

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ, МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТочНЫЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

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

Развитие силовых двигательных способностей юных спортсменов олимпийского резерва базируется на степени готовности нейромоторного аппарата, нейрофизиологических, нейроэндокринных и молекулярно-клеточных возможностей гомеостаза. Без знания индивидуальных аукологических констант, состояния соединительнотканых (СТ) структур, психофизиологических особенностей невозможно современное программирование процесса тренировки и восстановления.

Ключевые слова: силовые двигательные способности, соединительная ткань, большие тренировочные нагрузки, двигательные единицы, гипертрофия мышц, артериальное давление, натуживание.

Обследованию подвергались юные тяжелоатлеты 12–14 лет, тренирующиеся по дифференцированным программам подготовки с количеством занятий 5 раз в неделю. Использовались методики, оценивающие статокINETическую устойчивость (СКУ), полидинамометрия, определялся гормональный статус спортсменов [1, 4].

Регистрация радиоэлектронистагма (РЭН) осуществлялась на восьмиканальном электроэнцефалографе. Для адекватного раздражения вестибулярного анализатора применялась проба Воячека и ускорение Кориолиса (3 минуты) с использованием вращающегося кресла Барани.

1. Анализ радиоэлектронистаграмм проводился по методике ЛАМПА. Рассчитывались показатели:

- а) амплитуда (РЭН), мкВ;
- б) частота РЭН, Гц;
- с) продолжительность РЭН, с.

Кроме того был введен и рассчитывался комплексный показатель статокINETической устойчивости (индекс вестибулярной устойчивости – ИВУ) отдельно по пробе Воячека и Кориолиса.

Проведено более 1600 измерений различных показателей на базе лаборатории физиологии экстремальных состояний ЮУрГУ.

2. Определение физической подготовленности (ФП) занимающихся велось с помощью апробированных тестов:

а) скоростно-силовые двигательные способности и на быстроту оценивались с помощью: бега на 30 м с ходу, прыжков в длину с места и выпрыгивания вверх по методике В. Абалакова;

б) силовая выносливость оценивалась количеством приседаний со штангой на плечах, имеющей 80 % вес от максимального, и сгибаний-разгибаний рук в упоре лежа;

с) координационные возможности оценивались с помощью прибора (угломера). Определялась степень отклонения от вертикали (в градусах) металлического стержня, фиксируемого над головой в толчковом хвате в положении подседа «разножка» и при прохождении юными спортсменами 10 метрового отрезка;

д) абсолютная сила основных мышечных групп определялась методом полидинамометрии.

Исследование технической подготовленности юных тяжелоатлетов в рывке велось с помощью траектории, по которой поднималась штанга. Оценивались следующие параметры:

- а) величина приближения снаряда к спортсмену относительно вертикали в первой фазе тяги;
- б) величина удаления штанги относительно вертикали во второй фазе тяги;
- с) высота подъема штанги от помоста;
- д) величина опускания штанги во время подседа;
- е) высота фиксации штанги от помоста.

Изучение статокINETической устойчивости (СКУ) проводилось с использованием метода радиоэлектронистагмографии. Регистрация биопотенциалов движения глаз (нистагм) осуществлялась методом телеметрии.

Силовые двигательные способности зависят:

- от физиологического поперечника;
- активирующих влияний со стороны ЦНС;
- соотношения белых и красных мышечных волокон;
- от особенностей телосложения и техники выполнения движений;
- СКУ юных спортсменов.

Наибольшую силу мышцы проявляют в статическом режиме. Однако, это самый неблаго-

приятный для организма режим функционирования. Различают максимальную статическую силу, взрывную, быструю и медленную динамическую силу, амортизационную силу и силовую выносливость. Для ряда видов спорта концентрированное применение статокINETических двигательных действий приносит успех на соревнованиях.

Тренировочные занятия, направленные на развитие силы, мощности, быстроты, оказывают слабое влияние на аэробные возможности и вызывают небольшие адаптационные изменения в ССС в связи со специфическими принципами спортивной тренировки.

