

ОСНОВИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Галашко А.И.¹, Галашко Н.И.²

Харьковский государственный медицинский университет¹,

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды²

Аннотация. Проведена сравнительная оценка антропометрических особенностей спортсменов силовых видов спорта (армспорта и гиревого спорта). Установлены различия в зависимости от вида спорта и уровня спортивного мастерства. Подтверждена эффективность использования метода индексов для оценки состояния и прогноза результативности спортсменов.

Ключевые слова: антропометрия, силовые виды спорта, спортсмены.

Современный уровень спортивных достижений, насущные задачи спорта (выбор специализации, повышение уровня спортивного мастерства, управление и контроль тренировочного процесса, отбор и прогноз результативности и т.д.) диктуют необходимость изучения и оценки потенциала всех систем организма спортсмена в их взаимосвязи, а также индивидуальных особенностей и их влияния на спортивные достижения. В связи с этим среди множества показателей индивидуальных особенностей большой интерес представляют антропоморфологические признаки. Как известно, они оказывают влияние на проявление основных двигательных качеств — силы, быстроты, выносливости, гибкости, обеспечивают адаптацию к различным условиям, особенности восстановления после тренировочных и соревновательных нагрузок. Данные предпосылки положены в основу спортивного раздела антропологии и являются основой для разработки подходов к оценке особенностей в различных видах спорта [1].

Специфика вида спорта накладывает свой отпечаток на организм спортсмена, что выражается в своеобразии его сложения, пропорций тела, особенностей развития основных систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, опорно-двигательного аппарата). В связи с длительными занятиями спортом происходит не только формирование отдельных морфологических признаков и телосложения в целом, но и отбор индивидуумов, обладающих наиболее благоприятными для данного вида спорта морфологическими признаками и физическими качествами [2].

Популярность силовых видов спорта (СВС) для молодежи обуславливает их распространенность. В настоящее время в эту группу относят такие виды

как тяжелая атлетика, бодибилдинг, армспорт (АС), пауэрлифтинг, гиревой спорт (ГС). Несмотря на выраженную силовую направленность, данные виды характеризуются рядом существенных отличий. Это обусловлено, физиолого-биохимическими отличиями нагрузок, различными задачами, выполняемыми спортсменами в процессе соревнований и тренировок.

Исходя из изложенного, целью настоящего исследования явилась сравнительная оценка антропометрических особенностей развития спортсменов, занимающихся гиревым и армспортом.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 162 спортсмена, из которых 90 занимались армспортом, а 72 гиревым спортом. Участники были разделены на 4 группы: 1 (53 человека) и 2 (37 человека) — спортсмены армспорта, 3 (57 человек) и 4 (15 человека) — гиревики. В зависимости от уровня спортивного мастерства в 1 и 3 группы отнесены физкультурники и спортсмены массовых разрядов, во 2 и 4 — спортсмены высокого спортивного мастерства (1 разряд, кандидаты и мастера спорта). Средний возраст испытуемых в группах составил, соответственно, $29,59 \pm 1,19$ года, $18,94 \pm 0,57$ лет, $25,49 \pm 1,26$ лет и $19,33 \pm 0,19$ лет.

Антропометрические особенности лиц, занимающихся силовыми видами спорта, проведены с учетом унифицированной методики проведения антропометрических исследований, разработанной В.В. Бунаком [3]. С помощью общепринятых методик изучался комплекс соматометрических и физиометрических показателей. К первой группе относятся показатели, характеризующие продольные размеры тела человека (длина тела, плеча, предплечья, ладони), поперечные размеры (ширина плеч, ширина и толщина ладони), окружности (грудной клетки и

Таблица 1

Результаты антропометрических исследований спортсменов

Наименование показателя	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Длина тела, см	177,37±1,03	175,12±1,36	177,66±1,00	174,50±1,84
Масса тела, кг	84,93±2,61 ²	69,94±3,48 ³	81,00±1,96 ⁴	72,53±2,63 ¹
Окружность грудной клетки, см	103,24±1,43 ²	92,21±2,09 ³	102,22±1,16	101,17±1,06 ²
ЖЕЛ, л	3,71±0,16	3,61±0,19	3,64±0,10	3,94±0,24
Ширина плеч, см	43,19±0,42 ²	39,79±0,55 ³	41,88±0,34 ^{1,4}	39,30±0,48 ¹
Кистевая динамометрия правая, кг	58,74±2,15	57,71±2,55	55,42±1,59	60,1±2,70
Кистевая динамометрия левая, кг	56,56±2,00	52,47±2,45	54,81±1,54	54,27±2,23
«Эстафетный тест», см	14,87±1,23 ²	8,30±1,09	10,69±0,64 ¹	10,23±0,54 ¹

