

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

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

¹ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, e-mail: semfeodosia82@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

Физическое развитие лиц молодого возраста является важным интегративным показателем, определяющим состояние здоровья, состояние жизненно важных систем и органов, частоту и характер функциональных нарушений и социально-экономические и демографические показатели региона. Целью нашего исследования стала систематизация литературных данных об оценке физического развития лиц молодого возраста. Материалами для исследования явились оригинальные статьи и обзорные работы, размещенные в наукометрических базах данных: PubMed, Google Scholar и eLibrary – за последние 20 лет. Показано, что термин «физическое развитие» в контексте педиатрических, социологических, антропометрических, клинических исследований рассматривается по-разному, в зависимости от комплекса методов и подходов, применяемых для достижения основной цели исследования. Комплекс антропометрических показателей и зависимостей формирует междисциплинарное ядро понятия «физическое развитие». Общеизвестными индикаторами физического развития населения признаются длина и масса тела, а также индекс массы тела. Комплекс антропометрических исследований часто дополняется функциональными показателями соответственно целям исследования, динамометрией, эргометрией, спирометрией. Благодаря вышеприведенным фактам именно антропометрический подход с определением параметров физического развития и типов телосложения в комплексе с физиологическими исследованиями, по мнению ряда исследователей, идеален для осуществления мониторинга здоровья и физического статуса.

Ключевые слова: физическое развитие, молодой возраст, антропометрия.

ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF YOUNG ADULTS

Gaivoronsky I.V.^{1,2}, Semenov A.A.^{1,2}, Chrishtop V.V.¹

¹S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, e-mail: semfeodosia82@mail.ru;

²Saint-Petersburg State University, St. Petersburg

Physical development in young people is an important integrative indicator that determines the state of health, the state of vital systems and organs, the frequency and nature of functional disorders, and socio-economic and demographic indicators of the region. The purpose of our study was to systematize the literature data on the assessment of the physical development of young people. The materials for the study were original articles and review papers placed in scientometric databases: PubMed, Google Scholar and eLibrary for the last 20 years. It is shown that the term physical development in the context of pediatric, sociological, anthropometric, clinical research is considered differently, depending on the set of methods and approaches used to achieve the main purpose of the study. The set of anthropometric indicators and dependencies forms the interdisciplinary core of the concept of physical development. Generally recognized indicators of the physical development of the population are body length and weight, as well as body mass index. The complex of anthropometric studies is often supplemented by functional indices, respectively, depending on the purpose of the study dynamometry, ergometry, spirometry. Due to the above-mentioned facts, it is the anthropometric approach with determining the parameters of physical development and body types, in combination with physiological studies, according to a number of researchers, is ideal for monitoring health and physical status.

Keywords: physical development, young age, anthropometry.

Физическое развитие лиц молодого возраста является важным интегративным показателем, определяющим состояние здоровья, состояние жизненно важных систем и органов, частоту и характер их структурных и функциональных нарушений [1], социально-

экономические и демографические показатели региона [2]. Кроме того, эти показатели по мере старения рассматриваемой группы оказывают большое влияние на будущие социологические, экономические и медицинские показатели региона. Многочисленные межсистемные параллели, обнаруживаемые между антропометрическими исследованиями и соматотипированием, с одной стороны, и функциональными и поведенческими реакциями – с другой [3, 4], определяют актуальность оценки антропометрических показателей как основных компонентов физического развития для широкого спектра медицинских специальностей.

Целью нашего исследования стала систематизация литературных данных об оценке физического развития лиц молодого возраста.

Материалы и методы исследования. Основу для исследования составили оригинальные статьи и обзорные работы, размещенные в наукометрических базах данных: PubMed, Google Scholar и eLibrary – за последние 20 лет.

