

ОБЩЕОРГАНИЗМЕННЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗВИТИЕМ СИЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

В.В. Эрлих, А.П. Исаев, Р.В. Хоменко
ЮУрГУ, г. Челябинск

Познание морфологических, молекулярно-клеточных и функциональных особенностей ОДА при развитии скоростно-силовых способностей исключительно важно для практики тяжелоатлетического спорта, легкоатлетических метаний, спортивной борьбы, акробатики, спортивной гимнастики. Влияние высоких силовых воздействий на костную и хрящевую ткани организма подростка может привести к нарушению остеогенеза. Патология позвоночника – распространенное явление у детей 10–11 лет; детерминированная семейно-наследственная природа на фоне деградации общеорганизменных соединительнотканых (СТ) функций. Это обусловлено биохимическими особенностями, рядом молекулярно-клеточных замен коллагена (цистеин заменен на глицин), что делает структуру коллагена непрочной. В белковой молекуле коллагена глицин заменяется аргинином, что нарушает прочность и метаболизм СТ структур. На фоне силовых нагрузок эти процессы могут усугубляться.

Ключевые слова: соединительная ткань, коллаген, кость, силовые воздействия, белок, обмен веществ, иммуноглобулин, лимфоциты, гормоны, чувствительность, критические периоды.

Введение. Кость на 95 % состоит из основного белка – коллагена, что составляет 57 % общего содержания коллагена в организме [6]. В целом же костные структуры состоят на 50 % из неорганических веществ, 25 % – воды и 25 % органических составляющих. Кость является главным депо содержания минеральных солей и по адаптивной потребности СТ система извлекает минералы и по принципу обратных связей связывает её с общим обменом веществ. Воздействие силовыми нагрузками и методами их стимуляции в аутологическом периоде возможно со знанием возрастных, анатомофизиологических, физиологических и биохимических особенностей организма, в том числе ОДА.

Вес мышечной ткани (кг) последовательно повышается с ростом массы тела спортсменов скоростно-силовых видов спорта, соответственно: $27,86 \pm 1,52$; $36,20 \pm 1,74$; $44,36 \pm 2,69$; $46,84 \pm 2,94$; $47,9 \pm 3,28$. Вес костной ткани также последовательно возрастал: $9,01 \pm 0,89$; $9,98 \pm 1,22$; $11,96 \pm 1,94$; $13,26 \pm 1,96$; $13,98 \pm 1,98$. Вес жировой ткани был: $5,54 \pm 0,97$; $6,9 \pm 1,42$; $7,12 \pm 1,6$; $12,98 \pm 1,78$; $13,44 \pm 2,16$.

Расчеты проводились с помощью формул Я. Матейки.

Индексы наследуемости подростков в пространственной точности движений руками варьируют от 51 до 62 %, двигательной памяти в координации 80–74 %, координации движений руками и ногами 66–81 %, вращательных ДД – 89 %, зрительно-моторной координации 44–60 %, пространственной ориентации движений 41–84 %, вестибуло-моторная координация в статическом равновесии на правой и левой ноге 44–86 % и 76–82 % соответственно [10, 7].

Для оптимизации управления развитием координационных способностей (КС) у юных спортсменов, необходимо принимать во внимание следующие тенденции ее наследуемости и изменчивости:

- индивидуальные различия КС проявляются более ярко по мере усложнения динамической и пространственно-временной структуры неординарных ДД;

- изменчивость или тренируемость КС в спортивном онтогенезе обусловлена как наследственной программой (задатки), так и влиянием тренировочных воздействий (возможности и способности) на механизмы управления самоорганизующейся системы в процессе деятельности, особенно координационной ранней направленности;

– наследственно детерминированные предпосылки к развитию КС, исходя из задатков, возможностей и способностей, могут быть реализованы при БТН, адекватных нейромоторным, психофизиологическим, молекулярно-клеточным свойствам СТ организма, конституции, уровню биологической зрелости психомоторики, гармоничности полового, двигательного и паспортного возрастов;

