

УДК 572.087

О.В. СВЕКЛА

аспирант кафедры анатомии¹

С.Б. МЕЛЬНОВ, доктор биол. наук,

профессор кафедры анатомии¹

В.А. КУРНОСОВА

аспирант кафедры анатомии¹

¹Белорусский государственный университет физической культуры,

г. Минск, Республика Беларусь

Е.Б. ДРАЧЕВ,

тренер ФК “Минск” категории U-17,

тренерская лицензия UEFA B

г. Минск, Республика Беларусь

Статья поступила 6 октября 2023 г.

**ДИНАМИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУТБОЛИСТОВ
ГРУППЫ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ С УЧЕТОМ ИГРОВОГО
АМПЛУА**

Проведено антропометрическое обследование 142 футболистов 16-18 лет группы спортивного совершенствования. По результатам динамического наблюдения обоснованы специфические особенности состояния организма спортсменов во взаимосвязи с их игровым амплуа и показаны особенности антропометрических показателей у обследованных футболистов.

Обоснованы предпосылки дальнейшего исследования комплексных антропометрических показателей футболистов с целью совершенствования медико-биологического обеспечения тренировочного процесса и потенциального выбора наиболее подходящего игрового амплуа, что способствует повышению качества спортивного отбора.

Ключевые слова: *соматотип, антропометрия, характеристики, футболисты, особенность, специфика, взаимосвязь, функционирование, состояние, игровое амплуа, футбол.*

SVEKLA O.V., Graduate Student¹

MELNOV S.B., Doctor of Biol. Sc., Professor¹

KURNOSOVA V.A., Graduate Student¹

¹Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, Republic of Belarus

DRACHEV E.B., UEFA B coaching license

Coach of FC “Minsk” U-17 category, Minsk, Republic of Belarus

**DYNAMICS OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS IN FOOTBALL PLAYERS
OF THE SPORTS IMPROVEMENT GROUP, TAKING INTO ACCOUNT
THEIR PLAYING POSITIONS**

Anthropometric examination was conducted on 142 football players aged 16-18 in the sports improvement group. The results of dynamic observation substantiate the specific features of the athletes' physical condition in connection with their playing positions and demonstrate the peculiarities of anthropometric indicators in the examined football players.

Prerequisites for further research into comprehensive anthropometric indicators of football players are justified, aiming to enhance the bio-medical support of the training process and potentially selecting the most suitable playing position. This contributes to the improvement of the quality of sports selection.

Keywords: *somatotype, anthropometry, characteristics, football players, features, specificity, correlation, functioning, condition, playing position, football.*

Введение. Построение тренировочного процесса в игровых видах спорта тесно связано с учетом индивидуальных особенностей спортсмена и с его игровым амплуа. Антропометрия – наиболее простой, экономичный и распространенный метод получения информации, на основании которого можно судить об особенностях базового морфофункционального состояния организма в целом [1]. Проанализировав совокупность антропометрических характеристик для данной возрастно-половой группы, специалист в сфере спортивной подготовки может сделать первичное заключение о статусе как отдельно игрока, так команды в целом. Методы антропометрии подтверждают либо отвергают предположение о наличии тех или иных отклонений и позволяют принимать решение о необходимости дальнейшего углубленного исследования [1, 5]. Как известно, соматотип является генетически детерминированным признаком, от которого зависит функционирование организма в целом, в том числе и специфическая реакция в ответ на физическую нагрузку, что, в свою очередь, делает исследование антропометрических показателей спортсменов актуальным и достаточно информативным [1, 5].

Цель исследования: выявить специфические особенности распределения антропометрических показателей у футболистов группы спортивного совершенствования во взаимосвязи с их игровым амплуа.

Организация и методы исследования. В исследовании приняли участие 142 футболиста группы спортивного совершенствования (юноши 16-18 лет). Обследованные спортсмены имели продолжительный стаж спортивной тренировки, спортивную квалификацию (1-й и 2-й разряды), основную группу здоровья, а также характеризовались отсутствием перенесенных заболеваний, существенно влияющих на интерпретацию полученных результатов. Обследование проходило в соревновательном периоде годичного тренировочного цикла.

