

УДК 572.5:612.6

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-3>

Соматотипологические особенности формирования морфологического статуса в перипубертатный период онтогенеза

© В. А. Мельник

УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь

РЕЗЮМЕ

В результате выполненного аналитического обзора литературных источников по вопросам конституциональных особенностей формирования морфологического статуса в перипубертатный период онтогенеза установлено, что соматометрические показатели школьников, проживающих в различных урбоэкологических условиях, статистически значимо различаются, а выявляемые тенденции физического развития детей и подростков зачастую противоречивы. Обобщающих данных, характеризующих соматический статус городских учащихся Беларуси у представителей различных типов телосложения, мало, хотя они имеют важное значение для оценки состояния здоровья детских контингентов.

Ключевые слова: морфогенез, соматотип, антропометрические показатели.

Вклад автора: Мельник В. А.: концепция и дизайн исследования, сбор материала, редактирование, обсуждение данных, обзор публикаций по теме статьи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Мельник ВА. Соматотипологические особенности формирования морфологического статуса в перипубертатный период онтогенеза. *Проблемы здоровья и экологии*. 2021;18(1):20–26. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-3>

Somatotypological features of the formation of morphological status in the peripubertal period of ontogenesis

© Viktor A. Melnik

Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

ABSTRACT

The performed analytical review of literature on constitutional features of the formation of morphological status in the peripubertal period of ontogenesis has found that somatometric indicators of schoolchildren living in different urban-ecological conditions statistically significantly differ but the identified trends in the physical development of children and adolescents are often contradictory. There is lack of synthesizing data that characterize the somatic status of different body type representatives among urban schoolchildren in Belarus, although these data are important for the assessment of the health status of children cohorts.

Key words: morphogenesis, somatotype, anthropometric indicators, children and adolescents.

Author contributions: research concept and design, collecting material, editing, discussing data, review of publications on the topic of the article, checking critical content, approval of the manuscript for publication.

Conflict of interest: author declares no conflict of interest.

Sources of funding: study conducted without sponsorship.

For citation: Melnik VA. Somatotypological features of the formation of morphological status in the peripubertal period of ontogenesis. *Health and Ecology Issues*. 2021;18(1):20–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2021-18-1-3>

Введение

Строение и параметры тела человека являются значимыми характеристиками, отражающими совокупность взаимодействия генетических, средовых, психологических и

социальных факторов, которые приводят к формированию определенного соматотипа.

Изолированные соматометрические показатели обладают ограниченной информативностью и даже в большом объе-

ме не дают полного представления о морфологической целостности и развитии индивидуума. Для этих целей нужен иной подход, который даст возможность соединить в единое целое большое количество персональных антропологических характеристик в схожие по своим проявлениям группы. Познание человека с соматотипологических (конституциональных) позиций, как уникальной совокупности унаследованных генотипических и фенотипических свойств, и является таким подходом [1, 2, 3, 4].

Тип телосложения человека, являясь условным генетическим маркером, может информировать о комфортном для него виде и величине физической нагрузки, прогнозировать соматотипологические возможности появления и особенности протекания болезни у конкретного пациента. Объективный принцип изучения конституции человека базируется на выявлении корреляций между различными признаками его индивидуальности [5, 6, 7].

Изучение соматотипа человека входит в круг интересов как теоретической, так и практической биологии и медицины [8]. Традиционные методы соматометрии отлично дополняются новыми технологиями (биоимпедансометрией, компьютерной томографией и др.), которые позволяют на более высоком уровне и более качественно изучать композиционный состав тела человека.

Исходя из практики, соматотипологическая оценка помогает установить связь конституции тела с разной реактивностью организма. Так, во многих работах показана корреляция между особенностями соматотипа и обменом веществ, эндокринными показателями, индивидуально-психологическими качествами личности [9, 10, 11, 12].