– начиная с 6–7 лет можно выявлять индивидуальные особенности психомоторики, латерализацию предпочтений в различных видах КС, доминирующие функции и направления, совершенствовать задатки, обусловленные асимметрией мозга детерминированных локализаций нейромоторно-психофизиологических центров, опосредующих обучаемость и тренированность с реализацией двигательных способностей и возможностей организма;

– координационный потенциал подростков различается по отдельным гендерным значениям, в связи с половым диморфизмом соматической конституции, психомоторики, гормонального обеспечения и двигательных способностей. Реализация КС в онтогенезе психомоторики также подвержена наследственной и средовой программам регуляции и непосредственно связана с гетеросинхронностью аутологических звеньев, созревания нейромоторного аппарата, обеспечивающих систем и сегментарных, и надсегментарных структур самоорганизующих систем гомеостаза и физической работоспособности;

– чувствительность к нагрузкам координационного аспекта, восприимчивость к специальной тренировке психофизиологических и морфофункциональных звеньев СТ в системе внутри- и межмышечной координации в аутологический период изменяется, исходя из благоприятных биологических периодов и индивидуальных особенностей физического и психического развития;

– наиболее благоприятными, с позиции психомоторики, для эффективной адаптации к тренировочным воздействиям по нашим данным [3] являются: для регуляции временных параметров ДД 10–11 лет; для совершенствования сложных по координации ДД 12–15 лет; точности сенсомоторной реакции и дифференцированных мышечных усилий, воспроизведение времени и пространства 15–19 лет; для повышения устойчивости латерализации нейромоторных механизмов интеграции и саморегуляции ДД 10–12 лет; для усвоения программирования ДД и создания «школы» вида спорта 13–17 лет; для формирования саморегуляции реакций на движущийся объект, сложных реакций выбора из нескольких альтернатив, индивидуальной координационной избирательности – 17–20 лет; ориентируясь на благоприятный (критический) период для воспитания КС, необходимо помнить о возможных индивидуальных вариациях нейropsychического и биологического развития, детерминирующего опережающее или замедлен-

ное становление психомоторных функций и их избирательности.

Большие тренировочные нагрузки (БТН) в современных скоростно-силовых видах спорта угнетают резистентность, нейроэндокринные функции женского организма [1, 4, 5, 8]. Нарушения в звеньях репродуктивного порядка у спортсменок высокой квалификации выше в шесть раз по сравнению с контролем [8]. Э.Р. Румянцева [8] приводит данные начальной подготовки спортсменок скоростно-силовых видов спорта составляет в среднем $12,50 \pm 0,50$ лет. Нормальный менструальный цикл у $61,10\%$, а нарушенный у $38,90\%$ при среднем возрасте менархе $12,79 \pm 0,20$ года. Тренируются в 1-й и 5-й фазе ОМЦ соответственно с ограничениями $23,60\%$ и без ограничений $76,40\%$ случаев ($n = 28$). У женской популяции наблюдались болезненные явления в I и V фазах ОМЦ в $43,00\%$ случаев, повышенная утомляемость в V фазе в $56,90\%$ и в 1-й $26,40\%$. Длительность цикла у тяжелоатлетов составляет 28–30 дней, при нарушениях (5%) 60–90 дней. Состояние менструальной функции находится в зависимости от возраста начала занятий спортом (благоприятный 12–14 лет и старше).