* Индекс означает, с какой группой различия достоверны ($p < 0,05$)

Таблица 2

Особенности антропометрического развития рук спортсменов

Наименование показателя	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Длина плеча правого, см	36,20±0,45	34,71±0,76	36,07±0,35 ⁴	33,93±0,67 ¹
Длина плеча левого, см	35,76±0,49	34,44±0,72	35,98±0,34 ⁴	33,87±0,58 ¹
Длина предплечья правого, см	27,54±0,25	28,28±0,79	27,48±0,22 ⁴	29,47±0,44 ¹
Длина предплечья левого, см	27,48±0,29	28,12±0,79	27,50±0,22 ⁴	29,49±0,44 ¹
Ширина кисти правой, см	9,26±0,10	9,21±0,14	9,42±0,09	9,39±0,13
Длина кисти правой, см	18,65±0,16	18,94±0,24	18,69±0,12	18,59±0,15
Толщина правой кисти, см	2,63±0,09	2,15±0,07 ¹	2,69±0,05	2,89±0,09 ^{1,2}
Ширина кисти левой, см	9,26±0,10	9,15±0,11	9,30±0,08	9,38±0,12
Длина кисти левой, см	18,92±0,12	18,88±0,21	18,83±0,14	18,61±0,13
Толщина левой кисти, см	2,59±0,05	2,15±0,07 ¹	2,63±0,05 ^{2,4}	2,84±0,08 ^{1,2}
Окружность бицепса правого, см	38,89±1,31	35,53±0,95 ¹	35,79±0,45 ¹	36,23±1,59
Окружность бицепса левого, см	38,06±1,34	34,12±1,17 ¹	35,40±0,46	35,65±1,58
Окружность предплечья правого, см	33,94±1,11	32,26±0,91	31,73±0,47	32,23±1,32
Окружность предплечья левого, см	33,00±0,96	31,79±0,89	31,37±0,45	32,18±1,27

* Индекс означает, с какой группой различия достоверны ($p < 0,05$)

паузе, на вдохе и выдохе, окружности предплечья и бицепса), масса тела. Ко второй группе относятся жизненная емкость легких (ЖЕЛ), кистевая динамометрия обеих рук. Быстроту и скорость реакции участников оценивали ориентировочно с помощью «эстафетного теста» с линейкой [4].

На основании полученных показателей был рассчитан ряд индексов, позволяющих проводить сравнение уровня физического здоровья спортсменов разных групп.

Статистическая обработка полученных данных проведена в электронных таблицах Excel с помощью комплекта прикладных программ [5].

Полученные результаты. Антропометрические показатели были разделены на две группы — общие, приведенные в таблице 1, и специализированные, отражающие особенности развития верхних конечностей, обобщенные в таблице 2.

Результаты, приведенные выше, позволяют говорить о некоторых отличиях в физическом развитии спортсменов, как в зависимости от вида спорта, так и от уровня мастерства. Так, при оценке массы тела обращает на себя внимание тот факт, что физкультурники и спортсмены массовых разрядов АС и ГС имеют достоверно более высокие значения этого показателя. На наш взгляд, это обусловлено большим возрастом участников в этих группах.

Окружность грудной клетки является основным антропометрическим показателем, иллюстрирующим развитие мышечной системы. Обнаруженная зависимость аналогична установленной у массы тела: максимальные показатели у спортсменов 1 и 3 групп, минимальные — у спортсменов АС высокого уровня спортивного мастерства. Возможно, это связано с особенностями данных видов спорта как физической работы. Если в АС основное усилие при-

лагаются в течение нескольких секунд, длительность схватки редко превышает минуту, то в ГС выполнение упражнений регламентировано — непрерывная работа продолжается десять минут. Естественно, такие различия обуславливают большие требования к развитию мышечной системы, уровню силовой выносливости.

