

ГРИНКЕВИЧ Марк Юрьевич*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь***ТУРЛАЙ** Андрей Васильевич*Университет Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Республика Беларусь***МЕЛЬНОВ** Сергей Борисович, д-р биол. наук, профессор*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЙ СТАТУС ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ В СРАВНЕНИИ С БАСКЕТБОЛИСТАМИ И ЛЮДЬМИ, ВЕДУЩИМИ АКТИВНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

В данной статье рассматриваются особенности антропометрического статуса высококвалифицированных велосипедистов. В ходе исследования проведено сравнение антропометрических характеристик велосипедистов, баскетболистов и лиц, ведущих активный образ жизни. Анализ полученных данных позволил выявить различия между сравниваемыми группами, отражающие адаптационные изменения, обусловленные спецификой физических нагрузок в каждом виде деятельности. В результате анализа и сравнения полученных данных разработаны модельные характеристики антропометрического статуса. В настоящем исследовании были определены характеристики, которые могут быть использованы тренерами для оптимизации тренировочного процесса велосипедистов, а также для определения ключевых антропометрических параметров, способствующих достижению высоких спортивных результатов что в свою очередь может помочь при отборе молодых спортсменов.

Ключевые слова: модельные характеристики; антропометрия; велоспорт; антропометрический статус; спорт; метод индексов; баскетбол.

ANTHROPOMETRIC STATUS OF HIGHLY QUALIFIED CYCLISTS IN COMPARISON WITH BASKETBALL PLAYERS AND INDIVIDUALS WITH ACTIVE LIFESTYLE

This article examines the features of the anthropometric status of highly qualified cyclists. In the course of the study, a comparison has been made of anthropometric characteristics of cyclists, basketball players, and individuals with an active lifestyle. The analysis of the obtained data makes it possible to identify differences between the compared groups, reflecting adaptive changes caused by the specificity of physical loads in each type of activity. As a result of the analysis and comparison of the obtained data, model characteristics of anthropometric development have been developed, characteristics have been identified that can be used by coaches to optimize the training process of cyclists, as well as to determine key anthropometric parameters contributing to the achievement of high sports results, which, in turn, may help in the selection of young athletes.

Keywords: model characteristics; anthropometry; cycling; anthropometric status; sport; index method; basketball.

Введение. Антропометрические характеристики играют важную роль в спорте высоких достижений. В этом отношении не является исключением и велосипедный спорт, где морфологические особенности спортсмена не только влияют на его физическую работоспособность, но и могут предопределять выбор оптимальной дисциплины [1] и последующие успехи в карьере [6]. Исследо-

вания показывают, что специализация спортсмена может быть основана на его индивидуальных антропометрических данных, такие как рост, масса тела и соотношение жировой и мышечной массы и некоторые другие [1, 5]. Исследование морфологических особенностей велосипедистов высокого класса позволяет выявить оптимальные параметры телосложения, массы тела, длины конечностей

и соотношения различных сегментов тела, которые способствуют длительной спортивной жизни, высокой работоспособности и аэродинамическим преимуществам что является немаловажным аспектом в современном велосипедном спорте.

Несмотря на то, что существует множество факторов, которые влияют на результаты спортсменов, большинство видов спорта требуют определенного диапазона размеров и форм тела, чтобы соревноваться на высшем уровне [2]. Следовательно, спортсмены, как правило, успешно соревнуются в спортивных дисциплинах, которые хорошо соответствуют их антропометрическому портрету [3, 6].

Современные тенденции в науке и антропологии указывают на необходимость углубленном изучении антропометрического статуса спортсменов в зависимости от специализации (шоссе-трек, трек-спринт, маунтинбайк, ВМХ и др.). Таким образом, актуальность нашего исследования заключается в более глубоком анализе антропометрического статуса велосипедистов Республики Беларусь, в сравнении с людьми ведущими активный образ жизни и с представителями других видов спорта (баскетбол), учитывая его влияние на успехи в избранном виде спорта. Полученные данные в перспективе могут помочь тренерам или специалистам по отбору в спортивные секции заранее вычлнять перспективных спортсменов – велосипедистов из общей массы пришедших в секцию по велосипедному спорту. Это может существенно облегчить тренерскую деятельность и минимизировать экономические затраты на подготовку заведомо неперспективных спортсменов. Также это позволит тренерам и уже отобраным спортсменам более точно составлять индивидуальные программы подготовки, учитывать особенности телосложения при выборе тактики и техники, а также оптимизировать тренировочные нагрузки [7].

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ антропометрических данных и антропометрических индексов велосипедистов высокой квалификации и представителей баскетбола и группы сравнения, а также сопоставить результаты исследования для объективизации полученных данных.

2. На основе статистической обработки результатов проведенного исследования, определить особенности перспективных спортсменов в сравнении с представителями других видов спорта и группы сравнения.

Цель исследования – определение антропометрического статуса высококвалифицированного велосипедиста.

Обследованный контингент. В исследовании приняли участие 19 высококвалифицированных велосипедистов, представителей мужского пола, из которых 5 – МСМК, 13 – МС, 1 – КМС. Группу испытуемых составили спортсмены национальной команды Республики Беларусь, а также представители велосипедного клуба «МИНСК», которые так же являются членами сборной команды Республики Беларуси. Средний возраст представителей этой группы составляет $21,65 \pm 3,39$ лет, рост $182,58 \pm 5,13$ см, вес $74,73 \pm 6,74$ кг.