Результаты исследования и их обсуждение

На сегодняшний день сложилось несколько основных концепций, описывающих понятие «физическое развитие», каждая из которых обусловлена комплексом методов и подходов, традиционно применяемых для достижения основной цели исследования. В рамках педиатрической парадигмы физическое развитие определяется как рост и формирование организма детей и подростков. Эта концепция формулирует понятие о темпах, стадиях и критических периодах созревания организма ребенка, унаследованных особенностях фенотипа, индивидуальной изменчивости, зрелости и представление о связи с факторами внутренней и внешней среды [5]. При оценке влияния профессиональных факторов труда на лиц юношеского возраста, обучающихся или выполняющих трудовые функции, физическое развитие рассматривается в качестве одномоментного среза совокупности комплекса морфофункциональных показателей, находящихся в неразрывной связи с физической работоспособностью индивида и его биологическим состоянием.

Исследование физического развития спортсменов и лиц, занимающихся спортом непрофессионально, предполагает интерпретацию физического развития как динамического процесса биологического образования, изменения естественных морфологических и функциональных особенностей организма на протяжении всего постнатального периода жизни (в качестве оцениваемых параметров фигурируют масса и длина тела, окружность груди, объем легких, мощность, скорость, выносливость, максимальное потребление кислорода, эластичность, быстрота и т. д.) [6]. С этих позиций Н.Р. Сабирова рассматривает закон единства форм и функций в качестве основы управления физическим развитием.

Исторически приоритетным остается фундаментальное определение, данное известным антропологом и анатомом, одним из основоположников отечественной антропологической школы Виктором Валериановичем Бунаком. Он рассматривал физическое развитие в качестве условной меры физической дееспособности человека, включающее в себя не только одномоментную оценку запаса его физических сил, но и суммарный рабочий эффект, обнаруживающийся в длительный срок. Развивая представления В.В. Бунака, Петр Николаевич Башкиров рассматривает физическое развитие в качестве меры физической дееспособности, а само физическое развитие индивида предстает как комплекс морфофункциональных свойств, который в конечном итоге определяет запас физических сил организма. Однако при этом исследователь выступает против отождествления понятий физического развития и здоровья – подхода, достаточно часто встречающегося в современной литературе, поскольку считает эти понятия разными с биологической точки зрения [7].

Комплексный подход при трактовке понятия «физическое развитие» использовал Г.Л. Апанасенко, который справедливо полагал, что человек должен рассматриваться в качестве социальной единицы, включающей основные аспекты: морфофункциональный, социально-психологический и половой. Детализация и развитие понятия физического развития, широко представленные в многочисленных исследованиях, побуждают Е.А. Шапошникову сформулировать его основные законы: во-первых, повторяемость одинаковых средних значений веса тела при равной средней длине тела; во-вторых, повторяемость средних параметров пропорций, проведенных к одной и той же длине тела; в-третьих, соразмерность средних показателей морфологических и функциональных признаков; в-четвертых, повторяемость тождественных диапазонов средних значений длины тела в различных географических регионах. На наш взгляд, самым кратким и емким является определение: физическое развитие – это изменение форм и функций организма человека в течение жизни [8].

Особенности роста и развития клеток, тканей и систем органов, а также процессов созревания организма в целом компилируются в показатели физического развития индивида как социальной единицы. Юношеский возраст включает в себя окончание процессов роста и формирования организма, которое приходится у лиц мужского пола на промежуток от 18 до 21 года, а у девушек – от 17 до 20 лет. В это время все основные размерные признаки тела достигают дефинитивной (окончательной) величины [9], что позволяет рассматривать юношеский возраст в качестве точки отсчета в двух случаях. Во-первых, в качестве индикатора качества периода роста организма: эмбриогенеза, гисто- и органогенеза, ранних стадий постэмбрионального развития: перинатального периода, младенчества, раннего

возраста, детства, юности, как правило, заканчивая 20–22 годами – периодом, когда формирование органов и их систем завершено и запускаются первые механизмы старения [10].

Второй подход, в рамках которого активно используются антропометрические методы в современных отечественных научных исследованиях, формулируется как антропонутициология [11]. Это научное направление бурно развивается благодаря своему высокому социальному значению, а также интенсивному росту цифровых технологий, широкому внедрению сети Интернет и индивидуальных smart-устройств. Этому способствует его междисциплинарный характер, сформировавшийся на стыке антропологической анатомии и нутрициологии. Основной же целью антропонутициологии является изучение взаимосвязей и взаимовлияний этих двух наук с целью оптимизации физического и пищевого статусов населения и реализации современных высокоэффективных здоровьесберегающих технологий.