Своеобразным подтверждением данного предположения является и оценка ширины плеч, значение которой достоверно выше в 1 и 3 группах по сравнению со 2 и 4 группами.

Оценка кистевой динамометрии не установила достоверных отличий между группами, но позволила сделать ряд предположений. Прежде всего, данный показатель у всех спортсменов достаточно высок, он варьирует в пределах 55—60 кг, что иллюстрирует высокий уровень развития мышц кисти. Учитывая отличия в массе тела, для объективного анализа необходимо использовать индекс, связывающий массу и величину динамометрии.

Ориентировочная оценка скорости реакции спортсменов, проведенная «эстафетным тестом» служит еще одним критерием, позволяющим дифференцировать спортсменов АС и ГС. Самый лучший показатель установлен во 2 группе, у спортсменов АС высокого уровня мастерства, что и понятно, от скорости реакции во многом зависит успешность в этом виде единоборств. В тоже время в ГС данный показатель не имеет особого смысла, видимо, поэтому спортсмены 3 и 4 групп показывают практически не отличающиеся результаты. Сравнение с имеющимися нормативами [4] позволяет говорить, что результаты спортсменов 1, 3 и 4 групп близки к табличным показателям.

Поскольку в обоих изучаемых видах спорта успешность во многом определяется физическим развитием рук, исследование и оценка их антропометрического развития имеет первостепенное значение. Результаты таблицы 2 подтверждают наличие определенных отличий.

По длинам плеча и предплечья установлены одинаковые отличия. У гиревиков высокого уровня мастерства самая короткая длина плеча и самое длинное предплечье. Данная особенность четко отражает биомеханику выполняемых в ГС упражнений (рывка и толчка). Техника толчка позволяет предполагать большее эргономическое удобство для спортсмена с укороченным плечом и удлиненным предплечьем за счет оптимального исходного положения (размещения гири на груди). То есть в таком случае гиревик получает некоторое преимущество за счет начальной фазы движения, что позволяет предполагать увеличение «производительности труда», т.е. количества раз выполненного упражнения, а, следовательно, и результативности выступления. При рывковом движении укорочен-

ное плечо более эффективно, так как позволяет осуществлять подъем снаряда с меньшей амплитудой, то есть, затрачивая меньше усилий. Такая экономичность движений также позволяет увеличить результативность выступлений.

При оценке размеров кисти, установлено, что гиревиков этот показатель наиболее высок, причем наиболее выражены отличия на левой руке. Наибольшая величина этого показателя в 4 группе подтверждает важность достаточного развития кисти и правильного хвата для выполнения подъема гири. У спортсменов 2 группы толщина достоверно ниже относительно 1 группы, что, на наш взгляд, отражает имеющиеся возрастные отличия.

При оценке окружностей ситуация отличается от предыдущей. Имеет место максимальная величина у спортсменов 1 группы по сравнению с остальными. В тоже время у спортсменов ГС, как и ранее, установлены достаточно близкие величины вне зависимости от уровня мастерства. Спортсмены всех групп характеризовались достаточно высокими показателями окружностей предплечья, что еще раз подтверждает важность развития этой группы мышц в силовых видах спорта. Отсутствие достоверных отличий, на наш взгляд, служит еще одним подтверждением необходимости другого подхода, оценки показателей во взаимосвязи для установления имеющихся зависимостей.

С этой целью применен метод «индексов», позволяющий оценивать особенности соматотипа и физического развития по соотношению различных антропометрических показателей, выражаемых математическими формулами. Используются индексы, отражающие как общее физическое развитие человека, так и иллюстрирующие развитие специализированных качеств, важных для данного вида спорта. К числу общих отнесены:

- индекс Эрисмана (ИЭ = окружность груди — $\frac{1}{2}$ длины тела);
- индекс относительной ширины плеч (ИОШ = (ширина плеч/длина тела)*100%);
- жизненный индекс (ЖИ = жизненная емкость легких в мл/масса тела). Специализированными для ГС индексами, на наш взгляд, являются:
- индекс кистевой динамометрии (ИКД = (кистевая динамометрия/масса тела)*100%);
- индекс руки (ИР = длина предплечья/длина плеча);
- индекс окружности руки (ИОР = окружность предплечья/окружность плеча).

Результаты приведены в таблице 3.