Развитие в процессе онтогенеза соматотипа является одним из самых спорных вопросов на всех этапах становления учения о конституции, которое постоянно изменяется и дополняется. Известные российские антропологи Е.Н. Хрисанфова и И.В. Перевозчиков (1999) сформулировали одно из наиболее признанных определений термина «конституция» и определили ее как достаточно стабильную комплексную биологическую характеристику человека, вариант адаптивной нормы, отражающий реактивность и резистентность организма к факторам среды.

Учение о соматотипе человека за последнее столетие преодолело сложный путь, на котором были как периоды бурного раз-

вития, так и спады, обусловленные различными причинами. Связано это, прежде всего, с тем, что в современном научном мире по-прежнему продолжается дискуссия вокруг самого определения термина «соматотип» («конституция»).

Определение данному понятию давали морфологи, физиологи, генетики. При этом каждое из представленных определений имеет свои положительные стороны и недостатки [1].

Активное развитие генетики во второй половине XX столетия дало возможность сделать более детальный анализ в изучении механизмов регуляции онтогенеза и функционирования живых организмов. Именно по этой причине многие базисные вопросы в биологии стали рассматриваться с иных позиций и, как следствие, появилась необходимость и в изменении термина «конституция».

В настоящее время биологическую конституцию индивида необходимо рассматривать как сосредоточенную в его геноме, то есть совокупности всех генов, программу формирования индивидуальных морфометрических и физиологических особенностей организма от момента зачатия до завершения жизненного цикла. Генетическая программа человека позволяет в различные периоды онтогенеза определенные лимиты изменчивости его биологических показателей, обеспечивающих динамический гомеостаз организма, соответствующий изменяющейся среде обитания. Поэтому среди многих определений, отражающих сущность понятия «конституция», наиболее кратким и адекватным следует признать предложенное учеными МГУ им. М.В. Ломоносова Е.Н. Хрисанфовой и И.В. Перевозчиковым (2005) определение конституции как «варианта адаптивной нормы». К этому определению, по мнению И.И. Саливон, необходимо добавить уточнение: конституция — это «генетически детерминированный вариант адаптивной нормы» [13].

Биология и медицина XXI века ознаменованы полной расшифровкой генома человека, и в настоящее время бурно развиваются такие направления, как метаболомика и транскриптомика. Кроме генетических особенностей организма при анализе факторов, определяющих конституцию и развитие, необходимо учитывать профиль экспрессии определенных генов с последующей активацией и продукцией белков, что приводит к реализации того или иного признака. Кроме

этого открытия последних лет показали взаимодействие организма и микробиома человека, что также является инновационным и перспективным направлением фундаментальной науки, определяющей особенности онтогенетического развития.

С 1929 года до настоящего времени во многих странах мира антропологи при оценке типа телосложения используют схему, предложенную В.Г. Штефко и А.Д. Островским, которая базируется на визуальном определении соматотипа. Однако данная схема в силу своей субъективности не всегда адекватно позволяла провести соматотипирование, а данные, полученные разными авторами у одних и тех же детей и подростков, различались.

В связи с этим сотрудниками отдела антропологии ГНУ «Институт истории» НАН Беларуси И. И. Саливон и Н. И. Полиной совместно с доцентом кафедры нормальной физиологии УО «Гомельский государственный медицинский университет» В. А. Мельником [9, 14] был разработан и внедрен в практику совершенно новый количественный индивидуализирующий метод определения типа телосложения (соматотипа) у детей и подростков на основании балловых оценок определенного комплекса самых информативных (по их мнению) в отношении телосложения антропометрических признаков. Указанная методика показала свою эффективность, и благодаря ей авторы установили соматотипологические различия в сроках проявления вторичных половых признаков у подростков Беларуси, разную частоту встречаемости типов телосложения у детей и подростков, проживающих в различных экологических условиях, отличия в функциональных показателях у учащихся.

