

увеличения адаптивных возможностей учащихся. Показано, что регулярные физические нагрузки уменьшают инфекционную и соматическую заболеваемость по мере нарастания общей выносливости. Это убедительно подтверждено настоящими исследованиями. Кроме того, установлено, что умеренные мышечные нагрузки применяются с целью замедления темпов старения, а также профилактики и терапии таких социально значимых заболеваний как ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и бронхиальная астма. Адаптивные эффекты регулярной мышечной деятельности и валеологического самосознания в основном реализуются путем развития систем кислородтранспортных систем и сопутствующего повышения устойчивости к гипоксии. Это положение иллюстрирует перспективность комплексного изучения физического и психофизиологического потенциала в структуре жизнедеятельности учащихся.

Таким образом, систематические занятия в ФОКах физическими нагрузками преимущественно аэробной направленности повышают адаптивные возможности организма, в том числе ортостатическую устойчивость.

***Оценка метаболического состояния учащихся 5-9 классов, занимающихся в физкультурно-оздоровительных комплексах (ФОК)***

**Аминов А.С., Леонтьева А.Б., Ненашева А.В.**  
Южно-Уральский государственный университет,  
г. Челябинск

Физиологические механизмы нервно-психического утомления учащихся до сих пор еще полностью не выявлены. Симптомами его являются замедленные реакции по передаче и осмыслению информации и принятию решения, снижение эффективности умственной деятельности в целом, ослабление сенсорных и сенсорно-моторных реакций. Подобное утомление вызывает снижение работоспособности, иногда – социальной активности человека, снижает иммунитет, регулирующее действие иммунологической активности и ведет к раздражительности, эмоциональной нестабильности, тревожности, метаболическому стрессу. В течение учебного года происходило увеличение полиеновых (Е 220/мл) и диеновых (Е 233/мл) конъюгатов соответственно с  $2,45 \pm 0,15$  до  $2,53 \pm 0,16$  и с  $1,084 \pm 0,05$  до  $1,121 \pm 0,06$ . Диеновые конъюгаты (Е 278/мл) существенно не изменялись ( $0,64 \pm 0,02$  и  $0,65 \pm 0,03$

соответственно осень - весна). Шиффовы основания (Е 400/мл) варьировали от  $0,025 \pm 0,005$  до  $0,031 \pm 0,06$ . Активность каталазы сыворотки в норме ( $16,8 \pm 6,16$  м Кат/л) была у 53% учащихся, у 40% обследуемых активность фермента имела стандартные значения и в 7,0% была ниже нормы. Содержание лизоцима в слюне варьировало от  $2,81 \pm 0,2$  до  $1,70 \pm 0,15$  мг/мл ( $P < 0,05$ ). Содержание лизоцима свидетельствует о бактерицидности среды и является диагностическим тестом при заболеваниях почек, лейкемии. Он отражает ферментативную активность гидролаз, катализирующий гидролиз глюкозидной связи в молекуле пептидогликана клеточной стенки бактерий, вызывая ее растворение. Является фактором неспецифической резистентности организма, защищающим слизистые оболочки рта, носоглотки, кишечника от возбудителей инфекционных болезней. Низкие величины лизоцима, полученные в начале и конце учебного года, свидетельствуют о существенном изменении фагоцитарного потенциала клеток и слабой «защищенности» организма детей от инфекций.

Концентрация фермента каталазы варьировала от  $9,4 \pm 0,8$  до  $8,9 \pm 0,7$  мкат/л. Следует сказать о том, что изучение содержания фермента в динамических исследованиях обнаружило его изменение. Однако эти сдвиги не носили статистически значимых различий. Данный фермент характеризует изменение скорости химических реакций. Все исследования проводились дважды в году (октябрь - апрель). В отдельных сериях исследований, проведенных в течение учебной недели показали многообразие проявления физиологических реакций и стресс-напряжения. Это касалось ряда систем организма, в том числе метаболических процессов. Анализируя в целом динамику содержания электролитов в слюне по методу Тилле на пламенном фотометре в течение учебной недели следует сказать о повышении натрия в слюне по сравнению с исходным. При исследовании коэффициента Na/K в течение учебной недели установлено его последовательное увеличение от 0,3 до 2,3 усл. ед. Показано, что избыточное потребление натрия может вызвать у человека повышение артериального кровяного давления, а недостаточное его потребление приводит к мышечной слабости, повышенной утомляемости и спазмам мышц. Низкое содержание Na в организме человека связывают с различными гормональными нарушениями, заболеваниями почек. Препараты магния могут помочь восстановить баланс натрия и калия в организме человека, что свидетельствует об активном взаимодействии этих важнейших

элементов. В наших исследованиях ( $n=27$ ) содержание магния варьировало от  $0,85\pm 0,05$  до  $0,78\pm 0,06$  мг % (контроль  $1,3\pm 0,02$  мг %). В развитии у человека хронической усталости важная роль отводится магнию. Магний содержится в основном в мышцах, костях и нервах человеческого тела. Он поддерживает в норме электрический баланс этих тканей, а также облегчает протекание обменных реакций, в итоге которых организм человека снабжается энергией. Магний необходим мышцам для более спокойного сокращения и расслабления составляющих их мышечных волокон. Недостаточное содержание магния в организме человека отрицательно сказывается на функционировании его нервной и мышечной систем. Запас магния в организме человека достаточно велик, и его дефицит быстро возникнуть не может. Действительно механизм поддержания определенных показателей на постоянном уровне зависит от степени зрелости организма, уровня его развития. И в этом состоит одна из особенностей возрастного развития. К сожалению для многих морфофункциональных параметров не определены зоны оптимальных значений, неизвестны физиологические эталоны.

