

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 572.087:614

doi:10.18499/2225-7357-2022-11-3-16-22

3.3.1 – анатомия человека



Сравнительная гендерная характеристика физического развития абитуриентов военной образовательной организации по данным корреляционного анализа

И. В. Гайворонский^{1, 2✉}, А. А. Семенов^{1, 2}, В. В. Криштоп²

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Исследование половых особенностей корреляций между антропометрическими показателями и компонентным составом тела абитуриентов военных вузов позволяет обеспечить их более эффективную адаптацию к образовательному процессу.

Цель исследования – выявить ассоциированные и не зависящие от пола корреляционные связи между параметрами физического развития юношей и девушек – абитуриентов военной образовательной организации.

Материал и методы. Обследовано 377 юношей и 213 девушек в возрасте 17 лет, проживающих в центральной части России. Все абитуриенты проходили обследование специалистов в составе медицинских комиссий военных комиссариатов и признаны практически здоровыми. Проанализированы антропометрические данные: длина тела, масса тела, длина туловища, конечностей, обхватные размеры туловища и конечностей. В работе использован непараметрический коэффициент корреляции Кендала.

Результаты. Абитуриенты военного вуза характеризуются гармоничным развитием мускулатуры, соответствующим нормам физических нагрузок. Абитуриенты мужского пола обладают более симметричным развитием мускулатуры верхних конечностей, количество жировой ткани у них в большей степени ассоциировано с энергетическими потребностями. У девушек важным параметром является дистальный диаметр предплечья, коррелирующий с энергетическим обменом, индексом массы тела, развитием мускулатуры конечностей, количеством висцерального жира и выраженностью подкожножировой клетчатки.

Заключение. Таким образом, выявленные при помощи корреляционного анализа половые особенности могут способствовать разработке методических рекомендаций по отбору курсантов в период военно-врачебной комиссии и индивидуализации их подготовки.

Ключевые слова: антропометрия, компонентный состав тела, абитуриенты, половые особенности, корреляция Кендала

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гайворонский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В. Сравнительная гендерная характеристика физического развития абитуриентов военной образовательной организации по данным корреляционного анализа // Журнал анатомии и гистопатологии. 2022. Т. 11, №3. С. 16–22. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-16-22>

ORIGINAL ARTICLES

Original article

Correlation-based comparative gender characteristics of physical development in applicants of a military university

I. V. Gaivoronskii^{1, 2✉}, A. A. Semenov^{1, 2}, V. V. Krishtop²

¹S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

²Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Abstract. The study of sex-specific correlations between anthropometric indicators and body composition components of military university entrants helps ensure their more effective adaptation to the educational process.

The aim of the study was to reveal associated and gender-independent correlations between the physical development parameters of male and female applicants to a military educational organization.

Material and methods. We investigated 377 boys and 213 girls aged 17 years (specially selected according to their age) residing in the central part of Russia. All university entrants were examined by specialists in the medical commissions of the military commissariats and were found to be practically healthy. We analyzed anthropometric data: body length, body weight, length of the torso, limbs, girth dimensions of the torso and limbs. The nonparametric Kendall correlation coefficient was used.

Results. Military university entrants are characterized by harmonious muscular development corresponding to the norms of physical activity. Male applicants have a more symmetrical development of upper limb musculature, the amount of fat tissue in them is more associated with energy requirements. In girls an important parameter is the distal diameter of the forearm, which correlates with energy metabolism, body mass index, the development of limb musculature, the amount of visceral fat and the expression of subcutaneous fatty tissue.

Conclusion. Thus, the sex features identified by means of correlation analysis can contribute to the development of methodological recommendations for the selection of cadets during the military medical commission and the individualization of their training.

Key words: anthropometry, body composition, applicants, sex characteristics, Kendall correlation

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interests.