Анализ значений нейроэндокринной системы тяжелоатлетов, находящихся в репродуктивных границах и нарушениях ОМЦ, обнаружил, что уровень ЛГ и ФСГ у последних был ниже спортсменок с нормальной менструальной функцией на $28,08\%$ и контроля на $37,67\%$. Уровень эстрадиола у тяжелоатлетов был ниже по сравнению с контролем ($p < 0,01$). У тяжелоатлетов, занимающихся до наступления менархе и имеющих нарушения наблюдался повышенный уровень кортизола – $694,50 \pm 9,90$ моль/л и тестостерона – $6,40 \pm 0,37$ моль/л. У биатлонисток аналогичного возраста и спортивной квалификации [4, 5] содержание кортизола варьировало от $389,52$ до $561,64$ нмоль/л, а тестостерона $0,59 \pm 0,19$ нмоль/л до $2,28 \pm 0,87$ нмоль/л. Изменение СТГ в течение УТС было в диапазоне от $0,59 \pm 0,28$ нмоль/л до $15,53 \pm 2,74$ нмоль/л. Индекс стрессированности варьировал симватно объему и интенсивности БТН. Изменение содержания тестостерона у представителей видов спорта, развивающих выносливость и скоростно-силовые качества, под воздействием нагрузок снижалось и затем соответственно повышалось через 1–2 часа реституции. В контроле изменения были незначительны и находились на более низком уровне. Автором сделано заключение, что возраст препубертата является оптимальным для занятий тяжелоатлетическим спортом. Выявлено три этапа активации функции надпочечников при БТН: активация в течение первых дней, затем значительное истощение коры надпочечников и восстановление реактивности надпочечников. Эти фазы наблюдались нами у юных биатлонисток [4]. Выявлена зависимость вариабельности содержания тестостерона от объема и интенсивности нагрузок, как у биатлони-

сток, так и у тяжелоатлетов высокой и высшей спортивной квалификации (члены юношеских сборных страны). При этом следует отметить, что у всех обследуемых наблюдалось увеличение функциональной активности коры надпочечников за счет усиления синтеза кортизола и тестостерона. Следовательно, гиперандрология детерминирует формирование спортивного соматотипа на фоне повышения активности КФК, мочевины и угнетения репродуктивных функций женского организма: однако эти сдвиги кратковременны и характерны для аукологического периода. Вероятнее всего, что эти реакции организма спортсменов на БТН и снижающих их стрессовые напряжения.

Высокий уровень гормонов детерминирует иммунострессовые свойства и снижение содержания гормонов репродуктивной системы, усиливающих функцию и метаболизм фагоцитов и гуморального звена иммунитета после недельного МКЦ активность и интенсивность фагоцитоза моноцитов повышались ($p < 0,001$). Гуморальное звено иммунитета у всех спортсменов было существенно ниже по сравнению с контролем. У представительниц циклических видов спорта значение гуморального звена иммунитета до и после БТН превосходили аналогичные данные тяжелоатлетов ($p < 0,05$). После недельного МЦ у представителей скоростно-силовых видов спорта существенно увеличилось содержание Ig A и M ($p < 0,001$).

Содержание Т-лимфоцитов достоверно снижалось ($p < 0,05$), а В-лимфоцитов не изменялось. У тяжелоатлетов под воздействием БТН скоростно-силового характера динамика концентрации Ig A отличалась несущественно от значений контроля. К предсоревновательным данным она повышалась и затем резко снижалась. У спортсменок ниже уровня контроля были значения Ig M, которые изменялись незначительно в сторону снижения. Аналогичная тенденция наблюдалась у тяжелоатлетов в величинах Ig G, но проявлялась на уровнях превышающих остальные показатели. С учетом возраста начала занятий спортом, данные предсоревновательного и соревновательного периодов Ig более резко снижались в возрасте 12–14 лет по сравнению с 10–11 летними детьми. Исходные данные тяжелоатлетов были выше контроля на (4,11–17,51 %) в разных классах иммуноглобулинов.

В период БТН у юных спортсменок концентрация иммуноглобулинов снижалась значимо ($p < 0,01$).

Индекс напряжения у тяжелоатлетов зависел от периода тренировки и в первом периоде (две недели) ТП наблюдалась повышенная активация (индекс $1,06 \pm 0,03$), а во второй период повышенного объема и интенсивности вызвал снижение индекса до $0,42 \pm 0,05$ ($p < 0,01$). Наблюдалась повышенная утомляемость и неустойчивость настроения спортсменок в третий период заключительной подготовки. Индекс напряжения составил $0,40 \pm 0,02$ у.е. Эти данные свидетельствуют о том,

