

Дата публикации: 01.12.2021

DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_04_16

УДК 572[087+511+512]

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ФУТБОЛИСТОВ МЕТОДОМ ИНДЕКСОВ

К.В. Выборная¹, Р.М. Раджабкадиев¹, С.В. Клочкова², Д.Б. Никитюк¹

¹ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Россия

²Российский государственный университет дружбы народов,
г. Москва, Россия

Ключевые слова: футболисты, игровые амплуа, антропометрия, физическое развитие, индексы физического развития.

Аннотация. Для экспресс-оценки физического развития и телосложения футболистов методом индексов были обследованы игроки одного из Московских футбольных клубов профессиональной футбольной лиги второго дивизиона. У обследованных футболистов (n=24, средний возраст – 24,16±0,87 лет) в среднем по группе и по группам при разделении на игровые амплуа значения индекса массы тела находились в пределах нормальных значений. У вратарей при этом значение индекса массы тела по группе было ниже на 1,7-1,8 единиц, чем у полевых игроков. В команде выявлены как представители с хорошо развитой (индекс Эрисмана равен 8,85±0,9), так и с узкой (индекс Эрисмана равен 0,94±1,93) грудной клеткой. По схеме соматотипирования Черноруцкого было выявлено 37,5% гиперстеников (индекс Пинье равен 2,5±2,04), обладающих крепким телосложением, и 62,5% нормостеников (индекс Пинье равен 16,9±1,29), обладающих хорошим и средним телосложением. Оценка степени соматической половой дифференциации показала, что 87,5% спортсменов относятся к андроморфам (Индекс полового диморфизма равен 97,7±1,3) и 12,5% – к мезоморфам (Индекс полового диморфизма равен 88,0±0,6).

ASSESSMENT OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF SOCCER PLAYERS WITH THE METHOD OF INDICES

K.V. Vybornaya¹, R.M. Radzhabkadiev¹, S.V. Klochkova², D.B. Nikityuk¹

¹Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

²People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Key words: soccer players, playing roles, anthropometry, physical development, indices of physical development.

Annotation. For an express assessment of the physical development and physique of soccer players using the index method, the players of one of the Moscow soccer clubs of the professional soccer league of the second division were examined. In the surveyed soccer players ($n=24$, average age – $24,16\pm 0,87$ years), on average in the group and in groups, when divided into playing roles, the body mass index values were within the normal range. At the same time, the body mass index value of the goalkeepers in the group was 1,7-1,8 units lower than that of the outfield players. The team was identified as representatives with a well-developed chest (Erisman's index was $8,85\pm 0,9$) and with a narrow chest (Erisman's index was $0,94\pm 1,93$) were identified. When assessing the level of physical development by BMI, it was shown that 21 soccer players have normal, and 3 soccer players have increased BMI values. According to Chernorutskij's somatotyping scheme, 37,5% of hypersthenics (Pignet's index was $2,5\pm 2,04$) with a strong physique and 62,5% of normostenics (Pignet's index was $16,9\pm 1,29$) with a good and average physique were identified. Assessment of the degree of somatic sexual differentiation showed that 87,5% of athletes belong to andromorphs (Tanner's index was $97,7\pm 1,3$) and 12,5% – to mesomorphs (Tanner's index was $88,0\pm 0,6$).

Введение. История развития оценки физического развития (ФР) началась с использования роста-весовых таблиц со значениями основных антропометрических признаков и расчета количественных антропометрических индексов (индексов физического развития), широкое распространение использования которых объяснялось простотой вычисления и легкостью применения – индексы позволяли охарактеризовать ФР по соотношению отдельных антропометрических признаков, выраженных в математических формулах [1]. Метод индексов и в настоящее время применяется для экспресс-оценки уровня ФР и пищевого статуса при скрининговых медицинских осмотрах [2]. Однако недостатком этого метода является исходное предположение о том, что форма, размеры и соотношение компонентов тела у всех людей изменяются пропорционально, что отвергает современная антропология – современные исследования показывают, что при изменении одного из размеров человеческого тела не существует пропорционального изменения других. Поэтому в настоящее время метод индексов без оценки состава тела практически не применяется для оценки ФР и является дополнительной методикой при комплексной оценке ФР [1-4].

