



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

6 (80) 2025

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:
М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЬЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Б.Б. ХАСАНОВ
Д.А. ХАСАНОВА
Б.З. ХАМДАМОВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Ташкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

6 (80)

2025

июнь

www.bsmi.uz
https://newdaymedicine.com E:
ndmuz@mail.ru
Тел: +99890 8061882

УДК 613.955

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ
ВОЗРАСТИ 15–17 ЛЕТ ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Д.Э.Кувандикова <https://orcid.org/0009-0004-5921-1504>

Навоийский государственный университет, г. Улица Ибн Сино 45, 210100,

Тел: +99879 225073, Email: Info@nspi.uz

✓ **Резюме**

Настоящая статья посвящена изучению изменений показателей сердечно-сосудистой системы у учащихся в возрасте 15–17 лет в условиях учебной нагрузки. В ходе исследования проводился анализ сердечного ритма, артериального давления (систолического и диастолического), систолического и минутного объема крови на разных этапах учебного дня и в течение учебного года. Изучались гендерные различия, возрастные особенности и влияние типа образовательного учреждения (школа, лицей, колледж) на уровень гемодинамических показателей. Особое внимание уделено адаптационным возможностям подростков к психоэмоциональной нагрузке, сопровождающей учебный процесс. Было выявлено, что к концу учебного года у части учащихся, особенно у девушек и студентов колледжей, наблюдаются гипотонические или гипертонические реакции, что свидетельствует о переутомлении и снижении функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Полученные данные позволяют оценить адаптацию организма к учебной деятельности, выявить учащихся с повышенным риском перегрузок и наметить пути по оптимизации учебного процесса с учетом физиологических возможностей подростков

Ключевые слова: артериальная гипертензия, частота сердечных сокращений, гемодинамика, учебная нагрузка, подростковый возраст, физиологическая адаптация, артериальной гипертензия, учебной нагрузки, гипертензия, гемодинамических показателей, благоприятных условиях

**O'QUV JARAYONIDA 15-17 YOSHDAGI O'QUVCHILARNING YURAK-QON TOMIR
TIZIMI KO'RSATKICHLARINING O'ZGARISHI**

Д.Э.Кувандикова

Navoiy davlat universiteti, Navoiy shahri, Ibn Sino ko'chasi, 45, 210100,

Tel: +99879 225073, Email: Info@nspi.uz

✓ **Rezyume**

Ushbu ilmiy maqolada 15–17 yoshdagi o'quvchilarning o'quv jarayonida yurak-qon tomir tizimi ko'rsatkichlarining o'zgarishlari tadqiq qilinadi. Maktabdagi o'quv faoliyati davomida o'quvchilarning yurak urish chastotasi, arterial bosim (sistolik va diastolik), sistolik va daqiqalik qon hajmi kabi gemodinamik ko'rsatkichlari o'rganilgan. Tadqiqotda yosh o'sishiga qarab bu ko'rsatkichlardagi o'zgarishlar, ularning jinsiy farqlari va turli xil o'quv muassasalari (maktab, litsey, kollej)dagi sharoitlarda qanday aks etishi tahlil qilingan. Shuningdek, o'quv yili davomida, ya'ni yil boshidan oxirigacha bo'lgan jarayonda o'quvchilarning yurak-qon tomir tizimi qanday moslashuvi va fiziologik holati o'rganiladi. Kuzatuvlar natijasida ayrim guruhlarda o'quv yuklamasi ortishi bilan yurak faoliyatida gipotonik yoki gipertonik reaksiyalar, ortiqcha charchash belgilari aniqlangan. Ayniqsa, qizlar va kollej o'quvchilari o'rtasida funksional imkoniyatlar pastroq bo'lishi kuzatilgan. Olingan ilmiy natijalar o'quvchilarda yurak-qon tomir tizimi faoliyatining o'zgarishini aniqlash, ularda charchash xavfini baholash va o'quv jarayonini sog'lomlashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi

Kalit so'zlar: arterial gipertenziya, yurak urish chastotasi, gemodinamik ko'rsatkichlar, o'quv yuklamasi, fiziologik moslashuv, o'smirlar salomatligi, arterial gipertenziya, o'quv yuklama, gipertoniya, gemodinamik ko'rsatkichlar, qulay sharoitlar

CHANGES IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM INDICATORS OF STUDENTS AGED 15–17 YEARS DURING THE EDUCATIONAL PROCESS

D. E. Kuvandikova

Navoi State University, Navoi City, Ibn Sino Street 45, 210100,

Tel: +99879 225073, Email: Info@nspi.uz

✓ *Resume*

This article investigates the dynamic changes in the cardiovascular system of students aged 15–17 during the educational process. The study assesses heart rate, systolic and diastolic blood pressure, stroke volume, and cardiac output across different stages of the school day and throughout the academic year. It also examines age-related and gender-specific variations, as well as differences between students in general education schools, lyceums, and vocational colleges. Special attention is given to the students' physiological responses to mental and physical stress caused by academic workload. The results show that some students, particularly girls and college students, exhibit either hypotensive or hypertensive responses by the end of the academic year, suggesting a decrease in functional reserves and increased fatigue. These hemodynamic fluctuations highlight the cardiovascular system's role as an indicator of overall adaptation and stress. The findings can be used to evaluate student readiness for academic demands and to identify those at risk of overexertion. Moreover, the outcomes support the need for health-conscious educational planning and load regulation tailored to adolescents' physiological capacities

Keywords: arterial hypertension, heart rate, hemodynamic parameters, academic workload, physiological adaptation, adolescent health, arterial hypertension, study load, hypertension, hemodynamic indicators, favorable conditions

Актуальность

В настоящее время для определения адаптационных функциональных возможностей организма подростков предложены различные методы качественной и количественной оценки [2, 3], наиболее широкое признание получили принципы и подходы, основе которых лежит концепция о сердечно-сосудистой системе как индикаторе общих приспособительных реакций организма [7].

Цель исследования: известно, что сердечно-сосудистая система одна из первых включается в процесс адаптации. У здоровых школьников гемодинамические сдвиги в процессе учебной деятельности могут зависеть от ряда факторов, но главным среди них гигиенисты считают утомление от учебной нагрузки. Авторы высказывают предположение, что развитие артериальной гипертонии начинается ещё в школьном возрасте.

Исследованиями других работ выявлено, что после учебной нагрузки, не вызывающей утомления, не получено преобладания гипертонических реакций

со стороны диастолического давления, которое, как известно, при адекватных учебных нагрузках отмечается большим постоянством, чем систолическое давление и частота сердечных сокращений (ЧСС). При утомительной же учебной нагрузке у школьников в начале учебного года характере гемодинамики наблюдается преобладание гипертонической реакции со стороны систолического артериального давления. В конце учебного года авторы отмечают гипертонический характер реакции всех показателей, характеризующих сердечно-сосудистую систему [8].

Как показывают исследования, изменения хронотропной функции сердца школьников 10-11 классов общеобразовательной школы являются следствием развивающегося утомления на протяжении учебного года, связи с чем у старшеклассников наблюдается перестройка системы сердечного ритма на более низкий уровень функционирования. Это подтверждается данными многих авторов [1, 4, 5, 11, 9]. Колебания статистических характеристик сердечного ритма раньше, чем другие функциональные показатели, сигнализируют о чрезмерности учебной нагрузки [6, 9].

Следует отметить, что труднее адаптируются к учебному процессу в старших классах девушки, у которых более выраженная реакция сердечно сосудистой системы на учебную нагрузку, чем у юношей, которые с меньшим напряжением функциональных резервов сердца проходят обучение в старших классах [5].

