

Научная статья

УДК 611.91–071.3–073.756.3–055.1/.2(571.13)  
doi:10.18499/2225-7357-2022-11-3-23-31  
3.3.1 – анатомия человека



## Оценка взаимосвязи параметров кефало- и соматометрии с показателями телерентгенограмм головы у юношей и девушек города Омска

Д. А. Девятириков<sup>✉</sup>, И. Н. Путалова, О. В. Гриненко, Н. И. Сиденко

Омский государственный медицинский университет, Омск, Россия

**Аннотация.** Цель исследования – выявить особенности взаимосвязи между параметрами кефало- и соматометрии и показателями телерентгенограмм головы (в боковой проекции) для оценки их влияния на форму лица.

**Материал и методы.** Проведено антропометрическое исследование головы и тела у 70 юношей и 70 девушек. Для получения телерентгенограмм головы в боковой проекции 39 юношей и 39 девушек (из числа обследованных и на основе их информированного согласия) прошли рентгенологическое обследование на компьютерном томографе Planmeca ProMax 3D (Финляндия). Кефалометрический анализ полученных снимков осуществляли при помощи онлайн-сервиса Mave Cloud. Количественные данные подвергали статистической обработке в программе Statistica 6.0.

**Результаты.** Установлены половые различия значений ( $p < 0,05$ ) для следующих параметров: длины переднего основания черепа по Bjork, передней высота лица, длины тела нижней челюсти по Jarabac, высоты ветви нижней челюсти, длины заднего основания черепа, задней высоты лица, длины переднего основания черепа по Schwarz, длины нижней челюсти, длины верхней челюсти, толщины мягких тканей в области подбородка на отрезках Me-me, Gn-gn, Pog-pg. Выявлена прямая умеренная связь между значениями межчелюстного угла и скулового диаметра, с одной стороны, и формой лица – с другой стороны ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Ряд линейных параметров боковых телерентгенограмм имеют половые и региональные особенности. Кроме того, показатели телерентгенограмм и соматотип оказывают влияние на форму лица, что необходимо учитывать при коррекции окклюзии и эстетики лица в практике врача-стоматолога.

**Ключевые слова:** телерентгенография, антропометрия, юноши и девушки Омска

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Гриненко О.В., Сиденко Н.И. Оценка взаимосвязи параметров кефало- и соматометрии с показателями телерентгенограмм головы у юношей и девушек города Омска // Журнал анатомии и гистопатологии. 2022. Т. 11, №3. С. 23–31. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-23-31>

### ORIGINAL ARTICLES

Original article

#### Evaluation of the correlations between the cephalo- and somatometric parameters and parameters of teleroentgenograms of the head in boys and girls of the Omsk city

D. A. Devyatirikov<sup>✉</sup>, I. N. Putalova, O. V. Grinenko, N. I. Sidenko

Omsk State Medical University, Omsk, Russia

**Abstract.** The aim of the study was to identify correlations between the cephalo- and somatometric parameters and parameters of teleroentgenograms of the head (in the lateral projection) to assess their influence on the face shape.

**Material and methods.** An anthropometric study of the head and body was carried out in 70 boys and 70 girls. To obtain teleroentgenograms of the head in the lateral projection, 39 boys and 39 girls (out of those examined, based on their informed consent) underwent an X-ray examination using a Planmeca ProMax 3D CT scanner (Finland). Cephalometric analysis of the obtained images was carried out using the Mave Cloud online service. Quantitative data were statistically processed using Statistica 6.0 program.

**Results.** Gender differences in values ( $p < 0,05$ ) were detected for the following parameters: length of the anterior skull base according to Bjork, anterior face height, length of the body of the lower jaw according to Jarabac, height of the lower jaw branch, length of the posterior skull base, posterior face height, length of the anterior skull base according to Schwarz, lengths of the lower jaw, length of the upper jaw, thickness of soft tissues in the chin area on the segments Me-me, Gn-gn, Pog-pg. A direct moderate relationship was found between the values of the intermaxillary angle and zygomatic diameter, on the one hand, and the face shape, on the other hand ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion.** A number of linear parameters of lateral teleroentgenograms have gender and regional features. In addition, teleroentgenograms and somatotype parameters affect the face shape; this fact has to be considered when correcting occlusion and facial aesthetics in the dental practice.