Наиболее распространенные в применении индексы называются простыми, включают два признака (массу тела и длину тела или длину тела и окружность грудной клетки) и называются весоростовыми и грудно-ростовыми. К весоростовым индексам относятся индекс массы тела

(ИМТ, Кетле II) который выявляет как дефицит, так и избыток массы тела относительно роста, но мало зависит от особенностей телосложения и конституции и не позволяет объективно оценить, за счет какого компонента массы тела произошли изменения в организме [1-2]. К грудно-весовым индексам относят индекс Эрисмана (ИЭ), который показывает пропорциональность между ростом и окружностью грудной клетки и выявляет у обследуемых индивидов узкогрудость либо широкогрудость [1]. Еще один простой индекс, позволяющий оценить степень соматической половой дифференциации, называется индекс полового диморфизма Дж. Таннера [3].

К сложным индексам, включающим 3 и более показателей, относится индекс Пинье (ИП), который характеризует крепость телосложения: чем меньше показатели индекса, тем крепче телосложение [1].

Несмотря на вышесказанное, представляется интересным с помощью метода индексов провести оценку футболистов одной команды, принадлежащих к разным игровым амплуа, с целью обнаружения различий их ФР.

Цель и задачи исследования: дать характеристику ФР игроков Московского футбольного клуба профессиональной футбольной лиги второго дивизиона методом индексов (как в целом, по группе, так и с учетом разделения на игровые амплуа) и выявить отличия обследованных нами спортсменов от элитных футболистов высокого класса.

Методы и организация исследования. В обследовании приняли участие 24 футболиста Московского футбольного клуба профессиональной футбольной лиги второго дивизиона. Средний возраст игроков составил $24,16 \pm 0,87$ лет. Тренировочный стаж в футболе – от 12 до 15 лет. Обследуемые были разделены на подгруппы в зависимости от принадлежности к игровому амплуа: вратари ($n=3$), полузащитники ($n=11$), нападающие ($n=4$) и защитники ($n=6$). Исследование проводилось в соответствии со стандартами комитета по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Все участники были устно проинформированы о ходе предстоящего обследования, после чего каждый подписал информированное согласие на добровольное его проведение.

Все исследования проводились утром натощак, в медицинском кабинете, с соблюдением стандартных условий измерения. Антропометрические измерения проводились по стандартной методике [1-2]. Длину тела (ДТ) определяли с помощью антропометра «Мартина» с точностью до 1 мм; массу тела (МТ) измеряли с помощью электронных медицинских весов ВЭМ-150 с точностью до 0,1 кг. Окружность грудной клетки (ОГК) измеряли прорезиненной тканевой сантиметровой лентой в трех

положениях (на высоте максимального вдоха ОГК (вдох, см), предельного выдоха ОГК (выдох, см) и во время дыхательной паузы ОГК (спокойно, см)) с точностью до 1 мм.

Для оценки ФР использовали метод индексов. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле $ИМТ = МТ(кг) / ДТ(м^2)$ [1-4]. По формуле $ИЭ = ОГК_{пауза}(см) - ДТ(см) / 2$ рассчитывали индекс Эрисмана (ИЭ) [1], позволяющий определить пропорциональность развития грудной клетки. О хорошем развитии грудной клетки говорят показатели ИЭ равные или превышающие у мужчин значение +5,8 см. Показатели ниже этих границ или отрицательные значения свидетельствуют об узкогрудости. По формуле $ИП = ДТ(см) - (МТ(кг) + ОГК_{выдох}(см))$ рассчитывали индекс Пинье [1], определяющий крепость телосложения, «коренастость». Чем меньше значение ИП, тем лучше показатель крепости телосложения. Для взрослых индивидуумов интерпретация показателей ИП следующая: меньше 10 – крепкое; 10-20 – хорошее; 21-25 – среднее; 26-35 – слабое, 36 и больше – крайне слабое телосложение. М.В. Черноруцкий величины индекса Пинье использовал для определения типа конституции. Согласно его классификации, у нормостеников ИП равен 10-30, у астеников – больше 30, у гиперстеников – меньше 10 [1]. Степень соматической половой дифференциации оценивалась по индексу полового диморфизма (ИПД) Дж. Таннера ($ИПД = ШП * 3 - ШТ$) [3]. Показатель ИПД менее 72 оценивался как гинекоморфия, от 72 до 91 – как мезоморфия и более 91 – как андроморфия.