Антропометрическое обследование включало измерение следующих параметров с применением общепризнанных методов [2-5, 7]:

– измерения длины тела проводилось с помощью ростомера – вертикальная шкала с точностью измерения 0,1 см с перемещающейся по ней поперечной рейкой (см);

– масса тела определялась с помощью медицинских электрических весов ВЭМ-150 (ОАО «Зенит – БелОМО»; кг);

– измерение диаметров тела проводилось в положении сидя толстотным циркулем (регистрировались поперечный диаметр дистальной части (ПДДЧ) плеча, предплечья, бедра и голени) (см);

– измерение обхватов тела проводилось сантиметровой лентой в стандартном положении испытуемого и в горизонтальной плоскости (обхват плеча в спокойном состоянии, обхват предплечья, бедра и голени) (см);

– измерение толщины кожно-жировой складки (КЖС) проводилось калипером (на задней и передней поверхности плеча, на предплечье, под лопаткой, на груди, на животе возле пупка, верхне-подвздошная складка, на верхней части бедра и голени) (мм);

– сжимающая сила мышц, сгибающих пальцы обеих рук человека, а также диагностика состояния и функции рук, использовался кистевой динамометр (кистевая динамометрия (КД) (кг);

– компонентный состав тела (КСТ) рассчитывался по формуле Я. Матейко, использовалась система соматотипирования У. Шелдона.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием пакетов прикладных компьютерных программ «Microsoft Excel 2016» и «Statistica 10». Количественные признаки представлены в виде значения медианы. В сравниваемых группах достоверность различий между показателями определяли с помощью критерия Манна-Уитни. Различия считались достоверными

при уровне значимости $p < 0,05$, а при $0,05 < p < 0,1$ – на уровне тенденции [1, 2].

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования были проанализированы медианные показатели антропометрических характеристик.

На втором этапе – определен численный состав выборки подгрупп футболистов по их игровому амплуа. Все обследованные футболисты распределились по индивидуальному игровому амплуа следующим образом: 10 (7,04%) – вратари (Вр), 53 (37,32%) – защитники (Зщ), 48 (33,8%) – полузащитники (пЗщ) и 31 (21,83%) – нападающие (НП).

Третий этап исследования был посвящен выявлению особенностей антропометрических характеристик у футболистов в под-

группах, распределенных по игровому амплуа.

На четвертом этапе был выполнен анализ достоверности различий распределения антропометрических показателей у исследуемых футболистов в зависимости от их игрового амплуа и выявлены отклонения от нормального распределения, что потребовало применения критерия Манна-Уитни ($p < 0,05$). Количественные признаки представлены в виде значения медианы.

Распределение показателей, имеющих достоверность различий, представлено в таблице ниже.

Проведенное обследование группы футболистов спортивного совершенствования позволило выявить некоторые особенности антропометрических показателей.

Таблица – Распределение антропометрических характеристик футболистов в зависимости от игрового амплуа

Параметр ВСР	Подгруппы наблюдения по амплуа							
	Вр (подгруппа 1)		Зщ (подгруппа 2)		пЗщ (подгруппа 3)		НП (подгруппа 4)	
	медиана	Р	медиана	Р	медиана	Р	медиана	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса тела, кг	80.00 70.95 – 82.55	*2,3,4	70.55 65.15 – 74	*1,3	66.50 64 – 71.78	*1,2,**4	70.10 65.25 – 73.05	*1,**3
Длина тела, см	187.15 184 – 189	*2,3,4	180.00 176 – 183	*1	180.15 175 – 184	*1	180.50 176 – 184	*1
ПДДЧ плеча, см	7.25 7.1 – 7.6	*2,3,4	6.80 6.6 – 7.1	*1,4	6.85 6.7 – 7.1	*1,4	7.1.0 6.9 – 7.3	*1,2,3
ПДДЧ предплечья, см	5.90 5.7 – 6.3	*2,4	5.70 5.5 – 5.8	*1,**3	5.70 5.6 – 6	**2	5.70 5.4 – 5.9	*1
ПДДЧ бедра, см	9.55 9.2 – 9.6	**3	9.20 9 – 9.5		9.20 8.95 – 9.35	**1	9.20 9.1 – 9.6	
ПДДЧ голени, см	8.00 7.6 – 8.2	*2,3,**4	7.60 7.4 – 7.8	*1	7.50 7.3 – 7.8	*1,**4	7.60 7.5 – 7.9	**1,3
Обхват плеча, см	30.05 28.4 – 31.1	*2,3,4	28.10 26.5 – 29.2	*1,3	27.20 26.2 – 27.7	*1,2,**4	27.60 26.8 – 28.7	*1,**3
Обхват предплечья, см	26.95 26.5 – 27.7	*2,3,4	25.50 24.8 – 26.2	*1	25.15 24.3 – 25.9	*1	25.50 24.7 – 26.4	*1
Обхват бедра, см	54.00 51.9 – 57.4	*3	53.20 51.1 – 55.3	*3	52.00 50.85 – 52.95	*1,2	52.20 50.7 – 54.2	
Обхват голени, см	38.35 36.1 – 40	*3	37.20 35.8 – 38.4	*3	36.15 35.1 – 37.5	*1,2,4	37.40 35.6 – 38.8	*3
КЖС над трицепсом, мм	7.30 6.1 – 8.2		7.30 6.5 – 9.3	*3,4	6.35 5.3 – 7.85	*2	6.10 5 – 7.7	*2
КЖС над бицепсом, мм	6.10 5.4 – 6.6		6.30 5.1 – 7.5	*4	5.75 5.05 – 7		5.40 4.4 – 6.6	*2
КЖС на животе, мм	7.65 5.7 – 10.3		8.40 5.7 – 10.5	**3	6.90 6.3 – 9.1	**2	7.20 5.6 – 10.3	
КЖС над переднепод- вздошном гребне, мм	4.15 3.6 – 4.7		4.30 3.7 – 5.5		4.40 3.8 – 4.95	*4	4.00 3.4 – 4.5	*3