Помимо велосипедистов в исследовании приняли участие 40 баскетболистов, из которых 1 – МС, 6 – КМС, 33 – I разряд (взрослый). Группа баскетболистов была сформирована из представителей переменного состава национальной команды и сборной команды Республики Беларусь по баскетболу. Средний возраст спортсменов составил $20,64 \pm 4,28$ лет, рост $190,58 \pm 8,45$ см, вес $81,12 \pm 11,7$ кг.

Группа сравнения была сформирована из представителей мужского пола (40 человек) ведущих активный образ жизни (до 3 тренировок в неделю продолжительностью до 2 часов) возрастом $24,21 \pm 7,55$ лет, рост $176,24 \pm 8,46$ см, вес $68,53 \pm 8,51$ кг.

Все участники обследования были проинформированы о целях исследования, методиках тестирования, у них было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании и дальнейшее опубликование полученных результатов.

Модель исследования.

На первом этапе были определены цель, объект, предмет, задачи исследования, методы исследования. Проводился теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы, посвященной изучению темы исследования, при этом анализировалась отечественная и зарубежная научно-методическая литература.

На втором этапе было проведено обследование спортсменов, проходившее с 18 февраля по 16 марта 2025. Среди велосипедистов и баскетболистов было проведено антропометрическое обследование и анкетирование. Анкета включает в себя личные данные анкетированного, данные анамнеза (наличие спортивной карьеры, степень физической активности). Обследование проводилось на базе БГУФК.

Группы исследуемых спортсменов были сформированы с учетом спортивной специализации велоспорт-шоссе, трек (темповые виды), классический баскетбол и группа сравнения.

На третьем этапе осуществлялась статистическая обработка результатов исследования, интерпретация полученных данных, формулирование выводов.

Методы и оборудование.

Измерения массы тела, роста, обхватов, диаметров были проведены одним и тем же исследователем. Все измерения проводились на левой стороне тела испытуемого. Диаметры измеряли с помощью скользящего костного штангенциркуля. Обхваты тела измерялись с применением стандартной телесной ленты. Ростовые показатели были получены при помощи

лазерного антропометра «КАФА-Лазер» (РФ) и напольных весов «ВЭМ-150» (РБ).

Статистическая обработка данных

Измерения были зафиксированы в протоколе исследования в рукописном и электронном варианте. Полученные данные обрабатывались с помощью статистического пакета STATISTICA 13, находящегося в свободном доступе (<https://www.statsoft.de/>). Перед сравнением выборок, проводилась проверка на их параметричность при помощи тестов на нормальность распределения (тест Шапиро-Уилка) и дисперстность (Normal-P plot). После чего для сравнения выборок использовался критерий Краскела-Уоллиса, так как большинство выборок были непараметричны, и групп сравнения было больше двух.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты были суммированы в таблице 1.

Исходя из полученных данных, баскетболисты оказались тяжелее велосипедистов, однако различие было на грани статистической значимости (велосипедисты: $74,73 \pm 6,74$ кг; и $81,12 \pm 11,7$ кг; $p < 0,05$).

Баскетболисты также были выше ($182,58 \pm 5,13$ см и $190,58 \pm 8,45$ см, соответственно; $p < 0,05$), верхнегрудинной высоте ($149,39 \pm 5,81$ см и $154,22 \pm 7,16$ см; $p < 0,05$), пупочной высоте ($111,11 \pm 4,34$ см и $114,46 \pm 5,21$ см; $p < 0,05$), акромиальной высоте ($149,72 \pm 8,65$ см и $156,83 \pm 7,41$ см; $p < 0,05$) и лучевой высоте ($115,21 \pm 4,37$ см и $120,02 \pm 6,28$ см; $p < 0,05$). Баскетболисты превосходили велосипедистов по передне-подвздошному-остистому размеру ($103,91 \pm 5,7$ см и $108,15 \pm 5,6$ см; $p < 0,05$), а также по длине ноги ($99,31 \pm 5,96$ см и $102,84 \pm 5,2$ см; $p < 0,05$). Значимые различия отмечены и по длине предплечья ($23,39 \pm 1,97$ см и $27,81 \pm 9,24$ см; $p < 0,05$). В то же время различий в высоте шиловидного отростка ($91,82 \pm 4,71$ см и $92,21 \pm 10,51$ см соответственно; $p > 0,05$) и нижнегрудинной высоте ($134,65 \pm 7,69$ см и $137,94 \pm 12,71$ см соот-

Таблица 1 – Антропометрический статус велосипедистов, баскетболистов и группы сравнения