Межгрупповой анализ данных МТ и ДТ спортсменов различных амплуа был осуществлен посредством сочетаний методов статистического анализа, включающих применение двухфакторного и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA; two-way ANOVA), корреляционного анализа. Применимость параметрических методов анализа осуществляли с помощью проверки на нормальность и гомокседантичность. Тест на нормальность осуществляли с использованием критерия Пирсона (χ^2 -критерий), а тест на гомокседантичность проверяли с использованием критерия Кохрена. В случае не выполнения условий нормальности и гомокседантичности использовались ранговый двухфакторный и однофакторный дисперсионный анализ (в частности критерий Краскела-Уолеса – Н-критерий) в качестве методов непараметрического статистического анализа. Уровень значимости составлял 0,05 [5].

В рамках данного исследования статистические методы анализа не были применены в качестве метода количественного сравнения для анализа межгрупповых различий по всем другим представленным показателям (в том числе и индексам). Базовым методом сравнения был норматив изучаемого

индекса. Таким образом, данное исследование частично носило качественно-демонстративный характер и не основывалось на мощности выборки спортсменов. Данные в таблице приведены в виде средней арифметической, стандартной ошибки средней арифметической ($M \pm \sigma$), минимума и максимума ($\min \div \max$) с точки зрения удобной и более наглядной визуализации некоторых данных, а не для того чтобы провести статистический анализ.

Результаты исследования и их обсуждение. Средние показатели массы и длины тела, окружности грудной клетки в трех положениях, а также средние значения индексов физического развития в целом по группе обследованных футболистов, и при разделении по игровым амплуа представлены в таблице.

Таблица

Основные антропометрические показатели и значения индексов физического развития обследованных спортсменов в среднем по группе и согласно разделению на игровые амплуа

Показатели	Игровое амплуа				Все спортсмены (n=24)
	Вратари (n=3)	Полузащитники (n=11)	Нападающие (n=4)	Защитники и (n=6)	
МТ (кг)	75±3,44 (71,2÷81,9)	74,1±1,5 (66,8÷82,8)	80,5±6,5 (62,3÷91,5)	79,7±2,97 (69,2÷87)	76,7±1,53 (62,3÷91,5)
ДТ (см)	184,7±3,18 (181÷191)	177,2±1,7 (170÷186)	183,5±3,52 (175÷192)	183±1,77 (177÷190)	180,6±1,25 (170÷192)
ОГК (спокойно, см)	94,7±1,67 (93÷98)	95,3±1,22 (90,3÷103,5)	96,8±3,9 (86÷103)	98,9±1,94 (93÷104)	96,3±0,98 (86÷104)
ОГК (вдох, см)	98±1,53 (96÷101)	98,5±1,09 (94÷106)	99,8±3,77 (89÷105)	102,1±1,96 (96÷108)	99,5±0,94 (89÷108)
ОГК (выдох, см)	91±1,26 (89,5÷93,5)	91,6±1,2 (86,5÷99,5)	93,3±3,72 (83÷99)	94,1±2,03 (89÷103)	92,4±0,94 (83÷103)
Индексы физического развития					
ИМТ (кг/м ²)	22±0,27 21,7÷22,5	23,7±0,51 21,1÷28	23,8±1,14 20,5÷25,7	23,8±0,52 22,1÷25,4	23,5±0,33 20,5÷28
ИП	18,6±1,53 (15,6÷20,5)	11,5±2,57 (-10,3÷24)	9,8±7,02 (-1,5÷29,7)	9,2±3,14 (0÷18,8)	11,5±1,82 (-10,3÷29,7)
ИЭ	2,3±0,16 (2÷2,5)	4,2±2,7 (-19,5÷17,5)	5,0±2,35 (-1,5÷9,5)	7,4±1,24 (3,5÷11)	4,9±1,33 (-19,5÷17,5)
ИПД	106±6,8 (99÷119,5)	94,9±1,26 (87÷101)	94,2±2,93 (89÷102)	96,3±2,16 (88÷102,5)	96,5±1,35 (87÷119,5)