что спортсменки находились в состоянии утомления и был нужен отдых перед соревнованиями. Среди спортсменок занимающихся с 12–14 лет индекс напряжения был $0,49 \pm 0,07$ у.е., а до 11 лет – равнялся $0,60 \pm 0,99$ ($p < 0,01$). Эти данные свидетельствуют о том, что БТН повышают стресс – напряжение и утомляемость тяжелоатлетов. У представителей циклических видов спорта, развивающих выносливость, спортсменки находились в диапазоне повышенной и спокойной активации соответственно в 45,40 % и 54,60 %. С ростом БТН и сопутствующим напряжением у тяжелоатлетов снижались: лейкоцитарное звено ($p < 0,01$), эозинофилы ($p < 0,01$). Особенно резко проявилась лимфопения ($p < 0,001$), свидетельствующая о хроническом утомлении тяжелоатлетов. На заключительном этапе достоверно снизилось число макрофагов ($p < 0,01$). Полученные данные можно интерпретировать как механизм атрофии вилочковой железы и лимфоузлов при БТН. Гормон стресс-напряжения – кортизол имеет высокие связи с активностью фагоцитоза нейтрофилов ($z = 0,67$; $p < 0,01$) и АФМ ($z = 0,62$; $p < 0,01$). Наблюдалась связь между содержанием эстрадиола с нейтрофилами ($z = 0,69$; $p < 0,01$), лимфоцитами ($z = -0,70$; $p < 0,01$). Параметры ФГС коррелировали с АФН ($z = 0,56$; $p < 0,01$), Ig A ($z = -0,60$; $p < 0,01$), содержанием моноцитов ($z = -0,52$; $p < 0,01$). Выявлялись связи ЛГ с количеством лейкоцитов ($z = 0,67$; $p < 0,01$), нейтрофилов ($z = 0,67$; $p < 0,01$), моноцитов ($z = -0,78$; $p < 0,01$).

Можно полагать, что спектр самоорганизации организма лежит в интегративной деятельности, обеспечивающей гомеостаз и физическую работоспособность спортсменок с учетом гендерных (психофизиологических), функциональных, молекулярно-клеточных и иммунных реакций. Находясь в референтных границах, эндокринная система «вскрывает» резервы гормонов с анаболическим эффектом, детерминирующим адаптивно-компенсаторную реактивность и резистентность на разных уровнях регуляции иммуно-гормонального гомеостаза. При анализе внутрисистемных связей значений иммунологической резистентности выявлено распределение в системе периферической крови за счет нейтрофилов при наличии лимфопении. В частности, связи между нейтрофилами и лимфоцитами были векторные ($z = -0,945$; $p < 0,001$). Меж- и внутрисистемные корреляции определяют как непосредственное влияние (прямые связи) и как повышение чувствительности (обратных) межорганых и системных взаимоотношений.

Диагностика гормональных и иммунных изменений, являющихся пусковыми и регулирующими механизмами гомеостаза и ФР, позволяет судить об интегрировании деятельности всего организма. В начале выявляются сдвиги саморегуляции метаболического и функционального звеньев, а затем наступает фаза снижения ФР. Особенно важно регламентировать БТН подростков в аукологиче-

ском периоде, когда созревает соединительная ткань целостного организма (нервная, мышечная, костная, жировая, кровяная, эпителиальная и др.), идет становление опорно-двигательного аппарата и выравнивание гетеросинхронных отношений с кислородтранспортной системой, биоэнергетики, психофизиологического и молекулярно-клеточного состояния, иммунологической регуляции реактивности и резистентности аутоиммунных и других процессов гомеостаза.