Параметры	Велосипедисты (среднее значение \pm ст. отклон.), n=20	Баскетболисты (среднее значение \pm ст. отклон.), n=40	Группа сравнения (среднее значение \pm ст. отклон.), n=40	p
	1	2	3	
Вес	74,73 \pm 6,74	81,12 \pm 11,7	68,53 \pm 8,51	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Рост сидя	135,19 \pm 3,72	137,29 \pm 25,28	136,71 \pm 3,3	(1–2, 1–3) < 0,05 (2–3) > 0,05
Верхушечный рост	182,58 \pm 5,13	190,58 \pm 8,45	176,24 \pm 8,46	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Верхнегрудинная	149,39 \pm 5,81	154,22 \pm 7,16	142,53 \pm 7,63	(1–2, 3; 2–3) < 0,05
Нижнегрудинная	134,65 \pm 7,69	137,94 \pm 12,71	126,75 \pm 6,88	(1–3; 2–3) < 0,05 (1–2) > 0,05
Пупочная	111,11 \pm 4,34	114,46 \pm 5,21	106,32 \pm 13,5	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Акроминальная	149,72 \pm 8,65	156,83 \pm 7,41	143,92 \pm 7,47	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Лучевая	115,21 \pm 4,37	120,02 \pm 6,28	109,63 \pm 5,54	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Шиловидная	91,82 \pm 4,71	92,21 \pm 10,51	86,47 \pm 4,56	(1–3; 2–3) < 0,05 (1–2) > 0,05
Пальцевая	69,48 \pm 4,05	72,12 \pm 4,15	66,45 \pm 4,34	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Передне подвздошно-остистая	103,91 \pm 5,7	108,15 \pm 5,6	97,73 \pm 5,17	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Лобковая	94,71 \pm 6,53	97,53 \pm 5,16	90,66 \pm 5,02	(1–3; 2–3) < 0,05 (1–2) > 0,05
Верхне берцовая внутренняя	51,14 \pm 6,22	50,61 \pm 3,2	48,27 \pm 3,46	(2–3) < 0,05 (1–2, 3) > 0,05
Нижне берцовая внутренняя	9,35 \pm 0,79	9,64 \pm 0,95	9,01 \pm 0,76	(2–3) < 0,05 (1–2, 3) > 0,05
Длина верхнего отрезка	33,18 \pm 2,48	36,36 \pm 2,45	33,71 \pm 2,49	(1–2; 2–3) < 0,05 (1–3) > 0,05
Длина туловища	54,68 \pm 4,24	56,69 \pm 3,99	51,87 \pm 4,43	(1–3; 2–3) < 0,05 (1–2) > 0,05
Длинна руки	80,24 \pm 7,63	84,71 \pm 4,8	77,47 \pm 4,38	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Длинна плеча	34,51 \pm 7,63	36,81 \pm 2,96	34,29 \pm 3,26	(2–3) < 0,05 (1–2, 3) > 0,05
Длинна предплечья	23,39 \pm 1,97	27,81 \pm 9,24	23,16 \pm 2,34	(1–2; 2–3) < 0,05 (1–3) > 0,05
Длинна кисти	22,35 \pm 1,61	20,08 \pm 9,68	20,02 \pm 1,69	(1–3; 2–3) < 0,05 (1–2) > 0,05
Длинна ноги	99,31 \pm 5,96	102,84 \pm 5,2	94,19 \pm 4,99	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Длина корпуса	83,27 \pm 4,35	87,74 \pm 4,26	82,04 \pm 4,9	(1–2; 2–3) < 0,05 (1–3) > 0,05
Длинна бедра	48,17 \pm 2,75	52,23 \pm 4,01	45,92 \pm 4,39	(1–2,3; 2–3) < 0,05
Длинна голени	41,79 \pm 6,39	40,96 \pm 2,96	39,26 \pm 3,38	(2–3) < 0,05 (1–2, 3) > 0,05
Высота мышцелковая	9,35 \pm 0,79	9,64 \pm 0,95	9,01 \pm 0,76	(2–3) < 0,05 (1–2, 3) > 0,05
Диаметр акромиальный	32,14 \pm 2,71	35,09 \pm 3,43	32,91 \pm 2,49	(1–2; 2–3) < 0,05 (1–3) > 0,05

