

1. Мисун, Л.В. К вопросу системного непрерывного образования студентов ВУЗа по охране труда / Л.В. Мисун // Современные проблемы образования и воспитания в сельскохозяйственных учебных заведениях: материалы Междун. научно-практ. конф., Горки: БГСХА, 2000. – С. 47–48.
2. ОСРБ 1-74 06 07-2007. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве. Минск: Минобр, 2007. – 35 с.
3. Громкова, М.Т. Андрагогика: теория и практика образования взрослых: учеб. пособие для студентов вузов / М.Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 495 с.

УДК 611.1

ИНДЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Ю.А. ОРЛОВА, Ал-р. Л. МИСУН

*Научные руководители - доцент, к.биол.н. Т.А. МИКЛУШ;
к.биол.н. О.А. КОВАЛЁВА*

Реакция организма на физическую нагрузку отчетливо проявляется как при постановке специальных функциональных проб, направленных на выявление состояния сердечнососудистой системы, так и в процессе выполнения физических упражнений, общественно полезного, производительного труда.

На динамическую физическую нагрузку организм реагирует повышением частоты сердечных сокращений, максимального артериального давления (ударный объем).

Студенты, систематически занимающиеся физической культурой, постоянно выполняющие общественно полезные работы при строгом нормировании физических нагрузок, тренируют сердце, повышают его функциональные возможности. Наступающая тренированность обуславливает предельную экономичность работы сердца, увеличение его резервных возможностей, повышение работоспособности и выносливости.

На физическую нагрузку нетренированные студенты реагируют повышением частоты сердечных сокращений на 100%, максимального артериального давления на 30-40% и снижением минимального давления, пульс возвращается к величинам до нагрузки через 2-

3 минуты после ее завершения [2]. Еще более неблагоприятная реакция сердечно-сосудистой системы наблюдается, когда падает систолическое (максимальное) артериальное давление, повышается диастолическое (минимальное) давление и снижается ударный объем, резко затягивается восстановительный период, появляется одышка, головокружение, учащается пульс. Подобная реакция сигнализирует о том, что сердечно-сосудистая система не справляется с физической нагрузкой, и она должна быть ограничена [2].

При физической нагрузке происходит выход крови из депо, это увеличивает объем циркулирующей крови, и кровяное давление повышается (систолическое давление становится выше 150–160 мм. рт. ст.) [3]. С началом физической работы наблюдается усиление и учащение сердечной деятельности, общая пауза укорачивается, и сердце не успевает заполняться кровью. У нетренированных людей это ведет к уменьшению и систолического артериального давления и минутного объема крови (МОК). У спортсменов при физической нагрузке МОК увеличивается за счет возрастания силы сокращений, т.е. более полного опорожнения сердца. Таким образом, у тренированных людей сердце может приспособливаться к изменениям нагрузки [3].

Увеличение МОК достигается в значительной мере за счет учащения сердцебиений. Поэтому именно частота сердечных сокращений (ЧСС) является важнейшим физиологическим механизмом, осуществляющим адаптацию кровоснабжения к мышечной работе. Пульсометрию (измерение ЧСС) используют для установления максимального и оптимального уровней физической нагрузки, выявления степени утомления и перенапряжения. Последнее особенно важно, поскольку переутомление (на фоне вредных привычек, вирусных респираторных заболеваний, нарушении режима труда и отдыха, неправильном питании) сопровождается конкретными изменениями в сердце. При этом ЧСС находится в прямой зависимости от мощности выполняемой работы: чем интенсивнее работа, тем чаще пульс. В связи с этим ЧСС считается объективным показателем тяжести физической нагрузки [1]. Однако, линейная зависимость между ЧСС и физической нагрузкой прослеживается от исходной предробочей величины пульса до 170 ударов в минуту, а далее кривая приобретает экспоненциальный характер. На этом основании та мощность работы, которую может выполнить индивидуально каждый человек при пульсе 160–170 ударов в минуту, является показателем физической работоспособности [1].

Уровень физической нагрузки можно определить исходя из предельного значения пульса: $ЧСС_{\max}=210-\text{возраст}$. Людям нетренированным, ослабленным, страдающим одышкой, тахикардией, рекомендуется выполнять оздоровительные нагрузки при пульсе не более 50–60% от $ЧСС_{\max}$. Оптимальной нагрузкой, восстанавливающей полноценность кровообращения и функционирование мышечной системы, является нагрузка при увеличении пульса до 60–75% от $ЧСС_{\max}$. Аэробные нагрузки, укрепляющие не только сердце, но и легкие, наблюдаются при $ЧСС$ 75–80 % от $ЧСС_{\max}$. Более высокие нагрузки при оздоровительной работе не рекомендуются [1].