В отечественных научных исследованиях и клинической практике наиболее часто используются возрастные периоды согласно возрастной периодизации РАН СССР [12]. Второй наиболее часто используемой классификацией является классификация ВОЗ 2017 г. [13]. Эти классификации перекрываются только частично, что может вводить исследователей в заблуждение, в таблице мы сопоставили эти две классификации.

Сравнительная характеристика возрастной периодизации по данным ВОЗ и РАН СССР

Классификация ВОЗ	Возрастная периодизации РАН СССР
18–44 лет (молодой возраст)	Юношеский период: у мужчин – от 17 до 21 года; у женщин – от 16 до 20 лет. Зрелый возраст, 1-й период: у мужчин – от 22 до 35 лет; у женщин – от 21 до 35 лет
45–59 лет (средний возраст)	Зрелый возраст, 2-й период: у мужчин – от 36 до 60 лет; у женщин – от 36 до 55 лет
60–74 лет (пожилой возраст)	Пожилой возраст: у мужчин – от 61 до 75 лет; у женщин – от 56 до 75 лет
75–89 лет (старческий возраст)	Старческий возраст: независимо от пола – от 76 до 90 лет
90 лет и старше (возраст долгожителей)	Долгожители: старше 90 лет

Примечание: несоответствия в номенклатуре двух классификаций выделены полужирным шрифтом.

Возрастные периоды представляют собой отрезки постэмбрионального развития, необходимые для завершения определенного этапа морфологического и функционального созревания отдельных тканей, органов и организма в целом. Наиболее динамичные и качественно новые изменения происходят в детском и подростковом возрастных периодах, когда наблюдается значительная интенсивность процессов роста и развития клеток, тканей органов и систем [14]. 1-й период зрелого возраста характеризуется окончанием ростовых процессов и началом формирования интегративных морфофункциональных систем жизнеобеспечения [15], которые формируют межсистемные соматотипические закономерности. Как следствие, в постнатальном онтогенезе наиболее значимым является изучение влияния типов телосложения и компонентного состава тела на конкретные морфологические показатели, ответственные за диагностику, прогрессирование патологии и критерии первичной профилактики [16].

Старшие возрастные группы, а именно пожилой, старческий возраст и период долгожительства, наоборот, характеризуются ростом внутригрупповой дисперсии исследуемых параметров физического развития и компонентного состава тела, что характерно для самых разнообразных выборок; кроме того, нарастают и характерные для старшего возраста специфические межгрупповые изменения [17]. Критической перестройкой со стороны костных тканей опорно-двигательного аппарата является незначительное уменьшение костной массы тела, обусловленное процессами остеоартропатии (хронические невоспалительные поражения суставов и суставных концов сочленяющихся костей), остеодистрофии, возрастного остеопороза, старческой остеомалации и других патофизиологических и возрастных механизмов, которые существенно влияют на редукцию костного компонента тела [18]. Со стороны поперечно-полосатых скелетных мышечных тканей наблюдается саркопения – атрофия скелетной мускулатуры, сопровождающаяся редукцией абсолютных показателей мышечной массы тела и снижением силы мышц [17]. Независимо от пола максимальные показатели мышечной массы тела наблюдаются в 25 лет, в дальнейшем показатели снижаются, и к 50 годам потеря достигает 10% мышечной массы тела, а к 80 годам – уже 30%. Средний темп потери мышечной массы в год после 35–40 лет составляет 1% массы тела [19]. Динамика жирового компонента массы тела характеризуется аналогичной тенденцией – уменьшением общего количества жира, в том числе уменьшением значений величин всех кожно-жировых складок, связанным с уменьшением количества подкожного жира с возрастом [17]. Жировая ткань у лиц молодого возраста составляет 15–20% от массы тела. С возрастом происходит увеличение доли жировой компоненты тела; общая масса тела при этом либо остается на прежнем уровне, либо несколько возрастает, что обусловлено снижением безжировой массы тела [19].