Структура молекулярно-клеточного и функционального влияния на индикаторы гомеостаза в связи с соревновательной деятельностью, определялись по коэффициенту Синклера (абсолютный результат в баллах без учета весовых категорий) и рангу спортивного мастерства по модернизированной нами шкале В.А. Сорванова [11]. На уровне высшей спортивной квалификации факторная структура эндокринной и иммунной систем гомеостаза у юных тяжелоатлетов составила 72,48 %. Вклад факторов ФГС соответственно равнялся 27,98 %, Ig 6, Ig M – 44,51 %. Суммарный вклад всех эндокринных (тестостерон, эстрадиол, ЛГ, ПРЛ) и иммунологической резистентности (моноциты, лимфоциты, Ig, активность фагоцитоза нейтрофилов) равнялся 72,48 %. Факторы иммунного статуса тяжелоатлетов составили 40,90 %. При этом последовательно факторные веса расположились: Ig 6 (0,79), содержание моноцитов (0,71), Ig A (0,68), Ig M (0,68). В числе доминантных значений наибольший факторный вес имела активность фагоцитоза нейтрофилов (0,83).

Следует отметить, что пусковые нейроэндокринные звенья гомеостаза оказывают непосредственное влияние на нейромоторное обеспечение соревновательной деятельности. При этом молекулярно-клеточный метаболизм успешно осуществляется при наличии ключевого вклада звеньев фагоцитоза нейтрофилов и гуморального иммунитета.

Диагностика и прогноз спортивной результативности спортсменок зависит от функциональной и метаболической активности коры надпочечников, детерминированной усилением синтеза кортизола. При этом уровень тестостерона был в референтных границах. Аналогичной направленности данные получены при обследовании юных биатлонисток с более низкими изучаемыми показателями гормонального статуса. При оценке общего адаптационного синдрома у тяжелоатлетов выявлено на заключительных этапах подготовки к соревнованиям переутомление, близкое к значениям хронического стресса. У биатлонисток наблюдали реакции повышенной и спокойной активации.

В порядке значимости от возраста плеча ранговых корреляционных связей компонентов нейроэндокринной системы распределились: тестостерон ($z = 0,715$; $p < 0,001$), ЛГ ($z = 0,640$; $p < 0,01$), кортизол ($z = 0,550$; $p < 0,01$), пролактин ($z = 0,490$; $p < 0,05$), ФСГ ($z = 0,350$; $p < 0,05$), эстрадиол ($z = 0,310$; $p < 0,05$). Следовательно, связи между

возрастными особенностями тяжелоатлетов и звеньями системы гормонов детерминировано, как состояние гомеостаза, так и физической работоспособности. Известно, что тестостерон способствует формированию скелетной мышечной массы, ЛГ, ПРЛ усиливают гонадотропную функцию гипоталамо-гипофизарной системы, а эстрадиол повышает функциональную активность яичников. Повышение активности кортикостероидов вызывает проявление адекватного стресс-напряжения. В интеграции нейроэндокринная система через нейромоторный аппарат влияют на спортивную результативность спортсменок. Активное непосредственное участие в этих процессах саморегуляции принимает нейрофильное звено системы гомеостаза ($z = 0,420$; $p < 0,05$). На этом фоне на среднем уровне проявляется отрицательная корреляция с лимфоцитами ($z = 0,360$; $p < 0,05$) и эозинофилами ($z = -0,340$; $p < 0,05$), свидетельствующая о повышенной чувствительности системы крови к БТН, вызывающим хроническое утомление (содержание Лф ниже референтных величин) и стресс-напряжение, идущее от эустресса к преморбидному состоянию. При отсутствии вмешательства в коррекцию БТН и биоуправления возможность проявления негативных последствий неизбежна. Особенно важно проводить оценочную деятельность в препубертатном возрасте (до 10–11 лет), пубертатном (12–13 лет) и постпубертатном (14–17 лет). Следует помнить о фазах протекания пубертатного и постпубертатного периода созревания и с учетом изменений варьировать нагрузки.

В практике физической культуры и спорта для оценки мышечной силы чаще всего используют следующие значения:

- показатели динамометрии при максимальном волевом напряжении;
- величины становой силы при максимальном напряжении;
- относительная величина максимального усилия – МУ (величина МУ, приходящая на 1 кг массы тела).