Прежде всего, большинство спортсменов характеризуются существенным превышением ИЭ по сравнению с обычными людьми, что позволяет говорить о более высоком уровне физического развития у лиц, занимающихся АС и ГС. Одновременно, обращает на себя внимание близость индексов в

Индексы, иллюстрирующие анатомо-физиологические особенности лиц, занимающихся армспортом и гиревым спортом

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
ИЭ	14,67±1,39	4,65±1,901	13,39±1,062	13,29±0,942
ИОШ	24,35±0,15	22,72±0,231,3	23,58±0,161,4	22,38±0,201
ЖИ	45,76±2,05	52,55±2,863	45,56±1,274	54,32±1,331
ИКД правой руки	70,43 ±1,71	83,62± 2,861	69,10±1,722,4	83,10±3,111
ИКД левой руки	67,67 ±1,60	75,89 ±2,601	68,52±1,762	75,42±3,101
ИР правой	0,76 ±0,01	0,93 ±0,011	0,76±0,012,4	0,87±0,011,2
ИР левой	0,77 ±0,01	0,94 ±0,011	0,77±0,012,4	0,87±0,011,2
ИОР правой	0,87 ±0,01	0,93 ±0,011	0,89±0,012	0,89±0,012
ИОР левой	0,87 ±0,01	0,94 ±0,011	0,89±0,012	0,89±0,012

* Индекс означает, с какой группой различия достоверны ($p < 0,05$)

3 и 4 группах и резкое размежевание в 1 и 2. На наш взгляд, это может быть объяснено уже упоминавшимися возрастными отличиями (особенно в 1 и 2 группах) и отличиями между видами физических нагрузок в видах спорта.

Относительная ширина плеч большинства участников исследования близка к величинам, характеризующим гармоничное физическое развитие. В тоже время более молодые спортсмены (2 и 4 группы) имеют достоверно сниженные показатели, что, возможно, отражает незаконченные процессы роста и физического развития.

Как отмечалось ранее, результаты исследования ЖЕЛ не дали возможности установить достоверные различия в группах. Применение ЖИ, как и предполагалось, позволило выявить закономерности. Так, у спортсменов высокого класса (2 и 4 группы) этот индекс достоверно выше, что дает основания говорить о более высоком уровне физической подготовленности сравнительно с участниками, имеющими массовые разряды. Таким образом, применение индексов, условно названных нами «общими», позволило более четко дифференцировать спортсменов по уровню мастерства, подтвердить зависимость, которая не была выявлена обычным антропометрическим исследованием.

Еще более четкая зависимость установлена при оценке «специализированных» индексов. Считают, что у нормально развитых мужчин ИКД должен составлять 50—70% [1]. Определенные нами величины ИКД во всех группах свидетельствуют о высоком развитии силы мышц кисти. Но если в 1 и 3 группах можно говорить о верхней границе норматива, то во 2 и 4 группах установлено достоверное превышение показателей, иллюстрирующее результат влияния специализированной тренировки в АС и ГС на физическое развитие, определяющее успешность и спортивное мастерство в этих видах спорта.

Согласно пропорциям гармонично развитого человека [1], отношение длин предплечья и плеча должно составлять $\frac{3}{4}$, и как видно из данных таблицы результаты 1 и 3 групп близки к этому значению. В тоже время у спортсменов АС высокого спортивного уровня установлено наибольшее соотношение длин предплечья и плеча. Биомеханические особенности работы мышц позволяют утверждать, что при более длинном рычаге и одинаковом усилии мышца производит большую работу. То есть спортсмен АС, имеющий более длинное предплечье, оказывается в более выгодном положении, ему удобнее и легче бороться. Таким образом, подтверждается правильность предварительного отбора для занятий АС, так как в нем существенное значение имеет длина предплечья, как основной рычаг. Что касается увеличения ИР в 4 группе, то оно отражает особенности антропометрического исследования рук гиревиков, описанные ранее, и также связанные с биомеханикой выполнения упражнений.

