

УДК 612.13+616-035.82/.85
DOI 10.23648/UMBJ.2018.29.11358

СКРИНИНГ СЕРДЦА И КОРРЕКЦИЯ НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ДИСТОНИИ ПО ГИПЕРТОНИЧЕСКОМУ ТИПУ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

А.А. Артеменков

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», г. Череповец, Россия

e-mail: basis@live.ru

В работе показано, что нейроциркуляторная дистония по гипертоническому типу (НЦД ГТ) относится к дизрегуляторным расстройствам и связана с нарушением приспособления организма к условиям окружающей среды. Для немедикаментозной коррекции проявлений НЦД ГТ используются различные методики физического воспитания и средства адаптивной физической культуры. Однако по-прежнему остается актуальной разработка новых, более эффективных методов нормализации вегетативных дисфункций.

Цель исследования – изучение функционального состояния сердца, разработка и апробация эффективной методики коррекции нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу у студентов I курса в процессе обучения.

Материалы и методы. Проведен скрининг сердца у 92 студентов 18–21 года (46 юношей и 46 девушек) с применением компьютерной системы «Кардиовизор». Обследовано 100 студентов I курса 17–18 лет. В экспериментальную группу вошли 25 юношей и 25 девушек, имеющих диагноз НЦД ГТ, которые 3 раза в неделю в течение одного месяца посещали комплекс реабилитационных мероприятий, включающих аэробно-силовую тренировку и дарсонвализацию области головы. В контрольную группу вошло такое же количество юношей и девушек, занимающихся общеспортивной подготовкой. Аэробная тренировка, включающая велозергометрическую нагрузку мощностью 1 Вт/кг, проходила в течение 5 мин. После 5 мин восстановления проводилась 5–10-минутная силовая гимнастика. В качестве отягощения в упражнениях юноши использовали гантели массой 6 кг, а девушки – 2,5 кг. Гимнастический комплекс включал жим гантелей стоя, приседания, наклоны с гантелями, попеременное сгибание и разгибание в локтевых суставах рук с гантелями, выпады вперед с гантелями и подъемы на носках с гантелями. Дарсонвализацию волосистой части головы проводили в течение 5 мин с помощью портативного аппарата «Спарк-СТ-117» согласно руководству по эксплуатации. Общий курс физиотерапии составил 10 процедур. В качестве критериев оценки состояния здоровья студентов использовали следующие показатели: частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление, индекс Робинсона, адаптационный потенциал системы кровообращения, коэффициент Хильдебранта, уровень функционального состояния. Статистическую обработку полученных данных проводили по t-критерию Стьюдента.

Результаты. Предпороговые нарушения в работе сердца имели больше половины юношей (52,2 %) и 34,8 % обследованных девушек. У 4,3 % юношей выявлен индекс миокарда выше 27 %. После коррекции у юношей I курса уменьшились до уровня нормы частота сердечных сокращений и артериальное давление. Улучшились показатели кардиогемодинамики на фоне снижения напряжения адаптационных процессов. Уровень функционального состояния повысился с $0,34 \pm 0,04$ до $0,62 \pm 0,03$ усл. ед. У группы девушек после месячной программы реабилитации пульс уменьшился на 10,5 %. Систолическое и диастолическое артериальное давление понизилось соответственно на 7,9 и 7,7 мм рт. ст. при удовлетворительном уровне адаптации. Положительный эффект сочетанной аэробно-силовой тренировки и дарсонвализации связан с благоприятным влиянием физических факторов на нервно-вегетативную регуляцию функций организма студентов.

Заключение. Выявлены гендерные различия значений индекса миокарда в обследуемых группах студентов. Включение в программу реабилитации циклической физической нагрузки в виде пятиминутной велозергометрии, упражнений силовой гимнастики и дарсонвализации головы способствует заметному улучшению показателей сердечно-сосудистой системы у лиц с НЦД ГТ.

Ключевые слова: скрининг сердца, нейроциркуляторная дистония, аэробно-силовая тренировка, дарсонвализация, реабилитация.

