

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

В.Б. Моторин, Б.М. Моторин
Южно-Уральский государственный университет
vladlen74@gmail.com

Ежегодно в вузы поступают от 12 до 30% студентов, отнесенных по состоянию здоровья к СМГ. Контрольные испытания первокурсников выявляют низкую физическую подготовленность у студентов СМГ. Средние результаты во всех тестах у них значительно отстают от показателей студентов основной медицинской группы. Низкий уровень физической подготовленности имеют 70% первокурсников СМГ, ниже среднего - 25%, средний и выше среднего - 5% [1].

Ключевые слова: морфометрия, физическая подготовленность, функциональное состояние, функция внешнего дыхания, система кровообращения.

Обследовались юноши и девушки 16-18 лет студенты первого курса специальной медицинской группы, имеющие отклонения в состоянии здоровья. Общее количество обследуемых в группе составило: юношей 15 человек, девушек 16 человек. Для установления уровня функционального состояния использовались методики, применяемые в практике физического воспитания. Функциональная проба заключалась в исследовании частоты сердцебиений до, и после нагрузки в 20 приседаний за 30 секунд. Оценка восстановления рассчитывалась по следующей формуле:

$$\frac{ЧСС_2 - ЧСС_1}{ЧСС_1} \times 100\%$$

Челночный бег заключался в пробегании до ориентира 4,5 м. и до следующего ориентира 7,5 м. Задание выполнялось дважды (24 м.). Для исследования системы кровообращения использовалась диагностирующая система МАРГ 10-01 «Микролюкс» [2]. Обследование проводилось в состоянии покоя (лежа) и под воздействием ортопробы (стоя). Также нами были проведены обследования функции внешнего дыхания на аппарате «Этон» [5,6].

Функциональное состояние

Необходимо отметить, что у 15% обследуемых юношей наблюдалась повышенная масса тела, а 18% - пониженная масса тела. При этом индекс тела у юношей составил 22,45 у.е., что превышает данные учащихся 11 класса (21,25 у.е.) [3]. Частота сердцебиений находилась в диапазоне нормальных значений. Восстановление ЧСС после функциональной пробы составило 33,90%. Результаты в челночном беге находились в диапазоне средне-низких оценок обследуемой группы. Относительно низкие значения в скоростно-силовых качествах нижних конечностей наблюдались у 19% обследуемых. Исключительно низкие показатели в тесте сгибание и разгибание рук в упоре лёжа отмечались у 20% юношей, а у 50% находились на среднем уровне. В 12-и минутном беге у 50% обследуемых наблюдались средние и низкие показатели, а у 30% - выше средних. У 20% студентов отмечались высокие показатели.

У девушек масса тела у 15% обследуемых была выше диапазона нормы, а у 19% находилась в низких границах физического развития. Обследуемые девушки были преимущественно средней и ниже средней длины тела. При этом индекс тела равнялся 21,30 у.е. и соответственно равнялся значениям контроля (21,38 у.е.). Различий в частоте сердцебиений, как у девушек, так и у юношей не наблюдалось. Результаты функциональной пробы выявили значительное отставание девушек по сравнению с юношами. Девушки значительно отставали от юношей в тесте челночный бег и превосходили в тесте на гибкость. Оценки соответственно в диапазоне ниже средних в 50% находились показатели в прыж-

ках в длину с места, а в 50% выше средних значений. В тесте пресс у 50% обследуемых показатели были ниже средних значений, а у 50% обследуемых выше модельных характеристик. В 12-и минутном беге пробегаемое расстояние у 50% обследуемых было ниже средних значений, а в 50% превышало их, но были в диапазоне 3-4 баллов [3].

Необходимо отметить, что обследуемая группа девушек была более однородна по уровню оценки морфофункциональных показателей. Об этом убедительно свидетельствуют стабильные коэффициенты вариации ОГК, длины и массы тела, ЧСС, результатов в челночном беге (Коэффициенты вариации - СВ до 10%). Со средней вариативностью были показатели в прыжках в длину с места, 12-и минутном беге, гибкости (девушки) и подъёме туловища из положения лёжа на спине. Исключительно вариативным был показатель функциональной пробы (49,11%) и гибкости (юноши) – 27,50%. У юношей к стабильным показателям относились длина тела и результаты челночного бега. К средне-вариативным относились показатели в прыжках в длину с места, массы тела, 12-и минутного бега и частоты сердцебиений. К исключительно-вариативным относились показатели сгибания и разгибания рук в упоре лёжа (60,12%) и функциональной пробы (36,99%). Последние данные характеризуют исключительно большой разброс в тесте сгибания и разгибания рук (4-53).

Полученные результаты позволяли вносить индивидуальные коррективы в физическое развитие, в физическую подготовленность и функциональное состояние (по ЧСС). Это требовало внесения корректив в режим оздоровительно-восстановительных и коррекционных занятий.