Несмотря на разнообразие методологических подходов, в рамках которых используется определение уровня физического развития, центральное положение занимают антропометрические параметры, в основе которых лежат габаритные размеры тела; антропоскопические, характеризующие как тело в целом, так и отдельные его части, реже используются физиометрические (функциональные) показатели. Исторически основными показателями физического развития принято считать длину тела, его массу и обхват грудной клетки. Со временем сформировался комплексный подход, включающий широкий спектр основных и дополнительных параметров уровня физического развития: антропометрические (обхватные размеры, диаметры, пропорции тела и др.), компонентные (состав костной, мышечной и жировой масс) и физиологические (динамометрия, определение жизненной емкости легких и др.); полученные при исследовании значения обычно сопоставляют со среднестатистическими величинами. Физиологические и антропометрические особенности организма человека, отражающие уровень физического развития, могут быть представлены как непосредственно, так и с использованием индексов. Классически в работах большого числа авторов они становятся важнейшими признаками физического развития [20].

Установлено, что при массовых исследованиях релевантными интегральными показателями функционального состояния двигательной системы являются мышечная сила и мышечная выносливость, так как уровень работоспособности скелетной мускулатуры лимитируется тонусом соответствующих нервных центров, а утомление при мышечной работе связано с истощением центральных отделов двигательных анализаторов головного мозга [21].

Ниже приведены физиологические методы, наиболее часто используемые в комплексе с антропометрическим исследованием для характеристики физического развития лиц молодого возраста.

Динамометрия. Динамометрия кисти рук [22, 23], или кистевая динамометрия [24], становая динамометрия [25], динамометрия мышц бедра [26], изокинетическая динамометрия силы ног [27] являются самыми распространенными методами, дополняющими антропометрические исследования. При фокусировке внимания исследователей на локальной группе мышц обычно определяются ее силовые характеристики, при оценке физического развития в целом исследователи ограничиваются кистевой динамометрией. Последняя также предоставляет возможности для исследования асимметрии организма – ведущей и неведущей конечности [28] – и половых особенностей [29].

Эргометрия и велоэргометрия используются как методика оценки аэробной и анаэробной работоспособности [30, 31] при различных режимах нагрузок. В наибольшей степени это востребовано при оценке адаптации к отдельным видам спорта, предъявляющим

особые требования к выносливости, или при исследовании заболеваний, сопровождающихся нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы [32].

Спирометрия [33, 34] наиболее востребована при исследовании узких выборок, объединенных сильным влиянием экзогенного фактора, например проживанием в условиях Крайнего Севера или отбором и адаптацией к требованиям определенного вида спортивной деятельности.

Выбор комплекса методик антропометрического исследования обуславливается для исследователей рядом факторов. Во-первых, это материально-техническое обеспечение исследования. Исходя из сложившегося консенсуса минимальный набор должен соответствовать целям антропометрии и может быть представлен антропометром или ростомером и весами. Мерная лента, циркуль калипер, оборудование для биоимпедансного анализа могут дополнить этот набор. [35]. Большое количество достоинств компенсируется необходимостью повышения числа измерений, что влияет на продолжительность и стоимость исследования, увеличивает объем требующих обработки и анализа данных. Во-вторых, причиной исключения или, наоборот, включения в программу дополнительных измерений могут стать социокультурные причины. Например, религиозные устои или иные запреты даже на частичное обнажение тела могут ограничивать применение антропометрических исследований. В таких ситуациях приходится минимизировать количество антропометрических исследований, например использовать в качестве основного показателя обхват плеча, так как корреляция со значениями индекса массы тела подтверждена и для окружности плеча в средней трети, и для производной величины – соотношения между обхватом плеча и ростом [36]. Несомненно, большим преимуществом антропометрических методов исследования является системный, интегративный характер получаемых данных, которые удобно компилировать в междисциплинарные научно-исследовательские проекты. Благодаря вышеприведенным фактам именно антропометрический подход, по мнению ряда исследователей, идеален для мониторинга здоровья и физического статуса этнических, территориальных, профессиональных групп [37, 38, 39].