У детей, обучающихся по новым программам, выявлены различия в реакции сердечно сосудистой системы на недельную учебную нагрузку: во всех возрастных группах количество неблагоприятных сдвигов артериального давления от начала к концу учебной недели у учащихся школ нового вида было достоверно больше, чем у учащихся занимающихся по обычной программе [1, 4, 10]. При обучении в школах нового вида у 22,9% старшеклассников выявлена артериальная гипертензия. Изолированное повышение систолического артериального давления выявлено у 54,8 подростков, изолированное повышение диастолического давления у 16,2% (89).

Данные литературы свидетельствуют о том, что у учащихся учебно- производственных учреждений ЧСС и величины артериального давления, как максимального, так и минимального, снижались от начала к концу обучения. Характер изменений зависел от этапа обучения. Так, к концу теоретического курса обучения максимальное и минимальное артериальное давление снижались равномерно, пульсовое давление не изменялось, значительно уменьшалась величина пульса, за счет чего увеличивался систолический и минутный объемы крови, являющиеся результирующими показателями кровоснабжения организма [12].

В период практических занятий артериальное давление, по данным литературных источников, снижается неравномерно: максимальное давление большей степени, чем минимальное, что вызывало падение пульсового давления и, в свою очередь, систолического и минутного объема крови, чему способствовало также урежение пульса. Анализ индивидуальных значений артериального давления учащихся показал, что число гипертензий падало с 13,7% в начале учебного года до 6,2% в конце его. Число гипотензий возрастало с 15,8% до 27,5% [12].

Материал и метод исследования

Известно, что у здоровых подростков гемодинамические сдвиги в процессе учебной деятельности могут зависеть от ряда факторов, но главным среди них гигиенисты считают утомление от учебной нагрузки. Для решения вопроса о том, как изменяется функциональное состояние организма подростков в процессе обучения в учебных заведениях разного типа была поставлена задача исследовать в динамике обучения (от 15 до 17 лет) функциональное состояние наиболее реактивной системы организма-сердечно сосудистой. Известно, что возрастные различия у подростков могут не проявляться в благоприятных условиях среды и выявляться в неблагоприятных условиях тем отчетливее, чем больше степень выраженности факторов, в том числе учебной и учебно – производственной нагрузки. В состоянии полного здоровья гемодинамические показатели такие как артериальное давление (АД), частота сердечных сокращение (ЧСС), среднее давление (СД), пульсовое давление (ПД), -производственная частота сердечных сокращений (ЧСС). среднее давление (СД), систолический (СОК) и минутный объемы крови (МОК) у одного и того же подростка характеризуются относительным постоянством. Следовательно, значительные отклонения в уровне величин показателей сердечно-сосудистой системы, учащихся сигнализируют о возможных нарушениях в состоянии их здоровья.

Проведенные исследования позволили установить средние показатели системной гемодинамики обследуемых групп подростков в начале и конце учебного года, до и после дозированной физической нагрузки.

У обследуемых учащихся независимо от типа учебного заведения отмечено увеличение средних значений АД от 15 к 17 годам, но статистически значимых возрастных различий в уровне АД не установлено, за исключением девушек, обучающихся в условиях колледжа, у которых в 15-летнем возрасте систолическое АД равнялось $106 \pm 1,7$ мм рт.ст., а в 17 лет возросло до $111,7 \pm 1,1$ мм рт. ст. ($P < 0,05$). Показатели АД как систолического, так и диастолического среди обследованных юношей всех возрастных групп выше, чем среди девушек, но достоверно значимые различия в зависимости от пола по диастолическому АД установлены в группах 16 и 17-летних подростков, обучающихся в общеобразовательной школе, а по систолическому АД среди 106-летних подростков лица ($P < 0,05-0,01$).