Всесторонняя комплексная характеристика состояния сердечно-сосудистой системы предусматривает ее соответствие ряду нормативных показателей, оцениваемых по определенным формулам. Целью нашего исследования являлось провести анализ состояния сердечно-сосудистой системы студентов группы 4 ОТ, опираясь на расчетные данные. Для этого использовали следующие методы [4]:

- индекс Робинсона (ИР), дающий представление об энергопотенциале сердечной мышцы [4];
- индекс функциональных измерений (ИФИ), позволяющий судить об адаптационном резерве системы кровообращения [4];
- коэффициент выносливости (КВ), характеризующий функциональное состояние сердечно-сосудистой системы [4];
- коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) или минутный объем крови (МОК) [4];
- показатель Кремптона (ПК) или показатель работы сердца [4];
- суммарный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Для просчета выше указанных индексов и коэффициентов у студентов измерялось артериальное давление (АД) и пульс (ЧСС) в состоянии покоя и после дозированной физической нагрузке на велоэргометре. Затем, с учетом ЧСС, АД, массы тела, роста и возраста испытуемых по формулам, описанным в [3, 4, 5] определяли характеристики работы сердца.

Анализ полученных данных показал, что индекс Робинсона, дающий представление об энергопотенциале сердечно-сосудистой системы в покое составил $86,38 \pm 7,19$, что является физиологической нормой. После физической нагрузки ИР увеличился в 1,5 раза и составил $133,2 \pm 12,2$ (рисунок 1).

Чем больше ИР на высоте физической нагрузки, тем выше функциональная дееспособность сердечной мышцы. Данный показатель используется и при оценке ЧСС и систолического АД в покое, основываясь на закономерности формирования «экономизации» деятельности сердца при нарастании максимальной аэробной мощности миокарда. Чем меньше ИР в покое, тем выше предельные аэробные потенции и уровень соматического здоровья индивида.

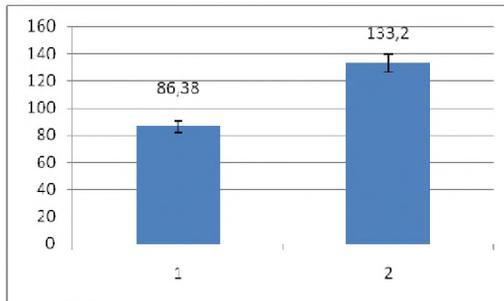


Рисунок 1 – Изменение индекса Робинсона: 1 – в покое, 2 – после физической нагрузки

Индекс функциональных измерений (ИФИ) в покое составил $2,196 \pm 0,15$, что указывает на напряжение механизмов адаптации (рисунок 2). В норме этот показатель равен 2,1 и ниже.

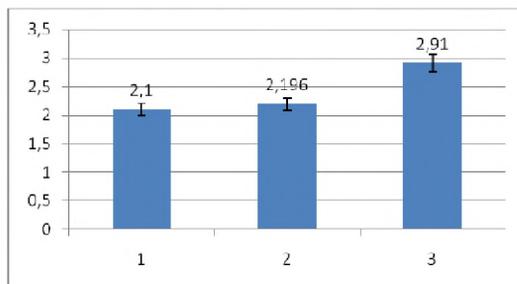


Рисунок 2 – Изменение индекса функциональных измерений: 1 – в норме, 2 – в покое, 3 - после физической нагрузки

В нашем случае – функциональные возможности достаточны, адаптация и здоровье удовлетворительные. После физической

нагрузки ИФИ увеличился до $2,91 \pm 0,18$ (рисунок 2), следовательно, напряжение механизмов адаптации возросло, и уровень здоровья опустился до ниже среднего.

Коэффициент выносливости (КВ) в покое составил $18,39 \pm 1,22$. Физиологическая норма КВ равна 16, превышение этого значения указывает на ослабление сердечной деятельности, а снижение данного показателя говорит о высокой выносливости сердца. Следовательно, наши данные указывают на ослабление сердечной деятельности испытуемых (рисунок 3). После физической нагрузки наблюдалось дальнейшее увеличение КВ до $20,12 \pm 2,98$ (рисунок 3), что указывает на еще большее ослабление сердечной деятельности студентов.

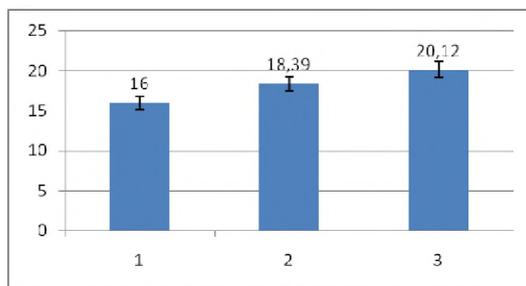


Рисунок 3 – Изменение коэффициента выносливости:
1 – в покое, 2 – в покое, 3 - после физической нагрузки