Система кровообращения

Показатели АД находились в диапазоне низких значений. При этом значение ЧСС у юношей были исключительно вариативны и колебались от 56 до 106 уд/мин. Отклонение от среднего арифметического было большим, а коэффициент вариации составил 17,10%. Аналогичные значения с точки зрения вариабельности показателей выявлялись в параметрах ударного объёма. При этом значение коэффициента вариации составило 27,66%. Высокие значения наблюдались в величинах МОК, которые находились в диапазоне 2,7 – 11 л./мин. При этом отмечалась высокая вариабельность (CV=32,35%). Сердечный индекс в модельных значениях свидетельствовал о гиперкинетическом типе кровообращения. При этом у 20% обследуемых наблюдался гипокинетический тип кровообращения, а у 80% студентов выявлялся гиперкинетический тип кровообращения. Известно, что гиперкинетический тип кровообращения предрасполагает хроническим заболеваниям сердца [4]. Настораживают также исключительно низкие значения, характеризующие гипокинетический тип кровообращения. Низкие значения отмечались у студентов специальных медицинских групп в общем периферическом сопротивлении сосудов.

Индекс симпатической активности также был исключительно вариативен, но его значение не выходило за пределы нормы. Фракция выброса в средних значениях также характеризовала диапазон нормы, но её вариативность (57-65) свидетельствовала о различной сократимости миокарда, которая в 50% находилась на достаточно высоком уровне, а в 40% на сниженном уровне. Частота дыхания была вариативной, и показатели колебались от 5 до 21 дыхательных актов в минуту. Значение сопротивления амплитуды фотоплетизмограммы реоволн были исключительно вариативны и колебались от 6 до 148 Мом и от 22 до 55 Мом соответственно в сосудах разного калибра.

Сравнение результатов у юношей и девушек выявило существенные различия в следующих показателях: Афпг, ЧСС, УО, Арео, чдРЕО ($P<0,05$). При этом сопротивление в мелких сосудах у девушек снизилось более чем в два раза по сравнению с юношами, а ЧСС наоборот повышалась. Достоверно выше был индекс симпатической активности у девушек. Значение УО оказались статистически значимо ниже, а показатели МОК существенно не различались за счёт более высокой ЧСС у девушек. Сердечный индекс у 72,73% обследуемых девушек характеризовал гиперкинетический тип кровообращения, у

18,18% - гипокинетический, а у 9,09 – эукинетический. Значительно более высокой была частота дыхания у девушек по сравнению с юношами. Несколько меньшие значения выявлялись в общем периферическом сопротивлении сосудов у девушек при большом разбросе индивидуальных показателей ($672 - 1526 \text{ дин/см. с}^{-5}$).

В позе стоя изменений САД и ДАД по сравнению с позой лежа не выявлено. Это характеризует не нормальную реакцию. Более существенную информацию мы получили путём применения ортопробы, которая не выявила у юношей существенных изменений в сатурации, а у девушек наблюдалось значительное снижение SpO_2 ($P < 0,05$). Наблюдалось повышение ЧСС в средних значениях. У юношей в 50% ЧСС выходил за пределы нормы. У девушек пограничное состояние составили 27,27%. Показатели ударного объёма у юношей и девушек после ортопробы, существенно снизились ($P < 0,01$). При этом значение МОК у юношей изменялись не достоверно, а у девушек существенно ($P < 0,01$). Сердечный индекс у юношей снизился статистически не значимо, а у девушек достоверно ($P < 0,05$). Реакция на ортопробу существенно повысило общее периферическое сопротивление сосудов ($P < 0,01$). Индекс симпатической активности в средних значениях у юношей превышал норму у 70% обследуемых, а у девушек в 36,36%. Достоверное снижение наблюдалось в сосудистом сопротивлении амплитуды револн, как крупных, так и мелких сосудов ($P < 0,01 - 0,001$). Значение частоты дыхания снижалось у юношей несущественно, а у девушек доходило до достоверного уровня ($P < 0,05$).

Следовательно, гравитационная нагрузка подтвердила ранее полученные данные в позе лёжа о выходе изучаемых показателей кровообращения у студентов специальных медицинских групп, как в покое, так и при ортопробе, за диапазон нормы.

Таким образом, нами выявлено в фоновых данных неблагоприятное состояние системы кровообращения у обследуемых студентов. Это требовало с учётом индивидуальных характеристик внесение коррекций в содержание применяемых физических упражнений как в уроках физического воспитания, так и в домашних заданиях получаемых каждым студентом. Известно, что лучшим тренингом для сердечно – сосудистой системы является ходьба и бег в лесной местности с индивидуальной нагрузкой, рассчитанной по методике Карвонена, плавание в индивидуально допустимом режиме без наличия накопления кислородного долга, а также аэробные упражнения общефизической подготовки.