В аутологическом периоде при воспитании двигательных силовых способностей отличаются гендерные и половые различия: неравномерность и гетерохронность, чувствительность, избирательность, адекватность степени вовлечения групп мышц в различные виды спортивной деятельности. Учет сенситивных и критических периодов, нейрорепродуктивного и нейромоторного развития, состояния СТ, уровня развития двигательных способностей, темпов их прироста (по формуле Брауде). В активной фазе пубертатного периода силовые способности резко возрастают, а затем темпы прироста значений снижаются (10–14 лет). В постпубертатном периоде (15–18 лет) темпы прироста силы мышц разгибателей несколько повысятся и стабилизируются.

Пик темпов прироста МУ сгибателей плеча у девочек составляет 17 % за год. Приходится на

Проблемы двигательной активности и спорта

пубертатный период 10–14 лет, после чего постепенно наступает стабилизация. Подобная динамика присуща мышцам-сгибателям туловища, предплечья, голени. У сгибателей кисти величина прибавок за год составляют 20 %.

Во многих ДД при наличии антигравитационного компонента в мышечных усилиях по перемещению собственного тела результативность зависела не от абсолютной величины МУ, а от относительной силы. На пубертатный период (10–14 лет) приходится сильная волна прироста МУ во 2–3-й фазах полового созревания, а затем наступила стабилизация или снижение значений МУ.

Исключительно важно использовать адекватные задачам этапа силовой подготовки фармакологические препараты (табл. 1).

Главные задачи процесса силовой подготовки включают увеличение мышечной массы, улучшение рельефа мышц, повышение работоспособности и выносливости, не подвергая травмам, не используя препараты, запрещенные ВАДА. Фармакологические препараты природного происхождения легко трансформируются в молекулярно-клеточные процессы, обеспечивая высокую физическую работоспособность и гомеостаз организма спортсмена.

Из методов физического аспекта при воспитании силовых качеств широкое применение находят

прямая и непрямая стимуляция мышц импульсным или прерывистым гальваническим током. Прямая стимуляция обеспечивает избирательное воздействие прежде всего на поверхностно расположенные мышцы. С увеличением силы электрического раздражителя в тренировку вовлекаются и глубоко лежащие группы мышц.

При непрямой стимуляции электроды накладываются в области поверхностного расположенного нерва, иннервирующего мышцы, на которые воздействуют током. Вовлекаются в работу все группы мышц, иннервирующиеся этим нервом как поверхностно, так и глубоко лежащие мышцы. Электростимуляция проводится один раз в день с коррекцией на основании субъективных ощущений адекватных аналогичным, возникающим в нетренированной мышце после значительной нагрузки. Кроме того, осуществляется стимуляция локального кровообращения этой группы мышц. При этом необходимо помнить, что сухожилия, которые не получают достаточной нагрузки, медленно теряют прочность в связи с ростом и становятся неадекватными возросшей силе мышц. В этой связи возможны травмы.

Адаптация к холодовой нагрузке способствует синтезу белка в организме и повышению мышечной силы. В результате к адаптации к холоду повышается тонус PS нервной системы с усилением

Таблица 1

Фармакологическая поддержка при силовой подготовке, апробированная в практике отечественного спорта

| Препараты | Этапы подготовки | | |
|-------------------------|------------------|-------------------------------------|---|
| | втягивающий | базовый – сгонка жира (масса, сила) | максимальная (сила при сокращении массы мышц) |
| Адаптогены | + | + | |
| Анаболические препараты | | + | + |
| Антигипоксанты | | + | |
| Антиоксиданты | | + | + |
| Аспаркам (К, Mg) | | + | + |
| Витамин В15 | + | + | |
| Витамин Е | + | + | |
| Витамин С | + | | + |
| Гепатопротекторы | | + | + |
| Препараты железа | + | + | |
| Иммуномодуляторы | | | + |
| Рибоксин (инозин) | | + | + |
| Макроэррги | | + | + |
| Ноотропы | | + | |
| Поливитамины | + | + | + |
| Седативные средства | | + | |
| Гинкго-билоба | | + | + |
| Энергетики | | + | |

ем синтеза ацетилхолина, являющегося главным медиатором НМА. Увеличивается уровень адреналина и норадреналина. Процедуры проводятся один раз в день от нескольких секунд до трех минут. Длительное применение холода ведет к обратному эффекту.

