

тивный стаж от 11 до 25 лет). Исследование проводилось на базе ООО “Аспэк-Медцентр” (г. Ижевск). Реакция кардиореспираторной системы на физическую нагрузку изучалась методом эргоспирометрии на аппарате “CARDIOVIT AT-104 PC” (Schiller, Швейцария). Физическая нагрузка задавалась на беговой дорожке Schiller под контролем ЭКГ и артериального давления. Для определения толерантности к физической нагрузке использовался ступенчатый непрерывно-возрастающий тест со скоростью ступени 9,0-10,8-12,6-16,4-18,0 км/ч под уклоном 1С по 3> каждая до максимального уровня или до отказа продолжать работу с учетом симптомов ограничения нагрузки.

Результаты. В настоящем исследовании по каждому из исследуемых параметров эргоспирометрии спортсменов были получены следующие статистически значимые различия ($p < 0,05$). Так, мощность выполненной работы, выраженной в метаболических единицах (Мет, усл.ед.), составила $16,5 \pm 1,09$. Статистическая достоверность обнаружена при максимальных значениях ЧСС (ЧСС, тах, уд./мин): $189 \pm 0,01$; при аэробном пороге (ЧСС, АэП, уд./мин): $146,7 \pm 1,8$; и анаэробном пороге (ЧСС, АнП, уд./мин): $168,5 \pm 1,9$, что, в свою очередь, является отражением уровня сердечного выброса. Наиболее надежным, и объективным показателем физической работоспособности является потребление кислорода. Максимальное потребление кислорода (VO_2 , тах, мл/мин/кг) составило $57,2 \pm 1,1$; потребление кислорода на уровне анаэробного порога (VO_2 , АнП, мл/мин/кг) $45,1 \pm 0,9$. Кислородный пульс (O_2 -пульс, тах, мл/уд.) составил $22,4 \pm 1,1$. Высокие значения кислородного пульса отражают улучшение экстракции кислорода и наблюдаются при высоком функциональном состоянии.

Заключение. Физическая работоспособность футболистов-профессионалов в подготовительный период тренировочного процесса по данным эргоспирометрии соответствует хорошему уровню (по рекомендациям Американского спортивного колледжа).

041 ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКУЮ И СТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКИ В КОНЦЕ УЧЕБНОГО ГОДА

Зайцев М. М., Аникин Д. А., Григорьев Д. С., Чершинцева Н. Н.
Институт фундаментальной медицины и биологии КФУ,
Казань, Россия
zaincev.marsel@mail.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение адаптационных возможностей кардиореспираторной системы второклассников к учебной деятельности. Изучалось влияние динамической и изометрической нагрузки на кардиореспираторную систему детей второго класса в конце учебного года. В исследованиях участвовали мальчики и девочки второго класса, обучающиеся в общеобразовательной школе. Оценивали функциональное состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем в покое, после динамической и статической нагрузок. У мальчиков второго года обучения в конце учебного года изометрическая нагрузка приводила к более выраженным изменениям сердечной деятельности. После нее наблюдалось увеличение как УОК, так и МОК. Динамическая нагрузка подобных изменений не вызывала, но приводила к выраженному подъему артериального давления. Интересным является и факт противоположной динамики параметров вариационной пульсограммы после разных видов нагрузок, динамическая нагрузка приводила к незначительному увеличению парасимпатических регуляторных влияний, а изометрическая к активации симпатикуса.

Динамическая нагрузка приводила в конце учебного года к усилению сердечной деятельности девочек второго года обучения и не вызывала изменений ЧСС, УОК и МОК у мальчиков. У мальчиков данный вид нагрузки приводил

к учащению дыхания, у девочек увеличение ЧД не было достоверно. Динамическая нагрузка приводила к увеличению ЖЕЛ девочек, в то время как у мальчиков данный показатель снижался. Увеличение значения Твдл/Тобщ после динамической нагрузки у девочек, свидетельствует о том, что их система внешнего дыхания более адекватно реагирует на данный вид физической нагрузки.