Примечание: данные представлены в виде средней арифметической и стандартной ошибки средней арифметической ($M \pm \sigma$), минимума и максимума ($\min \div \max$)

При статистической обработке данных с использованием двухфакторного и однофакторного рангового дисперсионного анализа было показано, что группы, разделенные по игровым амплуа, укомплектованы неоднородными по МТ и ДТ спортсменами. Однофакторный

непараметрический дисперсионный анализ (критерий Крускала-Уолеса) показал отсутствие достоверного статистического отклика между игровым амплуа и МТ ($p=0,312$) и игровым амплуа и ДТ ($p=0,095$) футболистов [5].

При оценке уровня ФР по ИМТ было показано, что 21 футболист имеет нормальные, а 3 футболиста – повышенные значения ИМТ. При этом в среднем по группе и по группам при разделении на игровые амплуа значения ИМТ находились в пределах нормальных значений. Следует отметить, однако, что у вратарей значение ИМТ по группе было ниже на 1,7-1,8 единиц, чем у полевых игроков.

При расчете ИЭ в группе обследованных спортсменов выявлены как представители с хорошо развитой грудной клеткой (ГК), так и с узкой грудной клеткой. Их количество разделилось поровну (по 50%, по 12 чел.). В группе с хорошо развитой ГК ИЭ составил $8,85 \pm 0,9$ ($5,75 \div 17,5$), в группе с узкой ГК – $0,94 \pm 1,93$ ($-19,5 \div 5,0$). При разделении на игровые амплуа во всех группах (кроме группы вратарей) были выявлены представители с обоими типами ГК: в группе вратарей – 3 представителя (100%) с узкой грудной клеткой; в группе ПЗ – 6 игроков (54,5%) с нормальной ГК со средним значением ИЭ $8,9 \pm 1,76$ ($5,75 \div 17,5$), и 5 (45,5%) – с узкой ГК со средним значением ИЭ $-1,44 \pm 4,57$ ($-19,5 \div 4,8$); в группе нападающих – 2 игрока (50%) с нормальной ГК со средним показателем ИЭ $8,25 \pm 1,25$ ($7 \div 9,5$), и 2 (50%) – с узкой ГК со средним показателем ИЭ $1,75 \pm 3,25$ ($-1,5 \div 5$); в группе защитников – 4 игрока (66,7%) с нормальной ГК со средним показателем ИЭ $9,1 \pm 0,97$ ($6,5 \div 11$), и 2 (33,3%) – с узкой ГК со средним показателем ИЭ $4 \pm 0,5$ ($3,5 \div 4,5$). В группе полузащитников и нападающих выделено по одному игроку с отрицательными показателями ИЭ. Больше всего игроков с узкой грудной клеткой выявлено в группе вратарей (100%), меньше всего – в группе защитников.

Средний показатель ИП по группе всех обследованных спортсменов составил $11,5 \pm 1,82$. По схеме соматотипирования Черноруцкого было выявлено 9 гиперстеников (37,5% обследованных) со средним показателем ИП $2,5 \pm 2,04$ ($-10,3 \div 9,5$), обладающих крепким телосложением, и 15 нормостеников (62,5%), со средним показателем ИП $16,9 \pm 1,29$ ($10,5 \div 29,7$), обладающих хорошим и средним телосложением. Индивидов со слабым и крайне слабым телосложением выявлено не было.

При разделении спортсменов по игровым амплуа самый низкий показатель ИП был выявлен в группе защитников, а самый высокий – в группе вратарей, что указывает на то, что защитники обладали более крепким телосложением, чем остальные футболисты, вратари по крепости телосложения находятся на последнем месте, полузащитники и нападающие

занимают промежуточные позиции. Все вратари (100%, 3 чел.) относились к нормостеникам, среди полузащитников выявлено 8 нормостеников (72,7%) и 3 гиперстеника (27,3%), среди нападающих – 3 нормостеника (75%) и 1 гиперстеник (25%) и среди защитников поровну – 3 нормостеника (50%) и 3 гиперстеника (50%).