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КЖС на голени, мм	8.05 5.7 – 10.9		8.20 6.5 – 10	**4	7.80 6.35 – 9.5		7.30 5.7 – 9.1	**2
КД левой кисти, кг	41.50 40 – 45	*2,3	38.00 34 – 42	*1	38.00 35 – 41.5	*1	41.00 35 – 44	
КД правой кисти, кг	48.50 44 – 50	*2,3	40.00 38 – 46	*1	41.50 38 – 44	*1	45.00 36 – 50	
Костный компонент, кг	13.56 12.24 – 14.35	*2,3,4	11.53 10.82 – 12.33	*1	11.64 10.94 – 12.45	*1	11.88 11.27 – 12.31	*1
Костный компонент, %	17.00 16 – 18		16.00 16 – 17	*3,**4	17.00 17 – 17.5	*2	17.00 16 – 18	**2
Мышечный компонент, кг	39.26 33.85 – 39.96	*2,3,4	33.65 31.56 – 35.77	*1,**3	32.12 30.11 – 34.54	*1,**2,4	34.10 31.7 – 35.2	*1,**3
Жировой компонент, кг	8.93 7.54 – 10.88	**3,4	8.35 46 – 49	**3,4	7.67 6.88 – 8.63	**1,2	7.72 5.81 – 8.87	**1,2
Жировой компонент, %	11.00 11 – 12		12.00 7.31 – 10.12	*4	11.00 10 – 13		11.00 9 – 13	*2

Примечание – * – достоверные различия ($p < 0,05$); ** – различия на уровне тенденции ($0,05 < p < 0,1$); в графах Р указаны различия с подгруппой наблюдения: например, подгруппа ВР по показателю ПДДЧ плеча имеет в графе Р обозначение **4, что означает различие на уровне тенденции с подгруппой 4 (НП) и т.д. соответственно

Так, различия показателей массы тела вратарей – 80 кг, защитников – 70.55 кг, полузащитников – 66.5 кг и нападающих – 70.1 кг ($p < 0.05$), обхвата бедра вратарей – 9.55 кг и полузащитников – 9.2 кг, обхвата голени вратарей – 38,35 кг и полузащитников – 36.15 кг, ПДДЧ голени вратарей – 8 кг, защитников – 7.6 кг и полузащитников – 7.5 кг ($p < 0.05$), а также на уровне тенденции показателей ПДДЧ бедра у вратарей – 9.55 кг и полузащитников – 9.2 кг и ПДДЧ голени вратарей – 8 кг и нападающих – 7.6 кг ($0.05 < p < 0.1$), свидетельствуют о больших габаритах вратарей относительно полевых игроков. Это может быть связано с меньшим объемом беговых и технико-тактических действий во время матча (большие габариты являются преимуществом над соперником при защите своих ворот). Полевым игрокам, напротив, необходимы меньшие габариты тела, что позволяет проявлять высокую мобильность и выполнять больше технико-тактических действий (ТТД) за матч.

Следует констатировать и наличие различий в показателях длины тела вратарей – 187.15 см, защитников – 180 см, полузащитников – 180.15 см и нападающих – 180.5 см, мышечного компонента (кг) у вратарей – 39.26 кг, защитников – 33.65 кг, полузащитников – 32.12 кг, нападающих – 34.1 кг, костного компонента (кг) вратарей – 13.56 кг,

защитников – 11.53 кг, полузащитников – 11.64 кг и нападающих – 11.88 кг ($p < 0.05$). Кроме этого, выявлена характерная тенденция к достоверному распределению показателей жирового компонента (кг) у вратарей – 8.92 кг, полузащитников – 7.67 кг и нападающих – 7.72 кг ($0.05 < p < 0.1$). Эти показатели являются индикаторами особенностей формирования соревновательного потенциала под влиянием специфических тренировочных нагрузок и специфики игровой деятельности, связанной с конкретными требованиями к игровому амплу футболиста.