Окончание таблицы 1

Параметры	1	2	3	p
Среднегрудинный поперечный	29,92 ± 1,51	29,61 ± 2,42	30,09 ± 2,13	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Среднегрудинный сагиттальный	21,85 ± 2,96	20,3 ± 1,96	19,69 ± 2,18	(1-2, 3) < 0,05 (2-3) > 0,05
Тазогребневый	30,22 ± 1,55	28,11 ± 3,1	27,6 ± 2,37	(1-2, 3) < 0,05 (2-3) > 0,05
Передне-повзд-остистый	25,75 ± 2,78	26,42 ± 3,71	24,36 ± 2,63	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Нижний эпифез плеча	9,29 ± 0,46	6,71 ± 1,76	8,55 ± 1,03	(1-2,3; 2-3) < 0,05
Нижний эпифез предплечья	5,79 ± 0,32	5,02 ± 0,91	7,13 ± 8,7	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Нижний эпифез бедра	10,9 ± 0,71	9,26 ± 1,5	10,41 ± 0,81	(1-2,3; 2-3) < 0,05
Нижний эпифез голени	7,48 ± 0,26	6,34 ± 1,25	7,02 ± 0,79	(1-2,3; 2-3) < 0,05
Ширина стопы	10,17 ± 0,66	11,14 ± 0,41	10,11 ± 1,04	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Длина стопы	27,14 ± 0,82	28,44 ± 1,58	26,48 ± 1,24	(1-2,3; 2-3) < 0,05
Обхват груди в спокойствии	91,59 ± 4,12	93,5 ± 6,56	91,82 ± 6,44	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Груди на вдохе	95,85 ± 3,92	97,88 ± 6,04	95,91 ± 6,35	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Груди на выдохе	89,35 ± 3,93	90,18 ± 10,88	89,92 ± 5,83	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Живота на уровне пупка	78,24 ± 4,72	82,9 ± 7,41	76,83 ± 5,81	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Обхват ягодичный	95,55 ± 3,67	98,19 ± 6,53	92,71 ± 4,82	(1-3; 2-3) < 0,05 (1-2) > 0,05
Плеча в спокойствии	27,95 ± 1,73	30,33 ± 2,34	29,53 ± 3,32	(1-2) < 0,05 (1-3; 2-3) > 0,05
Плеча в напряжении	31,89 ± 1,79	31,99 ± 2,1	30,89 ± 2,8	(1-2)=0,1 (1-3; 2-3) > 0,05
Обхват предплечья проксимальный	27,28 ± 1,28	27,26 ± 1,39	26,55 ± 1,34	(2-3) < 0,05 (1-2, 3) > 0,05
Продолжение таблицы 1				
Предплечья медиальный	23,25 ± 1,48	23 ± 1,35	22,89 ± 1,82	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Продолжение таблицы 1.				
Предплечья дистальный	17,47 ± 0,78	17,89 ± 1,39	21,04 ± 24,84	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Бедр проксимальный	58,18 ± 3,98	56,15 ± 6,04	53,66 ± 8,83	(1-3; 2-3) < 0,05 (1-2) > 0,05
Бедр медиальный	53,35 ± 3,61	53,14 ± 4,16	49,12 ± 8,71	(1-3) < 0,05 (1-2; 2-3) > 0,05
Бедр дистальный	41,64 ± 2,61	42,5 ± 4,3	38,95 ± 2,38	(1-3; 2-3) < 0,05 (1-2) > 0,05
Голени проксимальный	35,48 ± 1,9	37,33 ± 2,4	33,87 ± 2,02	(1-2,3; 2-3) < 0,05
Голени медиальный	37,91 ± 2,46	37,33 ± 3,05	35,73 ± 6,5	(1-2,3; 2-3) > 0,05
Голени дистальный	24,09 ± 0,91	24,33 ± 1,66	22,86 ± 1,42	(1-3; 2-3) < 0,05 (1-2) > 0,05

ветственно; $p > 0,05$) выявлено не было. Аналогично не выявлено различий в передне-подвздошно-остистом диаметре ($25,75 \pm 2,78$ см и $26,42 \pm 3,71$ см соответственно; $p > 0,05$). Баскетболисты имели большую ширину стопы ($10,17 \pm 0,66$ см и $11,14 \pm 0,41$ см; $p < 0,05$), большую длину верхнего отрезка тела ($33,18 \pm 2,48$ см и $36,36 \pm 2,45$ см; $p < 0,05$), длину бедра ($48,17 \pm 2,75$ см и $52,23 \pm 4,01$ см; $p < 0,05$), а также длину руки ($80,24 \pm 7,63$ см и $84,71 \pm 4,8$ см; $p < 0,05$).

Существенные различия наблюдались в проксимальном обхвате голени ($35,48 \pm 1,9$ см и $37,33 \pm 2,4$ см; $p < 0,05$), но не наблюдались в дистальном обхвате голени ($24,09 \pm 0,91$ см и $24,33 \pm 1,66$ см соответственно; $p > 0,05$). Достоверные различия были выявлены в отношении обхвата плеча в спокойном состоянии ($27,95 \pm 1,73$ см; и $30,33 \pm 2,34$ см; $p < 0,05$). Однако при анализе обхвата плеча в напряжении ($31,89 \pm 1,79$ см и $31,99 \pm 2,1$ см) наблюдается тенденция. Различий в обхвате груди ($91,59 \pm 4,12$ см и $93,5 \pm 6,56$ см соответственно; $p > 0,05$) между группами не выявлено.

По диаметру акромиального отростка ($32,14 \pm 2,71$ см и $35,09 \pm 3,43$ см; $p < 0,05$), а также тазогребневый диаметр ($30,22 \pm 1,55$ см и $28,11 \pm 3,1$ см; $p < 0,05$) также выявлены значимые различия.