Среднее значение ИПД по группе составило $96,5 \pm 1,35$. Из 24 футболистов, у 21 спортсмена (87,5%) выявлен показатель андроморфии (со средней величиной $97,7 \pm 1,3$), в остальных 3 случаях (12,5%) – показатель мезоморфии (со средней величиной $88,0 \pm 0,6$). Разделение по игровым амплуа показало, что самый высокий среднегрупповой показатель ИПД выявлен у вратарей, далее следует группа защитников, и равные показатели в группах полузащитников и нападающих. Причем, футболисты с мезоморфным типом обнаружены в группах Н, ПЗ и З (по 1 представителю). Среди спортсменов не встречаются представители гинекоморфного соматотипа. Проведенный анализ свидетельствует о высоком уровне андрогенизации у обследованных нами спортсменов.

Файзуллин Д.Э. провел анализ антропометрических показателей вратарей высокой квалификации в сравнении с полевыми игроками. Было показано, что самыми высокорослыми игроками среди футболистов, выступающих в составах команд Высшей лиги ($n_{\text{врат}}=18$, $n_{\text{напад}}=46$, $n_{\text{защ}}=36$), оказались вратари ($179,9 \pm 7,62$ см). Они превосходят в росте нападающих ($174,7 \pm 6,1$ см) и защитников ($173,9 \pm 5,4$ см) ($p < 0,05$). Также вратари ($72,7 \pm 5,82$ кг) превосходят нападающих ($68,1 \pm 6,0$ кг) и защитников ($69,1 \pm 5,19$ кг) по массе тела ($p < 0,05$). Полевые игроки между собой по МТ и ДТ достоверных различий не имеют ($p > 0,05$) [6].

По данным той же работы самыми высокорослыми игроками Суперлиги ($n_{\text{врат}}=10$, $n_{\text{напад}}=26$, $n_{\text{защ}}=21$) также оказались вратари ($179,5 \pm 2,91$ см). Они достоверно превосходят по длине тела как нападающих ($175,5 \pm 5,7$ см), так и защитников ($174,9 \pm 5,7$ см) ($p < 0,05$). Вратари ($80,2 \pm 6,1$ кг) также достоверно превосходят нападающих ($71,9 \pm 6,5$ кг) и защитников ($71,1 \pm 5,1$ кг) по массе тела ($p < 0,05$). Полевые игроки между собой по МТ и ДТ достоверных различий не имеют ($p > 0,05$) [6].

При обследовании игроков, выступающих за сборную команду России по мини-футболу ($n_{\text{врат}}=10$, $n_{\text{напад}}=25$, $n_{\text{защ}}=20$) Файзуллин Д.Э. [6] показал, что самыми высокорослыми игроками, как и в предыдущих исследованиях, были вратари (ДТ – $181,5 \pm 3,5$ см), которые существенно превосходят полевых игроков по длине тела (нападающие – $178 \pm 3,26$ см, защитники – $177 \pm 3,53$ см) ($p < 0,05$). Средний показатель массы тела вратарей ($79,6 \pm 2,1$ кг) достоверно

($p < 0,05$) превосходит массу тела нападающих ($76,1 \pm 7,63$ кг) и защитников ($74,0 \pm 8,44$ кг), а показатели полевых игроков не отличаются между собой.

Изучая морфологические показатели футболистов разных команд, участвующих в Чемпионате мира по футболу в 2018 году, авторы также показали, что футболисты имеют характерные габаритные размеры тела и ряд их различий в зависимости от спортивного амплуа. Футболисты не объединяются в одну группу, а распределяются по классам с учетом игровой специализации, что полностью отрицает тезис об "универсальном" футболисте. Вратари ($n=96$, средний возраст – $29,1 \pm 0,4$ лет, ДТ – $188,8 \pm 0,5$ см, МТ – $82,2 \pm 0,6$ кг) превышали защитников ($n=242$, средний возраст – $27,6 \pm 0,3$ лет, ДТ – $183,5 \pm 0,4$ см; МТ – $76,9 \pm 0,4$ кг), полузащитников ($n=288$, средний возраст – $26,7 \pm 0,2$ лет, ДТ – $179,3 \pm 0,4$ см, МТ – $73,0 \pm 0,4$ кг) и нападающих ($n=110$, средний возраст – $27,0 \pm 0,4$ лет, ДТ – $182,8 \pm 0,6$ см, МТ – $77,3 \pm 0,6$ кг) по массе и длине тела. При этом самыми массивными и рослыми среди полевых игроков были нападающие, а полузащитники обладали самыми низкими морфологическими параметрами [7].

