют на обмен веществ. При определении взаимосвязи показателей метаболизма и энергообеспечения организма спортсменов по данным мультипараметрических методов диагностики в работе [5] было выяснено что показатели аэробной мощности вдвое уступают показателям анаэробной. В 1 группе спортсменов с преобладанием в энергетическом анализе «Омега-С» катаболизма «Аэробная мощность» равна 57,1% а «Анаэробный фонд» 129,5%, в группе 2 с преобладанием анаболизма «Аэробная мощность» равна 49,2% а «Анаэробный фонд» 156,35%.

### ***Заключение***

С момента начала работы в организме осуществляется большое число условных и безусловных рефлексов, регулирующих деятельность организма при работе.

Мышечные движения, обуславливая поступление через двигательный и другие анализаторы, поток импульсов в центральную нервную систему, рефлекторно изменяют характер регуляции со стороны последней, не только деятельности двигательного аппарата, но и всех других органов и тканей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шилович, Л. Л. Функциональное состояние спортсменов 17-20 лет / Л. Л. Шилович // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. / Гом. гос. мед. ун-т. – Т. 2. – Гомель, 2011. – С. 216–219.
2. Система комплексного компьютерного исследования физического состояния спортсменов «Омега-С»: документация пользователя. – СПб.: Научно-производственная фирма «Динамика», 2006. – 64 с.
3. Шилович, Л. Л. Оценка функционального состояния спортсменов до и после тренировочного занятия, проводимого с повышенной двигательной активностью / Л. Л. Шилович // Актуальные проблемы медицины : сб. науч. ст. / Гом. гос. мед. ун-т. – Т. 4.– Гомель, 2011. – С. 194–197.
4. Шилович, Л. Л. Адаптационные возможности организма спортсмена в зависимости от типа регуляции сердечной деятельности./ Л. Л. Шилович // Проблемы здоровья и экологии. – 2011. – №. 4 (30). – С. 77–80.
5. Шилович, Л. Л. Анализ показателей метаболизма и энергообеспечения организма спортсменов по данным многофакторной экспресс диагностики / Л. Л. Шилович, Л. А. Будько // Специфические и неспецифические механизмы адаптации при стрессе и физической нагрузке: сборник научных статей II Республиканской научно-практической интернет-конференции с международным участием / Н. И. Штаненко [и др.]. – Элект. текст. данные (объем 2,82 Мб). – Гомель: ГоГМУ, 2017. – С. 194–196.

УДК 796.015:[612.766.1+613.735]

**Л. Л. Шилович**

*Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь*

### **ТРЕНИРОВКА КАК СРЕДСТВО БОРЬБЫ С УТОМЛЕНИЕМ И ВЫРАБОТКИ ВЫНОСЛИВОСТИ**

#### ***Введение***

В спортивной практике в большинстве случаев встречаются виды мышечной деятельности, ритм, темп и напряженность которых выходят за оптимальные пределы. При этом утомление возникает неизбежно. Однако, мы не можем назвать этот факт «отрицательным», так как хорошо известно, что в результате многократного повторения какой-либо физической нагрузки, неизбежно вызывающей утомление, функции организма совершенствуются и работоспособность его неуклонно повышается, в частности повышается выносливость. В результате этого нагрузка, которая раньше вызывала сильное утомление, затем вызывает утомление уже в значительно меньшей степени, и к тому же это утомление быстрее проходит.

Конечно, нельзя сказать, что организм не нуждается в полном пассивном отдыхе. Чередование утомления и отдыха – необходимое условие совершенствования функциональных свойств организма. Во время отдыха наиболее полно протекают все восстановительные процессы в организме, в первую очередь в нервной системе, при этом работоспособность организма, сниженная в результате совершенной длительной физической нагрузки, постепенно возвращается к исходному уровню и через какое-то время даже повышается. Поэтому сочетание нагрузки с отдыхом – важнейшее условие для здоровья. Полный отдых в большинстве случаев необходим после тяжелой, длительной работы. Это известно каждому.

Однако, в то же время является заблуждением, что отдых всегда и во всех случаях должен состоять в абсолютном покое и что только такой отдых эффективен. Научное обоснование активного отдыха заложил еще И. М. Сеченов, проводя эксперименты по продлению работоспособности мышц рук [1]. Он объяснял положительное влияние временно работающей руки на восстановление работоспособности временно покоящейся