Введение. По характеру патофизиологических изменений нейроциркуляторную дистонию по гипертоническому типу (НЦД ГТ) можно отнести к дизрегуляторным расстройствам, которые связаны с дезинтеграцией физиологических механизмов деятельности нервной системы. В основе патогенеза НЦД ГТ лежат нарушения приспособления организма к окружающей среде, в ходе которых происходит формирование и развитие дезадаптивных реакций [1, 2].

Вегетативная дизрегуляция функций особенно быстро развивается в начальный период адаптации студентов к новым условиям обучения в вузе и может стать причиной многих заболеваний. В связи с этим возникает необходимость ее своевременной коррекции. В литературе имеются данные о разработке методики физического воспитания учащихся специальной медицинской группы с синдромом вегетативной дисфункции [3]. Обоснована целесообразность использования средств адаптивной физической культуры в лечении пациентов с нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу [4].

Цель исследования. Изучение функционального состояния сердца, разработка и апробация эффективной методики коррекции нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу у студентов I курса в процессе обучения.

Материалы и методы. На первом этапе исследования в рамках диспансеризации студентов на базе БУЗ ВО «Городская поликлиника № 1» была проведена оценка функционального состояния сердца с последующим дисперсионным анализом. Обследовано 92 студента 18–21 года (46 юношей и 46 девушек) с применением компьютерной системы «Кардиовизор» (экспресс-оценка состояния сердца по ЭКГ-сигналам от конечностей). Исходно определялся показатель «Миокард» по рангу клинической интерпретации. Оценка показателя «Миокард» осуществлялась следующим образом: <15 % – норма; от 15 до 27 % – пограничное состояние; >27 % – патология.

С учетом экспресс-оценки функционального состояния миокарда, анализа медицин-

ских карт амбулаторного больного (форма № 025/у-04) на втором этапе работы было отобрано 100 студентов I курса 17–18 лет, из которых были сформированы две сопоставимые по возрасту и полу группы учащихся. В экспериментальную группу вошли 25 юношей и 25 девушек, страдающих нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу, которые, кроме общеразвивающих занятий, 3 раза в неделю в течение одного месяца посещали разработанный комплекс реабилитационных мероприятий. В контрольную группу вошли 25 юношей и 25 девушек, занимающихся общефизической подготовкой на уроках физической культуры.

Частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление систолическое (АДс) и артериальное давление диастолическое (АДд) у испытуемых фиксировались осциллометрическим методом с помощью полуавтоматического измерителя артериального давления UA-703 по методике Короткова. Нарушение механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС) определялось по индексу Робинсона (ИР), а напряжение механизмов адаптации – по величине адаптационного потенциала системы кровообращения (АП). Тонус вегетативной нервной системы оценивался по значению коэффициента Хильдебранта (Q).

Корректирующая методика реабилитации студентов с НЦД ГТ включала 5-минутную аэробную тренировку мощностью нагрузки 1 Вт/кг на велоэргометре фирмы MONARK. После проведения дозированной велоэргометрии обследуемые отдыхали в течение 5 мин, а затем выполняли комплекс силовой гимнастики, включающий в себя последовательное выполнение 6 силовых упражнений: 1) жим гантелей стоя; 2) приседания с гантелями; 3) наклоны с гантелями; 4) попеременное сгибание и разгибание в локтевых суставах рук с гантелями; 5) выпады вперед с гантелями; 6) подъемы на носках с гантелями. В качестве отягощения юноши использовали гантели массой 6 кг, девушки – 2,5 кг. Дозировка каждого упражнения составляла 8–10 раз. Затем после 5-минутного восстановления проводилась дарсонвализация области головы с помощью портативного аппа-

рата «Спарк СТ-117» согласно приложенной инструкции. Продолжительность сеанса – 5 мин. Общий курс – 10 процедур.

После месячного курса реабилитации у студентов вновь определяли показатели ССС, вегетативного статуса и уровень функционального состояния (УФС) организма. Достоверность наблюдаемых различий проверяли

с помощью параметрического t-критерия Стьюдента.