При развитии специальных двигательных способностей (СДС) происходит полная активация ДЕ и групп мышц. Первоначальный прирост силы связан с совершенствованием СКУ, силоприложения, затем наступает гипертрофия мышц и снижается доля проявления максимальной сократительной активности. Увеличение мышечной массы приводит к повышению предельной мощности последней и интегративной энергопродукции звеньями анаэробных систем. В результате адаптации мышц к силовой тренировке наблюдаются следующие изменения:

- гипертрофия мышечных волокон;
- увеличение площади анатомического поперечника;
- повышение содержания КрФ и гликогена;
- повышение скорости гликолиза;
- увеличение силы и способности к выполнению ДД высокой интенсивности;
- снижение плотности митохондрий;
- улучшение буферных свойств мышц.

При статических нагрузках, развивающих преимущественно силу, прирост УО прекращается уже на первых ступенях возрастающей физической нагрузки и прирост МОК обеспечивается только за счет повышения ЧСС [2]. Однако упражнения скоростно-силовой и силовой направленности со снарядами и на тренажерах повышают ЧСС в диапазоне 160–170 уд./мин. При этом САД варьирует, достигая в апогее 150–160 мм рт. ст. [9].

Известно [3], что БТН, тренирующих преимущественно силу, в большей степени развивается гипертрофия миокарда (ГМ), чем его дилатация. В среднем у спортсменов ГМ более 13 мл встречается в 2 % случаев [2], а по данным В.И. Магоп [11] в популяции ГМ наблюдается в 0,2 %, т. е. в 10 раз реже, чем у спортсменов. Статодинамические силовые нагрузки связаны с натуживанием, вызывающим возмущающее воздействие на систему собственно внешнего и тканевого дыхания, кровообращения. В связи с тем, что концентрированные силовые нагрузки несколько повышают артериальное давление, а их сочетание с воздействиями аэробного характера, которые поддерживают гомеостаз артериальной системы в референтных границах. В тренировочном процессе подростков избраны совокулные средства, физиологически влияющие на артериальный статус организма.

Силовые способности повышаются при проявлении высокого уровня молекулярно-клеточных сдвигов, вызывающих специфические изменения в срочных системах энергообеспечения (АТФ, КрФ) и короткоотставленной (гликолиз). К последнему относится увеличение максимальной мощности мышечных сокращений, количество произведенной за короткий промежуток времени интенсивной работы, а также увеличение специальной выносливости при выполнении высокоинтенсивных двигательных действий (ДД).

В отношении сдвигов аэробных митохондриальных ферментов следует констатировать снижение активности окислительных энзимов и цитохромов, детерминированное, вероятно, с увеличением площади поперечного сечения мышечных клеток, т. е. звеньев СТ. При этом количество митохондрий не увеличивается, а число капилляров снижается на единицу приходящей площади сечения [5].

Концентрация лактата при максимальной интенсивности ДД анаэробной направленности может достигать высоких значений (12–14 ммоль/л). Это связано, очевидно, с высоким содержанием внутримышечного гликогена и ферментов гликолиза. Напряженная тренировка силы требует высокой мотивации и устойчивости СТ к болевым воздействиям, возникающим в мышцах вследствие молекулярно-клеточного ацидоза, а также повышенного уровня лактата в крови. Восстановление энергообеспечения при БТН скоростно-силовой направленности соответственно составляет: большая (36–48 ч), значительная (18–24 ч), средняя (10–12 ч), малая – в течение от нескольких десятков минут до 6–8 часов.

Главными индукторами СТ являются половые и ростовые гормоны, детерминирующие сократительные звенья и ретикулум мышц в процессе воздействия силовыми нагрузками в аукологический период. Реактивность и резистентность СТ связана непосредственно с восприимчивостью нейрогормональных систем и чувствительностью нейромоторного аппарата, осуществляющих срочную мобилизацию организма и обеспечение концентрированных во времени мышечных усилий.

В подростковом возрасте аукологические сдвиги изменяют реактивность и резистентность организма в зависимости от фаз полового созревания и адекватных фаз адаптации при рациональной силовой тренировке. Чем выше индекс наследуемости и более ранние гормональные воздействия на фоне рациональной тренировки симпатной морфофункциональным признакам, тем большее влияние оказывается на рост силовых качеств.