Особое внимание в характеристике гемодинамики должно быть обращено на факт преобладания гипертонического (максимальное АД больше 120 и минимальное АД больше 75 мм рт.ст.) и гипотонического (максимальное АД меньше 100мм.рт.ст.) типов реакции со стороны АД, в большей степени выраженные у учащихся лица и колледжа, среди которых довольно часто наблюдалось вегетососудистая дистония, Заслуживает внимание тот факт, что в начале учебного года нами не выявлено ни одного случая гипертонической реакции со стороны АД у учащихся общеобразовательной школы, в то время как гипотонический тип реакции наблюдался у 7,5% юношей и 8,7% девушек.

При индивидуальной оценке уровня АД учащихся академического лица было установлено, что за пределы +1δ максимальное давление выходило у 3,2% юношей и 3,0% девушек, минимальное у 3,1 и 2,6% соответственно. За пределами -1δ систолическое давление оказалось у 9,6% юношей и 10,7% девушек лица, диастолическое - у 6,6 и 8,3% соответственно. Проведение индивидуальной оценки уровня АД учащихся колледжа показало превышение верхней границы физиологической нормы максимального АД-в 4,6% и минимального АД 10,6 и 9,6% случаев соответственно.

В конце учебного года число гипотензий у учащихся школ возросло до 10,2%, у подростков лица -до 11,4% и колледжа до 12%. Число гипертензий у учащихся академического лица падало с 3,1% в начале учебного года до 2,3% -в конце года; у учащихся колледжа с 3,7% до 2,7% соответственно.

Результат и обсуждение

Выявлено, что интенсивность изменений показателей АД к концу учебного года умеренная и, только в отдельных группах учащихся наблюдались резко выраженные сдвиги.

Обработка данных показателей АД в зависимости от типа учебного заведения выявила, что после физической дозированной нагрузки как в начале, так и в конце учебного года наибольшие изменения наблюдались у учащихся общеобразовательной школы. Так систолическое АД у юношей увеличилось на 18,6%, а диастолическое- на 19,7% по сравнению с юношами лица (11,9 и - 7.9%). Подобная тенденция выявлена у девушек школы, у которых показатели АД претерпевали большие изменения, чем у их сверстниц лица и колледжа. Итак, выявлено, что одна и та же физическая нагрузка в начале и конце учебного года сопровождалась большими сдвигами АД у юношей по сравнению с девушками и более выраженной ответной реакцией у подростков школы по сравнению со сверстниками лица и колледжа, что свидетельствует о том, что юноши обладали лучшими функциональными возможностями, чем девушки, а подростки школы независимо от пола отличались более высокими функциональными возможностями по сравнению с учащимся лица и колледжа.

Средние значения ЧСС у юношей общеобразовательной школы в возрасте 15-17 лет в среднем равны 77,1 -в начале и 77,6 ударов в минуту в конце учебного года; у девушек соответственно 76,9 и 77,7 ударов в минуту; у юношей лица 74,7-в начале и 76,4 ударов в минуту в конце учебного года, у девушек лица соответственно 78,0 и 77,8 ударов в минуту; у девушек колледжа 74.5-в начале и 76,4 ударов в минуту в конце учебного года. Так, в изученных возрастных группах ЧСС только у юношей лица несколько ниже, чем у девушек, но достоверно значимые отличия по полу не выявлены ни в одной возрастно-половой группе обследованных. Таким образом, полученные данные свидетельствовали о некотором учащении сердечных сокращений под влиянием учебной нагрузки в конце учебного года по отношению к исходным величинам. Из материалов приложений 3-5 видно, что частота пульса после нагрузки возрастала больше в конце учебного года по сравнению с началом, причем во всех случаях различия средних величин статистически высоко достоверны.

В процессе обучения всех обследуемых групп учащихся в характере гемодинамики выявлено, что с возрастом, т.е. от 15 к 17 годам незначительно возрастала ЧСС, что указывало на более рациональный путь обеспечения сердечного выброса и экономичность кровообращения.