Велосипедисты значительно тяжелее группы сравнения (где велосипедисты: $74,73 \pm 6,74$ кг., а группа сравнения: $68,53 \pm 8,51$ кг; $p < 0,05$), а также выше ($182,58 \pm 5,13$ см и $176,24 \pm 8,46$ см; $p < 0,05$), верхнегрудинной высоте ($149,39 \pm 5,81$ см и $142,53 \pm 7,63$ см; $p < 0,05$), пупочной высоте ($111,11 \pm 4,34$ см и $106,32 \pm 13,5$ см; $p < 0,05$), акромиальной высоте ($149,72 \pm 8,65$ см и $143,92 \pm 7,47$ см; $p < 0,05$), а также лучевой высоте ($115,21 \pm 4,37$ см и $109,63 \pm 5,54$ см; $p < 0,05$). Длина туловища у велосипедистов больше ($54,68 \pm 4,24$ см и $51,87 \pm 4,43$ см; $p < 0,05$), как и длина бедра ($48,17 \pm 2,75$ см и $45,92 \pm 4,39$ см соответственно; $p < 0,05$). Длина стопы также была больше у велоси-

педистов ($27,14 \pm 0,82$ см и $26,48 \pm 1,24$ см; $p < 0,05$). Велосипедисты имели значительно большие показатели передне-подвздошно-остистого диаметра ($103,91 \pm 5,7$ см и $97,73 \pm 5,17$ см; $p < 0,05$) а также длины ноги ($99,31 \pm 5,96$ см и $94,19 \pm 4,99$ см; $p < 0,05$). Длина туловища была больше у велосипедистов ($54,68 \pm 4,24$ см и $51,87 \pm 4,43$ см; $p < 0,05$), как и длина бедра ($48,17 \pm 2,75$ см и $45,92 \pm 4,39$ см; $p < 0,05$). Однако различий длины предплечья ($23,39 \pm 1,97$ см и $23,16 \pm 2,34$ см; $p > 0,05$), а также диаметра акромиального отростка ($32,14 \pm 2,71$ см и $32,91 \pm 2,49$ см; $p > 0,05$) и ширине стопы ($10,17 \pm 0,66$ см и $10,11 \pm 1,04$ см; $p > 0,05$) выявлено не было.

Обхват ягодиц у велосипедистов больше чем у группы сравнения ($95,55 \pm 3,67$ см и $92,71 \pm 4,82$ см; $p < 0,05$). Велосипедисты имели значимо большие показатели по проксимальному обхвату голени ($35,48 \pm 1,9$ см и $33,87 \pm 2,02$ см; $p < 0,05$), а также по дистальному обхвату голени ($24,09 \pm 0,91$ см и $22,86 \pm 1,42$ см; $p < 0,05$). По обхвату плеча в спокойствии велосипедисты имели немного меньшие показатели по сравнению с группой сравнения, но различия были незначимыми ($27,95 \pm 1,73$ см и $29,53 \pm 3,32$ см; $p < 0,05$). Однако велосипедисты превосходили группу сравнения по обхвату плеча в напряжении ($31,89 \pm 1,79$ см и $30,89 \pm 2,8$ см; $p = 0,1$), но наблюдается только тенденция.

Баскетболисты значительно превосходили группу сравнения по массе тела (баскетболисты – $81,12 \pm 11,7$ кг. и группа сравнения – $68,53 \pm 8,51$ кг; $p < 0,05$), верхушечному росту ($190,58 \pm 8,45$ см и $176,24 \pm 8,46$ см; $p < 0,05$), верхнегрудинной высоте ($154,22 \pm 7,16$ см и $142,53 \pm 7,63$ см; $p < 0,05$), пупочной высоте ($114,46 \pm 5,21$ см и $106,32 \pm 13,5$ см; $p < 0,05$), акромиальной высоте ($156,83 \pm 7,41$ см и $143,92 \pm 7,47$ см, соответственно; $p < 0,05$), а также лучевой высоте ($120,02 \pm 6,28$ см и $109,63 \pm 5,54$ см; $p < 0,05$). Кроме того, баскетболисты превосходили группу сравнения по длине ту-

ловища ($56,69 \pm 3,99$ см и $51,87 \pm 4,43$ см; $p < 0,05$), длине бедра ($52,23 \pm 4,01$ см и $45,92 \pm 4,39$ см; $p < 0,05$), длине руки ($84,71 \pm 4,8$ см и $77,47 \pm 4,38$ см; $p < 0,05$) и длине верхнего отрезка тела ($36,36 \pm 2,45$ см и $33,71 \pm 2,49$ см; $p < 0,05$). Баскетболисты значительно превосходили группу сравнения по передне-подвздошно-остистой высоте ($108,15 \pm 5,6$ см и $97,73 \pm 5,17$ см; $p < 0,05$), длине ноги ($102,84 \pm 5,2$ см и $94,19 \pm 4,99$ см; $p < 0,05$), длине предплечья ($27,81 \pm 9,24$ см и $23,16 \pm 2,34$ см; $p < 0,05$), а также диаметру акромиального отростка ($35,09 \pm 3,43$ см и $32,91 \pm 2,49$ см; $p < 0,05$). Кроме того, баскетболисты значительно превосходили группу сравнения по ширине стопы ($11,14 \pm 0,41$ см и $10,11 \pm 1,04$ см; $p < 0,05$), длине туловища ($56,69 \pm 3,99$ см и $51,87 \pm 4,43$ см; $p < 0,05$), длине бедра ($52,23 \pm 4,01$ см и $45,92 \pm 4,39$ см; $p < 0,05$) и обхвату ягодиц ($98,19 \pm 6,53$ см и $92,71 \pm 4,82$ см; $p < 0,05$). Однако различий по передне-подвздошно-остистому диаметру ($26,42 \pm 3,71$ см и $24,36 \pm 2,63$ см; $p > 0,05$) и обхвату груди ($93,5 \pm 6,56$ см и $91,82 \pm 6,44$ см; $p > 0,05$) выявлено не было. Баскетболисты имели значимо большие показатели по проксимальному обхвату голени ($37,33 \pm 2,4$ см и $33,87 \pm 2,02$ см; $p < 0,05$), а также по дистальному обхвату голени ($24,33 \pm 1,66$ см и $22,86 \pm 1,42$ см; $p < 0,05$). Баскетболисты также имели значительно больший обхват плеча в спокойствии ($30,33 \pm 2,34$ см и $29,53 \pm 3,32$ см; $p > 0,05$), но различия не достигли статистической значимости. По обхвату плеча в напряжении различий также не выявлено ($31,99 \pm 2,1$ см и $30,89 \pm 2,8$ см; $p > 0,05$).