Можно полагать, что возрастная индивидуальная восприимчивость и чувствительность к БТН, реактивность и резистентность организма подростка определяются критическими периодами и гормональной активностью, которые влияют на темпы и амплитуду прироста значений статической и

динамической силы [8]. На разных этапах возрастного развития их изменчивость может либо увеличиваться, либо уменьшаться. Низкий индекс наследуемости не способствует тренировке взрывной силы у подростков. Эффект развития взрывной силы примерно на 60–70 % обусловлен высокой восприимчивостью СТ организма подростков к воздействиям ДД силовой тренировки [6].

По данным А.К. Москатовой [10], статическая сила мышц плеча имеет индекс наследуемости в возрасте 13–16 лет в диапазоне 60–90 (H, h^2), %, взрывная сила разгибателей (в бросках) 39 %, прыжке в высоту с места – 33 %, в горизонтальном прыжке – 74 %. Для большинства тестов характерны низкие показатели индексов, что предоставляет большие возможности для воздействий физическими упражнениями, функциональным питанием у юных спортсменов. Следует отметить, что силовые способности в различных видах спорта специфичны. Более тренируемыми являются статическая и динамическая сила мышц-разгибателей [7].

Тренируемость мышечной силы юного спортсмена находится в существенной зависимости от индивидуальных значений гормонального статуса и динамики андрогенеза, детерминированных состоянием СТ в тот или иной период пубертатного развития. Продукция андрогенов периодически меняется и особенно возрастает у подростков в период полового созревания, когда ускоряются темпы роста тела и нарастания мышечной массы [10]. Наибольший индивидуальный прирост силовых показателей, а силовые нагрузки оказывают выраженный анаболический эффект приходит к 25–30 годам. В этом возрасте повышается активность гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы и возрастает концентрация в крови соматотропина и гормонов коры надпочечников. Итак, двигательные силовые способности детерминированы наследственными предпосылками, включая соматотип и сопутствующий гормональный статус, обеспечивающий пластический обмен и развитие адаптивной мышечной гипертрофии. Важное место принадлежит адекватному функциональному питанию, сбалансированным по растительным и животным белкам, создающим легкоусвояемый резерв аминокислот, физиологически обоснованным воздействием силовых упражнений и сопутствующим комплексом восстановительных средств. Негормональные препараты анаболической направленности, разрешенные медицинским кодексом МОК могут быть рекомендованы спортсменам для увеличения силы и мышечной массы. Приводим препараты, используемые в группе обследования юных спортсменов. К ним относятся следующие препараты. Например, L-карнитин является природным веществом родственным витаминам группы B, участвует в синтезе следующих аминокислот: валин, лейцин и изолейцин. Поддерживает состояние скелетных и сердечной мышцы. Участвует в качестве транспортера СЖК через мембра-

ны в митохондриях. Выступают бета-окислителем, детерминируя образование энергии, стимулируют метаболизм жиров и устойчивость иммунологической резистентности. Оказывает стимулирующее действие на рост мышц в скоростно-силовых видах спорта, а также способствует восстановлению в видах спорта на выносливость. Повышает физическую работоспособность при разных видах мощности от умеренной до субмаксимальной. Стимулирует аэробные и анаэробные источники энергообеспечения. Под воздействием L-карнитина в условиях тренировок силы увеличивается мышечная масса, повышается сопротивляемость болезнетворным вирусам. Дозы 1–2 г на 70 кг массы тела 2 раза в день – утром и днем за 30 минут до еды, разбавляя жидкостью. Выпускается в форме пищевых добавок для спортсменов.

Ороговая кислота является эффективным анаболическим препаратом, стимулирующим синтез нуклеиновых кислот, участвующих в синтезе белка, усиливает репаративные и регенеративные процессы в тканях. Способствует активации образования альбуминов в печени, особенно в условиях гипоксии, возникающей при подготовке в среднегорье. Оказывает общее стимулирующее действие на общие процессы при БТН, хроническом утомлении, увеличивает диурез. Принимается внутрь по 250–500 мг 2–3 раза в сутки за 1 час до еды или через 4 часа после еды. Курс приема варьирует от 20 до 40 дней и при целесообразности повторяется через месяц.