Анализ показателей физического развития испанских футболистов, выступающих за три самых известных спортивных клуба показал, что морфологические показатели спортсменов, включая элитных игроков, сильно отличаются друг от друга, однако, это никак не влияет на их достижения и уровень мастерства. Антропометрические показатели, однако, играют большую роль при составлении списка игроков основного состава и запасных футболистов, их расстановке на поле и объединении усилий ближайших спортсменов в случае удаления с поля находящегося рядом с ними игрока.

Результаты антропометрических показателей вратарей испанских клубов были следующими: «Барселона» – средний возраст $26,5 \pm 2,12$ лет, ДТ – $186,0 \pm 1,41$ см, МТ – $84,0 \pm 1,41$ кг, ИМТ – $24,28 \pm 0,04$ кг/м², площадь поверхности тела (ППТ) – $2,1 \pm 0,03$ м²; «Реал Мадрид» – средний возраст $27,0 \pm 4,9$ лет, ДТ – $186,0 \pm 2,55$ см, МТ – $81,33 \pm 2,94$ кг, ИМТ – $23,5 \pm 0,2$ кг/м², ППТ – $2,07 \pm 0,05$ м²; «Атлетико Мадрид» – средний возраст $26,00 \pm 4,42$ лет, ДТ – $189,67 \pm 1,47$ см, МТ – $84,0 \pm 0,71$ кг, ИМТ – $23,35 \pm 0,18$ кг/м², ППТ – $2,14 \pm 0,02$ м².

Результаты антропометрических показателей нападающих испанских клубов были следующими: «Барселона» – средний возраст $25,40 \pm 2,22$ лет, ДТ – $176,40 \pm 2,2$ см, МТ – $73,80 \pm 3,6$ кг, ИМТ – $23,70 \pm 0,92$ кг/м², ППТ – $1,90 \pm 0,05$ м²; «Реал Мадрид» – средний возраст $27,2 \pm 2,06$ лет, ДТ – $182,4 \pm 2,48$ см, МТ – $78,4 \pm 2,5$ кг, ИМТ – $23,54 \pm 0,31$ кг/м², ППТ – $2,01 \pm 0,05$ м²; «Атлетико Мадрид» – средний возраст $27,00 \pm 2,24$ лет, ДТ – $175,60 \pm 2,97$ см, МТ – $71,20 \pm 2,3$ кг, ИМТ – $23,08 \pm 0,19$ кг/м², ППТ – $1,87 \pm 0,05$ м².

Площадь поверхности тела вратарей выбранных трех клубов превышает 2 м^2 , из чего авторы статьи сделали предположение, что большая площадь тела спортсмена позволяет вратарям лучше защищать ворота. Также выявлено, что нападающие всех трех клубов обладают меньшими, чем у голкиперов, морфологическими параметрами, что связано с необходимостью форвардов развивать большую скорость, обгонять соперников и забивать голы [8].

Вратари из нашего исследования по ДТ превышали полевых игроков, однако по МТ и ИМТ они занимали предпоследнюю позицию в четырех группах и были массивнее только игроков полузащиты. При этом по ДТ вратари из нашего исследования были выше, чем вратари команд Высшей лиги, Суперлиги и сборной команды России по мини-футболу, чьи морфологические данные представлены в исследованиях Файзуллина Д.Э. [6]; и ниже, чем вратари разных команд, участвующих в Чемпионате мира по футболу 2018 года и вратарей испанских футбольных клубов, чьи морфологические данные представлены в исследованиях Перевозника с соавт. и Рыжика М.Т. с соавт. [7-8].