Заключение. Таким образом, физическое развитие как компонент педиатрических, социологических, антропометрических, клинических исследований представляет комплексное междисциплинарное понятие. Общепризнанными индикаторами физического развития населения признаются длина и масса тела, а также индекс массы тела. Комплекс антропометрических исследований часто дополняется динамометрией, эргометрией, спирометрией, что позволяет существенно повысить актуальность полученных данных для широкого спектра специалистов.

Список литературы

1. Пиголкин Ю.И., Шилова М.А., Захаров С.Н. Внезапная смерть лиц молодого возраста при различных видах физической нагрузки // Судебно-медицинская экспертиза. 2019. Т. 62. № 1. С. 50-55.
2. Ерошкина С.Б. Взаимосвязь показателей развития сферы физической культуры и спорта с основными социально-экономическими показателями // Вестник спортивной науки. 2020. № 2. С. 64-71.
3. Виноградов С.Ю., Криштоп В.В., Диндяев С.В., Филатов Ю.Г., Русакова В.А., Сайда А.С. Динамика биоаминов слюны как показатель психоэмоционального стресса у студентов во время сдачи итогового занятия // Фундаментальные исследования. 2008. № 6. С. 112-113.
4. Петухов А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Антропометрия в системе индексов: значение параметра и практическое применение в медицине // Вопросы диетологии. 2017. Т. 7. № 4. С. 35-42.
5. Гелашвили О.А., Хисамов Р.Р., Шальнева И.Р. Физическое развитие детей и подростков // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 3. С. 50.
6. Сабирова Н.Р. Значение физической культуры в современном обществе // Проблемы педагогики. 2020. № 6 (51). С. 54-55.
7. Гудкова Л.К. Петр Николаевич Башкиров - ученый и учитель // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2017. № 3. С. 144-149.
8. Шутьева Е.Ю. Зайцева Т.В. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2017. № 4. С. 83–88.
9. Гуров В.А. Хронобиология. // Возрастная периодизация. Universum: химия и биология. 2018. № 4 (46). С. 7-12.
10. Пристром М.С., Пристром С.Л., Семененков И.И. Старение физиологическое и преждевременное. Современный взгляд на проблему // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2017. № 5-6 (28). С. 40-64.
11. Никитюк Д.Б. Антропонутрициология как новое научное направление // Журнал анатомии и гистопатологии. 2018. Т. 7. № 4. С. 9-19.
12. Залевская М.А. Возрастная периодизация в Российской Федерации в современных условиях // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 12-3 (102). С. 17-20.
13. Здоровье и возраст. [Электронный ресурс]. URL: http://25.rospotrebnadzor.ru/news/-/asset_publisher/b2yT/content/ (дата обращения: 15.11.2022).

14. Гладкая В.С., Грицинская В. Л. Характеристика физического развития девочек-подростков коренного и пришлого населения Республики Хакасия // Медицинская экология. Экология человека. 2019. № 4. С. 48-53.
15. Козуев К.Б., Тулекеев Т.М. Компонентный состав массы тела у лиц i зрелого возраста // Вестник медицины и образования. 2022. № 1-3. С. 32-36.
16. Сакибаев К.Ш., Никитюк Д.Б., Козуев К.Б. Опыт применения биоимпедансометрии для оценки состава тела человека // Вестник медицины и образования. 2022. № 2. С. 107-113.
17. Петухов А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Медицинская антропология: анализ и перспективы развития в клинической практике / под общ. ред. Д.Б. Никитюка. М.: Медпрактика-М, 2015. 525 с.
18. Разумов А.Н., Выборная К.В., Погонченкова И.В., Рожкова Е.А., Акыева Н.К., Клочкова С.В., Алексеева Н.Т., Никитюк Д.Б. Основные показатели физического развития и соматотипологические особенности мужчин старших возрастных групп // Вопросы питания. 2017. № 86 (2). С. 32-39.
19. Поворознюк В.В., Дзерович Н.И. Особенности телостроения у женщин различного возраста // Боль, суставы, позвоночник. 2013. № 4. С. 13–18.
20. Николаев В.Г., Николаева Н.Н., Синдеева Л.В., Николаева Л.В. Антропологическое обследование в клинической практике. Красноярск: Изд-во ООО «Версо», 2007. 173 с.
21. Ундрицов В.М., Ундрицов И.М., Серова Л.Д. Саркопения – новая медицинская нозология // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. 2009. № 4 (31). С. 7-16.
22. Лаптев А.И., Барчукова Г.В. Модельные характеристики функционального состояния высококвалифицированных бадминтонистов // Вестник спортивной науки. 2020. № 3. С. 74-81.
23. Толстова Т.И., Сухинин И.В. Влияние одной тренировки на психофизическое состояние спортсменок-баскетболисток сборной университета // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. № 1. С. 197-199.
24. Окорокова Т.О., Ахмадеева А.Р., Толмачев Д.А. Сравнительная характеристика физического развития и физиометрических показателей учащихся разных поколений // Modern Science. 2021. № 3-2. С. 303-305.
25. Тютюков В.Г., Хомягина А.П., Горбачев А.К. Изучение компонентного состава тела у студентов, занимающихся и не занимающихся спортом // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. № 11 (189). С. 502-505.
26. Аль-Бшени Ф.А.М., Михеев А.А. Методика увеличения двигательной активности спортсменов государства Ливия с утраченной подвижностью коленного сустава средствами физической культуры // Здоровье для всех. 2021. № 1. С. 37-47.