Функция внешнего дыхания

Индекс состояния бронхиальной проходимости у юношей в референтных границах находился в состоянии нормы, однако у одного обследуемого студента он находился в диапазоне условной нормы. Обследуемые студенты имели достаточно высокий уровень жизненной емкости лёгких. Показатели частоты дыхания, дыхательного объёма, минутного объёма дыхания, резервного объёма вдоха и выдоха находились в диапазоне нормального отклонения от должных величин. Так, значения ЖЕЛ составили 99,25% от должных, ФЖЕЛ составили 99,35% от должных показателей. Высокие значения отмечались в показателях емкости вдоха и ФЖЕЛ выдоха. Следовательно, с точки зрения оценки функций внешнего дыхания лишь один обследуемый студент находился в границах условной нормы с точки зрения дееспособности трахеобронхиальной проходимости [6].

Анализ женской популяции выявил референтный интервал физического развития и пищевого статуса. Однако индекс состояния бронхиальной проходимости у 36,36% обследуемых находился в границах условной нормы, а у 9,09% в диапазоне незначительных нарушений бронхиальной проходимости, в референтных границах было 45,45% обследуемых девушек. Низкие показатели отмечались в жизненной емкости легких, ДО, МОД, резервном объеме вдоха/выдоха. Емкость вдоха также находилась в низких значениях.

Таким образом, результаты фоновых исследований функций внешнего дыхания студентов специальной медицинской группы, поступивших в Южно – уральский государственный университет у юношей оказались в 90% в диапазоне референтных величин, а у девушек лишь в 45,45% были в референтных границах.

Сравнивая показатели, мы обнаружили достоверные различия в следующих показателях: ОФВ 0,5, 1 выдоха, ПОС выдоха, МОС 25-75 выдоха ($P < 0,05 - 0,01$). При этом индекс Тиффно превышал верхнюю референтную границу (70-80%), а индекс Генслера в модельных значениях находился в верхних референтных границах (85-90%). В 80% индекс Тиффно выходил за верхние границы нормы, что свидетельствует при низких значениях ЖЕЛ характеризующих «чистую» рестрикцию. Однако поражение только мелких бронхов не приводит к изменению ОФВ 1 и поэтому мы можем судить об изменениях в средних и крупных бронхов. Индекс Генслера в 50% выходил за диапазон нормы. Что касается средних объемных скоростей, то их показатели у юношей и девушек достоверно изменялись ($P < 0,05$). Значения максимальной вентиляции легких у юношей находились на высоком уровне и варьировали от 107,35 до 170,60 л/мин. У девушек значения МВЛ находились на уровне студенток первого курса ранее обследованных. Сравнения с должными величинами у юношей ОФВ составило 102,52%, индекс Тиффно – 101,03%, ПОС выдоха – 94,49%, МОС 25 – 97,93%, МОС 50 – 106,41%, МОС 75 – 126,15%, СОС 25-75 – 112,32%. У женщин ОФВ – 90,26%, ПОС выдоха – 79,91%, МОС 25 – 84%, МОС 50 – 86,52%, МОС 75 – 89,84%, СОС 25-75 – 90,15%.

Следовательно в объемных и скоростных значениях функции внешнего дыхания наблюдались нарушения выходящие за референтные границы, однако у юношей в силу высоких показателей длины тела и нормальной массой тела морфофункциональные показатели свидетельствовали о референтном интервале физического развития. У девушек же представленные значения свидетельствовали как о нарушениях физического развития в связи с низкой массой тела, а также чрезмерно высокими значениями индекса Тиффно, превышающее референтный интервал на 23,23%.

Полученные данные поставили перед преподавателями, ведущими специальные медицинские группы, задачу организации и проведения занятий в лесопарковой зоне с включением дыхательно-медитационных упражнений из цикла восточных гимнастик (Ушу, Цыгун, Тайцзицюань, Йога), а также отечественных дыхательных упражнений. К этому следует добавить, что занятия плаванием и в зале силовой подготовки также способствуют при рациональной их организации улучшению трахеобронхиальной проходимости. Нами также учитывался диагноз заболеваний (остеохондроз, миопия, сердечная недостаточность, сахарный диабет) и с целью коррекции разрабатывались и рекомендовались домашние задания с учетом профиля и степени заболевания.

Литература

1. Алиев, М.Н. Физическое воспитание студентов с ослабленным здоровьем / М.Н. Алиев, В.П. Аксенов. – Тула: Изд-во Тульского пединститута, 1993. – 189 с.
2. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии / А.А. Астахов. – Челябинск: Микролюкс, 1996. – Т.1 – 174 с., Т. 2 – 162 с.
3. Исаев, А.П. Образовательный проект «Валеологический лагерь» / Исаев А.П., Ходос В.В., Чернецкий Ю.М., Кирасирова Н.А., Ненашева А.В., Аминов А.С. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 88 с.
4. Миньковский, А.А. К вопросу о типах кровообращения у спортсменов / А.А. Миньковский, А.А., Власова // Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности: Тез. Докл. XIX Всесоюз. конф. – Волгоград, 1988. – С. 235–236.
5. Нефедов, В.Б. Руководство по исследованию функций внешнего дыхания / В.Б. Нефедов. – Москва, 2001. – 35с.
6. Старшов, А.М., Смирнов И.В. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Познательная книга пресс, 2003. – 80с.