В частности, авторами было показано, что среди школьников, проживающих в высокоурбанизированном городе, в возрастном периоде от 7 до 17 лет статистически значимо чаще выявлялись дети и подростки в двух половых группах с мезолептосомным и лептосомным соматотипами. Начиная с 1999 по 2012 г. среди мальчиков и девочек зафиксировано повышение процента городских школьников с мезосомным типом телосложения и снижение - с лептосомными соматотипами, что более ярко было выражено у мальчиков. В период полового созревания наблюдается статистически значимое повышение доли школьников с гиперсомными вариантами и уменьшение лептосомных.

Мониторинг одних и тех же школьников на протяжении 5 лет, проведенный в

рамках диссертационного исследования В. А. Мельника, показал, что индивидуальные трансформации соматотипа наблюдались в течение года, чаще за счет смещения морфотипа в сторону «соседних». По достижению половой зрелости в 95 % случаев тип телосложения возвращался к исходному, характерному для него в допубертатный период [9, 14].

Учеными установлена различная степень влияния социально-биологических факторов на становление морфофункционального статуса у обследуемых, относящихся к различным соматотипам. В частности, И.И. Саливон и В.А. Мельником доказано, что биологические факторы в большей степени, чем социальные, статистически значимо воздействуют на формирование морфологического статуса у детей и подростков лепто- и гиперсомных соматотипов: у мальчиков в период полового созревания, а у девочек в допубертатный период онтогенеза. Соматометрические показатели школьников мезосомного типа телосложения в двух половых группах оказались более устойчивы к влиянию комплекса социально-биологических факторов [9, 14].

Исследователи провели сравнение двух методик определения соматотипа (по схеме В. Г. Штефко и А. Д. Островского и схеме, предложенной И. И. Саливон и В. А. Мельником). В результате показано, что переходные соматотипы визуально дифференцируются более субъективно. При этом в ходе определения типа телосложения по схеме Штефко — Островского установлено увеличение числа детей и подростков с лептосомными типами, особенно в младших возрастных группах мальчиков, а также низкий процент учащихся с гиперсомными вариантами телосложения, в отличие от количественной методики. Таким образом, использование количественного метода оценки соматотипа по комплексу соматометрических показателей способствует более точному, по сравнению с визуальным методом, определению телосложения школьников.

В 2008 году В. Е. Дерябин постарался объединить большое количество соматотипологических методик, которые были предложены в различных странах мира. Так, в отдельную группу он выделил конституциональную схему, основанную на мозаичном принципе, то есть с учетом каких-либо морфометрических признаков или признаков (психологических или физиологических) другой группы, где рассматривалась их ин-

дивидуальная вариабельность. В другую группу схем оценки типа телосложения он выделил те, которые построены по «координатному принципу», в соответствии с ним при определении соматотипа необходимо использовать следующие правила:

- обращать внимание не на мозаику немногих типов соматотипов, а выделять небольшое количество рядов телесных вариантов «естественно образующих оси (координаты) телосложения»;

- при определении основных свойств типа телосложения проводить изучение коррелированности различных признаков, по которым и выделяются типы.

Соматотипологическая антропология, которая изучает показатели и компоненты индивидуума, связанные с его реактивностью, является междисциплинарным вопросом.

Факторы, влияющие на формирование соматотипа

Увеличение степени антропогенной нагрузки на организм человека сегодня доказано во всех странах мира. Этим фактом обусловлен высокий интерес изучения не только популяционных, но и соматотипологических (индивидуальных и конституциональных) особенностей адаптации организма человека к различным сочетаниям внешнесредовых и социально-экологических факторов [15, 16, 17, 18, 19].

В онтогенетическом аспекте аукологов интересуют особенности формирования организма в различные периоды развития, в изменяющихся экологических условиях, с учетом социально-экономической ситуации [4, 8, 9, 20]. Именно соматотипологический подход дает возможность более точно оценить конституциональную специфику реакций организма на экологическое неблагополучие и обоснованно выделять группы риска в отношении повреждающих факторов, чтобы своевременно осуществлять профилактические мероприятия еще до возникновения симптомов заболевания.