Наиболее отчетливо особенности реагирования сердечно-сосудистой системы проявлялись при анализе данных, полученных у подростков, обучающихся в различных типах учебных заведений. Обработка данных в зависимости от типа учебного заведения выявила некоторую разницу показателей ЧСС у юношей, обучающихся в школе по сравнению с их сверстниками

лицеистами (в 16-лет $P < 0,001$), тогда как у девушек школе ЧСС несколько ниже, чем у их сверстниц обучающихся лицею и выше, чем у сверстниц колледжа (в 16-лет $P < 0,01$).

Выполнение одной и той же физической нагрузки в начале учебного года сопровождалось большими сдвигами у мальчиков по сравнению с девочками. Так, физическая нагрузка сопровождалась увеличением ЧСС у юношей школы на 47,2%, у юношей лицея на 43,2%, в то время как у девушек на 44,1; 35,9 и 37,2%- соответственно в школе, лицею и колледже. Полученные результаты свидетельствовали о том, что юноши обладали лучшими мобилизационными возможностями. Показатели ЧСС возвращались до исходного уровня у подростков обоего пола в среднем за 2,4-3 минуты. К концу учебного года отмечалась характерная адаптивная перестройка, выраженная в ответной реакции на физическую нагрузку в связи со снижением функциональных возможностей. Так, в конце учебного года, по сравнению с началом, была отмечена более выраженная ответная реакция по показателю ЧСС: 51,3% у юношей школы против 45,4% юношей лицея и 52,3 и 46,0% соответственно у девушек школы и лицея против 42, 1% у девушек колледжа; а также выявлено более медленное возвращение к данным покоя: в среднем через -5,5 минут после окончания нагрузки частота пульса была на уровне исходной, т.е. подростки лицея, и в большей степени колледжа достигали его за более длительный период времени. Но необходимо отметить, что с возрастом, т.е. в 16-17 лет ответная реакция такого гемодинамического показателя как ЧСС была более высокой, чем в 15-летнем возрасте. Следовательно, в характере изменений пульса определенная роль принадлежит возрастному фактору, т.е. учащение его реже отмечено в старшей возрастной группе. Разница между величинами систолического и диастолического давления представляет пульсовое давление (ПД). В среднем во всех изученных нами возрастнo-половых группах ПД было на уровне 40 мм рт. ст. Известно, что величина ПД зависит от сократительной способности миокарда ударного объема, тонуса артериальных сосудов и от уровня периферического сопротивления.

Среднее давление (СД) представляет собой полу сумму систолического и диастолического давления. Наблюдаемое увеличение СД от 7 мм рт. ст. (нормальная величина) до 20-30 мм рт. ст. означает его повышение, при котором кровь перемещается с периферии к сердцу, легким и увеличивает обратный венозный ток крови и, таким образом, повышает систолический объем крови (СОК). Ряд констант, таких как систолический и минутный объем характеризуют состояние кровообращения. В состоянии покоя показатели их довольно постоянные, а при различного рода нагрузках варьируют в широких границах. Увеличение МОК происходит путем увеличения СОК или ЧСС, или одновременного их увеличения. В то же время возможности увеличения МОК значительно больше возможностей увеличения СОК. Динамика коэффициента эффективности кровообращения (КЭК) наиболее четко демонстрирует степень влияния на сердечно сосудистую систему парасимпатической иннервации.

Результаты исследования показали, что вышеперечисленные параметры системной гемодинамики такие как ПД, СД, СОК, МОК и КЭК у подростков изучаемых нами групп изменялись в возрастной период от 15 до 17 лет. Как в начале, так и в конце учебного года до нагрузки средние значения перечисленных показателей с возрастом изменялись незначительно, тогда как у юношей лицея показатели СОК и МОК увеличивались к 17 годам на 19,6 - 24%, у девушек лицея данное увеличение в изучаемый возрастной период носило также высоко достоверный характер ($P < 0,001$), но изменение было несколько ниже и находилось пределах от 12,9 до 15,5%. У девушек, обучающихся в колледже показатели СОК и МОК от 15 к 17 годам снижались на достоверно значимую величину ($P < 0,05$), только в конце учебного года. Из вышеизложенного следует, что только среди учащихся общеобразовательной школы возрастные изменения по показателям ПД, СД, СОК, МОК и КЭК были незначительными.