For citation: Gaivoronskii I.V., Semenov A.A., Krishtop V.V. Correlation-based comparative gender characteristics of physical development in applicants of a military university. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2022. V. 11, №3. P. 16–22. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-16-22>

Введение

Разработка комплекса мер по адаптации, физическому, психическому и социальному совершенствованию абитуриентов военного вуза является важной задачей образовательного процесса [2]. Половые особенности антропометрических характеристик обусловлены широким спектром эндогенных факторов: генетических [14], средовых [3], гуморальных [5] и способны определять эффективность адаптации абитуриентов к выбранной специальности. Корреляционный анализ позволяет выявлять взаимозависимости антропометрических показателей и показателей компонентного состава тела. Благодаря этому появляется возможность оценки физического развития организма как единой системы взаимосвязанных антропометрических показателей и компонентного состава тела.

Цель – выявить ассоциированные и не зависящие от пола корреляционные связи между антропометрическими показателями и компонентным составом тела юношей и девушек – абитуриентов военного образовательного учреждения.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили 377 юношей и 213 девушек – абитуриентов военной образовательной организации в возрасте 17 лет, рожденных и постоянно проживающих в центральной части России. Все абитуриенты прошли медицинские комиссии в военных комиссариатах по месту призыва и признаны годными к поступлению в военный вуз (Постановление Правительства РФ от 04.07.2013 г. № 565 (ред. от 29.06.2022) «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе»). Исследование проводили в первые дни после прибытия в учебный центр, в утренние часы, до завтрака. Изучение антропометрических параметров абитуриентов проводилось по единой методике и техническому исполнению. Выбор методов исследования определялся их адекватностью, безопасностью, достаточной информативностью и безвредностью в соответствии с поставленными задачами выполняемой работы. Исследование проводилось с соблюдением принципов

добровольности, прав и свобод личности, гарантированных ст. 21 и 22 Конституции РФ. Антропометрические измерения проводились по получившей широкое распространение в антропологии методике В.В. Бунака (1941) [8]. Они включали определение следующих параметров: массы тела (с точностью измерения до 50 г), длины тела стоя и сидя (с точностью измерения до 0,5 см) – при помощи медицинских электронных весов (с ростомером) Soehnle 7831; обхватных размеров (грудной клетки, талии, конечностей) с точностью измерения до 0,5 см – при помощи прорезиненной сантиметровой ленты. Всего измерено 27 антропометрических показателей, из них 17 – имевших сильные и средние корреляции, рассмотрены в исследовании (табл. 1).

Измерение компонентного состава тела проводили с помощью жирового анализатора массы Tanita – 780 MC, позволяющего рассчитать содержание жировой, мышечной, костной массы в организме. Лицензионное программное обеспечение анализатора Tanita – 780 MC позволяет автоматически оценить компонентный состав тела и экспортировать данные на персональный компьютер. Всего измерено 29 аппаратных показателей компонентного состава тела, из них 23 (табл. 2) – имевших сильные и средние корреляции, рассмотрены в исследовании.

В ходе комплексной оценки физического развития абитуриентов учитывали антропометрические показатели, которые наиболее постоянны и отражают возрастные закономерности в развитии организма [7]. Взаимосвязанность изменений полученных первичных данных оценивали при помощи коэффициента корреляции Кендала (τ) [6], последний считали достоверным при $p < 0,05$. τ рассчитывался при помощи программы Statistica 12. Сильной корреляционной связью считался τ по модулю равный и больший 0,7, средней – по модулю равный и больший 0,3, слабой – по модулю меньший 0,3.

Результаты и их обсуждение

Все достоверные корреляции были распределены на три блока. Во-первых, совпадающие в обеих исследуемых группах, то есть не зависящие от влияния факторов,