Калия оротат способствует сокращению сроков среднегорной и климатовременной адаптации. Совместно с рибоксином оказывает физиологическое воздействие на миокард. Доза 0,25–1,0 г 2–3 раза в день в течение 3 недель.

Милдронат способствует биосинтезу белка, снижает окисление жирных кислот, повышает ФР, уменьшает синдром перегрузки при БТН. Рекомендуются в период применения интенсивных нагрузок по 1–2 капсулы через 30 минут после еды, 2–3 раза в день в течение 20–30 дней. Или 10 мл в/в 1–2 раза в день в аналогичной курсовой дозе.

Кобамамид (К) способствует увеличению массы скелетных мышц при интенсивных ФН. Улучшает скоростно-силовые качества, ускоряет процесс реституции после БТН. Целесообразно сочетание К с карнитином и препаратами аминокислот с применением пищи богатой белком и аминокислотами. Таблетки принимаются 2–3 раза в день за 30 минут до еды. Курс проводится в течение 3–4 недель. Следует отметить, что наибольший эффект в тренировке силовых способностей достигается при рациональном сочетании специализированных нагрузок и препаратов анаболического вектора действия.

У подростков 12–13 лет перед началом педагогического исследования проводился факторный анализ значений двигательных способностей статокINETической устойчивости (СКУ) (табл. 1).

Статически значимым считался вес фактора не менее 0,56. Как видно из табл. 1, фактор 1 обнаруживает наиболее чувствительные звенья: амплитуда РЭН при пробе Кориолиса, продолжительность РЭН при пробе Воячека и Кориолиса. Следовательно, эти значения вестибулярной устойчивости более чувствительны при обучении юных тяжелоатлетов. Фактор 2 выявил непосредственные влияния при тренировке мышц разгибателей и сгибателей (скоростно-силовые качества). Фактор 3 указывает на непосредственное влияние ИВУ при пробе Кориолиса и наибольшую чувствительность мышц сгибателей-разгибателей и упражнения на СКУ.

Фактор 4 свидетельствует о высокой чувстви-

тельности ИВУ при пробе Воячека в тренировке юных спортсменов, а фактор 5 оказывает непосредственное влияние на силу разгибателей туловища и наибольшую чувствительность к выпрыгиваниям и быстроте.

Опытная группа занималась с акцентом на развитие СКУ и силовых способностей, а контрольная – на всестороннюю физическую подготовку. В группе обследования использовались вышеуказанные препараты анаболической направленности, разрешенные ВАДА в дозах регламентируемых массой тела спортсмена.

В табл. 2 представлена матрица факторных весов значений двигательных способностей и СКУ

Факторные веса значений двигательных способностей (ДС)
и СКУ юных тяжелоатлетов группы обследования (n = 35)

Таблица 1

Показатели	Значения факторов после вращения				
	1	2	3	4	5
Амплитуда РЭН в пробе Воячека	-0,812	0,296	0,044	-0,09	-0,08
Сила разгибателей туловища	-0,378	0,354	-0,322	0,215	0,690
ИВУ при пробе Воячека	-0,136	-0,004	-0,372	-0,776	-0,412
ИВУ при пробе Кориолиса	-0,240	-0,298	0,785	0,100	-0,132
Продолжительность РЭН при пробе Воячека	-0,822	0,090	0,800	0,096	-0,061
Амплитуда РЭН в пробе Кориолиса	-0,906	-0,024	-0,166	-0,192	-0,06
Продолжительность РЭН при пробе Кориолиса	-0,735	-0,268	0,276	0,236	-0,08
Приседания с индивидуальным ПМ веса на плечах	-0,252	0,880	-0,826	0,060	0,130
Время бега на 30 м	-0,334	-0,380	-0,060	0,198	-0,778
Прыжок в высоту с места (выпрыгивание)	-0,196	0,042	0,096	-0,226	-0,870
Упражнения на СКУ	0,014	-0,020	-0,935	-0,038	0,049
Дисперсия в процентах	18,62	15,23	12,81	12,63	12,52