Изометрическая нагрузка вызывала увеличение МОК у девочек и у мальчиков второго года обучения в конце учебного года. У девочек увеличение данного показателя в большей степени связано с частотным компонентом, а у мальчиков с увеличением УОК. Увеличения САД и ДАД в обеих группах детей мы не наблюдали. Увеличение симпатических регуляторных воздействий после изометрической нагрузки было более выражено у девочек. В обеих группах детей изометрическая нагрузка приводила к увеличению МОД. Реакция показателя ЖЕЛ была противоположной. У девочек изометрическая нагрузка приводила к увеличению ЖЕЛ и МВЛ, а у мальчиков наблюдалось снижение значений данных показателей. Различные нагрузки приводили к противоположным результатам корреляционного анализа показателей ЧД и ДО. После изометрической нагрузки выявлена значительная связь этих показателей ($r = 0,31$; $p < 0,05$), после динамической была замечена их обратная корреляционная связь ($r = -0,36$; $p < 0,01$). После изометрической нагрузки степень сопряжения ЧД и МОД была очень высокой ($r = 0,89$; $p < 0,001$). Динамическая нагрузка приводила к значительной связи ЧСС и МОК ($r = 0,41$; $p < 0,001$), в отличие от изометрической.

042 ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ НА МЫШЕЧНУЮ НАГРУЗКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Изосимова А. В.¹, Вахитов И. Х.¹, Миндубаев А. М.¹, Бозин А. А.¹, Михайлова Е. Г.²

¹ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия

²ГАПОУ “Колледж малого бизнеса и предпринимательства”, Казань, Россия

izosimova.aliona@yandex.ru

Все больше направлений промышленности активно осваивают 3D технологии. Во многих колледжах, университетах 3D принтеры являются уже неотъемлемой частью учебного процесса. При работе с 3D принтерами работники сталкиваются с проблемами воздействия вредных частиц, высокой температурой и физической нагрузкой. Однако, воздействие этих факторов полностью не выяснены. На сегодняшний день для защиты организма используются индивидуальные средства защиты (СИЗ), но реакция сердечно-сосудистой системы на мышечную нагрузку с использованием СИЗ полностью не изучена. Более того, вопросы нормирования режима труда при работе с 3D принтерами остается практически не разработанным.

Цель. Нами была изучена реакция ЧСС и время ее восстановления с использованием и без использования СИЗ. В качестве мышечной нагрузки мы использовали Гарвардский степ-тест.

Результаты. Исследования по изучению реакции ЧСС при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ показали, что: при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ частота сердечных сокращений максимальных значений достигает ко второй минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 47,8 уд./мин, по сравнению с исходными данными ($P > 0,05$). Значительные снижения ЧСС после завершения мышечной нагрузки наблюдаются на первых трех минутах отдыха. Снижение ЧСС примерно до исходных значений произошло на седьмой минуте восстановительного процесса.

Реакция ЧСС при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ существенно отличалась. При выпол-

нении мышечной нагрузки с использованием СИЗ частота сердечных сокращений максимальных значений достигает на пятой минуте работы. Суммарное увеличение ЧСС при выполнении мышечной нагрузки составило 64,5 уд./мин, по сравнению с исходными данными ($P>0,05$). Значительные снижения ЧСС после завершения мышечной нагрузки наблюдается на более поздних минутах отдыха. Снижение ЧСС до исходных значений наблюдается на двенадцатой минуте восстановительного процесса.

Таким образом, можно утверждать о том, что у испытуемых, при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ, частота сердечных сокращений существенных изменений претерпевает, на первых минут выполнения мышечной нагрузки. При этом максимальные значения ЧСС достигаются на пятой минуте работы.

Реакция ЧСС при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ примерно на 20–25 уд./мин оказалась больше, чем при физических нагрузках без использования СИЗ. После завершения мышечной нагрузки с применением СИЗ восстановление ЧСС до уровня исходных значений у испытуемых происходит значительно позже, чем у испытуемых выполнивших нагрузку без применения СИЗ. Таким образом, при работе с 3D принтерами, где используется СИЗ, на наш взгляд необходимо внести коррективы в нормировании режима труда работников.

043 ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ ПРИ МЫШЕЧНЫХ НАГРУЗКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Иzosимова А. В., Вахитов И. Х., Чинкин С. С.

ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, Казань, Россия
izosimova.aliona@yandex.ru

При работе с 3D-технологиями основной проблемой является защита работников от вредного воздействия присутствующих компонентов. Имеющиеся средства индивидуальной защиты (СИЗ) не в полной мере защищают организм человека. При работе с 3D принтерами специалисты сталкиваются с проблемами воздействия вредных частиц, высокой температурой и большой физической нагрузкой. Однако, воздействие каждого из этих факторов полностью не выяснены и, реакция ударного объема крови на мышечную нагрузку с использованием СИЗ практически не изучена.