Таблица 1

Антропометрические показатели, представленные в исследовании

№ п.п.	Исследуемые параметры	Сокращенное название	Единица измерения
1.	Индекс массы тела	ИМТ	кг/м ²
2.	Длина верхней конечности	ДВК	см
3.	Окружность грудной клетки	ОГК	см
4.	Обхват бедра	ОБ	см
5.	Обхват голени	ОГ	см
6.	Обхват плеча	ОП	см
7.	Обхват предплечья	ОПП	см
8.	Дистальный диаметр плеча	ДДП	см
9.	Дистальный диаметр предплечья	ДДПП	см
10.	Дистальный диаметр бедра	ДДБ	см
11.	Дистальный диаметр голени	ДДГ	см
12.	Межкостистый размер	МО	см
13.	Толщина кожно-жировой складки спины	ТКСС	см
14.	Толщина кожно-жировой складки груди	ТКСГ	см
15.	Толщина кожно-жировой складки задней поверхности плеча	ТКСЗПП	см
16.	Толщина кожно-жировой складки предплечья	ТКСПП	см
17.	Толщина кожно-жировой складки голени	ТКСГ	см

Таблица 2

Показатели компонентного состава тела, представленные в исследовании

№ п.п.	Исследуемые параметры	Сокращенное название	Единица измерения
1.	Общая мышечная масса	ОММ	кг
2.	Доля общей мышечной массы	%ОММ	%
3.	Общий объем воды	ООВ	кг
4.	Доля общего объема воды	%ООВ	%
5.	Общая жировая масса	ОЖМ	кг
6.	Доля общей жировой массы	%ОЖМ	%
7.	Мышечная масса туловища	МТул	кг
8.	Мышечная масса правой нижней конечности	МПНК	кг
9.	Доля мышечной массы правой нижней конечности	%МПНК	%
10.	Мышечная масса левой нижней конечности	МЛНК	кг
11.	Доля мышечной массы левой нижней конечности	%МЛНК	%
12.	Мышечная масса правой верхней конечности	МПВК	кг
13.	Доля мышечной массы правой верхней конечности	%МПВК	%
14.	Мышечная масса левой верхней конечности	МЛВК	кг
15.	Доля мышечной массы левой верхней конечности	%МЛВК	%
16.	Жировая масса туловища	ЖМТ	кг
17.	Доля жировой массы туловища	%ЖМТ	%
18.	Доля жировой массы правой нижней конечности	%ЖМПНК	%
19.	Доля жировой массы левой нижней конечности	%ЖМЛНК	%
20.	Доля жировой массы правой верхней конечности	%ЖМПВК	%
21.	Доля жировой массы левой верхней конечности	%ЖМЛВК	%
22.	Висцеральный жир	ВЖ	уровень
23.	Энергетический обмен	ЭО1	Ккал

определяющих пол абитуриентов. Во-вторых, корреляции, характерные для юношей и отсутствующие или принимающие более низкие значения в группе девушек. В-третьих, корреляции, в большей степени характерные для девушек-абитуриентов военного вуза.

К взаимозависимостям слабо связанным с полом относятся плеяда корреляций между массой тела и следующими параметрами: мышечной массой туловища, мышечной массой правой нижней конечности, мышечной массой левой нижней конечности, общей мышечной массой, общим объемом воды, энергетическим обменом (Ккал), индексом массы тела, окружностью грудной клетки, обхватом бедра, обхватом голени (табл. 3).

Также эти параметры коррелировали друг с другом, с r от 0,45 до 0,92.

Масса тела является одним из ключевых интегративных параметров организма, и наличие связи с ней антропометрических характеристик нижних конечностей (доли общей мышечной массы, приходящейся на правую и левую нижнюю конечности, обхвата голени и бедра), а также корреляции общей мышечной массы с показателями энергетического обмена свидетельствует о пропорциональном развитии мускулатуры нижних конечностей относительно массы тела, что характеризует гармоничное сложение мускулатуры нижних конечностей, ориентированных на перемещение тела в пространстве (ходьба и бег). Связь с

Таблица 3

Первая корреляционная плеяда

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции (τ)	
		Юноши	Девушки
МТ	МТуЛ	0,83	0,67
	МПНК	0,67	0,68
	МЛНК	0,69	0,68
	МПВК	0,57	0,46
	МЛВК	0,58	0,48
	ОММ	0,80	0,72
	ООВ	0,68	0,63
	ЭО1	0,84	0,72
	ИМТ	0,65	0,67
	ОГК	0,65	0,72
	ОБ	0,67	0,72
	ОГ	0,62	0,67