27. Верлин С.В., Абрамова Т.Ф., Головачев А.И. Эффект тренировочного воздействия втягивающего мезоцикла годичного цикла подготовки на физическую подготовленность и функциональное состояние спортсменок 16-17 лет, специализирующихся в академической гребле // Вестник спортивной науки. 2019. № 2. С. 35-40.
28. Сакибаев К.Ш. Особенности показателей динамометрии при разной соматотипологической принадлежности в юношеском и зрелом возрастах // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. № 10. С. 44-47.
29. Абдырахманова Д.О., Тыналиева Б.К., Абдырахманов Б.А., Болжирова Э.Ш. Изменение антропометрических показателей в возрастном периоде 50-55 лет на основе использования этнических игр кыргызов в условиях среднегорья // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2018. Т. 13. № 2. С. 214-224.
30. Лаптев А.И., Барчукова Г.В. Модельные характеристики функционального состояния высококвалифицированных бадминтонистов // Вестник спортивной науки. 2020. № 3. С. 74-81.
31. Рычков Е.Ю., Яшина Е.Р., Турзин П.С., Ушаков И.Б. Образы функционального состояния спортсменов и их значение в научном обеспечении тренировочного процесса молодежной хоккейной команды // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2020. Т. 19. № 4. С. 182-189.
32. Дедов Д.В., Мазаев В.П., Рязанова С.В. Предикторы сердечно-сосудистых осложнений у мужчин со стабильной ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31067> (дата обращения: 15.11.2022).
33. Толстова Т.И., Сухинин И.В. Влияние одной тренировки на психофизическое состояние спортсменок-баскетболисток сборной университета // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. № 1. С. 197-199.
34. Аржакова Л.И., Васильева Т.А, Чашкина А.М., Николаева Е.Н. Изменения физиометрических показателей и состава тела у юношей Республики Саха (Якутия) в пубертантном возрасте // Образовательный вестник Сознание. 2020. Т. 22. № 11. С. 55-60.
35. Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ, 2017. 216 с.
36. Benítez Brito N., Suárez Llanos J.P., Fuentes Ferrer M. et al. Relationship between Mid-Upper Arm Circumference and Body Mass Index in inpatients. PLoS One. 2016. vol. 11. no 8. Article ID e0160480. DOI: 10.1371/journal.pone.0160480.
37. 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. DOI: 10.18499/2225-7357-2022-11-3-16-22.

38. Гайворонский И.В., Семенов А.А. Компонентный состав тела как один из показателей физического развития // Анатомия – фундаментальная медицина. 2022. С. 87-92.

39. Демкин А.Д., Овчинников Д.В., Юсупов В.В., Кравченко Ю.В., Фетцова Л.Н. Психологические особенности медицинского персонала и курсантов (студентов) в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки. // Известия Российской военно-медицинской академии. 2020. Т. 39. № 2. С. 55-60.