Цель. Изучение реакции ударного объема крови (УОК) и время ее восстановления с использованием и без использования СИЗ. В качестве мышечной нагрузки мы использовали Гарвардский степ-тест.

Результаты. Как показали наши исследования при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ ударный объем крови максимальных значений достигает к пятой минуте выполнения Гарвардского степ-теста. Суммарное увеличение УОК при выполнении мышечной нагрузки составило 17,8 мл, по сравнению с исходными данными ($P>0,05$). Значительные снижения УОК после завершения мышечной нагрузки наблюдается на первых трех минутах отдыха. Снижение УОК примерно до исходных значений произошло к четвертой минуте восстановительного процесса. Таким образом, при выполнении мышечной нагрузки без использования СИЗ максимальные значения УОК достигаются на пятой минуте работы. Восстановление УОК примерно до исходных величин происходит лишь к четвертой минуте отдыха

При выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ ударный объем крови максимальных значений достигает так же к пятой минуте работы. Однако, суммарное увеличение УОК при выполнении мышечной нагрузки с использованием СИЗ оказалось значительно выше, чем без использования СИЗ и разница составила 4,5 мл ($P>0,05$). Снижение УОК после завершения мышечной нагрузки происходит постепенно в течение десяти минут отдыха. Снижение УОК примерно до исходных значений наблюдается лишь к десятой минуте восстановительного процесса.

Следовательно, при выполнении мышечной нагрузки с применением СИЗ сердечно-сосудистая система специалистов испытывает наиболее выраженную нагрузку, что проявляется в максимальных показателях прироста УОК. Разница между максимальными значениями УОК у испытуемых с применением СИЗ и без применения СИЗ составила 6,3 мл.

Более того, у испытуемых, которые выполняли мышечную нагрузку без применения СИЗ восстановление УОК примерно до исходных величин наблюдается уже к четвертой минуте отдыха. Тогда как у испытуемых, выполнивших мышечную нагрузку с использованием СИЗ, восстановление УОК носило более затянутый и волнообразный характер. Снижение УОК примерно до исходных величин у данной группы испытуемых произошло лишь к десятой минуте отдыха. При выполнении мышечных нагрузок с использованием СИЗ, следует учитывать время выполнения мышечной нагрузки и темпы восстановления организма.

044 СПОСОБ НЕИНВАЗИВНОГО АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СКРИНИНГА СОСУДОВ СЕРДЦА

Канышев А. С., Кирпичев А. А., Королева Т. В., Григорьева Н. Ю., Шуков О. В., Кузнецов А. Н.



Спектральный анализ аускультационных сигналов сосудов сердца позволил выделить участки частотного спектра в шумовом сигнале, активно отражающие состояние стенозирования сосудов сердца. Запатентованное авторами (Патент RU2700471C1) решение проблемы позволило сделать его приборную реализацию с названием МимСАДАСК, которая с высокой точностью позволяет неинвазивно за несколько секунд оценить отсутствие или наличие тромбообразований в сосудах сердца, их уровень, что в значительной степени поможет определиться в необходимости небезобидного хирургического вмешательства — проведения коронарографии. Неинвазивная аускультация с соответствующей обработкой сигнала позволяет оценить уровень атеросклеротических поражений сосудов сердца. Для проведения диагностики пациента датчик на полминуты приклеивают липкой лентой к выбранным точкам на груди пациента. Сигнал с датчика обрабатывается программой прибора и на цифровой шкале выдается оценка уровня наличия стенозов в сосудах сердца. С высокой достоверностью при величине показаний до 40% практически не бывает стенозов и коронарография не показана. В пределах 40 ... 60% бывают клинически незначимые стенозы. А если более 60%, следует ожидать наличие значимых стенозов сосудов сердца. Способ, реализуемый этим прибором, прошел клиническую апробацию в условиях Городской клинической больницы № 5 Нижнего Новгорода в 2018 году.

045 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИНУСОВОЙ АРИТМИИ

Кислухин В. В.¹, Кислухина Е. В.²

¹ООО «Медисоник», Москва, Россия

²ГБУЗ НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, Москва, Россия

viktorK08@gmail.com

Известно, что величина RR определяется временем реполяризации и медленной депполяризации, и зависит от количества работающих ионных каналов (насосов). Например, чем