Результаты. На начальном этапе изучения здоровья студентов проведена экспресс-оценка состояния сердца обучающихся. Сравнительный анализ индекса миокарда выявил гендерные различия в значениях у обследуемых студентов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение показателя индекса миокарда у студентов по рангу клинической интерпретации, %

| Индекс миокарда | Юноши (n=46) | Девушки (n=46) |
|-----------------|--------------|----------------|
| <15 % | 43,5 | 65,2* |
| 15–27 % | 52,2 | 34,8* |
| >27 % | 4,3 | 0 |

Примечание. * – значимые различия критерия Фишера при $p \leq 0,05$ в сравнении с данными показателями у юношей.

Из представленных данных видно, что индекс миокарда у 43,5 % юношей и 65,2 % девушек соответствует норме ($\varphi_{эмп}=2,10$; $p \leq 0,05$). На картограмме при этом визуально

можно увидеть преобладание зеленого цвета, что свидетельствует об отсутствии патологических изменений в работе сердца (рис. 1).

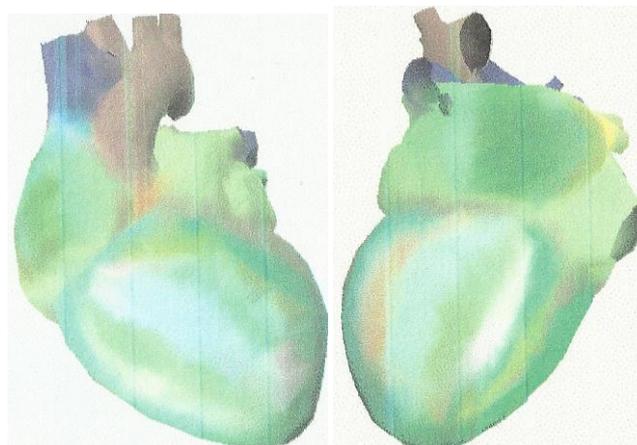


Рис. 1. «Портрет сердца» с ИМ<15 %, картограмма имеет зеленый цвет

Предпороговые нарушения в работе сердца имеют больше половины юношей (52,2 %) и 34,8 % обследуемых девушек ($\varphi_{эмп}=1,68$; $p \leq 0,05$). Эти студенты находятся в пограничном состоянии между нормой и па-

тологией и образуют группу риска по заболеваниям ССС. У них могут выявляться умеренные изменения процесса реполяризации желудочков и депольаризации предсердий (рис. 2).

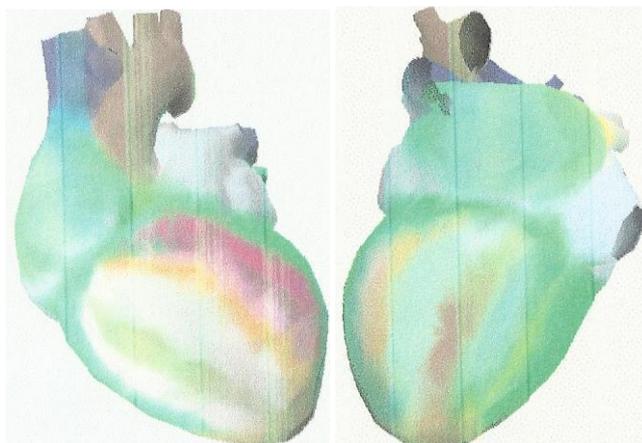


Рис. 2. Выраженная форма нарушения работы сердца (ИМ 15–27 %).
«Портрет сердца» с характерным преобладанием красных тонов

Следует обратить внимание на то, что по данным скрининга патологии ССС среди юношей в 4,3 % случаев выявляются лица, индекс миокарда у которых $>27\%$, что свидетельствует о значимых дисперсионных отклонениях от нормы, наличии ишемических изменений в сердечной мышце с характерным «портретом сердца».

Результаты оценки эффективности коррекции функциональных нарушений у юношей I курса показали существенное улучшение определяемых параметров (табл. 2). Уменьшились показатели ЧСС и артериального давления крови до уровня нормы. Отмечалась нормализация механизмов регуляции

ССС (ИР составил $94,50 \pm 1,84$ усл. ед.), снизился уровень напряжения механизмов адаптации, произошло ослабление симпатических влияний на сердце и сосуды.