Факторные веса значений двигательных способностей (ДС)
и СКУ юных тяжелоатлетов группы контроля (n = 35)

Таблица 2

Показатели	Значения факторов после вращения ³				
	1	2	3	4	5
Сила сгибателей стопы	0,332	0,132	-0,694	0,348	0,352
Сила разгибателей бедра	-0,118	0,165	0,080	0,138	0,894
Сила разгибателей туловища	-0,032	-0,852	-0,030	0,040	-0,122
Становая сила	-0,095	0,936	0,155	-0,060	0,148
ИВУ при пробе Воячека	0,434	-0,142	-0,080	-0,355	0,762
ИВУ при пробе Кориолиса	-0,032	0,472	-0,672	0,296	-0,030
Амплитуда РЭН в пробе Воячека	0,566	-0,656	0,106	-0,070	0,100
Частота РЭН в пробе Воячека	-0,884	-0,045	0,135	-0,122	0,010
Продолжительность РЭН при пробе Воячека	0,892	-0,228	0,154	-0,266	0,007
Амплитуда РЭН в пробе Кориолиса	0,695	-0,266	0,532	0,242	0,292
Частота РЭН в пробе Кориолиса	-0,336	0,060	-0,08	-0,634	-0,165
Продолжительность РЭН при пробе Кориолиса	0,369	0,110	0,764	0,295	0,170
Приседания с индивидуальным ПМ веса на плечах	0,056	0,106	-0,320	0,785	-0,050
Время бега на 30 м	0,308	-0,040	0,008	-0,812	0,225
Прыжок с места в длину	0,200	-0,120	-0,176	0,928	0,094
Выпрыгивание с места	-0,132	0,120	0,278	0,840	0,060
Дисперсия в процентах	18,42	15,02	12,61	11,52	10,54

в контроле. Как следует из табл. 2, фактор 1 отражает непосредственное влияние SKU и наибольшую чувствительность частотных характеристик при обучении. Фактор 2 определяется силовыми значениями и амплитудой РЭН при пробе Воячека. Фактор 3 детерминирован значениями SKU. Наибольшее число значений (5) представлено в факторе 4.

Это ключевые двигательные способности тяжелоатлета – сила, быстрота и отдельные звенья SKU. Фактор 5 содержит лишь два показателя – сила разгибателей бедра и ИВУ при пробе Воячека.

Сравнивая достоверные значения факторных весов после вращения, следует отметить, что исходно в группе обследования они представлены 11 позициями, а в группе контроля – 16. Можно полагать, что контрольная группа в системе нейромоторных интеграций, SKU выглядела предпочтительнее относительно группы обследования.

В группе с уклоном специализированной подготовки матрица факторных весов двигательных способностей и SKU выглядела следующим образом (табл. 3).

Как видно из табл. 3, в первый фактор вошли 7 показателей, непосредственно воздействующих в процессе тренировки (6), характеризующих скоростно-силовые ДС, и один наиболее чувствительный к этому (ИВУ Кориолиса). Второй фактор

включает специализированные действия и значения SKU (4 значения). В третий фактор вошли три показателя специальной и силовой направленности. Четвертый фактор детерминировали SKU и быстрота (3 значения). В 5-й фактор вошли значения SKU и специализированные двигательные действия.

Годовое педагогическое исследование в двух группах юных спортсменов позволило выявить факторные веса значений двигательных способностей и SKU у юных спортсменов 13–14 лет в группе контроля (табл. 4).

Данные табл. 4 в 1-м факторе отражают непосредственное влияние силовых двигательных способностей и чувствительных значений SKU. Во 2-м факторе выявились скоростно-силовые двигательные способности и быстрота. В 3-м факторе детерминировали силовые способности и ИВУ в пробе Воячека. Значимые веса в 4-м факторе выявили чувствительность мышц (продолжительность РЭН при пробе Воячека, упражнения на SKU) и непосредственно детерминирующую успешность тренировки как силовую характеристику разгибателей бедра. В 5-й фактор вошли приседания с весом индивидуального ПМ, продолжительность РЭН и ИВУ при пробе Кориолиса.