Необходимо отметить, что гемодинамические показатели в начале и конце учебного года выше у юношей, чем у девушек. Физическая нагрузка вызывала однонаправленные сдвиги у подростков обоего пола: изменение всех перечисленных показателей было более значительным у юношей.

Анализ данных, полученных после выполнения дозированной физической нагрузки, показал, что подростки, обучающиеся в разных типах учебных заведений, справляются с нагрузкой различной ценой.

Так, среди юношей в лицее, начале учебного года после нагрузки наблюдался более высокий подъем ПД (на 20,9%) по сравнению с их ровесниками из школы (на 15,5%).

Показатели СД у юношей школы после дозированной физической нагрузки увеличились на 19,5%, в то время как у сверстников лицея только на 10,1%. По остальным гемодинамическим показателям изменения после нагрузки у юношей школы и лицея носили однотипный характер: показатели СОК незначительно снизились, а МОК и КЭК изменились в сторону увеличения в среднем на 41.6 и 66% соответственно.

У девушек, обучающихся в разных типах учебных заведений в начале учебного года после физической нагрузки отмечено наиболее значительное увеличение показателя ПД: колледже на 29,7% против 7,5 и 6,3%-соответственно в школе и лицее; по показателям СД максимальное увеличение отмечено у девушек школы (19,5%): СОК после нагрузки снизился у девушек школы и лицея на равную величину (9%). Остальные изученные нами гемодинамические показатели в начале учебного года увеличивались, во наиболее значительно у девушек колледжа, которые реагировали на функциональную пробу с физической нагрузкой в большей степени, чем учащиеся лицея и школы, что свидетельствовало о хорошем их функциональном состоянии в начале года. В конце же учебного года выявлено напряжение регуляции гемодинамики у юношей лицея и девушек колледжа, о чем ярко свидетельствовало более значительное повышение к концу учебного года уровней МОК, КЭК и неблагоприятный характер повышения уровня ПД. Преимущественные изменения показателя МОК, являющегося результирующим параметром кровоснабжения организма подростков, за счет изменения частоты пульса, свидетельствовало о недостаточной их тренированности.

Наблюдаемые у подростков конце учебного года изменения после нагрузки не являлись такими выраженными, как в начале года. Характер реакций, наблюдаемых в конце учебного года у подростков разных типов учебных заведений при проведении пробы с дополнительной нагрузкой указывает на некоторое ухудшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы, наиболее выраженное у учащихся профессионально-технического колледжа.

Заключение

Таким образом, исследования показали, что у подростков общеобразовательной школы в конце учебного года реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку близка к нормотоническому типу, восстановление параметров АД и ЧСС наступает па 2-3 минутах. Это свидетельствовало о хороших адаптационных возможностях организма школьников и их быстрой восстанавливаемости. Реакция организма у подростков лицея и колледжа в конце учебного года на дозированную нагрузку близка к гипотоническому (астеническому) типу и выражалась в относительном увеличении ЧСС при некотором повышении АД и незначительном увеличении ПД (особенно ярко выраженном у девушек колледжа). Это неблагоприятный тип реакции, свидетельствующей о том, что повышение функционального кровообращения, обусловленное физической нагрузкой, происходит не за счет увеличения ударного объема, поскольку ПД почти не повышается (1,5%), а за счет увеличения ЧСС (42,1%). Восстановление заканчивается на 5-6 минутах. Все это свидетельствует о «физической неполноценности» сердечно-сосудистой системы, низкой адаптации организма к физическим нагрузкам в конце учебного года. У учащихся профессионально-технического колледжа к концу года также снижались показатели систолического и минутного объемов крови, но во время практических занятий их уровни возрастали, что, вероятно, объясняется влиянием производственных вредностей. Из вышеизложенного материала по изменению показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы, учащихся в зависимости от пола, возраста, типа учебного заведения, времени (начало и конец учебного года) условий (до или после нагрузки) обследования, нами были сделаны следующие выводы:

1. Большинство изученных гемодинамических показателей юношей несколько выше, чем у девушек, но только в отдельных группах учащихся наблюдались резко выраженные различия.
2. Возрастные изменения проявлялись наиболее четко по показателям СОК, МОК, КЭК у подростков обоего пола академического лицея ($P < 0,05$ - $0,001$): по показателям СОК, МОК и ПД ($P < 0,05$)-у девушек колледжа.

3. С позиции адаптации организма подростков к новым для них условиям обучения, в нашем случае, к условиям обучения в академическом лицее и колледже, гемодинамические данные свидетельствовали о том, что состоянии покоя для этого контингента учащихся характерны более низкие показатели гемодинамики по сравнению с таковыми у подростков школы. Возможно, это различия связаны с неполной адаптацией подростков лицея и колледжа к новым условиям обучения.
4. Как показал анализ приведенных данных, наблюдаемые изменения гемодинамических показателей подростков после физической нагрузки в конце учебного года являлись следствием развивающегося утомления, в связи с чем у обследуемых наблюдалась перестройка сердечно-сосудистой системы на более низкий уровень функционирования, наиболее выраженная у учащихся профессионально-технического колледжа.

Таким образом, результаты изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы показали, что оно определялось с одной стороны возрастной тенденцией развития, выражающейся в повышении резервных возможностей организма, с другой стороны, влиянием комплекса учебных и учебное - производственных факторов. Из сказанного становится очевидной необходимость гигиенически рациональной организации режима обучения в школах, лицеях и колледжах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА:

1. Антропова М.В. и др. Нормирование учебной нагрузки школьников.-М.,1988.-С.48-53.
2. Баевский Р.М. и др. Адаптационные возможности организма учащихся к условиям окружающей среды //Здравоохранение РФ.-1987.- №8 С6-10
3. Берсенева А.П. и др. //Современные проблемы профессиональной патологии: Сб.тр.-М., 1989.-С.11-14.
4. Безруких М.М. Физиологигиеническое изучение учебной нагрузки учащихся VII классов в условиях обучения по усовершенствованным программам,- М. 1984.- С.86-98.
5. Беренштейн Г.Ф. и др. Динамика сердечного ритма старшеклассников в процессе обучения /Гигиена и санитария. -1993.-4.- С.35-36.
6. Бородкина Г.В. Новые исследования в психологии и возрастной физиологии- М., 1990.- №1.-С.139-142
7. Ильин А.Г. и др. Современные тенденции динамики состояния здоровья подростков//Гигиена и санитария. - 2000,-01-С.59-62.
8. Куинджи Н.Н. и др. Реакция сердечно-сосудистой системы школьников Заполярья на учебную нагрузку /Гигиена и санитария. - 1980.- N7.- С 25-28.
9. Степанова М.И. Гигиенические проблемы обучения в современной школе. - М., 1982.- С.11-12.
10. Степанова М.И. и др. Гигиенические проблемы реформирования школьного образования /Гигиена и санитария. - 2000.-№1.-С.40-44
11. Сергеенко В.П. Изменения частоты пульса и продолжительность максимальной задержки дыхания у студентов в течение рабочего дня физиология и гигиена учебно-воспитательного процесса: Сб. науч. тр.- Смоленск, 1989.-С.35-38. V
12. Шубочкина Е.И. и др. Возрастные особенности приспособительных реакций подростков к профессиональному обучению // Психофизиологическое развитие и состояние психического здоровья детей и подростков: Сб. тр.- М., 1987.-С. 76-83.

Поступила 20.05.2025