Таблица 4

Вторая корреляционная плеяда

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции (τ)	
		Юноши	Девушки
ОММ	МПВК	0,69	0,58
	МЛВК	0,73	0,70
	МПНК	0,80	0,70
	МЛНК	0,81	0,73
	ОП	0,48	0,42
	ОПП	0,55	0,58
	ДВК	0,33	0,40
МПВК	МЛВК	0,83	0,67
	ОП	0,43	0,37
	ОПП	0,52	0,64
	ДВК	0,21	0,25
МЛВК	ОП	0,41	0,37
	ОПП	0,49	0,54
	ДВК	0,22	0,25
ОП	ОПП	0,57	0,64
	ДВК	0,10	0,22
ОПП	ДВК	0,23	0,27

интенсивностью энергетического обмена подтверждается данными литературы, указывающими на большую долю гликолитических мышечных волокон I типа в мышцах нижних конечностей по сравнению с верхними [12].

Вторая плеяда корреляций, не имеющая половых особенностей, сформирована связями общей мышечной массы с другими показателями мышечного развития, такими как: МПВК, МЛВК, МПНК, МЛНК (табл. 4).

Вместе с тем корреляция между массой тела и показателями, характеризующими развитие мускулатуры верхних конечностей и массой тела, находится в области средних значений (τ составляет 0,33–0,58; в то время, как для нижних конечностей диапазон корреляций составляет 0,69–0,81), что соответствует более широкой специализации верхних конечностей человека.

Представленные выше параметры (табл. 4) также коррелировали между собой, при этом коэффициент корреляции принимал средние значения. Исключение представляла собой сильная корреляция между развитием мускулатуры конечностей правой и левой сторон тела. Между мышцами нижних конечностей

коэффициент корреляции составил у юношей $\tau=0,92$, у девушек – $\tau=0,90$. Между мышцами верхних конечностей данный коэффициент у юношей был равен $\tau=0,83$ (сильная корреляция), у девушек – ниже, только $\tau=0,67$ (средняя корреляция). Полученные результаты демонстрируют более симметричное развитие верхних конечностей у абитуриентов мужского пола и большую асимметрию развития мускулатуры верхних конечностей у девушек. Следовательно, предъявляемые к юношам физические нагрузки на мускулатуру верхних конечностей и туловище (упражнение на перекладине) должны быть гораздо большими, по сравнению с девушками-абитуриентками. Совершенно обоснованно, согласно наставлению по физической подготовке в ВС РФ (Приказ МО РФ № 200 от 21.04.2009), что при проведении контрольных мероприятий по физической подготовке юношам рекомендовано выполнение подтягивания на перекладине. Силовыми упражнениями для девушек являются наклоны туловища вперед из положения лежа. Это позволяет, с одной стороны, более эффективно использовать симметричное развитие

Таблица 5

Третья плеяда корреляций, преобладающая у юношей

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции (r)	
		Юноши	Девушки
%ОММ	%ЖМТ	-0,77	-0,74
	%ЖМПНК	-0,67	-0,37
	%ЖМЛНК	-0,68	-0,41
	%ЖМПВК	-0,59	-0,42
	%ЖМЛВК	-0,68	-0,59
%ОММ	%ООВ	0,82	0,91
%ООВ	%ЖМТ	-0,68	-0,72
	%ЖМПНК	-0,68	-0,34
	%ЖМЛНК	-0,69	-0,38
	%ЖМПВК	-0,57	-0,41
	%ЖМЛВК	-0,70	-0,55

Таблица 6

Четвертая и пятая плеяда корреляций, преобладающих у девушек

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции (r)	
		Юноши	Девушки
%ЖМТ	ДДП	0,29	0,67
	ДДПП	0,18	0,67
	ДДБ	0,23	0,67
	ДДГ	0,01	0,67
%ЖМТ	%ОЖМ	0,78	0,78
%ОЖМ	ДДП	0,33	0,45
	ДДПП	0,18	0,60
	ДДБ	0,18	0,60
	ДДГ	0,02	0,60
ДДП	ЭО1	0,44	-0,60
	ИМТ	0,30	0,77
	ВЖ	-0,11	0,87
	МПВК	0,39	0,77
	МПНК	0,32	0,80
	МЛНК	0,31	0,77
	МЛВК	0,32	0,77
	ДДП	0,33	0,87
	МО	0,40	1,0
	ТКСС	0,28	0,77
	ТКСГ	0,04	0,77
	ТКСЗПП	0,20	0,80
	ТКСПП	0,17	0,77
	ТКСПСЖ	0,10	0,77