В качестве критерия эффективности разработанной методики реабилитации рассмотрим изменение уровня функционального состояния участников образовательного процесса. Следует отметить, что у юношей I курса до коррекции уровень функционального состояния был низкий ($0,34 \pm 0,04$ усл. ед.), а после проведения коррекционной работы – средний ($0,62 \pm 0,03$ усл. ед.; $p < 0,001$). В контрольной группе мы не выявили существенного изменения УФС ($p > 0,05$).

Таблица 2

Значения функциональных показателей юношей I курса экспериментальной и контрольной групп (M±m)

| Показатель | Экспериментальная группа (n=25) | | Контрольная группа (n=25) | |
|-----------------|---------------------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| | До | После | До | После |
| ЧСС, уд./мин | 89,40±2,92 | 75,60±1,24*** | 88,60±1,81 | 82,90±2,15 |
| АДс, мм рт. ст. | 141,00±1,85 | 128,50±1,98*** | 141,50±1,74 | 136,00±1,76 |
| АДд, мм рт. ст. | 80,1±1,2 | 71,30±1,37*** | 79,40±0,97 | 76,00±1,41 |
| ИР, усл. ед. | 108,00±2,74 | 94,50±1,84*** | 109,60±2,58 | 101,60±3,05 |
| АП, баллы | 2,50±0,08 | 2,00±0,05*** | 2,60±0,08 | 2,30±0,07 |
| Q, усл. ед. | 4,50±0,23 | 3,70±0,12** | 4,50±0,22 | 4,00±0,14 |
| УФС, усл. ед. | 0,34±0,04 | 0,62±0,03*** | 0,37±0,03 | 0,47±0,47 |

Примечание. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Проведенное исследование позволяет также достаточно адекватно оценить направленность изменений вегетососудистых реакций под воздействием разработанной реабилитационной программы и у девушек I курса. Согласно результатам сравнительного анализа до проведения корректирующих занятий значение ЧСС у студенток было вы-

ше физиологической нормы и составляло $88,10 \pm 1,34$ уд./мин (табл. 3).

После месячной программы реабилитации показатель достоверно снизился до $79,70 \pm 1,27$ уд./мин ($p < 0,001$), что свидетельствует о позитивных изменениях модулирующих нейроэндокринных влияний на деятельность сердца.

Таблица 3

Значения функциональных показателей у девушек I курса экспериментальной и контрольной групп ($M \pm m$)

| Показатель | Экспериментальная группа (n=25) | | Контрольная группа (n=25) | |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| | До | После | До | После |
| ЧСС, уд./мин | $88,10 \pm 1,34$ | $79,70 \pm 1,27^{***}$ | $88,40 \pm 2,06$ | $83,40 \pm 1,61$ |
| АДс, мм рт. ст. | $135,30 \pm 1,94$ | $127,40 \pm 1,45^{**}$ | $133,80 \pm 1,64$ | $129,90 \pm 1,32$ |
| АДд, мм рт. ст. | $77,40 \pm 2,09$ | $69,7 \pm 1,1^{**}$ | $78,20 \pm 2,14$ | $73,80 \pm 1,51$ |
| ИР, усл. ед. | $103,00 \pm 1,78$ | $96,60 \pm 2,22^*$ | $105,2 \pm 2,9$ | $97,60 \pm 2,94$ |
| АП, баллы | $2,30 \pm 0,06$ | $2,00 \pm 0,05^{***}$ | $2,60 \pm 1,18$ | $2,20 \pm 0,11$ |
| Q, усл. ед. | $4,70 \pm 0,17$ | $4,10 \pm 0,12^{***}$ | $4,90 \pm 0,13$ | $4,7 \pm 0,1$ |
| УФС, усл. ед. | $0,49 \pm 0,04$ | $0,71 \pm 0,03^{***}$ | $0,47 \pm 0,03$ | $0,56 \pm 0,03$ |

Примечание. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Результаты оценки состояния ССС девушек I курса показывают закономерное уменьшение у них АДс и АДд соответственно на 7,9 и 7,7 мм рт. ст. после проведенной коррекционной программы, что является благоприятным прогностическим признаком и указывает на снижение сосудистого тонуса.