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) в покое составил $3200 \pm 229,4$ мл/мин (рисунок 4), что достоверно выше физиологической нормы (2600 мл/мин). При физической нагрузке КЭК у испытуемых был равен $6196 \pm 814,0$ мл/мин. Увеличение КЭК указывает на утомление сердца. У тренированных людей возрастание данного показателя происходит главным образом за счет величины систолического объема. Сердечные сокращения при этом учащаются незначительно. У нетренированных людей КЭК увеличивается в основном за счет учащения сердечных сокращений. Известно [1], что при увеличении ЧСС укорачивается продолжительность общей паузы сердца. Из этого следует, что сердце нетренированных людей работает менее экономично и быстрее изнашивается. Не случайно сердечно-сосудистые заболевания встречаются у спортсменов значительно реже, чем у людей, не занимающихся физической культурой. Соотношение КЭК в покое и при максимальной мышечной нагрузке говорит

о функциональных резервах сердца, а значит о резерве здоровья.

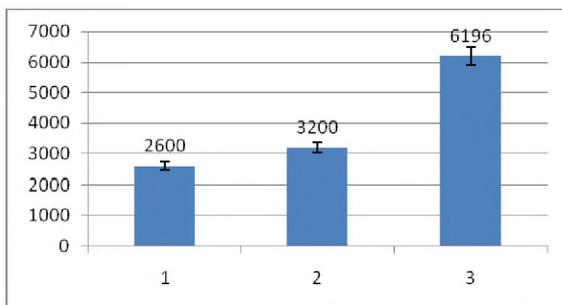


Рисунок 4 – Изменение коэффициента экономичности кровообращения (мл/мин):
1 – в норме, 2 – в покое, 3 - после физической нагрузки

Показатель Крэмптона (ПК) в покое составил $80,36 \pm 5,3$, а после физической нагрузки – $77,83 \pm 13,8$, что при соотношении с физиологическими нормами [4] говорит о средней сердечной деятельности (рисунок 5).

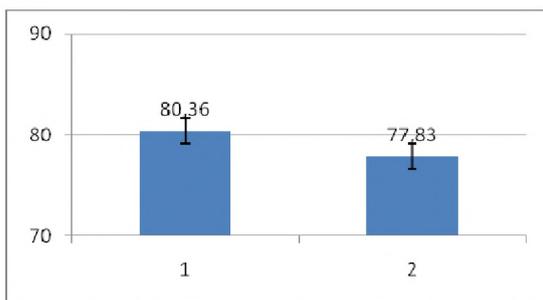


Рисунок 5 – Изменение показателя Крэмптона:
1 – в покое, 2 – после физической нагрузки

В последние годы благодаря научно-техническому прогрессу, улучшению санитарно-гигиенических условий жизни в большинстве экономически развитых странах резко сократился уровень инфекционных заболеваний и на первое место вышли болезни сердечно-сосудистой системы. Профилактика этих заболеваний должна быть направлена на снижение физических и нервно-психических нагрузок.

Проведенная работа имеет не только теоретический интерес, но и дает возможность, опираясь на полученные данные разрабатывать меры по снижению и предупреждению утомления, укреплению здоровья. Полученные экспериментальные данные использованы

для разработки методических рекомендаций, гигиенических условий и режимов, а также проведения бесед со студентами о здоровом образе жизни, правильной организации режима дня, рациональном питании, режима труда и отдыха, психогигиене.

1. Гуминский, А.А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии / А.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
2. Ворсина, Г.Л. Основы валеологии и школьной гигиены / Г.Л. Ворсина, В.Н. Калюнов. – Мн.: Тесей, 2005. – 288 с.
3. Мисун, Л.В. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: практикум в 2-ух частях. Часть 1: Физиология человека / Л.В. Мисун, Л.Д. Белехова, Т.А. Миклуш, О.А. Ковалёва. – Мн.: БГАТУ, 2009. – 128 с.
4. Мисун, Л.В. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: практикум в 2-ух частях. Часть 2: Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / Л.В. Мисун, Л.Д. Белехова, Т.А. Миклуш, О.А. Ковалёва. – Мн.: БГАТУ, 2010. – 132 с.
5. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.

УДК 611.1

ОЦЕНКА УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Ю.А. ОРЛОВА, Ал-р. Л. МИСУН

*Научные руководители - доцент, к.биол.н. Т.А. МИКЛУШ;
к.биол.н. О.А. КОВАЛЁВА*

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов [2]. Здоровье студентов особенно актуально в характерных для текущего периода сложных социальных и экономических условиях. Эта группа населения относится к числу наименее социально защищенных, между тем как специфика возраста и учебного труда требует должных социально-экономических возможностей. Ослабленное чаще всего еще до вуза состояние организма, экологические проблемы, недостаточное питание, гиподинамия обуславливает то, что значительное количество студентов имеют отклонения в состоянии здоровья.