Сравнение факторных весов в группах обследования (21) и контроля (15) выявило действи-

Таблица 3

Факторные веса значений двигательных способностей (ДС) и SKU юных тяжелоатлетов группы обследования 13–14 лет через год занятий

Показатели	Значения факторов после вращения				
	1	2	3	4	5
Сила сгибателей стопы	0,906	-0,684	0,012	-0,089	0,118
Сила разгибателей стопы	0,890	0,079	-0,170	0,032	-0,049
Сила разгибателей туловища	0,704	0,213	0,256	-0,350	-0,346
Становая сила	0,558	0,360	0,376	-0,262	0,235
ИВУ при пробе Воячека	0,108	-0,799	-0,065	-0,113	-0,079
ИВУ при пробе Кориолиса	-0,840	0,352	0,032	0,079	0,043
Амплитуда РЭН в пробе Воячека	-0,056	-0,162	0,406	0,016	-0,824
Частота РЭН в пробе Воячека	-0,228	-0,674	0,109	-0,476	-0,235
Продолжительность РЭН при пробе Воячека	0,084	0,769	-0,055	-0,158	-0,454
Амплитуда РЭН в пробе Кориолиса	-0,355	0,206	0,135	0,085	-0,648
Частота РЭН в пробе Кориолиса	0,148	0,134	0,276	-0,920	0,01
Продолжительность РЭН при пробе Кориолиса	0,010	0,504	-0,015	0,734	-0,395
Приседания с индивидуальным ПМ веса на плечах	0,144	-0,262	0,878	-0,320	0,027
Время бега на 30 м	0,275	0,266	0,108	-0,812	0,194
Прыжок с места в длину	0,934	0,108	-0,005	0,174	-0,010
Выпрыгивание с места в высоту	0,914	0,074	-0,065	-0,050	-0,030
Значения приближения штанги к вертикали в 1-й фазе тяги	0,010	0,578	0,410	0,137	0,420
Значения приближения штанги к вертикали в 2-й фазе тяги	0,374	-0,735	0,234	0,252	-0,239
Высота подъема штанги от помоста	0,435	-0,314	0,457	0,337	-0,672
Величина опускания штанги в седе	-0,060	-0,096	0,957	0,052	-0,082
Высота фиксации штанги от помоста	0,492	-0,189	-0,704	0,304	-0,349
Дисперсия в процентах	29,8	17,2	15,6	3,4	11,9

Таблица 4

Матрица факторных весов двигательных способностей
и СКУ юных тяжелоатлетов группы контроля 13–14 лет

Показатели	Значения факторов после вращения				
	1	2	3	4	5
Сила сгибателей стопы	0,636	0,446	-0,130	0,434	0,180
Сила разгибателей бедра	0,285	-0,274	-0,284	0,570	0,185
Сила разгибателей туловища	0,860	0,129	0,072	0,359	-0,185
ИВУ при пробе Воячека (%)	-0,175	0,036	0,596	0,030	0,040
ИВУ при пробе Кориолиса (%)	-0,409	-0,276	0,064	-0,349	-0,559
Продолжительность РЭН при пробе Воячека	-0,166	0,060	0,040	-0,960	0,037
Амплитуда РЭН в пробе Кориолиса	-0,866	-0,172	0,020	0,054	-0,308
Частота РЭН в пробе Кориолиса	-0,648	-0,162	0,016	-0,085	-0,175
Продолжительность РЭН при пробе Кориолиса	-0,216	0,218	0,215	0,099	-0,798
Приседания с индивидуальным ПМ веса на плечах	-0,106	-0,030	-0,032	0,049	0,985
Время бега на 30 м	-0,184	-0,736	-0,338	-0,100	-0,160
Прыжок с места в длину	0,425	0,742	0,088	-0,338	-0,044
Выпрыгивание с места в высоту	-0,137	0,704	-0,318	-0,498	-0,248
Упражнения на СКУ	-0,618	0,118	0,380	-0,519	0,425
Высота подъема штанги от помоста	-0,026	-0,175	0,936	0,217	-0,132
Дисперсия	15,2	13,6	12,8	12,2	11,7

тельно детерминирующие проявления среди юных спортсменов, сочетающих тренировочные воздействия специализированной направленности и фармакологические препараты.