Адаптационный потенциал системы кровообращения «переходит» от напряжения механизмов адаптации до удовлетворительной адаптации. Закономерно уменьшилось значение коэффициента Хильдебранта, что указывает на повышение влияния активности парасимпатических нервов на деятельность системы кровообращения.

Согласно проведенным исследованиям у девушек I курса до начала реабилитации уровень функционального состояния был «выше среднего», что свидетельствует о хороших функциональных резервах организма первокурсниц. После курса физической реабилитации УФС увеличился на 44,8 % ($p < 0,001$),

что в целом доказывает высокую эффективность выбранных средств восстановительной коррекции.

Обсуждение. Полученные нами данные о неблагоприятных тенденциях изменения функционального состояния сердца у студентов согласуются со сведениями, полученными А.А. Зуйковой и Т.Н. Петровой [5], изучавшими состояние здоровья студентов медицинского вуза. Авторами показано, что предпороговые нарушения сердца выявляются у 32 % студентов I курса и 52 % студентов VI курса (показатель «Миокард» у данной группы лиц составляет от 15 до 27 %). В то же время у 8 % студентов имеются выраженные формы патологии сердечно-сосудистой системы (показатель «Миокард» у них составляет более 27,0 %).

Сравнительный анализ результатов исследования показал, что после месячного курса реабилитации у юношей и девушек I курса исчезали неблагоприятные эффекты со стороны

системы кровообращения: снижалась частота сердечных сокращений и уменьшалось систолическое и диастолическое артериальное давление крови. Мы склонны расценивать такую реакцию как результат аэробно-силовой тренировки и применения дарсонвализации области головы, которые способствовали нормализации физиологических процессов, во многом определивших уровень активности гемодинамики системы организма.

В связи с этим понятно, почему предложенная комплексная программа восстановительной терапии способствовала повышению парасимпатических влияний на сердце и сосуды, что в целом привело к минимизации симпатической активности вегетативных нервных центров.

Вместе с тем, по другим данным, определен положительный эффект реабилитационного комплекса, состоящего из упражнений стретчинга и бодифлекса у студентов I–II курсов, страдающих вегетососудистой дистонией по гипертоническому типу [6]. Совершенно очевидно, что реабилитация студентов с вегетососудистой дистонией возможна при условии разработки оздоровительных программ, обеспечивающих повышение адаптации к физическим нагрузкам, гипоксическим состояниям, возмущающим факторам внешней и внутренней среды [7].

Поскольку очевидна взаимосвязь активной мышечной деятельности с показателями гемодинамики, некоторые авторы предлагают использовать физические тренировки циклического характера для нормализации процессов возбуждения и торможения у студентов с нейроциркуляторной дистонией [8].

На своем опыте мы убедились, что импульсный переменный ток высокого напряжения и средней частоты активирует системную микроциркуляцию. В связи с этим представляет интерес использование импульсного низкочастотного электростатического поля в лечении пациентов с нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу [9]. Высокая эффективность таких процедур обусловлена их способностью оказывать модулирующее влияние на процессы микрогемодинамики.

Заключение. Таким образом, у студентов-первокурсников предпороговые нарушения в работе сердца выявлены у 52,2 % юношей и 34,8 % девушек. У 4,3 % юношей индекс миокарда имел значение больше 27 %. Включение в реабилитационный комплекс аэробной тренировки, силовой гимнастики и дарсонвализации головы обеспечило приближение частоты сердечных сокращений и артериального давления крови юношей I курса к уровню здоровых лиц. При этом снизился уровень напряжения механизмов адаптации, произошло ослабление симпатических влияний на сердце и сосуды. Аналогично у девушек I курса отмечено достоверное снижение ЧСС с $88,10 \pm 1,34$ до $79,70 \pm 1,27$ уд./мин.

Полученные данные подтверждают высокую эффективность проводимых реабилитационных мероприятий. Предложенная нами программа восстановительной терапии может быть рекомендована для проведения плановой лечебно-коррекционной работы со студентами, имеющими вегетососудистые нарушения.