На основании проведенного анализа литературы, результаты которой показывают четкое различие полевых игроков и вратарей по антропометрическим данным, и сравнения результатов нашего исследования с литературными данными, можно сделать выводы, что обследованные нами вратари не соответствуют требованиям, предъявляемым вратарям команд высшей лиги. Вратари высшей квалификации более массивные и рослые, имеют достаточно высокие показатели роста и массы тела при нормальных значениях ИМТ и значениях площади поверхности тела более 2 м^2 при норме для мужчин до $1,9 \text{ м}^2$.

Если сравнивать значения ИП игроков обследованной нами команды с данными аналогичных исследований, то можно увидеть, что наши данные не коррелируют с данными Филатовой О.В. с соавт., которая показала, что средняя величина ИП по группе футболистов юношей 17–21 года при средней длине тела $181,2 \pm 1,94 \text{ см}$, массе тела $62,9 \pm 2,31 \text{ кг}$, ИМТ $19,1 \pm 1,27$ и ОГК $88,4 \pm 1,33 \text{ см}$ составила $27,4 \pm 2,22$. При этом 42% обследованных относились по схеме Черноруцкого к нормостенткам, и 58% – к астеникам. Данные различия можно объяснить тем, что величина ИП зависит от 3 основных морфологических параметров: ДТ, МТ и $\text{ОГК}_{\text{выдох}}$. Обследованные нами футболисты отличались от сравниваемой группы юношей по морфологическим показателям – при одинаковом показателе длины тела средний показатель массы тела был примерно на 12 кг больше [9].

При сопоставлении полученных нами данных с аналогичным исследованием, где было показано, что все обследованные футболисты

относились к андроморфам, можно предположить, что для мужского футбола наиболее характерно физическое развитие по андроморфному типу, т.к. 87,5 % обследованных нами спортсменов также относились к андроморфам [9].

Заключение. Проведенный анализ полученных данных подтверждает необходимость учитывать антропометрические показатели в качестве эталона в профессиональном футболе.

В результате экспресс-оценки уровня физического развития футболистов методом индексов было показано, что обследованные нами спортсмены обладают крепким телосложением при оценке по схеме Черноруцкого и по индексу Пинье, преимущественно андроморфным и мезоморфным типом развития при оценке индекса полового диморфизма, и являются обладателями преимущественно широкой грудной клетки при оценке по индексу Эрисмана.

При этом вратари отличаются по уровню ФР от полевых игроков – они имеют более низкие показатели ИМТ, все имеют узкую грудную клетку при оценке по индексу Эрисмана, имеют средне-крепкое телосложение по индексу Пинье и самые высокие среднегрупповые показатели индекса полового диморфизма Таннера, что указывает на развитие их по андроморфному типу. Однако вратари, обследованные нами не соответствуют требованиям, предъявляемым вратарям команд высшей лиги, т.к. вратари высшей квалификации более массивные и рослые, имеют достаточно высокие показатели роста и массы тела при нормальных значениях ИМТ и значениях площади поверхности тела более 2 м² при норме для мужчин до 1,9 м².

Результаты проведенного обследования могут быть использованы в качестве сравнительных характеристик футболистов при индивидуальной оценке ФР, использованы для обсуждения результатов аналогичных исследований и могут служить ориентиром для ориентации и отбора в футбольную деятельность.

Список литературы

1. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев // М.: Наука. – 2006. – 248 с.
2. Тутельян В.А. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, Е.А. Бурляева // М.: Спорт. – 2018. – 64 с.
3. Никитюк Б.А. Интегративная биомедицинская антропология / Б.А. Никитюк, Н.А. Корнетов // Томск. – 1998. – 182 с.
4. Ткачук М.Г. Спортивная морфология. Учебное пособие / М.Г. Ткачук // СПб: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. – 2003. – 64 с.

5. Выборная К.В. Оценка состава тела футболистов на основании данных антропометрии и биоимпедансометрии и сравнение двух методов регистрации / К.В. Выборная, А.Н. Тимонин, М.М. Семенов, С.В. Лавриненко, Р.М. Раджабкадиев, С.В. Ключкова, Д.Б. Никитюк // Спортивная медицина: наука и практика. – Т. 10. – № 4. – 2020. – С. 55-63.

6. Файзуллин Д.Э. Сравнительный анализ физической подготовленности вратарей и полевых игроков высокой квалификации в мини-футболе (футзале) / Д.Э. Файзуллин // Выпускная квалификационная работа. – Москва. – 2013. – 96 с.