Кроме соотношения рычагов, определяемых развитием длинников верхней конечности, успешность в АС определяется и развитием мышц рук, которое может быть описано соотношением окружностей предплечья и плеча. Считают, что высокое и гармоничное физическое развитие человека характеризуется отношением равным 0,833 [1]. Во всех исследованных группах он был выше, что еще раз подтверждает высокую физическую подготовку обследованных. Максимальное значение ИОР во 2 группе иллюстрирует, что спортсмены АС имеют более высокое развитие мышц верхней конечности за счет увеличения мышц предплечья. Это также важно для результативности в этом виде спорта и отражает тренировочную направленность на развитие мышц кисти в этом виде. Нам представляется интересным тот факт, что наибольшие абсолютные значения этого индекса обнаружены у самых молодых спортсменов, что доказывает относительное увеличение силы мышц предплечья у них.

Таким образом, использование «специализированных» индексов позволяет иллюстрировать отличия в уровне спортивного мастерства в АС и ГС, подтверждает важность специализированной тренировки в этих видах спорта. Использование обеих групп индексов является адекватным и информативным средством оценки состояния спортсменов силовых видов спорта.

Выводы. Полученные результаты позволяют утверждать, что уровень спортивного мастерства в армспорте и гиревом спорте во многом определяется антропометрическими особенностями развития. Наиболее удобным методом является расчет индексов физического развития, которые достаточно быстро и объективно оценивают уровень физического развития спортсменов. Использование таких индексов может быть использовано для предварительного отбора спортсменов в секции силовых видов спорта, контроля уровня физической подготовленности.

Галашко О.И., Галашко М.И. Порівняльна оцінка антропометричного розвитку спортсменів силових видів спорту. Проведено порівняльну оцінку антропометричних особливостей спортсменів силових видів спорту (армспорту і гирьового спорту). З'ясовані відмінності залежно від виду спорту та рівню спортивної майстерності. Підтверджено ефективність застосування методу індексів для оцінки стану і прогнозу результативності спортсменів.
Ключові слова: антропометрія, силові види спорту, спортсмени.

Galashko O. I., Galashko M. I. Comparative estimation of anthropometric development of sportsmen of weight-lifting kinds of sports. The comparative estimation of anthropometric features of sportsmen of weight-lifting kinds of sports (armwrestling and weight sports) is carried out. The differences depending on a kind of sports and level of sports skill are determined. The efficiency of using method of indices for the estimation of the state and prognosis of productivity (effectiveness) of the sportsmen is confirmed.

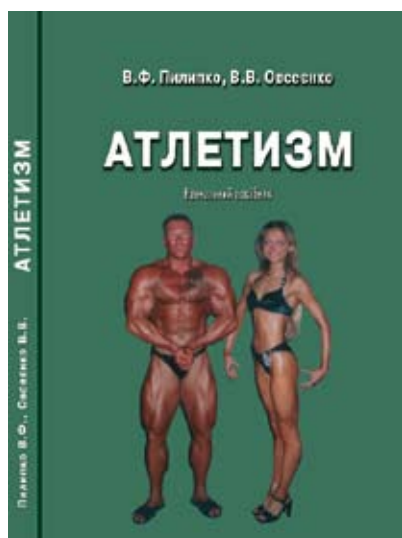
Key words: anthropometry, weight-lifting kinds of sports, sportsmen.

Список литературы

1. Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г. Телосложение и спорт. — М.: Физкультура и спорт, 1976. — 239 с.
2. Спортивная медицина. / Под ред. Чоговадзе А.В., Бутченко Л.А. — М.: Медицина, 1984. — 384 с.
3. Бунак В.В. Антропометрия. — М.: Наркомпрос РСФСР, 1941. — 368 с.
4. Душанин С.А., Иващенко Л.Я., Пирогова Е.А. Тренировочные программы для здоровья. — Киев: Здоров'я, 1985. — 32 с.
5. Ланач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. — Киев: Морион, 2000. — 320 с.

Поступила в редакцию 12.02.2008

Нова книжка



Пилипко В.Ф., Овсенко В.В.

ПЗ2 Атлетизм: Навчальний посібник. — Харків: «ОВС», 2007. — 136 с.
ISBN 966-7858-48-0.

Навчальний посібник написаний відповідно до навчальної програми загального курсу «Атлетизм» для студентів інститутів фізичної культури та факультетів фізичного виховання педагогічних університетів.

Книга рекомендована студентам, магістрам та викладачам

Рекомендовано

Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих
навчальних закладів фізичного виховання і спорту
(лист № 14/18.2-1664 від 12.07.2005 р.)