мускулатуры верхних конечностей у юношей, с другой – стимулировать развитие мускулатуры пропорциональное массе тела у обоих полов.

Третья плеяда корреляций в большей степени ассоциирована с мужским полом. Она была сформирована отрицательными корреляционными связями между долей мышечной массы (%) и долей воды в организме (%) с одной стороны и количеством жировой массы в разных отделах тела – с другой. Более сильная корреляционная связь была характерна для юношей, в среднем коэффициент корреляции у них был на 0,2 ниже, чем аналогичный показатель у девушек (табл. 5). Это может обуславливаться обратной связью между накоплением липидов и энергетическими затратами мускулатуры. Можно полагать, что жировая масса у юношей в большей степени выполняет роль источника энергии для локомоторных актов, чего не наблюдается у девушек.

Четвертая корреляционная плеяда в большей степени ассоциирована с женским полом. В нее входят корреляции %ЖМТ и %ОЖМ с показателями развития дистальных отделов конечностей, которые у девушек имеют среднюю силу, а у юношей – слабую (табл. 6).

Известно, что жировая ткань бедренно-ягодичной области обеспечивает питание плода у беременной матери при значительной потере массы тела, а также обеспечивает лактацию [10]. Также среди лиц обоего пола без острой и обострения хронической патологии выявлена сильная отрицательная корреляционная связь между индексом жировой массы тела (ИМЖ) и содержанием в организме костной ткани, в то время как между ИМЖ и показателями минеральной плотности костной ткани определена положительная корреляция $r=0,30$ [11]. Данные метаобзора Ian R. Reid демонстрируют, что у девочек и женщин

в определенных условиях (допубертатный период, низкий уровень половых гормонов, а также при достаточной выраженности мышечного компонента) жировая ткань за счет эндокринной функции, за счет продукции лептина и адипонектина может стимулировать остеогенную функцию остеокластов и синтез костного вещества, что приводит к увеличению костной плотности [13]. Нами проведены исследования, показывающие снижение костного компонента у взрослых женщин старше 20 лет при росте доли жировой ткани в организме [9]. Однако исследований девушек в возрасте 16–17 лет, прошедших отбор медицинских комиссий военных комиссариатов в качестве абитуриентов военных вузов ранее не производилось. Таким образом, выявленная нами связь между дистальными диаметрами конечностей и жировой массой туловища расширяет и дополняет имеющиеся литературные данные.

Пятая плеяда корреляций также в большей степени характерна для девушек и характеризует взаимозависимость между таким параметром как ДДПП, и большим числом других антропометрических показателей и показателей компонентного состава тела, что может быть проявлением фундаментальных основ организации женского организма. Она представлена преимущественно сильными, реже средними корреляциями у девушек и слабыми, реже средними корреляциями у юношей (табл. 6).

Показано, что ДДПП является важным показателем, на основании которого гинекоморфный и мезоморфный типы женщин отделяются от андроморфного типа [1]. По данным В.В. Гребенниковой, для мальчиков характерен более интенсивный рост обхвата предплечья по сравнению с другими антропометрическими показателями, чего не наблюдается у девочек [4], что может быть обусловлено высокими уровнями андрогенных гормонов при прохождении пубертатного периода. Последнее у лиц мужского пола может сопровождаться рассогласованием взаимосвязи между ДДПП и показателями энергетического обмена, развитием жировой ткани и мышечного компонента, что наблюдалось в нашем исследовании.