Таким образом, баскетболисты демонстрируют наибольшие антропометрические показатели среди всех групп, в то время как группа сравнения имеет минимальные значения по большинству параметров. Велосипедисты занимают промежуточное положение между группой сравнения и баскетболистами.

По индексу Кетле (рисунок 1), отражающему степень полноты, баскетболисты показали наибольшие значения ($425,08 \pm 54,32$), что близко к границе между нормальной и повышенной массой тела. Велосипедисты ($409,41 \pm 36,4$) и группа сравнения ($388,02 \pm 37,63$) находились в пределах нормальной массы тела, однако у велосипедистов этот показатель был значительно выше, чем у группы сравнения ($p < 0,05$). Между велосипедистами и баскетболистами различий не выявлено ($p > 0,05$), тогда как баскетболисты имели значимо более высокий индекс Кетле по сравнению с группой сравнения ($p < 0,05$).

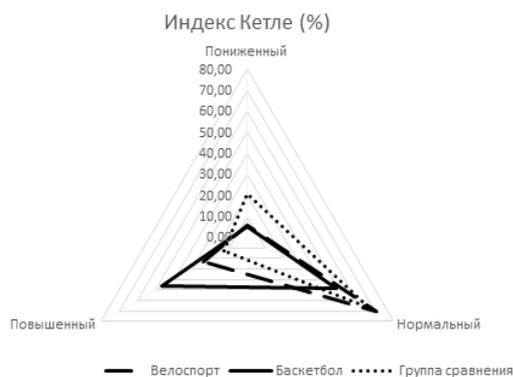


Рисунок 1 – Сравнительный анализ исследуемых групп спортсменов по индексу Кетле

Индекс массы тела (ИМТ), отражающий соотношение массы тела и роста, находился в пределах нормы у всех трех групп: велосипедисты ($22,45 \pm 2,14$), баскетболисты ($22,32 \pm 2,81$) и группа сравнения ($22,02 \pm 1,86$). Статистически значимых различий между группами не обнаружено ($p > 0,05$), что свидетельствует об одинаковом соотношении роста и массы у всех участников.

Индекс Пинье (рисунок 2), характеризующий тип телосложения, также не показал значимых различий между группами ($p > 0,05$). У всех групп значения находились в пределах, указывающих на хорошее телосложение: велосипедисты

(18,49 ± 11,04), баскетболисты (19,28 ± 17,72) и группа сравнения (17,78 ± 10,42).



Рисунок 2 – Сравнительный анализ исследуемых групп по индексу Пинье

Индекс развития мышц выявил значимые различия между группами. Велосипедисты продемонстрировали отличное развитие мускулатуры (14,19 ± 4,1), существенно опережая как баскетболистов (5,58 ± 3,32; $p < 0,05$), так и группу сравнения (11,95 ± 4,19; разница с группой сравнения находилась на границе статистической значимости: ($p > 0,05$). Баскетболисты, в свою очередь, имели значительно более низкие показатели индекса развития мышц по сравнению с группой сравнения ($p < 0,05$), что указывает на слабое развитие мускулатуры в этой группе.

По индексу Пирке (отношение длины тела к длине ног) различий между группами не выявлено ($p > 0,05$). Значения у всех групп находились в диапазоне, характеризующем относительно большую длину ног: велосипедисты (93,4 ± 10,42), баскетболисты (95,56 ± 5,09) и группа сравнения (94,57 ± 6,51).

Индекс длины ноги к длине тела у велосипедистов (54,37 ± 2,46) и баскетболистов (53,96 ± 1,13) не выявил значимых различий ($p > 0,05$). Аналогично, индекс длины руки

к длине тела оказался схожим (43,97 ± 4,16 и 44,45 ± 1,56 соответственно; $p > 0,05$).

Индекс длины корпуса к длине ноги был близким (84,27 ± 8,42 и 85,42 ± 3,9; $p > 0,05$).

Индекс длины туловища к длине ноги также не продемонстрировал различий (55,37 ± 6,59 и 55,2 ± 4,02; $p > 0,05$).

Значимые различия отмечены в индексе длины предплечья к длине плеча: у велосипедистов (74,09 ± 31,25) он был значительно выше, чем у баскетболистов (69,15 ± 12,36; $p < 0,05$).

Индекс длины бедра к длине ноги был ниже у велосипедистов (48,65 ± 3,78), чем у баскетболистов (50,77 ± 2,53; $p < 0,05$).