Важное место в системе силовой подготовки занимает гипоксическая дыхательная тренировка. Адаптация к недостатку кислорода и избытку углекислого газа в тканях сопровождается усилением анаболизма и замедлением катаболизма. При этом уменьшается процентное содержание жира в организме и повышается ФР. Задержку дыхания необходимо делать три раза в день по 5 задержек в каждой серии с паузой 1–3 минуты. Серия задержек, выполненная после каждой БТН, уменьшает утомление минимум на 30%. Как «побочный» эффект от гипоксической тренировки через два месяца проявляется омоложение организма. Гипоксическую тренировку можно проводить и на «баночном» тренажере с расчетом CO_2 .

С целью повышения активации мышц используют мобилизирующий, тонизирующий, давящий массаж. Используют приемы разминания, выжимания, потряхивания, ударные приемы, похлопывания, поколачивание, рубление [9]. Эти приемы проводятся более энергично, чем обычно, но в то же время они должны быть безболезненными. Особое внимание уделяется ударным приемам, вызывающим рефлексные сокращения мышечных волокон, они повышают тонус мышц, усиливают локальное кровообращение, активизируют обменные процессы, усиливают возбудимость чувствительных и двигательных нервов. Ударные приемы чередуются с потряхиванием. Массаж проводится 2–3 раза в день. Длительность одного сеанса от 8 до 10 минут. Возможно применение редокс-терапии на активно участвующие при БТН мышцах. Для тяжелоатлетов рекомендуется после подъема околопредельных весов применение детензор-терапии в вечернее время за 30–60 минут до отхода ко сну [2].

Литература

1. Адаптация человека к спортивной деятельности / А.П. Исаев, С.А. Личагина, Р.У. Гаттаров и др. – Ростов н/Д.: Изд-во РГПУ, 2004. – 236 с.

2. Балакирева, О.В. Результаты внедрения метода детензор-терапии в комплекс амбулаторного восстановительного лечения пациентов с вертеброгенными поражениями периферической нервной системы / О.В. Балакирева, Л. Кинляйн Курт // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2008. – Вып. 14. – №4 (104). – С. 84–85.

3. Исаев, А.П. Моделирование многолетней подготовки борцов / А.П. Исаев, Ю.И. Солопов, О.А. Сиротин // Формирование физических и нравственных качеств в процессе физического воспитания школьников: межвузов. сб. науч. тр. – Красноярск: КГПИ, 1988. – С. 33–39.

4. Исаев, А.П. Стратегии адаптации человека: учебное пособие / А.П. Исаев, С.А. Личагина, Т.В. Потапова. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2003. – 248 с.

5. Исаев, А.П. Полифункциональная мобильность и вариабельность организма спортсменов олимпийского резерва в системе многолетней подготовки: монография / А.П. Исаев, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 502 с.

6. Морфофункциональные константы детского организма: справочник / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко, Р.В. Тонкова-Ямпольская. – М.: Медицина, 1997. – 288 с.

7. Москатова, А.К. Физиология человека: вегетативные системы и адаптации организма к физическим нагрузкам: избранные лекции / А.К. Москатова. – М.: РГУ физ. культуры, спорта и туризма, 2008. – 91 с.

8. Румянцева, Э.Р. Спортивная подготовка тяжелоатлетов. Механизмы адаптации / Э.Р. Румянцева, П.С. Горулев. – М.: Теория и практика физической культуры, 2005. – 260 с.

9. Савченко, В.А. Массаж и мобилизация при остеохондрозе: учебное пособие / В.А. Савченко, А.А. Бирюков, Н.У. Дейл. – М.: Советский спорт, 1997. – 176 с.

10. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. – М.: Терра-спорт, 2000. – 127 с.

11. Сорванов В.А. Тренировка в спортивной борьбе: учебно-метод. пособие / В.А. Сорванов. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 1993. – 80 с.

Поступила в редакцию 15 сентября 2010 г.