Имеется целый ряд факторов, которые влияют на изменения типа телосложения в процессе онтогенеза с возрастом (Изаак и др., 2002). Одним из ведущих среди них является нейроэндокринный статус человека, который в периоды допубертата, пубертата и постпубертата претерпевает существенные изменения и, как следствие, оказывает большое воздействие на формирование определенного типа телосложения. Также

имеется целый комплекс внешнесредовых факторов, способных в различной степени воздействовать на конституцию человека. Прежде всего, это питание, климатические и географические факторы, уровень двигательной активности, состав семьи и др. [2, 12, 17, 20].

Наличие связи между соматотипом и эндокринным статусом человека неоспоримо. При мониторинге соматического и гормонального статуса у мальчиков установлено, что у них выявляется более раннее становление дигестивно-мышечного и мышечного типов конституции. Статистически доказано, что это связано с более ранней и высокой насыщенностью их организма мужскими половыми гормонами. При этом в процессе роста и развития имеются периоды, на протяжении которых человек переживает существенную гормональную неустойчивость, которая, с другой стороны, является физиологически обусловленной. В частности, это препубертатный и пубертатный возраст у подростков, а у женщин — также период беременности. Ученые полагают, что именно эти периоды играют ключевую роль для стабильности соматотипа.

Для современной популяции человечества, в том числе детей и подростков, характерна гиподинамия и употребление избыточного количества пищи, что несомненно ведет к увеличению количества людей с избыточной массой тела. Однако существенное увеличение массы тела возникает, возможно, только на фоне определенной соматотипологической предрасположенности. Следовательно, внешнее влияние способно усилить проявление конституционального типа.

Соматотип и параметры физического развития

Некоторые исследователи зачастую ставят знак равенства между понятиями «физическое развитие» и «конституция». При этом под термином «физическое развитие» следует понимать уровень, достигнутый ребенком в увеличении размеров тела в соотношении с возрастом, а конституция представляет собой определяющее качественное своеобразие морфофункциональной организации человека. Установлено, что люди определенных соматотипов имеют предрасположенность к определенным заболеваниям. В частности, установлено, что вероятность развития респираторных заболеваний значительно выше у представителей астениче-

ского типа, сердечно-сосудистая патология чаще выявляется у людей, имеющих дигестивный соматотип, также среди взрослых и детей с данным типом телосложения чаще встречается патология костно-мышечной системы [1].

При обследовании в 2002–2004 гг. студентов Уральского федерального округа О. А. Драгич (2006) установлено, что значительное негативное влияние на состояние здоровья и показатели физического развития данной категории обследованных оказывают антропогенные факторы, которые загрязняют окружающую среду. Благодаря проведенным исследованиям, автором установлено, что антропогенная среда проживания снижает уровень индивидуальной изменчивости в морфометрических и физиологических показателях человека.

В статье И. В. Сухановой, А. Я. Соколова (2009) приводятся особенности процессов развития соматотипа у школьников, проживающих в г. Магадане. Ученые установили, что в современной популяции девушек формируется фенотип, для которого характерен высокий рост и низкая масса тела. У 60 % обследованных ими школьников установлен астенический соматотип. Авторы работы считают, что подобная динамика не является закономерностью адаптации человека к суровым условиям Севера, как это предполагалось ранее в работах других исследователей [15].

Анализируя изменения антропометрических данных школьников г. Гомеля за период с 1925 по 2010–2012 гг., В. А. Мельником (2016) показано, что исследуемые в начале XXI столетия дети и подростки имели более высокие темпы развития морфометрических показателей (длины тела, массы тела и обхвата грудной клетки) в отличие от сверстников, обследованных в 1925, 1973 и 1994–1996 гг. Половой диморфизм в процессе акселерации проявлялся увеличением длины и массы тела у мальчиков и астенизацией (повышением длины тела при уменьшении массы тела) - у девочек. Показатели обхвата грудной клетки у детей и подростков двух половых групп в начале XXI века были выше по сравнению с ровесниками в 1925 г. На рубеже XX–XXI столетий этот процесс у школьников Беларуси существенно снизился.

Антропогенные воздействия способствуют серьезным изменениям процессов

онтогенетической адаптации и морфогенеза ребенка [2, 10, 16, 20]. В частности, загрязнение атмосферного воздуха «парниковыми» газами повышает вероятность формирования астенического соматотипа, замедляет скорость роста и развития человека, ухудшает функциональное состояние сердечно-сосудистой, респираторной и других систем организма.

Заключение

Таким образом, анализ литературных источников по вопросу соматотипологических особенностей морфогенеза человека в перипубертатный период, проживающего в условиях высокого воздействия негативных антропогенных факторов в комплексе с постоянно нарастающим давлением социально-экономических и психологических факторов, позволил сделать следующие выводы:

1. Полученные различными авторами данные о морфометрических показателях физического развития детей и подростков, проживающих в различных урбоэкологических условиях, носят разрозненный и неоднозначный характер, а выявляемые тенденции зачастую противоречивы. Несмотря на то, что общие закономерности реализации генетической программы в ходе онтогенеза человека достаточно подробно изучены на индивидуальном и популяционном уровнях, следует изучать специфику сочетанного влияния разнообразных факторов среды на формирование фенотипического разнообразия в разных экологических нишах.

2. В большинстве научных публикаций указывается на то, что ухудшение среды обитания вызывает значительные изменения морфометрических показателей организма человека и в связи с этим необходим постоянный контроль их состояния в детской популяции, которая является наиболее экосенситивной группой населения. Обобщающих данных, характеризующих соматотипический статус городских школьников Беларуси и стран ближнего зарубежья у представителей различных соматотипов, мало, хотя они имеют важное значение для оценки состояния здоровья детских контингентов и необходимы для разработки критериев индивидуальной оценки показателей физического развития ребенка.

Список литературы

1. Тегако ЛИ. Конституция, индивидуальность, здоровье и характер человека. Минск, РБ: Беларуская навука; 2010. 162 с.
2. Тегако ЛИ, Негашева МА. Влияние степени урбанизации на соматические особенности и адаптационные возможности школьников и студентов г. Минска и Москвы. Актуальные вопросы антропологии. 2012;7:75-84.
3. Pereira S, Gomes TN, Santos DR, Maia JA, Katzmarzyk PT, Souza M et al. Multilevel modelling of somatotype components: the Portuguese sibling study on growth, fitness, lifestyle and health. *Annals of Human Biology*. 2017;44(4):316-324. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1243727>
4. Kutseryb T, Vovkanych L, Hrynkiv M, Majevska S, Muzyka F. Peculiarities of the somatotype of athletes with different directions of the training process. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17(1):431-435.
5. Дорохов РН, Черноva ВН. Интеграция соматометрических и функциональных показателей детей и подростков. *Известия Смоленского государственного университета*. 2016;1(33):291-297.
6. Пономарева ОВ. Корреляционная зависимость между антропометрическими и физиометрическими показателями детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2015;60(4):162.
7. Федотова ТК, Чтецов ВП. Внутригрупповые связи изменчивости размеров тела с процессами полового созревания у детей школьного возраста. *Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология*. 2013;3:28-41. <https://dlib.eastview.com/browse/doc/38973773>
8. Ghosh S, Dosaev T, Prakash J, Livshits G. Quantitative genetic analysis of the body composition and blood pressure association in two ethnically diverse populations. *American J. of Physical Anthropol.* 2017;162(4):701-714. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23161>
9. Мельник ВА. Конституциональные особенности формирования морфофункциональных показателей физического развития и полового созревания городских школьников. Гомель, РБ, ГомГМУ; 2015. 224 с.
10. Benítez-Hernández ZP. Body composition, nutritional status and diet in rural and urban Tarahumara schoolchildren in Chihuahua, México. *Nutricion Clinica Dietetica Hospitalaria*. 2014;34(2):71-79.
11. Boyne MS, Thame M, Osmond C. Growth, body composition, and the onset of puberty: longitudinal observations in Afro-Caribbean children. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2010;95(7):3194-3200. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-0080>
12. Godina E. Secular trends in anthropometry. In: *Human Diversity: design for life: 9th International Congress of Physiological Anthropology. Proceedings. Delft, the Netherlands, 22-26 August 2008*. p 43-47.
13. Саливон ИИ. Изменения физического типа населения Беларуси за последнее тысячелетие. Минск, РБ: Беларуская навука; 2011. 172 с.
14. Саливон ИИ, Мельник ВА. Способ определения типов телосложения человека по комплексу антропометрических показателей. *Человек и его здоровье. Научно-практ. вестник Курского гос. мед. ун-та*. 2015;1:93-98.
15. Алексеева НТ, Анохина ЖА, Корден АН. Особенности антропометрических показателей подростков, проживающих в условиях городской и сельской экологии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2015;4(3):19. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2015-4-3-19-19>
16. Ахмад НС, Курбанова ГВ, Калыбаева АМ, Крейбаева ГХ, Сакиева ЗЖ, Жаксыбаева ГС. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на морфофункциональные показатели школьников г. Алматы. *Успехи соврем. естествознания*. 2015;1(3):443-446.
17. Кузмичев ЮГ, Богомолова ЕС, Калюжный ЕА, Шапошникова МВ, Бадеева ТВ. и др. Информативность региональных и международных стандартов оценки длины и массы тела детей и подростков. *Медицинский альманах*. 2015;2(27):83-86.
18. Chen Y, Zhang YT, Chen C, et al. [Update on pubertal development among primary school students in Shanghai, 2014]. *Zhonghua yu Fang yi xue za zhi [Chinese Journal of Preventive Medicine]*. 2016 Nov;50(11):971-975. <https://doi.org/10.3760/cma.j.isn.0253-9624.2016.11.010>
19. Hurbo TL. Secular Trends in the Primary Indicators of Physical Development in Children, Adolescents and Young People between the Ages of 4-18 from Minsk (from 1920s to 2000s). *International Journal of Anthropology*. 2015;30(3-4):207-224.
20. Kaverin AV, Zenkin AS, Shchanikina GI, Shchanikin AA. Impact of ecological factors on morphofunctional indicators of evolutive somatotype of girls of various nationalities. *Research J. of Pharmaceutical, Biolog. and Chemical Sciences*. 2016;7(2):624-631.

References

1. Tegako LI. Constitution, personality, health and character of a person. Minsk, RB, Belaruskaja navuka; 2010. 162 p. (In Russ.)
2. Tegako LI, Negasheva MA. Influence of the degree of urbanization on somatic features and adaptive capabilities of schoolchildren and students in Minsk and Moscow. *Aktual'nye Voprosy Antropologii*. 2012;7:75-84. (In Russ.)
3. Pereira S, Gomes TN, Santos DR, Maia JA, Katzmarzyk PT, Souza M et al. Multilevel modelling of somatotype components: the Portuguese sibling study on growth, fitness, lifestyle and health. *Annals of Human Biology*. 2017;44(4):316-324. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1243727>
4. Kutseryb T, Vovkanych L, Hrynkiv M, Majevska S, Muzyka F. Peculiarities of the somatotype of athletes with different directions of the training process. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17(1):431-435.
5. Dorohov RN, Chernova VN. Integration of somatometric and functional indicators of children and

adolescents. *Izvestija Smolenskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2016;1(33):291-297. (In Russ.)

6. Ponomareva OV. Correlation between anthropometric and physiometric indicators of children. *Rossiiskij Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2015;60(4):162. (In Russ.)

7. Fedotova TK, Chtecov VP. Intra-group relationships of body size variability with puberty in school-age children. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Serija 23: Antropologija*. 2013;3:28-41. (In Russ.). <https://dlib.eastview.com/browse/doc/38973773>

8. Ghosh S, Dosaev T, Prakash J, Livshits G. Quantitative genetic analysis of the body composition and blood pressure association in two ethnically diverse populations. *American J. of Physical Anthropol.* 2017;162(4):701-714. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23161>

9. Mel'nik VA. Constitutional features of the formation of morphofunctional indicators of physical development and puberty of urban schoolchildren. *Gomel', RB, GomGMU*; 2015. 224 p. (In Russ.)

10. Benitez-Hernández ZP. Body composition, nutritional status and diet in rural and urban Tarahumara schoolchildren in Chihuahua, México. *Nutricion Clinica Dietetica Hospitalaria*. 2014;34(2):71-79.

11. Boyne MS, Thame M, Osmond C. Growth, body composition, and the onset of puberty: longitudinal observations in Afro-Caribbean children. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2010;95(7):3194-3200. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-0080>

12. Godina E. Secular trends in anthropometry. In: *Human Diversity: design for life: 9th International Congress of Physiological Anthropology. Proceedings. Delft, the Netherlands, 22-26 August 2008.* p. 43-47.

13. Salivon II. Changes in the physical type of the population of Belarus over the last Millennium. *Minsk, RB, Belaruskaja navuka*; 2011. 172 p. (In Russ.)

14. Salivon II, Mel'nik VA. Method for determining human body types based on a set of anthropometric indicators. *Chelovek i ego Zdorov'e. Nauchno-Prakt. Vestnik Kurskogo Gos. Med. Un-ta*. 2015;1:93-98. (In Russ.)

15. Alekseeva NT, Anohina ZhA, Korden AN. Features of anthropometric indicators of adolescents living in urban and rural ecology. *Zhurnal Anatomii i Gistopatologii*. 2015;4(3):19. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2015-4-3-19-19>

16. Ahmad NS, Kurbanova GV, Kalybaeva AM, Kerejbaeva GH, Sakieva ZZ, Zhaksybaeva GS. The impact of air pollution on the morphological and functional indicators of schoolchildren of Almaty. *Uspehi Sovrem. Estestvoznaniya*. 2015;1(3):443-446. (In Russ.)

17. Kuzmichev JuG, Bogomolova ES, Kaljuzhnyj EA, Shaposhnikova MV, Badeeva TV. et al. Informative value of regional and international standards for assessing the length and weight of children and adolescents. *Medicinskij Al'manah*. 2015;2(27):83-86. (In Russ.)

18. Chen Y, Zhang YT, Chen C, et al. [Update on pubertal development among primary school students in Shanghai, 2014]. *Zhonghua yu Fang yi xue za zhi [Chinese Journal of Preventive Medicine]*. 2016 Nov;50(11):971-975. <https://doi.org/10.3760/cma.j.isn.0253-9624.2016.11.010>

19. Hurbo TL. Secular Trends in the Primary Indicators of Physical Development in Children, Adolescents and Young People between the Ages of 4–18 from Minsk (from 1920s to 2000s). *International Journal of Anthropology*. 2015;30(3-4):207-224.

20. Kaverin AV, Zenkin AS, Shchanikina GI, Shchanikin AA. Impact of ecological factors on morphofunctional indicators of evolutive somatotype of girls of various nationalities. *Research J. of Pharmaceutical, Biolog. and Chemical Sciences*. 2016;7(2):624-631.

Информация об авторе / Information About the Author

Мельник Виктор Александрович, д.б.н., доцент, декан факультета иностранных студентов учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0789-3054>; e-mail: melnik76@tut.by

Viktor A. Melnik, D.Sc. (Biology), Associate Professor, Dean of the Faculty for International Students of educational institution «Gomel State Medical University»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0789-3054>, e-mail: melnik76@tut.by

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Мельник Виктор Александрович
e-mail: melnik76@tut.by

Viktor A. Melnik
e-mail: melnik76@tut.by

Received / Поступила в редакцию 10.12.2020
Revised / Поступила после рецензирования 05.03.2021
Accepted / Принята к публикации 19.03.2021