Выводы

1. По данным корреляционного анализа, наиболее важным показателем у юношей – абитуриентов военного вуза является развитие общей мышечной массы, определяющей количество жировой компоненты конечностей и тела, которая определяется опорно-локомоторным энергетическим состоянием жизнедеятельности организма.
2. Наиболее важными показателями у девушек – абитуриенток военного вуза является

дистальный диаметр предплечья, ассоциированный как с развитием жировой компоненты, энергетическим обменом, так и с развитием мускулатуры конечностей.

3. Исследование антропометрических характеристик у абитуриентов в комплексе с определением компонентного состава тела является высокоинформативным подходом для оценки физического развития, состояния здоровья и его возможных нарушений.
4. Метод корреляционных плеяд может быть использован в качестве инструмента для выявления и оценки индивидуально-типологических особенностей абитуриентов военных вузов.

Список источников / References

1. Алексеева В. А., Гурьева А. Б., Петрова П. Г. Физический статус женщин европеоидов (56–74 лет) Якутии по Таннеру. Морфологические ведомости. 2016;3(24):82–5 [Alekseeva VA, Guryeva AB, Petrova PG. The physical status of women of Caucasians (56–74 years) of Yakutia on Tanner. Morphological Newsletter. 2016; 3 (24): 82–85.] (in Russian). EDN: WWMHFB
2. Гайворонский И.В., Гайворонский А.И., Гайворонская М.Г. Прикладные морфометрические исследования кафедры нормальной анатомии военно-медицинской академии. Морфология. 2012;3(141):42–3 [Gaivoronskii I.V., Gaivoronskii A.I., Gaivoronskaya M.G. Prikladnye morfometricheskie issledovaniya kafedry normal'noi anatomii voenno-meditsinskoi akademii. Morphology. 2012;3(141):42–3] (in Russian). EDN: ZMHGNL
3. Горбачева А.К., Ковалева А.В., Сухова А.В., Федотова Т.К. Показатели вариабельности сердечного ритма в структуре общей конституции как алгоритма адаптации к современной антропогенной среде (пилотное исследование). Вестник Московского университета. Антропология. 2021;1(23):42–53 [Gorbacheva AK, Kovaleva AV, Sukhova AV, Fedotova TK. Parameters of heart rate variability inside total constitution as the algorithm of adaptation to modern anthropogenic environment (pilot study). Moscow University Anthropology Bulletin (Vestnik Moskovskogo Universiteta Seria XXIII Antropologia). 2021 Jun 2;1(23):42–53.] (in Russian). EDN: MZMMWM. doi 10.32521/2074-8132.2021.1.042-053
4. Гребенникова В.В., Колодко В.Г., Михайлова Л.А. Габаритные размеры тела и их динамика у детей 7–15 лет г. Норильска. Сибирское медицинское обозрение. 2008;5(53):76–9 [Grebennikova VV, Kolodko VG, Mikhailova LA. Gabaritnye razмеры tela i ikh dinamika u detei 7–15 let g. Noril'ska. Siberian Medical Review. 2008;5(53):76–9] (in Russian). EDN: IVYELR
5. Криштоп В.В., Румянцева Т.А., Никонорова В.Г. Типологические и половые особенности морфологии щитовидной железы при длительной субтотальной гипоксии головного мозга у крыс. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2019;9(4):30–8 [Chrishtop VV, Rumyantseva TA, Nikonorova VG. Typological and sexual features of