В индексе длины голени к длине ноги различий между велосипедистами (41,9 ± 4,42) и баскетболистами (39,86 ± 2,58) – не выявлено ($p > 0,05$).

Индекс длины бедра к длине тела также был ниже у велосипедистов (26,4 ± 1,51), чем у Баскетболистов (27,4 ± 1,55; $p < 0,05$).

Однако в индексе длины голени к длине тела различий между велосипедистами (22,86 ± 3,19) и баскетболистами (21,5 ± 1,4) не зафиксировано ($p > 0,05$).

Велосипедисты и баскетболисты имеют схожие пропорции по большинству индексов, однако велосипедисты выделяются более высоким индексом длины предплечья к плечу, а баскетболисты – более высоким индексом длины бедра к ноге и телу.

Индекс длины ноги к длине тела был схож у велосипедистов (54,37 ± 2,46) и группы сравнения (53,45 ± 1,47; $p > 0,05$).

Индекс длины руки к длине тела также не показал значимых различий между велосипедистами (43,97 ± 4,16) и группой сравнения (43,96 ± 1,41; $p > 0,05$).

Индекс длины корпуса к длине ноги у велосипедистов (84,27 ± 8,42) и группы сравнения (87,22 ± 5,3) оказался без значимых различий ($p > 0,05$).

Индекс длины туловища к длине ноги был практически одинаковым у велосипедистов (55,37 ± 6,59) и группы сравнения (55,12 ± 4,5; $p > 0,05$).

Таблица 2 – Сравнение средних значений индексов спортсменов разных видов спорта

Индексы	Велосипедисты (среднее значение ± ст. отклон.), n=20	Баскетболисты (среднее значение ± ст. отклон.), n=40	Группа сравнения (среднее значение ± ст. отклон.), n=40	P
	1	2	3	
Индекс Кетле	409,41 ± 36,4	425,08 ± 54,32	388,02 ± 37,63	(1-3; 2-3) < 0,05 (1-2) > 0,05
ИМТ	22,45 ± 2,14	22,32 ± 2,81	22,02 ± 1,86	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс Пинье	18,49 ± 11,04	19,28 ± 17,72	17,78 ± 10,42	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс развития мышц	14,19 ± 4,1	5,58 ± 3,32	11,95 ± 4,19	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Индекс Пирке (Бедузи)	93,4 ± 10,42	95,56 ± 5,09	94,57 ± 6,51	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины ноги (к длине тела)	54,37 ± 2,46	53,96 ± 1,13	53,45 ± 1,47	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины руки (к длине тела)	43,97 ± 4,16	44,45 ± 1,56	43,96 ± 1,41	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины корпуса (к длине ноги)	84,27 ± 8,42	85,42 ± 3,9	87,22 ± 5,3	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины туловища (к длине ноги)	55,37 ± 6,59	55,2 ± 4,02	55,12 ± 4,5	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины плеча (к длине руки)	42,47 ± 6,92	43,45 ± 2,36	44,21 ± 2,68	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины предплечья (к длине плеча)	74,09 ± 31,25	69,15 ± 12,36	65,29 ± 9,85	(1-2, 3) < 0,05 (2-3) > 0,05
Индекс длины бедра (к длине ноги)	48,65 ± 3,78	50,77 ± 2,53	48,71 ± 3,26	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Индекс длины голени (к длине ноги)	41,9 ± 4,42	39,86 ± 2,58	41,72 ± 3,36	(2-3) < 0,05 (1-2, 3) > 0,05
Индекс длины голени (к длине бедра)	87,25 ± 15,62	78,97 ± 9,68	86,45 ± 12,2	(2-3) < 0,05 (1-2, 3) > 0,05
Индекс длины предплечья (к длине руки)	29,46 ± 4,25	29,95 ± 3,77	28,93 ± 2,37	(1-2, 3) < 0,05 (2-3) > 0,05
Индекс длины туловища (к длине тела)	29,96 ± 2,38	29,75 ± 1,71	29,41 ± 1,78	(1-2, 3; 2-3) > 0,05
Индекс длины бедра (к длине тела)	26,4 ± 1,51	27,4 ± 1,55	26,04 ± 1,95	(1-2; 2-3) < 0,05 (1-3) > 0,05
Индекс длины голени (к длине тела)	22,86 ± 3,19	21,5 ± 1,4	22,3 ± 1,9	(2-3) < 0,05 (1-2, 3) > 0,05

В индексе длины предплечья к длине плеча велосипедисты ($74,09 \pm 31,25$) значительно превосходили группу сравнения ($65,29 \pm 9,85$; $p < 0,05$).

Индекс длины бедра к длине ноги у велосипедистов ($48,65 \pm 3,78$) и группы сравнения ($48,71 \pm 3,26$) не выявил различий ($p > 0,05$).

Индекс длины голени к длине ноги был схож у велосипедистов ($41,9 \pm 4,42$) и группы сравнения ($41,72 \pm 3,36$; $p > 0,05$).

Индекс длины бедра к длине тела также не различался между велосипедистами ($26,4 \pm 1,51$) и группой сравнения ($26,04 \pm 1,95$; $p > 0,05$).