7. Перевозник В.И. Возрастные и антропометрические показатели футболистов высокой квалификации / В.И. Перевозник, А.А. Перцухов // Слобожанський науковоспортивний вісник. – 2018. – № 6(68). – Р. 65-69.

8. Рыжик М.Т. Оценка показателей физического развития профессиональных футболистов испанских клубов / М.Т. Рыжик, И.Е. Корельская // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2018» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018001366> (Дата обращения: 05.07.2019)

9. Филатова О.В. Особенности распределения соматотипов в группах юношей с различной спортивной специализацией / О.В. Филатова, Э.В. Хохловкина, В.М. Клоц, Л.А. Звягинцева // Известия алтайского государственного университета. – 2013. – № 3-2(79). – С. 52-56.

References

1. Martirosov E.G. Technologies and methods for determining the composition of the human body / E.G. Martirosov, D.V. Nikolaev, S.G. Rudnev // М.: Science. – 2006. – 248 p.

2. Tutel'yan V.A. Application of the complex anthropometry method in sports and clinical practice: methodological guidelines / V.A. Tutel'yan, D.B. Nikityuk, E.A. Burlyayeva / Moscow: Sports. – 2018. – 64 с.

3. Nikityuk B.A. Integrative biomedical anthropology / B.A. Nikityuk, N.A. Kornetov // Tomsk. – 1998. – 182 p.

4. Tkachuk M.G. Sports morphology. Textbook / M.G. Tkachuk // SPb: SPbSAPC named after P.F. Lesgaft. – 2003. – 64 p.

5. Vybornaya K.V. Assessment of the body composition of soccer players based on anthropometry and bioelectrical impedance analysis and comparison of two registration methods / K.V. Vybornaya, A.N. Timonin, M.M. Semenov, S.V. Lavrinenko, R.M. Radzhabkadiev, S.V. Klochkova, D.B. Nikityuk // Sports Medicine: Science and Practice. – 2020. – Vol. 10. – № 4. – P. 55-63.

6. Fajzullin D.E. Comparative analysis of physical fitness of elite goalkeepers and outfield players in futsal / D.E. Fajzullin // Graduate Qualification Work. – Moscow. – 2013. – P. 96.

7. Perevoznik V.I., Age and anthropometric indicators of elite soccer players / V.I. Perevoznik, A.A. Pertsukhov // Sloboda Science and Sports Bulletin. – 2018. – № 6(68). – P. 65-69.

8. Ryzhik M.T. Assessment of indicators of physical development of professional soccer players of Spanish clubs / M.T. Ryzhik, I.E. Korel'skaya // Materials of the X International Student Scientific Conference " Scientific Student Forum – 2018" [Electronic resource] Access mode: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018001366> (Accessed on 05.07.2019)

9. Filatova O.V. Features of the distribution of somatotypes in groups of young men with different sports specialization / O.V. Filatova, E.V. Khokhlovkina, V.M. Klotz, L.A. Zvyagintsev // Bulletin of the Altaj State University. – 2013. – № 3-2(79) – P. 52-56.

Сведения об авторах: Ксения Валерьевна Выборная – эксперт по стандартизации, ответственный секретарь ТК 036 «Продукция специализированная пищевая», научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, e-mail: dombim@mail.ru; **Раджабкadi Магомедович Раджабкadiев** – младший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва; **Светлана Валерьевна Ключкова** – доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека Российского университета дружбы народов, Москва; **Дмитрий Борисович Никитюк** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва.

Information about the authors: Ksenia Valer'evna Vybornaya – Standardization Expert, Executive Secretary of the Technical Committee 036 "Specialized nutrition products", Researcher of the Laboratory of Sports Anthropology and Nutritional Sciences of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, e-mail: dombim@mail.ru; **Radzhabkadi Magomedovich Radzhabkadiiev** – Junior Researcher of the Laboratory of Sports Anthropology and Nutritional Sciences of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow; **Svetlana Valer'evna Klochkova** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy of the People's Friendship University of Russia, Moscow; **Dmitrij Borisovich Nikityuk** – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow.