

Кефалометрические показатели подростков и юношей Алтайского края с учетом двигательной активности и соматотипа

А.А. Мершалова¹, Г.Н. Бородин², Т.А. Литвинова¹, П.А. Елясин¹

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия

²ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Барнаул, Россия

АННОТАЦИЯ

В в е д е н и е . Основными показателями физического развития человека являются длина и масса тела, однако для комплексной оценки необходимо учитывать и другие параметры тела человека, одними из которых являются кефалометрические показатели. Особый интерес представляет оценка показателей и индексов головы в корреляции с типом телосложения и двигательной активностью индивида.

Ц е л ь . Оценить основные кефалометрические показатели подростков и юношей Алтайского края с учетом соматотипа и двигательной активности.

М а т е р и а л ы и м е т о д ы . Было проведено соматометрическое исследование подростков и юношей с измерением размеров головы. Контингент исследования был представлен лицами мужского пола европеоидной расы в возрасте от 14 до 19 лет. Всего в исследовании приняли участие 1186 чел. Молодые люди были разделены на 6 возрастных групп с интервалом в 1 год, начиная с группы 14-летних подростков и заканчивая группой 19-летних юношей. Дополнительно группы были разделены на подгруппы с учетом двигательной активности. В первую подгруппу включены подростки и юноши, выполняющие общую гигиеническую норму по двигательной активности согласно классификации А.Г. Сухарева. Во вторую подгруппу включены подростки и юноши, превышающую данную норму.

Р е з у л ь т а т ы . Большинство лиц подросткового возраста имели астеническое телосложение, узкую, мезоцефальную форму головы средней высоты. Юноши представлены в большинстве нормостениками с узкой головой средней высоты.

З а к л ю ч е н и е . Результаты проведенного исследования в группах подростков и юношей, проживающих в Алтайском крае, показывают неоднородность изучаемых групп. Увеличение окружности головы у лиц со средней двигательной активностью по сравнению с лицами с высокой двигательной активностью наблюдается в возрасте 14 и 16 лет.

Ключевые слова: подростки, юноши, кефалометрия, соматотипы.

Образец цитирования: Мершалова А.А., Бородин Г.Н., Литвинова Т.А., Елясин П.А. Кефалометрические показатели подростков и юношей Алтайского края с учетом двигательной активности и соматотипа // Journal of Siberian Medical Sciences. 2024;8(3):37-50. DOI: 10.31549/2542-1174-2024-8-3-37-50

Cephalometric parameters of adolescents and young men of the Altai territory taking into account their physical activity and somatotype

A.A. Marshalova¹, G.N. Borodina², T.A. Litvinova¹, P.A. Elyasin¹

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

²Altai State Medical University, Barnaul, Russia

ABSTRACT

I n t r o d u c t i o n . The main parameters of a person's physical development are body height and weight, but for a comprehensive assessment it is necessary to take into account other parameters of the human body one of which is cepha-

Поступила в редакцию 29.02.2024
Прошла рецензирование 29.03.2024
Принята к публикации 15.04.2024

Автор, ответственный за переписку
Мершалова Анастасия Александровна: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России. 630091, г. Новосибирск, Красный просп., 52.
E-mail: tsersi@mail.ru

Received 29.02.2024
Revised 29.03.2024
Accepted 15.04.2024

Corresponding author
Anastasia Alexandrovna Marshalova: Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny prosp., Novosibirsk, 630091, Russia.
E-mail: tsersi@mail.ru

lometric ones. Of particular interest is the assessment of cephalometric parameters in correlation with somatotype and physical activity of an individual.

A i m . To assess the main cephalometric parameters of adolescents and young men in the Altai territory taking into account their somatotype and physical activity.

M a t e r i a l s a n d m e t h o d s . A somatometric study of adolescents and young men including the measurement of head sizes was performed. The study cohort was represented by Caucasian males aged 14 to 19 years. A total of 1186 people took part in the study. The young men were divided into 6 age groups with an interval of 1 year, starting with a group of 14-year-old adolescents and ending with a group of 19-year-old young men. Additionally, the groups were divided into subgroups based on physical activity. The first subgroup includes adolescents and young men who meet the general hygienic standard for physical activity according to the classification of A.G. Sukharev. The second subgroup includes adolescents and young men who exceed this hygienic standard.

R e s u l t s . The majority of adolescents were ectomorphs with a narrow, mesocephalic head shape and medium head height. The majority of young men were mesomorphs with a narrow head of average height.

C o n c l u s i o n . The results of the study in groups of adolescents and young men living in the Altai territory show the heterogeneity in the groups. An increase in head circumference in individuals with moderate physical activity compared to individuals with high physical activity is observed at the age of 14 and 16 years.

Keywords: adolescents, young men, cephalometry, somatotypes.

Citation example: Mershalova A.A., Borodina G.N., Litvinova T.A., Elyasin P.A. Cephalometric parameters of adolescents and young men of the Altai territory taking into account their physical activity and somatotype. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2024;8(3):37-50. DOI: 10.31549/2542-1174-2024-8-3-37-50

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей антропологии является комплексное исследование факторов и форм человеческой изменчивости, для чего необходимо понимание вариантов анатомической «нормы». Для определения «нормы» следует пользоваться показателями физического развития, основные из них – длина и масса тела [1]. Однако для комплексной оценки необходимо учитывать и остальные параметры тела человека [2–4]. Данные показатели могут являться фундаментальной базой для построения целостного представления о здоровье индивида и применяться для мониторинга уровня физического развития населения [5, 6]. В системе антропометрической диагностики особое место занимает кефалометрическое исследование [7, 8]. Проведенные исследования выявили особенности и половой диморфизм структурных показателей головы, лица [9]. Человек, как единица исследования, отличается большой изменчивостью внешнего вида и строения скелета на протяжении своей истории вследствие влияния генетических и средовых факторов [10, 11]. Показатели физического развития населения разных регионов нашей страны отличаются друг от друга в связи с этническими, климатическими условиями, а также по индивидуальным причинам [12]. Закономерно изменяются и параметры головы, мозгового и лицевого черепа, а также их оценка в корреляции с типом телосложения. Исследова-

INTRODUCTION

The main task of anthropology is a comprehensive study of the factors and forms of human variability which requires understanding the variants of the anatomical norm. To determine the norm, one should use parameters of physical development, the main ones being body height and weight [1]. However, for a comprehensive assessment, it is necessary to take into account other parameters of the human body [2–4]. These parameters can be the essential basis for the comprehensive assessment of an individual's health, and can be used to monitor the level of physical development of the population [5, 6]. In anthropometric diagnostics, a cephalometric study occupies a special place [7, 8]. The previous studies revealed the peculiarities and sexual dimorphism of the structural parameters of the head and face [9]. Man, as a subject of a study, is characterized by great variability in appearance and skeletal structure throughout his history due to the influence of genetic and environmental factors [10, 11]. Parameters of physical development of the population of various regions of our country differ from each other due to ethnic, climatic conditions, as well as for individual reasons [12]. The parameters of the head, brain and facial compartments of the skull, as well as their assessment in correlation with somatotype, also expectedly change. Studies of cephalometric parameters and head shapes in the Altai territory are few: the last one dates back to 1997 [13] which determined the relevance of this work.

ния кефалометрических показателей и форм головы в Алтайском крае малочисленны: последнее датируется 1997 г. [13], что и определило актуальность данной работы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить основные кефалометрические показатели подростков и юношей Алтайского края с учетом соматотипа и двигательной активности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное, рандомизированное, одномоментное исследование было проведено в период с сентября 2019 по май 2022 г. Контингент исследования был представлен лицами мужского пола европеоидной расы в возрасте от 14 до 19 лет. Всего в исследовании приняли участие 1186 чел. Молодые люди были разделены на 6 возрастных групп с интервалом в 1 год, начиная с группы 14-летних подростков и заканчивая группой 19-летних юношей.

Дополнительно группы были разделены на подгруппы с учетом двигательной активности (ДА): 1-я подгруппа со средним уровнем двигательной активности (СДА) ($n = 693$); 2-я подгруппа с высоким уровнем двигательной активности (ВДА) ($n = 493$). В первую подгруппу включены подростки и юноши, выполняющие общую гигиеническую норму, согласно классификации А.Г. Сухарева (1976) [14], по числу шагов в сутки (20 000–25 000 шагов для подростков при продолжительности ДА 3.6 – 4.8 ч в сутки и 25 000–30 000 шагов при продолжительности ДА 4.8 – 5.8 ч в сутки для юношей) и сохраняющие при этом обычный режим питания (отсутствие специальных спортивных либо лечебных диет). Во вторую подгруппу включены подростки и юноши, превышающую данную норму.

Каждый участник исследования (либо его законный представитель) дал информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Не менее 2 поколений семей участников исследования проживали на территории Алтайского края. Критерии исключения: молодые люди, имеющие наследственные заболевания, психические расстройства и расстройства поведения, острые или обострение хронических соматических заболеваний на момент обследования; лица, не выполняющие общую гигиеническую норму по двигательной активности; отсутствие информированного согласия от исследуемого либо его представителя. На проведение исследования было получено положительное решение

AIM OF THE RESEARCH

To assess the main cephalometric parameters of adolescents and young men in the Altai territory taking into account their somatotype and physical activity.

MATERIALS AND METHODS

A prospective, randomized, cross-sectional study was performed from September 2019 to May 2022. The study cohort was represented by Caucasian males aged 14 to 19 years. A total of 1186 people took part in the study. The young men were divided into 6 age groups with an interval of 1 year, starting with a group of 14-year-old adolescents and ending with a group of 19-year-old males.

Additionally, the groups were divided into subgroups taking into account physical activity (PA): 1st subgroup with a moderate PA (MPA) ($n = 693$); 2nd subgroup with a high PA (HPA) ($n = 493$). The first subgroup included adolescents and young men who met the general hygienic standard, according to the classification of A.G. Sukharev (1976) [14], according to the number of steps per day (20 000–25 000 steps for adolescents with a duration of PA of 3.6–4.8 hours per day, and 25 000–30 000 steps with a duration of PA of 4.8–5.8 hours per day for young men) and while maintaining a conventional diet (no special sport nutrition or therapeutic dietary regimens). The second subgroup included adolescents and young men who exceed this hygienic standard.

Each participant of the study (or his legal representative) provided informed consent to participate in the study. At least 2 generations of the study participants' families lived in the Altai territory. Exclusion criteria were: young men with hereditary diseases, mental and behavioral disorders, acute diseases or exacerbation of chronic somatic diseases at the time of the examination; individuals who did not meet the general hygienic norm for physical activity; lack of informed consent from the subject or his representative. A positive decision was received from the Local Ethics Committee to perform the study (protocol No. 8 dated October 25, 2019).

Anthropometric measurements were performed using a single standardized method taking into account the requirements of the Research Institute of Anthropology of the Moscow State University (1982) and recommendations for monitoring the health of children, adolescents and young men in the Russian Federation [15] at educational facilities (School No. 1, Lyceum No. 2, Gymnasium No. 5 in Kamen-na-Obi; Kamenskiy Pedagogical College),

локального этического комитета (протокол № 8 от 25.10.2019).

Антропометрические исследования проводили по единой унифицированной методике с учетом требований НИИ антропологии Московского государственного университета (1982) и рекомендаций по мониторингу состояния здоровья детей, подростков и юношей в Российской Федерации [15] на базе учебных учреждений (школа № 1, лицей № 2, гимназия № 5 г. Камень-на-Оби; Каменский педагогический колледж), призывных комиссий г. Барнаула и г. Камень-на-Оби. Также участие в исследовании принимали студенты Алтайского государственного медицинского университета первого и второго курса обучения. Измерения осуществляли с использованием стандартных инструментов (медицинские весы, метрическая лента, ростомер, толстотный циркуль, шагомер электронный Omron HJ-325), без одежды и обуви (допускалось нахождение в легком нижнем белье), соблюдалась комфортная степень освещенности и температурный режим.

Измерения длины тела выполняли на медицинском ростомере. Исследуемый становится спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Взгляд перед собой, голова фиксируется, при этом козелок уха и нижний край глазницы находятся в одной горизонтальной плоскости, угольник должен быть прижат к голове напротив деления шкалы. Окружность грудной клетки измеряли лентой при вдохе, выдохе и в паузе, накладывая ее сзади под углами лопаток, спереди – на уровне сосков. Массу тела определяли при помощи электронных весов с погрешностью до 0.1 кг. Лобно-затылочный, поперечный размеры головы измеряли с помощью толстотного циркуля в контрольных точках головы.

Индекс Пинье (ИП) – показатель крепости телосложения – вычисляли по формуле: от длины тела стоя (см) вычитали сумму массы тела (кг) и окружности грудной клетки (см). М.В. Черноруцкий в своей методике использует индекс Пинье для соматотипирования: $ИП > 30$ – астеник, $ИП$ от 10 до 30 – нормостеник, $ИП < 10$ – гиперстеник.

При изучении размеров головы ориентировались на расположение различных антропометрических точек, принятых на Международном конгрессе антропологов во Франкфурте-на-Майне в 1884 г. Известно, что размеры головы имеют расовые, региональные, а также индивидуальные особенности. Для выявления особенностей головы подростков и юношей были определены:

and draft boards in Barnaul and Kamen-na-Obi. First- and second-year students of Altai State Medical University also took part in the study. Measurements were performed using standard tools (medical scales, soft measuring tape, stadiometer, spreading caliper, Omron HJ-325 electronic step counter), without clothes and shoes (light underwear was allowed), and a comfortable level of illumination and temperature conditions were maintained.

Body height measurements were taken using a medical stadiometer. The examined person stands with his back to a vertical stand, touching it with his heels, buttocks, and the interscapular region. The gaze is straight ahead, the head is fixed, while the tragus and the lower edge of the eye socket are in the same horizontal plane, the triangular headpiece should be pressed to the head opposite the scale division. Chest circumference was measured with a soft measuring tape during inspiration, expiration and at a pause, placing the tape at the back – under the angles of the scapulas, in front – at the level of the nipples. Body weight was measured using electronic scales with an error of up to 0.1 kg. The fronto-occipital and transverse sizes of the head were measured using a spreading calipers at control points of the head.

The Pignet index (PI) is a parameter of body robustness, calculated using the formula: the sum of body weight (kg) and chest circumference (cm) were subtracted from the body height at a standing position (cm). M.V. Chernorutsky uses the Pignet index in his method for somatotyping: $PI > 30$ – ectomorphic somatotype, PI from 10 to 30 – mesomorphic somatotype, $PI < 10$ – endomorphic somatotype.

When studying measuring the head sizes, we were guided by the location of various anthropometric points approved at the International Congress of Anthropologists in Frankfurt am Main in 1884. It is known that the head sizes have racial, regional, and individual characteristics. To identify the head characteristics of adolescents and young men, the following were determined: cephalic, altitude-longitudinal and altitude-latitudinal indices (adjusted for soft tissues +1 cm), where W is width of the head; L is length of the head; H is height of the head.

Head circumference was measured by placing the soft measuring tape across the most protruding area of the occiput and the point above the nasal bridge (glabella), the most protruding point between the eyebrows along the midline.

Head height was measured from the center of the auricle to the top of the head, and width was measured between the points of greatest width of the

цефальный, высотно-продольный и высотно-широтный индексы (с поправкой на мягкие ткани +1 см), где Ш – ширина головы; Д – длина головы; В – высота головы.

Окружность головы определяли, накладывая ленту через наиболее выступающую область затылка и точку надпереносья, наиболее выступающую вперед между бровями по срединной линии.

Высоту головы измеряли от центра ушной раковины до верхней точки головы, а ширину – между точками наибольшей ширины головы. Вычисляли следующие индексы и указатели:

1. Цефальный индекс (ЦИ) = $(Ш/Д) \times 100 \%$; долихоцефальная форма – ЦИ < 75 %; мезоцефальная форма – ЦИ = 75–80 %; брахицефальная форма – ЦИ > 80 %.

2. Высотно-продольный указатель (ВПу) = $(В/Д) \times 100 \%$;

низкая форма – ВПу < 70 %; средняя форма – ВПу = 70–75 %; высокая форма – ВПу > 75 %.

3. Высотно-широтный указатель (ВШу) = $(В/Ш) \times 100 \%$,

узкая форма – ВШу < 92 %; средняя форма – ВШу = 92–98 %; широкая форма – ВШу > 98 %.

Шагометрия проводилась в течение недели, затем суммировали показания каждого дня и вычисляли среднюю величину.

Описательная статистика представлена средним значением (М) и ошибкой среднего арифметического (m). Дополнительно определялись коэффициент вариации (V), размах (Rv), максимальная (max) и минимальные (min) величины. Также был проведен корреляционный анализ. Статистический анализ полученных данных выполняли при помощи программных пакетов Excel MS Office 2016 и SPSS 22.0. Полученные выборки проверяли на нормальность распределения с помощью критериев Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. В случае нормального распределения признака сравнения проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента для непарных выборок. В случае отличного от нормального распределения выборки использовали *U*-критерий Манна – Уитни с поправкой Бонферрони. Критический уровень значимости различий составил 0.05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При измерениях основных показателей головы подростков и юношей Алтайского края были получены следующие результаты.

Окружность головы (табл. 1) значимо изменяется с 16-летнего возраста. При проведении

head. The following indices and parameters were calculated:

1. Cephalic index (CI) = $(W/L) \times 100\%$; dolichocephaly – CI < 75%; mesocephaly – CI = 75–80%; brachycephaly – CI > 80%.

2. Altitude-longitudinal index (ALo) = $(H/L) \times 100\%$;

low – ALo < 70%; medium – ALo = 70–75%; high – ALo > 75%.

3. Altitude-latitudinal (ALa) = $(H/W) \times 100\%$; narrow shape – ALa < 92%; medium shape – ALa = 92–98%; wide shape – ALa > 98%.

Step counting carried out for a week, then the counts for each day were summed up and the average value calculated.

Descriptive statistics are presented by the mean (M) and the standard error of the mean (m). In addition, the coefficient of variation (V), range (Rv), maximum (max) and minimum (min) values were determined. A correlation analysis was also performed. A statistical analysis of the data was performed using Excel MS Office 2016 and SPSS 22.0 software. The obtained samples were checked up for normality using the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests. When our data followed normal distribution, comparisons were performed using Student's *t*-test for unpaired samples. When the data followed non normal distribution, the Mann-Whitney *U*-test with the Bonferroni's correction was used. The critical level of significance of differences was 0.05.

RESULTS AND DISCUSSION

When measuring the main parameters of the head of adolescents and young men of the Altai territory, the following results were obtained.

Head circumference (Table 1) changes significantly from the age of 16 years. When conducting an analysis of the groups taking into account PA, it was found that the main changes were in the 1st group of adolescents: in the age groups of 14 and 16 years, individuals with MPA have a larger head circumference – by 0.7 cm ($p = 0.003$) at the age of 14 years, and by 0.3 cm ($p = 0.035$) at the age of 16 years.

Head height (Table 1) increases by only 0.5 cm from 14 to 19 years. The analysis taking into account physical activity showed that head height in individuals with HPA at the age of 15 years was 0.8 cm ($p = 0.000$) greater than in the MPA group, and at the age of 16 it was 0.4 cm ($p = 0.004$) less than in the MPA group.

The longitudinal size of the head (head length) (Table 1) is the largest and averages 17.4–18.5 cm. Head length has significant differences taking into account PA at the age of 14 years: individuals with

Таблица 1. Основные антропометрические показатели головы подростков и юношей с учетом двигательной активности (см)**Table 1.** Main anthropometric parameters of the head of adolescents and young men taking into account physical activity (cm)

Показатель Parameter	Окружность головы Head circum- ference	p^{**}	Высота головы Head height	p^{**}	Длина головы Head length	p^{**}	Ширина головы Head width	p^{**}
<i>14 лет / 14 years old</i>								
Средние величины Average values	56.3 ± 0.1		12.8 ± 0.1		18.2 ± 0.1		14.2 ± 0.1	
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 60)	56.0 ± 0.2		12.8 ± 0.1		18.1 ± 0.1		14.1 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 84)	56,7±0,2		12,8±0,1		18,5±0,1		14,3±0,1	
p^*	0.013		0.932		0.004		0.158	
<i>15 лет / 15 years old</i>								
Средние величины Average values	56.4 ± 0.2	0.980	13.0 ± 0.1	0.158	18.2 ± 0.1	0.878	14.4 ± 0.1	0.158
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 86)	56.2 ± 0.2		13.5 ± 0.1		18.2 ± 0.1		14.2 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 94)	56.4 ± 0.2		12.7 ± 0.1		18.2 ± 0.1		14.4 ± 0.1	
p^*	0.480		0.000		0.986		0.158	
<i>16 лет / 16 years old</i>								
Средние величины Average values	57.0 ± 0.1	0.000	13.0 ± 0.1	0.932	18.4 ± 0.1	0.094	14.2 ± 0.1	0.145
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 95)	56.8 ± 0.1		12.8 ± 0.1		18.4 ± 0.1		14.1 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 139)	57.1 ± 0.1		13.2 ± 0.1		18.4 ± 0.1		14.3 ± 0.1	
p^*	0.035		0.004		0.978		0.158	
<i>17 лет / 17 years old</i>								
Средние величины Average values	56.2 ± 0.1	0.000	13.4 ± 0.1	0.005	17.4 ± 0.1	0.000	14.4 ± 0.1	0.078
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 60)	56.3 ± 0.2		13.6 ± 0.1		16.9 ± 0.3		14.5 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 84)	56.1 ± 0.2		13.5 ± 0.1		17.3 ± 0.2		14.4 ± 0.1	
p^*	0.480		0.480		0.268		0.985	
<i>18 лет / 18 years old</i>								
Средние величины Average values	56.9 ± 0.1	0.000	13.3 ± 0.1	0.480	18.4 ± 0.1	0.000	14.5 ± 0.1	0.455
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 86)	57.1 ± 0.1		13.2 ± 0.1		18.3 ± 0.1		14.5 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 94)	56.9 ± 0.1		13.3 ± 0.1		18.4 ± 0.1		14.5 ± 0.1	
p^*	0.158		0.480		0.480		0.978	

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Показатель Parameter	Окружность головы Head circum- ference	p^{**}	Высота головы Head height	p^{**}	Длина головы Head length	p^{**}	Ширина головы Head width	p^{**}
19 лет / 19 years old								
Средние величины Average values	57.9 ± 0.1	0.000	13.3 ± 0.1	0.932	18.5 ± 0.1	0.567	14.5 ± 0.1	0.978
Лица с ВДА Individuals with HPA (n = 95)	56.7 ± 0.2		13.2 ± 0.1		18.7 ± 0.1		14.5 ± 0.1	
Лица с СДА Individuals with MPA (n = 139)	57.3 ± 0.1		13.3 ± 0.1		18.5 ± 0.1		14.5 ± 0.1	
p^*	0.007		0.480		0.158		0.932	

П р и м е ч а н и я . ВДА – высокая двигательная активность; СДА – средняя двигательная активность.

* Статистическая значимость с учетом двигательной активности.

** Статистическая значимость при сравнении с предыдущим возрастом.

N o t e s . HPA – high physical activity; MPA – moderate physical activity.

* Statistical significance taking into account physical activity.

** Statistical significance when compared with previous age.

внутригруппового анализа с учетом ДА было выявлено, что основные изменения отмечены в 1-й группе подростков: в возрастной группе 14 и 16 лет лица с СДА имеют большую окружность головы – на 0.7 см ($p = 0.003$) в возрасте 14 лет и на 0.3 см ($p = 0.035$) в возрасте 16 лет.

Высота головы (см. табл. 1) с 14 до 19 лет увеличивается всего на 0.5 см. Внутригрупповой анализ с учетом двигательной активности показал, что высота головы у лиц с ВДА в возрасте 15 лет на 0.8 см ($p = 0.000$) больше, чем в группе лиц с СДА, а в возрасте 16 лет – меньше на 0.4 см ($p = 0.004$), чем в группе лиц с СДА.

Продольный размер головы (длина головы) (см. табл. 1) является наибольшим и составляет в среднем 17.4–18.5 см. Длина головы имеет значимые различия с учетом ДА в возрасте 14 лет: лица со СДА на 0.4 см ($p = 0.004$) имеют больший показатель, чем лица с ВДА.

Поперечный размер головы (ширина головы) (см. табл. 1) практически одинаков у подростков и юношей. Двигательная активность не влияет на данный показатель.

С учетом полученных данных были вычислены индекс и указатели головы.

Средняя величина головного индекса (табл. 2) в группе подростков равна 78.3 ± 0.3 %, что укладывается в промежуток от 75 до 80 % и соответствует мезоцефальной форме головы. В 14 лет данный показатель равен 78.0 ± 0.2 %, у подростков 15 лет – на 1.0 см больше ($p = 0.014$), у 16-летних подростков – на 1.2 см меньше по сравнению с предыдущим возрастом ($p = 0.007$).

MPA have a higher value by 0.4 cm ($p = 0.004$) than individuals with HPA.

Head width (Table 1) is almost the same in adolescents and young men. Physical activity does not affect this parameter.

With reference to the data obtained, the index and head parameters were calculated.

The average value of the cephalic index (Table 2) in the group of adolescents is 78.3 ± 0.3 %, which falls within the range from 75 to 80 % and corresponds to the mesocephalic type of the head. At 14 years, this parameter is 78.0 ± 0.2 %, in 15-year-old adolescents – 1.0 cm more ($p = 0.014$), in 16-year-old adolescents – 1.2 cm less compared to the previous age ($p = 0.007$).

The mesocephalic head shape occurs in 50.5 % of cases ($n = 282$ people) of the total number of adolescents studied, and is dominant in any age group: at the age of 14 years, it is observed in 56.3 % of cases, at the age of 15 – in 45.0 %, and at the age of 16 – in 51.3 %. Mesocephalic individuals are characterized by intermediate values of the altitude-longitudinal index, average head values. Mesocephaly is included in the characteristics of the Far Eastern and South Asian Mongoloid races, as well as in the characteristics of the White Sea-Baltic Caucasian race [16].

The brachycephalic head shape in the group of adolescents occurs in 26.9 % of cases – in 150 subjects. This head shape is recorded in 24.3 % of cases at the age of 14 years, in 33.3 % – at the age of 15, and in 23.5 % – at the age of 16 (Table 2).

Dolichocephaly in the group of adolescents is observed in 22.6 % of cases (in 126 people). The doli-

Таблица 2. Основные кефалометрические показатели подростков и юношей (%)
Table 2. Main cephalometric parameters of adolescents and young men (%)

	Подростки / Adolescents			Юноши / Young men		
Характеристика Characteristics	14 лет 14 years old (n = 144)	15 лет 15 years old (n = 180)	16 лет 16 years old (n = 234)	17 лет 17 years old (n = 217)	18 лет 18 years old (n = 223)	19 лет 19 years old (n = 188)
Среднее в группе Average in the group	78.3 ± 0.3			80.6 ± 0.5 (<i>p</i> = 0.000)		
Головной индекс (форма головы) / Cephalic index (head shape)						
M ± m	78.0 ± 0.2	79.0 ± 0.3	77.8 ± 0.3	84.6 ± 0.1	78.6 ± 0.2	78.6 ± 0.2
<i>p</i>		0.014	0.007	0.000	0.000	0.978
Долихоцефалия Dolichocephaly	19.4	21.7	25.2	7.4	11.3 (n = 25)	13.3 (n = 25)
Мезоцефалия Mesoscephaly	56.3	45.0	51.3	25.3 (n = 55)	59.6	57.4 (n = 108)
Брахицефалия Brachycephaly	24.3	33.3	23.5	67.3 (n = 146)	28.9	29.3 (n = 55)
Высотно-продольный указатель / Head height						
M ± m	71.4 ± 0.4	72.3 ± 0.5	71.7 ± 0.3	79.9 ± 1.1	72.9 ± 0.3	72.6 ± 0.3
<i>p</i>		0.193	0.398	0.000	0.000	0.442
Низкая форма Low shape	46.5 (n = 67)	34.5	40.4 (n = 95)	19.7	26.9 (n = 62)	29.3 (n = 57)
Средняя форма Medium shape	36.8 (n = 53)	40.5 (n = 73)	46.6 (n = 109)	35.8	52.5	50.8 (n = 96)
Высокая форма High shape	16.7 (n = 24)	25.0	12.9 (n = 30)	44.5	20.1 (n = 46)	19.8 (n = 36)
Высотно-широтный указатель / Head width						
M ± m	91.2 ± 0.5	91.4 ± 0.6	92.1 ± 0.4	94.0 ± 0.4	92.7 ± 0.3	92.1 ± 0.3
<i>p</i>		0.823	0.151	0.001	0.022	0.231
Узкая форма Narrow shape	62.5	52.2	51.1	38.6	48.9	42.1
Средняя форма Medium shape	25.0	31.7	36.2	33.9	37.8	50.0
Широкая форма Wide shape	12.5	16.1	12.7	27.5	13.3	7.9

Примечание. p – статистическая значимость между возрастными группами.
 Note. p – statistical significance between ages.

Мезоцефальная форма головы встречается в 50.5 % случаев (n = 282 чел.) от общего числа исследуемых в группе подростков и является доминирующей для любого возраста внутри группы: в возрасте 14 лет она встречается в 56.3 % случаев, в возрасте 15 лет – в 45.0 % и в возрасте 16 лет – в 51.3 %. Для мезоцефалов характерно промежуточное положение высотно-продольного указателя, усредненные значения головы. Мезоцефалия включается в характеристику дальневосточной и южноазиатской монголоидных рас, а также в характеристику беломоро-балтийской европеоидной расы [16].

Брахицефальная форма головы в группе подростков встречается в 26.9 % случаев – у 150 исследуемых. Данная форма головы регистрируется в

chocephalic head shape is found in 19.4% of cases in 14-year-olds, 21.7% – in 15-year-olds, and 25.2% – in 16-year-olds (Table 2).

In the group of young men, there is a tendency towards brachycephalization: the average cephalic index in the group is 80.6 ± 0.5%, which is 2.3% higher than in the group of adolescents (p = 0.000). The brachycephalic head shape is found in 67.3% of young men at the age of 17 years, 28.9% – at the age of 18, and 29.3% – at the age of 19. Mesoscephalic individuals prevail in the group of 18- and 19-year-old young men and make up 59.6 and 57.4%, respectively, of the total number and 25.3% at the age of 17 years. The dolichocephalic head shape is found in 7.4% of young men at the age of 17 years, 11.3% – at the age of 18, and 13.3% – at the age of 19.

24.3 % случаев в возрасте 14 лет, в 33.3 % – в 15 лет и в 23.5 % – в возрасте 16 лет (см. табл. 2).

Долихоцефалия в группе лиц подросткового возраста отмечается в 22.6 % случаев (у 126 чел.). Долихоцефальная форма головы встречается в 19.4 % случаев у 14-летних, в 21.7 % – у 15-летних и в 25.2 % – у 16-летних подростков (см. табл. 2).

В группе юношей отмечается тенденция к брахицефализации: средний показатель головного индекса в группе равен 80.6 ± 0.5 %, что на 2.3 % больше, чем в группе подростков ($p = 0.000$). Брахицефальную форму головы имеют в 17 лет 67.3 % юношей, в возрасте 18 лет – 28.9 % и в 19-летнем возрасте – 29.3 %. Мезоцефалы преобладают в группе 18- и 19-летних юношей и составляют 59.6 и 57.4 % соответственно от общего числа, а в возрасте 17 лет – 25.3 %. Долихоцефальная форма головы выявляется у 7.4 % юношей в 17-летнем возрасте, у 11.3 % – в 18-летнем и у 13.3 % – в 19-летнем возрасте.

Высота головы в большинстве случаев (43.7 % от общего числа исследуемых) определена как средняя, лишь в группе 14-летних подростков преобладает низкая форма головы – у 46.5 %, а среди 17-летних юношей чаще встречаются лица с высокой формой – у 44.5 %. У остальных исследуемых величина высотно-продольного указателя находится в пределах 70–75 %, и большинство представителей в обеих возрастных группах имеют среднюю форму головы.

Ширина головы в большинстве случаев (49.2 % от общего числа исследуемых) определяется как узкая, в возрасте 17 и 19 лет – как средняя. Наименьшее число подростков и юношей с широкой головой. Широкая форма головы чаще наблюдается в возрасте 17 лет – в 27.5 % случаев, реже в возрасте 19 лет – в 7.9 %.

Параллельно было проведено антропометрическое исследование подростков и юношей.

Длина тела (рост) является одним из наиболее важных морфологических признаков, лежащих в основе пропорции мужского телосложения. Известно, что данный показатель зависит от наследственных факторов, а также факторов внешней и внутренней среды организма.

Длина тела 14-летних подростков составила 170.4 ± 1.4 см, распределение данного параметра внутри группы изменяется от минимальной величины 158.0 см до максимальной – 184.0 см (табл. 3). Показатель варьирует в пределах 26 см, что составляет 15.0 % от среднего арифметического. Коэффициент вариации равен 3.4 %. Рост 15-летних подростков на 2.6 см больше по

Head height in most cases (43.7% of the total number of subjects) is defined as medium, only in the group of 14-year-old adolescents, a low head shape dominates – 46.5%, and among 17-year-old young men a high head shape are more common – 44.5%. In the rest subjects, the value of the altitude-longitudinal index is within 70–75%, and most representatives in both age groups have a medium head shape.

Head width in most cases (49.2% of the total number of subjects) is defined as narrow, at the age of 17 and 19 years – as medium. The minimal number of adolescents and young men had a wide head. The wide head shape is more often observed at the age of 17 years – in 27.5% of cases, less often at the age of 19 – in 7.9%.

Simultaneously, it was performed an anthropometric study of adolescents and young men.

Body height is one of the most important morphological features underlying the proportions of male physique. It is known that this parameter depends on hereditary factors, as well as factors of external and internal environments of the body.

The body height of 14-year-old adolescents was 170.4 ± 1.4 cm, the distribution of this parameter within the group varies from a minimum value of 158.0 cm to a maximum of 184.0 cm (Table 3). The parameter varies within 26 cm, which is 15.0% of the arithmetic mean. The coefficient of variation is 3.4%. The height of 15-year-old adolescents is 2.6 cm more than of the previous age ($p = 0.000$). At 16 years old, the average height of adolescents was 177.0 ± 0.7 cm. The difference with the previous age is 4.0 cm ($p = 0.000$) (Table 4). The height of 17- and 18-year-old youths is almost the same – 176.0 ± 0.4 and 175.2 ± 0.4 cm, respectively ($p = 0.059$), the range was 29 cm. The minimal height at this age is 160.0 cm, the maximal – 188 cm. Young men aged 19 were significantly taller than 18-year-olds – 178.8 ± 0.4 cm, the difference with the previous age was 3.6 cm ($p = 0.000$).

The analysis of the groups (Table 3) showed that at 15 years of age there was a tendency for increased body height in adolescents with HPA compared to MPA (173.8 ± 0.6 cm vs. 172.8 ± 0.7 cm). At 16 years of age, the body height of individuals with HPA exceeded by 1.01% (2.2 cm) that of individuals with MPA (178.1 ± 0.5 cm vs. 175.9 ± 0.5 cm ($p = 0.002$)). The analysis of body height in young men revealed that 18- and 19-year-old individuals with HPA were shorter than their peers with MPA (174.3 ± 0.2 cm vs. 176.0 ± 0.5 cm, $p = 0.001$ and 176.8 ± 0.7 cm vs. 178.8 ± 0.6 cm, respectively).

Таблица 3. Важнейшие антропометрические показатели группы подростков и юношей с учетом двигательной активности**Table 3.** The main anthropometric parameters of the group of adolescents and young men taking into account physical activity

Двигательная активность Physical activity	Длина тела, см / Body height, cm			Масса тела, кг / Body weight, kg		
	М	SD	m	М	SD	m
<i>14 лет / 14 years old</i>						
Среднее / Average	170.4	–	1.4	63.8	–	0.8
Юноши с ВДА (n = 60) Individuals with HPA (n = 60)	170.3	5.8	0.7	64.1	10.8	1.4
Юноши с СДА (n = 84) Individuals with MPA (n = 84)	170.6	6.8	1.3	64.1	12.2	1.3
<i>p</i>	0.762			0.978		
<i>15 лет / 15 years old</i>						
Среднее / Average	173.0	–	0.8	66.0	–	1.1
Юноши с ВДА (n = 86) Individuals with HPA (n = 86)	173.8	5.5	0.6	67.5	16.4	1.8
Юноши с СДА (n = 94) Individuals with MPA (n = 94)	172.8	6.8	0.7	65.1	14.8	1.5
<i>p</i>	0.280			0.371		
<i>16 лет / 16 years old</i>						
Среднее / Average	177.0	–	0.7	68,7	–	0.8
Юноши с ВДА (n = 95) Individuals with HPA (n = 95)	178.1	5.5	0.5	74.5	10.1	0.9
Юноши с СДА (n = 139) Individuals with MPA (n = 139)	175.9	6.4	0.5	63.0	11.3	0.9
<i>p</i>	0.002			0.000		
<i>17 лет / 17 years old</i>						
Среднее / Average	176.0	–	0.4	68.5	–	1.0
Юноши с ВДА (n = 77) Individuals with HPA (n = 77)	176.4	5.6	0.6	70.3	11.9	1.4
Юноши с СДА (n = 140) Individuals with MPA (n = 140)	176.1	6.2	0.5	67.9	10.0	0.8
<i>p</i>	0.701			0.138		
<i>18 лет / 18 years old</i>						
Среднее / Average	175.2	–	0.4	69.1	–	0.7
Юноши с ВДА (n = 95) Individuals with HPA (n = 95)	174.3	7.0	0.2	74.1	11.5	1.2
Юноши с СДА (n = 128) Individuals with MPA (n = 128)	176.0	6.2	0.5	65.7	8.7	0.8
<i>p</i>	0.001			0.000		
<i>19 лет / 19 years old</i>						
Среднее / Average	178.8	–	0.4	72.7	–	0.7
Юноши с ВДА (n = 80) Individuals with HPA (n = 80)	176.8	6.4	0.7	69.0	8.3	0.9
Юноши с СДА (n = 108) Individuals with MPA (n = 108)	178.6	6.4	0.6	76.1	12.2	1.2
<i>p</i>	0.000			0.000		

П р и м е ч а н и е . SD – стандартное отклонение; СДА – средняя двигательная активность; ВДА – высокая двигательная активность.

p – статистическая значимость между подростками с СДА и ВДА.

N o t e s : SD – standard deviation; MPA – moderate physical activity; HPA – high physical activity.

p – statistical significance between adolescents with MPA and HPA.

сравнению с предыдущим возрастом ($p = 0.000$). В 16 лет средний рост подростков составил 177.0 ± 0.7 см. Разница с предыдущим возрастом – 4.0 см ($p = 0.000$) (табл. 4). Рост 17- и 18-летних юношей практически одинаков – 176.0 ± 0.4 и 175.2 ± 0.4 см соответственно ($p = 0.059$), размах составил 29 см. Минимальный рост в данном возрасте равен 160.0 см, максимальный – 188 см. Молодые люди 19 лет оказались значительно выше 18-летних – 178.8 ± 0.4 см, разница с предыдущим возрастом составила 3.6 см ($p = 0.000$).

Внутригрупповой анализ (см. табл. 3) показал, что в 15 лет прослеживается тенденция к увеличению длины тела у подростков с ВДА по сравнению с СДА (173.8 ± 0.6 см против 172.8 ± 0.7 см). В 16-летнем возрасте длина тела юношей с ВДА больше на 1.01 % (2.2 см), чем у их сверстников с СДА (178.1 ± 0.5 см против 175.9 ± 0.5 см ($p = 0.002$)). Анализ длины тела юношей выявил, что лица с ВДА 18 и 19 лет ниже своих сверстников со СДА (174.3 ± 0.2 см против 176.0 ± 0.5 см, $p = 0.001$ и 176.8 ± 0.7 см против 178.8 ± 0.6 см соответственно).

Показатель массы тела является одним из основных при изучении физического развития человека, тонко реагирующим на сдвиги в состоянии здоровья. Величина этого показателя используется в индексной оценке физического развития чаще других остальных. Известно, что масса тела зависит от целого ряда факторов: питания, количества потребляемых калорий, двигательной активности, географических и климатических условий, а также гормонального фона и нервно-психического состояния индивида.

Масса тела в 14 лет составила 63.8 ± 0.8 кг (см. табл. 3), значимых различий с учетом ДА в данном возрасте не выявлено (64.1 ± 1.4 и 61.4 ± 1.3 кг соответственно, $p = 0.932$). Подростки 15 лет имеют тенденцию к увеличению массы тела в среднем на 2.45 кг (66.0 ± 1.1 кг, $p = 0.108$). Масса тела лиц с ВДА данного возраста меньше в сравнении с предыдущим возрастом (67.5 ± 1.8 кг против 64.1 ± 1.4 кг, $p = 0.004$). Тенденция к увеличению массы тела сохраняется и в 16 лет. Средний вес подростков в 16 лет составил 68.7 ± 0.8 кг, прибавка по сравнению с предыдущим возрастом равна 2.7 кг ($p = 0.050$). Масса тела молодых людей с ВДА данного возраста значительно выше по сравнению с их 15-летними сверстниками: годовичная прибавка в данном возрасте составила 7.0 кг и средняя масса тела 16-летних подростков с ВДА стала равна 74.5 ± 0.8 кг ($p = 0.000$).

Body weight is one of the main parameters of the physical development of a person that responds sensitively to changes in the physical condition of humans. The value of this parameter is used in the assessment of physical development more often than others. It is known that body weight depends on a number of factors: nutrition, calorie intake, physical activity, geographical and climatic conditions, as well as an endocrine profile and neuropsychic status of an individual.

The body weight at 14 years was 63.8 ± 0.8 kg (Table 3); no significant differences taking into account PA at this age were found (64.1 ± 1.4 and 61.4 ± 1.3 kg, respectively, $p = 0.932$). Adolescents aged 15 years have a tendency to an increased body weight by an average of 2.45 kg (66.0 ± 1.1 kg, $p = 0.108$). The body weight of individuals with HPA at this age is less in comparison with the previous age (67.5 ± 1.8 kg vs. 64.1 ± 1.4 kg, $p = 0.004$). The tendency to an increased body weight persists at 16 years. The average body weight of adolescents at 16 years was 68.7 ± 0.8 kg; an increase in comparison with the previous age is 2.7 kg ($p = 0.050$). The body weight of young men with HPA at this age is significantly higher compared to their 15-year-old mates: an annual increase at this age was 7.0 kg and the average body weight of 16-year-old adolescents with HPA was 74.5 ± 0.8 kg ($p = 0.000$).

The data obtained indicate that body weight turned out to be a highly variable parameter, i.e. the body weight of some adolescents can be almost three times that of others, and also has the highest coefficient of variation ($V = 20.3\%$).

Body weight has a strong correlation with almost all circumferential measurements, but most strong – with hip (0.99) and waist (0.92) circumferences, which indicates that fat plays the greatest role in the parameter. The most stable parameter with the lowest coefficient of variation was body height ($V = 3.5\%$). The remaining parameters are distributed between body weight and body height.

The body weight of 17-year-old young men was 68.8 ± 1.0 kg; no significant differences were found between the group of individuals with HPA and MPA at this age ($p = 0.138$) (Table 3), but a tendency towards an increase in this parameter in young men with HPA at the age of 18 is: their average body weight was 69.1 ± 0.7 kg; individuals with HPA at this age are heavier significantly than their peers with MPA ($p = 0.000$), the difference was 8.4 kg. The opposite situation is observed at the age of 19 years since the majority of young men with HPA (47.4%)

Таблица 4. Количественное соотношение подростков и юношей с учетом соматотипа (% (n))
Table 4. Quantitative ratio of adolescents and young men taking into account somatotype (% (n))

Соматотип Somatotype	Подростки (приписная военная комиссия) Adolescents (draft registration commission)			Юноши (военная врачебная комиссия) Young men (draft medical commission)		
	14 лет 14 years old	15 лет 15 years old	16 лет 16 years old	17 лет 17 years old	18 лет 18 years old	19 лет 19 years old
Астеники (ИП более 35) Ectomorphs (PI more than 35)	48.3 (70)	46.6 (83)	40.5 (95)	30.7 (67)	35.6 (80)	5.26 (10)
Нормостеники (ИП от 10–35) Mesomorphs (PI 10–35)	28.3 (41)	24.2 (43)	34.0 (80)	46.33 (98)	35.6 (80)	50.0 (94)
Гиперстеники (ИП менее 10) Endomorphs (PI less than 10)	23.4 (34)	29.2 (52)	25.5 (60)	46.8 (50)	28.7 (64)	44.7 (85)

Примечание. ИП – индекс Пинье.
 Note. PI – Pignet index.

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса тела оказалась сильно варьирующим признаком, т.е. масса тела одних подростков может практически втрое превышать таковую у других, а также имеет самый высокий коэффициент вариации ($V = 20.3\%$).

Масса тела имеет сильную корреляцию практически со всеми обхватными размерами, но сильнее всего – с обхватом бедер (0.99) и талии (0.92), что свидетельствует о том, что наибольшую роль в показателе имеет жировой компонент. Самым стабильным признаком с самым низким коэффициентом вариации оказалась длина тела ($V = 3.5\%$). Остальные признаки распределены между массой и длиной тела.

Масса тела 17-летних юношей составила 68.8 ± 1.0 кг, значимых различий между группой лиц с ВДА и СДА в данном возрасте не выявлено ($p = 0.138$) (см. табл. 3), но заметна тенденция к увеличению таковой у юношей с ВДА в возрасте 18 лет: их средняя масса тела составила 69.1 ± 0.7 кг, лица с ВДА данного возраста значительно тяжелее своих сверстников с СДА ($p = 0.000$), разница составила 8.4 кг. Обратная ситуация наблюдается в возрасте 19 лет, так как большинство юношей с ВДА (47.4 %) занимаются кикбоксингом и каратэ. Средняя масса тела 19-летних юношей равна 72.7 ± 0.7 кг. Молодые люди с СДА имеют среднюю массу тела 76.1 ± 1.2 кг, лица с ВДА – 69.0 ± 0.9 кг ($p = 0.454$).

При анализе соматотипирования (табл. 4) выявлено, что астеников больше всего в группе 14-летних подростков. В каждом последующем возрасте процент молодых людей с таким типом телосложения уменьшается: на 1.7 % у 15-летних,

are engaged in kickboxing and karate. The average body weight of 19-year-old young men is 72.7 ± 0.7 kg. Young men with MPA had an average body weight of 76.1 ± 1.2 kg, while those with HPA – 69.0 ± 0.9 kg ($p = 0.454$).

When analyzing somatotyping (Table 4), it was found that ectomorphs were most numerous in the group of 14-year-old adolescents. At each subsequent age, the percentage of young people with this somatotype decreases: by 1.7% in 15-year-olds, by 8.3% in 16-year-olds; the lowest percentage of ectomorphs was in the group of 19-year-olds; the difference with the group of 14-year-olds was 43.6%.

CONCLUSION

The adolescent males are ectomorphs with a mesocephalic type of head shape, narrow, medium height head. However, at the age of 14 years, a low head dominates. In 17-year-old young men, brachycephalization is observed, simultaneously with a tendency toward endomorphic somatotype, but the head shape remains narrow. In 18-year-old young men, mesomorphic and ectomorphic somatotypes with a mesocephalic, narrow head of medium height are dominant. In the group of 19-year-olds, mesomorphic and endomorphic somatotypes with a mesocephalic, medium height and width head dominate. At the age of 14 and 16 years, an increase in head circumference was found in individuals with moderate physical activity compared to individuals with high physical activity.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

на 8.3 % у 16-летних, наименьший процент астеников в группе юношей 19 лет; разница с группой 14-летних составила 43.6 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лица мужского пола подросткового возраста являются астениками с мезоцефальной, узкой, средней по высоте головой. Однако в возрасте 14 лет доминирует низкая форма головы. У 17-летних юношей наблюдается процесс брахицефализации, параллельно с тенденцией к гиперстеническому соматотипу, однако форма головы остается узкой. У 18-летних юношей преобладаю-

щим является нормостенический и астенический соматотипы с мезоцефальной, узкой головой средней высоты. В группе 19-летних преобладают лица нормостенического и гиперстенического соматотипа с мезоцефальной формой, средней высоты и ширины головой. В возрасте 14 и 16 лет выявили увеличение окружности головы у лиц со средней двигательной активностью по сравнению с лицами с высокой двигательной активностью.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kryst Ł., Kowal M., Woronkiewicz A. et al. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland // *J. Biosoc. Sci.* 2012;44(4):495-507. DOI: 10.1017/S0021932011000721.
2. Бородин Д.И., Бородин Г.Н. Индексная оценка физического развития школьников 1 класса г. Барнаула (материалы VII итоговой науч.-практ. конф. НОМУИС (Барнаул, 23–25 мая 2022 г.)) // *Scientist.* 2022;22(4):103-106.
3. Kentesh O.P., Nemesh M.I., Palamarchuk O.S. et al. Correction of autonomic dysfunction in young women by optimization of component body composition // *Wiad. Lek.* 2021;74(10(2)):2569-2574.
4. Watanabe T., Nagashima M., Hojo Y. Circadian rhythm of blood pressure in children with reference to normal and diseased children // *Acta Paediatr. Jpn.* 1994;36(6):683-689. DOI: 10.1111/j.1442-200x.1994.tb03270.x.
5. Вихрук Т.И., Пельшок Е.В. Физическое развитие военнослужащих, занимающихся гребным видом спорта // Итоговая научная конференция Военно-научного общества Военного института физической культуры за 2019 год: сборник статей. СПб.: Военный институт физической культуры, 2020. С. 60–62.
6. Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во МГУ, 1988. 184 с.
7. Алексеев В.П., Дебес Г.Ф. Краниометрия: методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
8. Байбаков С.Е., Бахарева Н.С. Гендерновозрастные особенности морфометрической характеристики мозгового черепа детей периода первого детства // *Сеченовский вестник.* 2016;3(25):18-22.
9. Саливон И.И. Изменения физического типа населения Беларуси за последнее тысячелетие. Минск: Беларусь. наука, 2011. 172 с.
10. Аминев Ф.Г., Файзуллина Л.Р., Полько Г.М. Здоровье физическое и социальное // Башкортостан – территория роста: предпринимательство, экология, язык и культура (проблемы, поиски, перспективы): сборник материалов Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) (Сибай, 16–17 марта 2017 г.). Уфа, 2017. С. 196–198.

REFERENCES

1. Kryst Ł., Kowal M., Woronkiewicz A. et al. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland. *J. Biosoc. Sci.* 2012;44(4):495-507. DOI: 10.1017/S0021932011000721.
2. Borodina D.I., Borodina G.N. Index assessment of physical development of 1st grade students of Barnaul. Proceedings of the VII Concluding Research and Practice Conference of NOMUIS (Barnaul, May 23–25, 2022). *Scientist.* 2022;22(4):103-106. (In Russ.)
3. Kentesh O.P., Nemesh M.I., Palamarchuk O.S. et al. Correction of autonomic dysfunction in young women by optimization of component body composition. *Wiad. Lek.* 2021;74(10(2)):2569-2574.
4. Watanabe T., Nagashima M., Hojo Y. Circadian rhythm of blood pressure in children with reference to normal and diseased children. *Acta Paediatr. Jpn.* 1994;36(6):683-689. DOI: 10.1111/j.1442-200x.1994.tb03270.x.
5. Vikhruk T.I., Pelyshok E.V. (2020). Physical development of military personnel involved in rowing. In *Concluding Scientific Conference of the Military Scientific Society of the Military Institute of Physical Culture for 2019: collection of articles*. St. Petersburg: Military Institute of Physical Culture. P. 60–62. (In Russ.)
6. Miklashevskaya N.N., Solovyova V.S., Godina E.Z. (1988). *Growth Processes in Children and Adolescents*. Moscow: MSU. 184 p. (In Russ.)
7. Alekseeva V.P., Debets G.F. (1964). *Craniometry: a Method of Anthropological Research*. Moscow: Nauka. 128 p. (In Russ.)
8. Baibakov S.E., Bakhareva N.S. Gender and age variation of cranial morphometric characteristics in pre-school age children. *Sechenov Medical Journal.* 2016;3(25):18-22. (In Russ.)
9. Salivon I.I. (2011). *Changes in the Physical Type of the Population of Belarus over the last Millennium*. Minsk: Belarus Nauka. 172 p. (In Russ.)
10. Aminev F.G., Faizullina L.R., Polko G.M. (2017). Physical and social health. In *Bashkortostan – a Territory of Growth: Entrepreneurship, Ecology, Language and Culture (Problems, Searches, Prospects): collection of articles of the All-Russian Research and Practice Conference (with international participation) (Sibay, March 16–17, 2017)*. Ufa. P. 196–198. (In Russ.)

11. Menéndez López-Mateos M.L., Carreño-Carreño J., Palma J.C. et al. Three-dimensional photographic analysis of the face in European adults from southern Spain with normal occlusion: reference anthropometric measurements // *BMC Oral Health*. 2019;19(1):196. DOI: 10.1186/s12903-019-0898-y.
12. Саттаров А.Э. Индексы телосложения и физическое развитие подростков и юношей, проживающих в высокогорной сельской и городской местности // *Современные проблемы науки и образования*. 2015;6:94.
13. Лобанов Ю.Ф. Основные физические и параклинические константы детского возраста: учебно-метод. пособие / под ред. А.М. Мальченко. Барнаул: Алтайский государственный медицинский университет, 1997. 112 с.
14. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М., 1991.
15. Беляев А.А., Лебединский В.Ю., Лин-Бей Н.П. и др. Мониторинг физической подготовленности детского населения Иркутской области // *Опыт работы в субъектах РФ по осуществлению мониторинга состояния физического здоровья детей, подростков и молодежи: сборник научных трудов*. М., 2002. С. 81–91.
16. Пестряков А.П. Меотская археологическая культура – Монголо-татарское нашествие // *Большая российская энциклопедия: в 35 т. М., 2012. Т. 20*. С. 755.
11. Menéndez López-Mateos M.L., Carreño-Carreño J., Palma J.C. et al. Three-dimensional photographic analysis of the face in European adults from southern Spain with normal occlusion: reference anthropometric measurements. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):196. DOI: 10.1186/s12903-019-0898-y.
12. Sattarov A.E. Constitution indexes and physical development of teenagers and juveniles living in the mountainous rural and urban areas. *Modern Problems of Science and Education*. 2015;6:94. (In Russ.)
13. Lobanov Yu.F., Malchenko A.M. (ed.) (1997). *Basic Physical and Paraclinical Constants of Childhood: teaching guide*. Barnaul: Altai State Medical University. 112 p. (In Russ.)
14. Sukharev A.G. (1991). *Health and Physical Education of Children and Adolescents*. Moscow. (In Russ.)
15. Belyaev A.A., Lebedinskiy V.Yu., Lin-Bey N.P. et al. (2002). Monitoring of the physical fitness of children in the Irkutsk region. In *Experience of Work in the Subjects of the Russian Federation on Monitoring the State of Physical Health of Children, Adolescents and Young People: collection of scientific papers*. Moscow. P. 81–91. (In Russ.)
16. Pestryakov A.P. (2012). Meotian archaeological culture – Mongol-Tatar invasion. In *The Great Russian Encyclopedia: in 35 vol*. Moscow. Vol. 20. P. 755. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мершалова Анастасия Александровна – преподаватель кафедры анатомии человека им. акад. Ю.И. Бородина ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия. ORCID: 0000-0003-1373-9632.

Бородина Галина Николаевна – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры анатомии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Барнаул, Россия. ORCID: 0000-0001-5786-8984.

Литвинова Тамара Александровна – д-р мед. наук, профессор кафедры анатомии человека им. акад. Ю.И. Бородина ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия.

Елясин Павел Александрович – канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии человека им. акад. Ю.И. Бородина ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Россия. ORCID: 0000-0003-2570-367X.

ABOUT THE AUTHORS

Anastasia A. Mershalova – Lecturer, Department of Human Anatomy named after academician Yu.I. Borodin, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia. ORCID: 0000-0003-1373-9632.

Galina N. Borodina – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor, Department of Anatomy, Altai State Medical University, Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0001-5786-8984.

Tamara A. Litvinova – Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Human Anatomy named after academician Yu.I. Borodin, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Pavel A. Elyasin – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head, Department of Human Anatomy named after academician Yu.I. Borodin, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia. ORCID: 0000-0003-2570-367X.