Индекс длины голени к длине тела также оказался схожим у велосипедистов ($22,86 \pm 3,19$) и группы сравнения ($22,3 \pm 1,9$; $p > 0,05$).

Велосипедисты и группа сравнения практически не различаются по пропорциям, за исключением индекса длины предплечья к плечу, который выше у велосипедистов.

Индекс длины ноги к длине тела был схож ($54,37 \pm 2,46$ и $45 \pm 1,47$; $p > 0,05$).

Индекс длины руки к длине тела также не показал значимых различий ($43,97 \pm 4,16$ и $43,96 \pm 1,41$; $p > 0,05$).

Индекс длины корпуса к длине ноги ($84,27 \pm 8,42$ и $87,22 \pm 5,3$; $p > 0,05$) оказался без значимых различий.

Индекс длины туловища к длине ноги был практически одинаковым ($55,37 \pm 6,59$ и $55,12 \pm 4,5$; $p > 0,05$).

В индексе длины предплечья к длине плеча велосипедисты ($74,09 \pm 31,25$) значительно превосходили группу сравнения ($65,29 \pm 9,85$; $p < 0,05$).

Индекс длины бедра к длине ноги ($48,65 \pm 3,78$ и $48,71 \pm 3,26$ соответственно; $p > 0,05$) не выявил различий.

Индекс длины голени к длине ноги был схож ($41,9 \pm 4,42$ и $41,72 \pm 3,36$ соответственно; $p > 0,05$).

Индекс длины бедра к длине тела также не различался ($26,4 \pm 1,51$ и $26,04 \pm 1,95$ соответственно; $p > 0,05$).

Индекс длины голени к длине тела также оказался схожим у велосипедистов ($22,86 \pm 3,19$ и $22,3 \pm 1,9$ соответственно; $p > 0,05$).

Баскетболисты и группа сравнения различаются по нескольким индексам: у баскетболистов выше индекс длины бедра к ноге и телу, но ниже индекс длины голени относительно бедра и тела, что может быть связано с их спортивной спецификой.

Выводы. Суммируя изложенное выше, можно констатировать, что у баскетболистов отмечается максимально высокие значения индекса Кетле, что указывает на их превосходство по сравнению с остальными. Однако их мускулатура развита слабее по сравнению с другими группами, что однозначно подтверждается значениями индекса развития мышечной массы.

Отмечается также то, что баскетболисты значительно опережают остальные группы по росту. При этом велосипедисты демонстрируют наиболее высокий уровень развития мускулатуры, на фоне нормальной возрастной массы тела и средне-крепкое телосложение (индекс Пинье). Также они оказались значительно выше группы сравнения, но ниже баскетболистов.

Наиболее крепкое телосложение у велосипедистов возможно связано с правильной постановкой тренировочного процесса, нацеленного на гармоничное развитие всех групп мышц, и может быть обусловлено спецификацией велосипедистов-шоссейников, которые специализируются на равнинных гонках. [6].

Группа сравнения имеет промежуточные показатели: их масса тела и пропорции находятся в пределах нормы, индекс развития мышц выше, чем у баскетболистов, но уступает велосипедистов, при

этом они значительно легче и ниже активных спортсменов.

Таким образом, различия в индексах между группами отражают влияние специфики видов спорта на физическое развитие. Наши результаты подтверждают достаточно высокую интенсивность

антропометрического подхода для нужд отбора и ориентации начинающих спортсменов в отношении перспектив в конкретных видах спорта. Рост тесно связан с рядом других длиннотных параметров, что позволяет использовать антропометрические данные на перспективу.

1. Van der Zwaard, S. *Anthropometric clusters of competitive cyclists and their sprint and endurance performance* / S. Van der Zwaard, C. J. de Ruiter, R. T. Jaspers, J. J. de Koning // *Frontiers in Physiology*. – 2019. – Vol. 10. – Article 1276. – DOI: 10.3389/fphys.2019.01276.
2. Крейг, Н. П. *Характеристики велоспорта на треке* / Н. П. Крейг, К. И. Нортон // *Sports Medicine*. – 2001. – Т. 31. – С. 457–468.
3. Нортон, К. *Антропометрия и спортивные результаты* / К. Нортон, Т. Олдс, О. Скотт, Н. П. Крейг // В кн.: *Anthropometrica: учеб. по измерению тела для спортивных и оздоровительных курсов* / под ред. К. Нортон, Т. Олдса. – М., 1996.
4. Черноруцкий, В. М. *Учение о конституции в клинике внутренних болезней* / В. М. Черноруцкий // *Труды 17-го съезда Российских терапевтов*. – Л., 1925. – С. 304–312
5. McLean, B. D. *An anthropometric analysis of elite Australian track cyclists* / B. D. McLean, A. W. Parker // *Journal of Sports Sciences*. – 1989. – Vol. 7, No. 3. – P. 247–255.
6. *Anthropometric characteristics according to the role performed by World Tour road cyclists for their team* / C. Sánchez-Muñoz [et al.] // *European Journal of Sport Science*. – 2023. – Vol. 23, No. 9. – P. 1821–1828.
7. Полищук, Д. А. *Велосипедный спорт* / Д. А. Полищук. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 337 с.

Поступила в редакцию: 30.06.2025