Показатели ПДДЧ плеча вратарей – 7.25 см, защитников – 6.8 см, полузащитников – 6.85 см и нападающих – 7.1 см; предплечья вратарей – 5.9 см, защитников – 5.7 см и нападающих – 5.7 см; обхвата плеча вратарей – 30.05 см, защитников – 28.1 см, полузащитников – 27.2 см и нападающих – 27.6 см, обхвата предплечья вратарей – 26.95 см, защитников – 25.5 см, полузащитников – 25.15 см и нападающих – 25.5 см и кистевой динамометрии обеих рук вратарей – 41.5 кг левая рука, 48.5 кг правая рука; защитников – 38 кг левая рука, 40 кг правая рука и полузащитников – 38 кг левая рука, 41.5 кг правая рука ($p < 0.05$) свидетельствуют о специфических особенностях формирования обхватных и длинотных размеров тела пояса верхних конечностей у вратарей, относительно игроков

полевых амплуа. Учитывая относительно высокие показатели вратарей, констатируем, что влияние их соревновательной и тренировочной деятельности, заключающейся в повышенной и специфической работе рук во время матча, может быть обусловлено и более высокими показателями, обеспечивающими эффективное противоборство с соперником.

Различия в показателях массы тела защитников – 70.55 кг и полузащитников – 66.5 кг, обхвата плеча защитников – 28.1 см и полузащитников – 27.2 см, обхвата бедра защитников – 53.2 см и полузащитников – 52 см, обхвата голени защитников – 37.2 см и полузащитников – 36.15 см, КЖС над трицепсом защитников – 7.3 мм и полузащитников – 6.35 мм ($p < 0.05$), а также других, имеющих тенденцию к достоверности различий, показателей: ПДДЧ предплечья защитников – 5.7 см и полузащитников – 5.7 см, КЖС на животе защитников – 8.4 мм и полузащитников – 6.9 мм, мышечного компонента (кг) защитников – 33.65 кг и полузащитников – 32.12 кг и жирового компонента (кг) защитников – 8.35 кг и полузащитников – 7.67 кг ($0.05 < p < 0.1$) могут быть связаны с двигательной активностью полузащитников на поле, при которой меньшие размеры их тела дают преимущество в мобильности. В то же время защитникам большие габариты тела позволяют эффективно вести единоборства с соперником.

Показатели ПДДЧ плеча у защитников – 6.8 см ниже, чем у нападающих – 7.1 см ($p < 0.05$). Это может быть связано с интенсивной подвижностью локтевого сустава защитников, что позволяет им более качественно работать с мячом при его вбрасывании. Различия в показателях КЖС над трицепсом у защитников – 7.3 мм и нападающих – 6.1 мм, КЖС над бицепсом у защитников – 6.3 мм и нападающих – 5.4 мм и КЖС на голени у защитников – 8.2 мм и нападающих – 7.3 мм ($p < 0.05$) свидетельствуют о больших габаритах защитников относительно нападающих в связи с выполнением значительного количества элементов единоборств во время матча, т.к. большие габариты – это преимущество при ведении единоборств с соперником.

Различия в распределении жирового компонента (%) у защитников – 12% и нападающих – 11% ($p < 0.05$) говорят о необходимости

сти повышенной подвижности НП в виду меньших размеров тела, в сравнении с Зщ. Это позволяет им совершать большее количество ТТД в игре и быть более эффективными в их исполнении.

Достоверность распределения показателя костного компонента (%) у защитников – 16% и нападающих – 17% ($p < 0.05$) свидетельствует о влиянии многолетнего спортивного отбора на антропометрию в связи с поиском наиболее одаренных для занятия футболом потенциально уже с учетом игрового амплуа.

Показатели ПДДЧ плеча у полузащитников – 6,85 см и нападающих – 7.1 см, обхвата голени у полузащитников – 36.15 см и нападающих – 37.7 см ($p < 0.05$) и имеющих тенденцию к достоверности таких показателей, как масса тела полузащитников – 66.5 см и нападающих – 70.1 см, ПДДЧ голени у полузащитников – 7.5 см и нападающих – 7.6 см, обхвата плеча у полузащитников – 27.2 см и нападающих – 27.6 см, мышечного компонента (кг) у полузащитников – 7.67 кг и нападающих – 7.72 кг ($0.05 < p < 0.1$) свидетельствуют о специфике тренировочных и соревновательных нагрузок и требований, предъявляемых к футболистам различных амплуа. При этом меньшие обхватные и широтные размеры тела пЗщ позволяют им действовать с мячом более мобильно, а, следовательно, и эффективно, совершать ТТД в большем объеме, относительно нП. Нападающим, наоборот, ввиду большего количества силовой борьбы на поле, нужна большая масса тела для эффективного ведения единоборств. Различия в распределении показателя КЖС над передне-подвздошным гребнем у полузащитников – 4,4 мм и нападающих – 4 мм ($p < 0.05$) указывают на низкий центр тяжести полузащитников, ввиду большей массы таза, что, в определенной мере, позволяет полузащитникам более эффективно действовать с мячом и совершать больше ТТД за матч, что диктуется их стандартной позицией на поле. Отметим, что текущее соотношение значений костного компонента футболистов также является следствием спортивного отбора, что связано с генетической детерминацией костного компонента в сравнении с мышечным и жировым компонентами [2, 7]. Значения жирового и мышечного компонентов отражают влияние специфической физи-

ческой нагрузки на организм футболистов, т.е. фактически уже его фенотипические особенности.

Таким образом, показанные особенности формирования и функционирования организма спортсменов по антропометрическим показателям во взаимосвязи с их игровым амплуа необходимо учитывать при планировании соотношения тренировочных и соревновательных нагрузок.

Заключение. Специфика требований, предъявляемых к подготовленности футболистов различного игрового амплуа, необходимость совершенствования тренировочного процесса в направлении индивидуализации, и медико-биологического обеспечения футболистов диктуют необходимость установления характерных зависимостей антропометрических показателей для игровых амплуа.

Проведенное обследование футболистов 16-18 лет группы спортивного совершенствования выявило взаимосвязи их соматотипологического статуса, антропометрических характеристик и функционального состояния организма.

Показанные особенности антропометрических показателей у футболистов различных амплуа группы спортивного совершенствования должны учитываться при выборе игрового амплуа игроков при проведении спортивного отбора, планировании тренировочного процесса, что позволяет концентрироваться именно на основных механизмах обеспечения полноценной спортивной тренировки. Для получения более точных и информативных характеристик функционального состояния спортсмена необходима дальнейшая исследовательская работа в данном направлении с использованием комплексных антропометрических и соматотипологических показателей.

Список литературы

1. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа М. – СпортАкадемПресс. – 2002. – 236 с.
2. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. — 248 с.
3. Губа, В. П. Теория и методика современных спортивных исследований: монография / В. П. Губа, В. В. Маринич. – М. : Спорт, 2016. – 232 с.

4. Губа, В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте / В. П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 120 с.
5. Капилевич, Л. В. Возрастная и спортивная морфология: практикум. / Л. В. Капилевич, А. В. Кабачкова. – Томск : Изд-во Том. ун-та, – 2009 – 69 с.
6. Полина, Н. И. Физическое развитие студенческой молодежи Беларуси / Н. И. Полина, В. В. Кривицкий ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т истории. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 232 с.
7. William, H. S., The varieties of human physique: An introduction to constitutional psychology / H.S. William // New York: Harper & Brothers, – 1940.

References

1. Dorokhov R.N., Guba V.P. *Sportivnaya morfologiya* [Sports morphology]. SportAkademPress. 2002, 236 p. (in Russian)
2. Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka* [Technologies and methods for determining the composition of the human body]. Moscow, Nauka, 2006, 248 p. (in Russian)
3. Guba V.P., Marinich V.V. *Teoriya i metodika sovremennykh sportivnykh issledovaniy: monografiya* [Theory and methodology of modern sports research]. Moscow, Sport, 2016, 232 p. (in Russian)
4. Guba V.P. *Morfobiomekhanicheskie issledovaniya v sporte* [Morphobiomechanical research in sports]. Moscow, SportAkademPress, 2000, 120 p. (in Russian)
5. Kapilevich L.V., Kabachkova A. V. *Vozrastnaya i sportivnaya morfologiya: praktikum* [Age and sports morphology]. Tomsk. 2009, 69 p. (in Russian)
6. Polina N.I., Krivitsky V.V. *Fizicheskoe razvitiye studentcheskoy molodezhi Belarusi* [Physical development of student youth in Belarus]. Minsk, Belarusian Science, 2016, 232 p. (in Russian)
7. William H. S. The varieties of human physique: An introduction to constitutional psychology. New York, Harper & Brothers, 1940.

Received 6 October 2023