Заключение. Структурно-функциональные, нейромоторные интеграции, СКУ, значения, физической подготовленности юного тяжелоатлета могут быть выявлены с помощью применения факторного анализа. Посредством определения и сравнения ключевых факторов во взаимосвязях можно обнаружить изменения, происходящие в нейромоторных интеграциях, СКУ, ФП. Этот метод в структуре взаимосвязи дает представление об образовании ключевых доминант и перераспределении изучаемых показателей в ходе тренировочного процесса и восстановления подростков. Выявлены ключевые звенья во взаимосвязях физических качеств, СКУ, нейромоторного обеспечения, степени формирования двигательных навыков и совершенствования интегративной сенсомоторной деятельности, представляют возможность управлять ходом тренировок и восстановления юных тяжелоатлетов.

Количественный анализ значений, входящих в образование ведущих факторов, показал, что число переменных с высокими корреляциями увеличивается с ростом тренированности тяжелоатлетов-подростков. Однако значительное увеличение достоверных весов выявлено в первой группе занимающихся к концу исследований. Это свидетельствует о расширении сферы взаимодействия между отдельными физическими качествами, СКУ и свойствами детерминирующими тренированность. Этому способствует целенаправленная тренировка функций и восстановления эффективной адаптации нейромоторного аппарата, СКУ.

Выводы

1. Факторный анализ позволил ранжировать факторную структуру отдельных сторон подготовленности тяжелоатлетов-подростков.

2. Нейромоторные интеграции в процессе специальной тренировки и восстановления юных тяжелоатлетов опытной группы способствует наиболее эффективной взаимосвязи звеньев, характеризующих различные стороны подготовленности занимающихся.

3. Улучшение факторной структуры взаимосвязи показателей группы обследования заключается в большей доле общей дисперсии выборки и числа существенных переменных, отражающих двигательные способности, техническую подготовленность и статокINETическую устойчивость по сравнению с данными контрольной группы.

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. Гаврилова, Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия: моногр. / Е.А. Гаврилова. – М.: Советский спорт, 2007. – 200 с.
3. Дембо, А.Г. Новое в исследовании системы кровообращения спортсменов / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский // Теория и практика физической культуры. – 1986. – №11. – С. 42–45.
4. Исаев, А.П. Полифункциональная мобильность и варибельность организма спортсменов олимпийского резерва в системе многолетней подготовки: моногр. / А.П. Исаев, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 502 с.

5. Кулиненко, О.С. Подготовка спортсмена: фармакология, физиотерапия, диета / О.С. Кулиненко. – М.: Советский спорт, 2009. – 432 с.

6. 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.

7. Румянцева, Э.Р. Взаимосвязи между гормональной и иммунной системами при долговременной адаптации организма женщин к скоростно-силовым воздействиям в тяжелой атлетике (системно-синергетический и функциональный подходы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. / Э.Р. Румянцева. – Челябинск, 2005. – 50 с.

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

9. Эрлих, В.В. Молекулярно-клеточные и функциональные интеграции и механизмы гомеостаза, физической работоспособности спортсменов в пубертатном периоде / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, Р.В. Хоменко // Физиологические механизмы адаптации человека: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Тюмень: Лаконика, 2010. – С. 26–31.

10. Юсупов, Х.М. Прогнозирование рангов спортивного мастерства дзюдоистов на основании функциональных критериев адаптивных изменений и резистентности организма (психолого-педагогический и медико-биологический аспект): учеб. пособие / Х.М. Юсупов, А.П. Исаев. – Челябинск: ЧГИФК, 1995. – 62 с.

11. Maron, B.J. The hearts of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden / B.J. Maron, A. Pelliccia // *Circulation*. – 2006. – Vol. 114, №15. – P. 1633–1644.

Поступила в редакцию 5 октября 2010 г.