Небольшой дефицит магния у человека также может привести к различным отклонениям в состоянии его здоровья. Это, в конечном итоге, приводит к повышенной утомляемости. У небольшого количества учащихся (1,7%) наблюдалось в конце учебного года содержание магния ниже нормы ( $0,78-0,99$  мг %). Зерновые, зеленые овощи, мясо, мясoproдукты содержат магний, а усвояемость его зависит от генетических особенностей конкретного человека. На полноту усвоения магния из пищи влияет не только его количество в продуктах, но и общий характер диеты. Согласно Сан ПиН 2.1.4.559-96 жесткость воды, определяемая солями кальция и магния должна быть 7-10 ммоль/дл<sup>3</sup>. Оптимальные соотношения кальция и магния – 1:0,5. В наших исследованиях этого не наблюдалось.

Следствием дефицита кальция может быть остеопороз, рахит, ревматоидный артрит, кариес, повышение АД. Дефицит магния приводит к стрессу, переутомлению, сердечно-сосудистым заболеваниям, сахарному диабету, иммунодефициту, заболеваниям кожи, легких и др.

В норме в человеческом организме имеется баланс между калием и натрием, способствующий нормальному прохождению в мышцах электрических импульсов, играющих ключевую роль в поддержании физиологического тонуса опорно-двигательного аппарата. Изменение

содержания калия и магния в организме человека может быть связано с различными гормональными нарушениями. В наших исследованиях соотношение между натрием и калием в структуре учебного дня имело тенденцию к повышению в весеннее время года и к концу учебного дня (табл. 1, 2). Дефицит минеральных веществ и витаминов несомненно сказывается на обмене веществ, повышении утомляемости, проявлении синдрома хронической усталости. Микроэлементы связаны с функционированием нервно-мышечной системы (кальций, калий), способствуют сохранению структурно-морфологических функциональных свойств организма (фосфор, магний, натрий, калий, цинк, железо). В течение учебной недели коэффициент натрия и калия широко варьировал и возрастал к концу учебного дня и недели. По дням недели отношение Na / Ca было относительно стабильно в понедельник и вторник и резко увеличивалось к концу учебного дня в среду, было маловариативно в четверг-субботу. Усталость иногда возникает в связи с дефицитом минеральных веществ, витаминов и ряда питательных компонентов. Большое значение для организма играют микроэлементы: железо, магний, калий, натрий, кальций. Например, при дефиците магния в организме в начале пропадает аппетит, появляется апатия, тошнота, затем происходят изменения в психике, спазм мышц, судороги. Итак, магний оказывает разностороннее влияние на обмен веществ, и, в некоторых случаях, его недостаток в организме человека может вызывать повышенную утомляемость и ухудшение настроения. Лекарственный препарат «Панангин» популярный в кардиологии и является источником калия и магния.

В настоящих исследованиях анализировалось общее содержание холестерина (ммоль/литр)  $4,90 \pm 0,22$  и  $4,99 \pm 0,96$  (контроль) и  $5,8 \pm 0,34$  – группа обследования учащихся ( $n=58$ ). Установлен более низкий фон содержания триглицеридов ( $100,85 \pm 1,23$  мг %) в группах обследования по сравнению с контролем ( $156,3 \pm 1,50$  мг %) ( $P < 0,001$ ). Нерационально организованный учебный процесс без наличия целесообразных рекреаций транслирует психоэмоциональное напряжение, переходящее в стресс и его хроническую фазу. Хронический эмоциональный стресс, действуя через симпатическую активацию, повышает уровень свободных жирных кислот в крови, которые без сопутствующего повышения двигательной активности превращаются в триглицериды в печени.

Итак, систематические занятия в ФОКах оказывают существенное влияние на адаптивные процессы. Однако интенсивный учебный процесс в конце учебного года вызывает у части учащихся проявление свободных радикалов, снижение ферментативной активности у 7% обследуемых, существенное изменение фагоцитарного потенциала клеток. Применение адекватного питания способствовало сохранению высокого содержания белка в течение учебного года. Однако увеличение содержания белка и муцина к концу учебного года говорит о преобладании симпатикотонии. При этом муцин несет защитную функцию от действия протеаз, которые катализируют гидролиз пептидных связей в белках и пептидах. Содержание кальция свидетельствовало о хорошей работоспособности учащихся. При снижении содержания калия наступает утомление. О хронической усталости также свидетельствует низкое содержание магния. Препараты магния могут помочь восстановить баланс натрия и калия. Соотношение между Na и K в структуре учебного дня и недели повышалось. Следовательно, биоэлементы связаны с функционированием нервно-мышечной системы (кальция, калий) и способствуют сохранению структурно-функциональных свойств организма (магний, натрий, фосфор, железо, цинк).

Рационально организованные занятия в ФОКе вызвали снижение общего содержания холестерина, триглицеридов по сравнению с контролем (учащиеся, посещающие 2 урока в неделю по физической культуре).

Таким образом, показана эффективность занятий в ФОКе на адаптивные процессы учащихся по месту учебы.

### ***Сравнительный анализ состояния физического здоровья у девочек 9 лет специальной и основной медицинских групп***

**Хозяинова-Цегельник Т.К., Санников Д.В., Котлова С.Л.**  
Российский государственный профессионально-педагогический университет,  
г. Екатеринбург

В целях организации формирующего эксперимента, направленного на изучение и коррекцию состояния физического здоровья школьников СМГ нами было выполнено констатирующее обследование и проведен сравнительный анализ физического развития и функционального состояния у девочек 9 лет специальной (СМГ) и основной (ОМГ) и медицинских групп.