Литература

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Пашев В.И., Шайхин А.М. Индивидуально-типологические особенности регуляторных процессов ЦНС у лиц с начальными признаками нейроциркуляторной дистонии. *Фундаментальные исследования*. 2012; 5: 300–304.
2. Нежкина Н.Н., Кизеев М.В., Антипина С.Б. Эффективность психофизической тренировки в процессе реабилитации подростков с синдромом вегетативной дистонии в инклюзивных группах медицинского центра. *Научный поиск*. 2014; 4: 30–32.
3. Дивинская А.Е., Кудинов А.А., Захарьева Н.Н. Реализация методики физического воспитания для старшеклассниц с синдромом вегетативной дисфункции. *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. 2012; 1 (3): 86–91.

4. Мукина Е.Ю. Коррекция функционального заболевания нейроциркуляторной дистонии подростков 13–14 лет средствами адаптивной физической культуры. Культура физическая и здоровье. 2011; 5: 23–24.
5. Зуйкова А.А., Петрова Т.Н. Экспресс-оценка функционального состояния здоровья студентов ВГМА им. Н.Н. Бурденко. Вестник новых медицинских технологий. 2011; 18 (2): 277–279.
6. Коркишко О.В., Корчагина С.Ю., Антонченко Н.В. Рекреационные эффекты современных методов коррекции функционального состояния у студентов. Новый взгляд. Международный научный вестник. 2015; 8: 101–109.
7. Жданкина Е.Ф. Реабилитация студентов специальной медицинской группы с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в условиях технического вуза. Обучение и воспитание: методики и практика. 2013; 6: 166–171.
8. Давуди С.Д., Поляев Б.А., Андропова Л.Б., Панюков М.В. Динамика функционального состояния студентов с нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу в зависимости от методики физического воспитания. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013; 6: 26–30.
9. Старосветская О.А. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля у больных нейроциркуляторной дистонией гипертонического типа. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013; 6: 39–46.

HEART SCREENING AND CORRECTION OF NEUROCIRCULATORY DYSTONIA ACCORDING TO HYPERTONIC TYPE IN YOUNG ADULTS

A.A. Artemenkov

Cherepovets State University, Cherepovets, Russia

e-mail: basis@live.ru

The paper indicates that neurocirculatory dystonia according to the hypertonic type (NSD HT) is classified as a disregulatory disorder and is associated with the organism's inability to adjust to environmental conditions. For drug-free correction of NSD HT manifestations various methods of physical training and adaptive physical training are used. However, development of new, more effective methods, which help to recover from vegetative disfunctions remains urgent.

The purpose of the trial is to study the functional state of the heart, to develop and test an effective technique of correcting neurocirculatory dystonia according to the hypertonic type in the first year students while learning.

Materials and Methods. Ninety-two students, aged 18–21 (46 males and 46 females), underwent heart screening; the computer system "Cardiovisor" was used for this purpose. The authors examined 100 first-year students, aged 17–18. The experimental group included 25 young males and 25 young females diagnosed with NSD HT. For a month, three times a week they underwent an activity group therapy, which included aerobic and strength training and darsonvalization of the head. The control group included the same number of young males and females engaged in physical training. Aerobic training, including bicycle ergometric load (1 W/kg) lasted for 5 minutes. After a 5-min recovery, the trial subjects were engaged in a 5–10-min strength exercise. For resistance training dumbbells were used: 6 kg for males and 2.5 kg for females. The gym exercises included standing dumbbell press, squats, dumbbell side bends, bends and stretches of arms, dumbbell forward lunges and dumbbell calf raise. A portable device "Spark-CT-117" was used to carry out 5-min darsonvalization of the scalp, the procedure was done according to the user manual.

Physiotherapy included 10 procedures. The following parameters were used to assess students' health status: heart rate, systolic and diastolic blood pressure, Robinson index, adaptive potential of the circulatory system, Hildebrandt coefficient, functional state level. Statistical analysis of the obtained data was carried out according to Student's t-test.

Results. 52.2 % of young males and 34.8 % of young females demonstrated threshold violations in cardiac function. Myocardial index in 4.3 % young men is more than 27 %. After certain management the heart rate and blood pressure decreased to a normal state in first-year male students. Cardiac hemodynamic parameters improved, while there was a decrease in the intensity of adaptation processes. The functional state level increased from 0.34 ± 0.04 to 0.62 ± 0.03 relative units. A group of young females demonstrated decrease in pulse rate by 10.5% after a monthly rehabilitation program. Systolic and diastolic

blood pressure decreased by 7.9 and 7.7 mmHg respectively at a satisfactory adaptation level. The positive effect of combined aerobic and strength training and darsonvalization is associated with a favorable effect of physical factors on the neural and vegetative regulation of the students' body functions.