- the thyroid morphology in long-term subtotal brain hypoxia in rats. Crimean journal of experimental and clinical medicine. 2019;9(4):30–8] (in Russian). EDN: RJCJFC
6. Криштоп В.В. Оценка морфометрических характеристик структурно-функциональных элементов щитовидной железы при влиянии динамической и статической физических нагрузок с применением комплекса статистических методов. Успехи современного естествознания. 2006;5:26–30 [Chrishtop VV. Assessment of morphometric characteristics of structural and functional elements in thyroid gland under the influence of dynamic and static physical loads using the complex of statistical techniques. Advances In Current Natural Sciences. 2006;5:26–30] (in Russian). EDN: HNPQUV
 7. Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Хайруллин Р.М., Миннибаев Т.Ш., Чава С.В., Алексеева Н.Т. Антропометрический метод и клиническая медицина. Журнал анатомии и гистопатологии. 2013;2(2):10–4 [Nikityuk DB, Nikolenko VN, Khayrullin RM, Minnibayev TSh, Chava SV, Alexeeva NT. The anthropometric method and clinical medicine. Journal of anatomy and histopathology. 2013;2(2):10–4] (in Russian). EDN: RSEBVX
 8. Николаев В.Г., Медведева Н.Н., Николенко В.Н. Очерки интегративной антропологии: монография. Красноярск: КрасГМУ; 2015 [Nikolaev VG, Medvedeva NN, Nikolenko VN. Ocherki integrativnoi antropologii: monografiya. Krasnoyarsk: KrasGМУ; 2015] (in Russian).
 9. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Алексина Л.А., Корнев М.А. Взаимосвязи между показателями минеральной плотности костной ткани и соматотипом у женщин, проживающих в Республике Карелия. Морфология. 2014;5(146):65–9 [Pashkova IG, Gaivoronskiy IV, Aleksina LA, Kornev MA. The relationship between the parameters of mineral density of bone tissue and somatotype in women residing in the republic of Karelia. Morphology. 2014;5(146):65–9] (in Russian). EDN: SUEBMT
 10. Сметник В.П. Значение жировой ткани в формировании гормонального статуса у женщин. Эффективная фармакотерапия. 2007;11:6–13 [Smetnik VP. Znachenie zhirovoy tkani v formirovaniі gormonal'nogo statusa u zhenshchin. Effektivnaya farmakoterapiya. 2007;11:6–13] (in Russian). EDN: XTMFID
 11. Шишина Е.В., Туровина Е.Ф., Шумасова Ф.К., Аверин С.О. Оценка взаимосвязей между количеством жира в организме и структурой костной ткани и их роль в реабилитационном процессе. Медицинская наука и образование Урала. 2018;1(93):119–22 [Shishina EV, Turovinina EF, Shumasova FK, Averin SO. Fat and bone tissue structure interrelations the and their role in rehabilitation. Medical Science and Education of Ural. 2018;1(93):119–22] (in Russian). EDN: YTGIBD
 12. Gouzi F, Maury J, Molinari N, Pomiès P, Mercier J, Préfaut C, et al. Reference values for vastus lateralis fiber size and type in healthy subjects over 40 years old: a systematic review and metaanalysis. Journal of Applied Physiology. 2013 Aug 1;115(3):346–54. doi: 10.1152/jappphysiol.01352.2012
 13. Reid IR. Relationships between fat and bone. Osteoporosis International. 2007 Oct 27;19(5):595–606. doi: 10.1007/s00198-007-0492-z
 14. Simons YB, Bullaughey K, Hudson RR, Sella G. A population genetic interpretation of GWAS findings for human quantitative traits. Gibson G, editor. PLOS Biology. 2018 Mar 16;16(3):e2002985. doi: 10.1371/journal.pbio.2002985

Информация об авторах

✉ Гайворонский Иван Васильевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044; i.v.gaivoronsky@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>
 Семенов Алексей Анатольевич – канд. мед. наук, докторант; semfeodosia82@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1977-7536>
 Криштоп Владимир Владимирович – канд. мед. наук, доцент; chrishtop@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9267-5800>

Information about the authors

✉ Ivan V. Gaivoronskii – Doct. Med. Sci., Prof., head of human anatomy department of S.M. Kirov Military Medical Academy. Ul. Akademika Lebedeva, 6, St. Petersburg, 194044; i.v.gaivoronsky@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>
 Aleksei A. Semenov – Cand. Med. Sci., doctoral student; semfeodosia82@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1977-7536>
 Vladimir V. Krishtop – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.; chrishtop@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9267-5800>

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 10.09.2022; принята к публикации 15.09.2022.
 The article was submitted 10.08.2022; approved after reviewing 10.09.2022; accepted for publication 15.09.2022.