Conclusion. Students revealed gender differences in the myocardial index. A five-minute bicycle ergometry, strength exercises, and head darsonvalization can contribute to clinical benefits in patients with NSD HT if included in a rehabilitation program.

Keywords: heart screening, neurocirculatory dystonia, aerobic and strength training, darsonvalization, rehabilitation.

References

1. Koychubekov B.K., Sorokina M.A., Pashev V.I., Shaykhin A.M. Individual'no-tipologicheskie osobennosti regulatorynykh protsessov TsNS u lits s nachal'nymi priznakami neyrotsirkulyatornoy distonii [Individual typological characteristics of CNS regulatory processes in persons with initial signs of neurocirculatory dystonia]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012; 5: 300–304 (in Russian).
2. Nezhkina N.N., Kizeev M.V., Antipina S.B. Effektivnost' psikhofizicheskoy trenirovki v protsesse reabilitatsii podrostkov s sindromom vegetativnoy distonii v inklyuzivnykh gruppakh meditsinskogo tsentra [Efficacy of psychophysical training in the rehabilitation process of adolescents with autonomic dystonia syndrome in inclusive groups of a medical center]. *Nauchnyy poisk*. 2014; 4: 30–32 (in Russian).
3. Divinskaya A.E., Kudinov A.A., Zakhar'eva N.N. Realizatsiya metodiki fizicheskogo vospitaniya dlya starsheklassnits s sindromom vegetativnoy disfunktsii [Special methods of physical education for senior pupils with a vegetative dysfunction syndrome]. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka*. 2012; 1 (3): 86–91 (in Russian).
4. Mukina E.Yu. Korrektsiya funktsional'nogo zabolvaniya neyrotsirkulyatornoy distonii podrostkov 13–14 let sredstvami adaptivnoy fizicheskoy kul'tury [Correction of neurocirculatory dystonia in adolescents (aged 13–14) by means of adaptive physical training]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e*. 2011; 5: 23–24 (in Russian).
5. Zuykova A.A., Petrova T.N. Ekspress-otsenka funktsional'nogo sostoyaniya zdorov'ya studentov VGMA im. N.N. Burdenko [Express assessment of health functional state of students from Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2011; 18 (2): 277–279 (in Russian).
6. Korkishko O.V., Korchagina S.Yu., Antonchenko N.V. Rekreatsionnye efekty sovremennykh metodov korrektsii funktsional'nogo sostoyaniya u studentov. Novyy vzglyad [Recreational effects of modern methods used to correct students' functional state. The new look]. *Mezhdunarodnyy nauchnyy vestnik*. 2015; 8: 101–109 (in Russian).
7. Zhdankina E.F. Reabilitatsiya studentov spetsial'noy meditsinskoy gruppy s zabolvaniyami serdechno-sosudistoy sistemy v usloviyakh tekhnicheskogo vuza [Rehabilitation of students with cardiovascular diseases in a technical college]. *Obuchenie i vospitanie: metodiki i praktika*. 2013; 6: 166–171 (in Russian).
8. Davudi S.D., Polyayev B.A., Andronova L.B., Panyukov M.V. Dinamika funktsional'nogo sostoyaniya studentov s neyrotsirkulyatornoy distoniei po gipertonicheskomu tipu v zavisimosti ot metodiki fizicheskogo vospitaniya [Dynamics of the functional state of students with neurocirculatory dystonia according to the hypertonic type, depending on physical education methods]. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*. 2013; 6: 26–30 (in Russian).
9. Starsovetskaya O.A. Primenenie impul'snogo nizkochastotnogo elektrosticheskogo polya u bol'nykh neyrotsirkulyatornoy distoniei gipertonicheskogo tipa [Application of a pulsed low-frequency electrostatic field in patients with hypertensive neurocirculatory dystonia]. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2013; 6: 39–46 (in Russian).