**Key words:** teleroentgenography, anthropometry, boys and girls of the Omsk city

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

**For citation:** Devyatirikh D.A., Putalova I.N., Grinenko O.V., Sidenko N.I. Evaluation of the correlations between the cephalo- and somatometric parameters and parameters of teleroentgenograms of the head in boys and girls of the Omsk city. *Journal of Anatomy and Histopathology. 2022. V. 11, №3. P. 23–31. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-23-31>*

## Введение

Эстетика лица – один из важнейших факторов, который необходимо учитывать при ортодонтическом лечении [12]. Известно, что нарушение окклюзии зубов приводит к изменениям контура мягких тканях лица [16]. Кроме того, зубы оказывают влияние на развитие скелета головы [15]. На показатели толщины мягких тканей оказывают влияние пол и параметры антропометрии (количественные характеристики элементов соматотипа) [14, 17]. Каждый элемент, в отдельности, и соматотип, в целом, имеют возрастные, половые и этнотерриториальные особенности [1, 9]. Рассматривая особенности взаимодействия зубов, прикуса, скелета лица и мягких тканей лица в контексте локальной конституции (то есть с позиций морфологического и функционального проявления реакций в пределах одного органа или системы в ответ на разного рода воздействия) [7], мы реализуем комплексный подход в решении проблем, связанных с прикусом и эстетикой лица [6]. Одним из методов оценки прикуса является телерентгенография – метод исследования, позволяющий получить неискаженное изображение структур черепа. При этом полученные данные сопоставимы с результатами классической краниометрии [11]. Оценка результатов цефалометрического анализа боковых телерентгенограмм для установления формы нарушения окклюзии проводится с помощью показателей, эстетические нормы которых были получены много лет назад [10]. В связи с этим определена цель настоящего исследования – выявить особенности взаимосвязи между параметрами кефало- и соматометрии и показателями телерентгенограмм головы (в боковой проекции) для оценки их влияния на форму лица.

## Материал и методы исследования

Исследование одобрено ЛЭК ФГБОУ ВО ОмГМУ МЗ РФ (протокол №107 от 2.10.2018 г.) и проведено согласно принципам информированности и добровольности. Сформирована выборка, в которую вошли 140 человек (70 юношей и 70 девушек). Обозначены следующие критерии включения: возраст – 18–20 лет; этническая принадлежность – славянская; сохранены зубные ряды; место рождения и проживания до момента исследования – город Омск; отсутствие соматической патологии. Антропометрическое обследование включало кефалометрию (при

помощи штангенциркуля измеряли продольный размер головы, поперечный размер головы, полную высоту лица, скуловой диаметр с точностью до 1 мм); соматометрию (длину тела определяли с помощью ростомера с точностью до 1 мм); поперечный диаметр грудной клетки, окружность грудной клетки (измеряли сантиметровой лентой с точностью до 1 мм); массу тела (оценивали с помощью напольных весов «Tefal» с точностью до 100 г). На основе полученных параметров рассчитывали индексы: головной индекс, лицевой индекс, индекс Риса–Айзенка; индекс М.В. Черноруцкого; индекс Кетле II; индекс Рорера. Из 140 человек 78 прошли телерентгенографическое исследование (39 юношей и 39 девушек) на компьютерном томографе Planmeca ProMax 3D (Финляндия). Анализ телерентгенограмм головы (кефалометрический анализ) в боковой проекции проведен при помощи онлайн-сервиса Mave Cloud (кефалометрические данные – это антропометрические параметры, изучаемые на боковых телерентгенограммах). Измеряли линейные и угловые (костные и зубные) параметры, показатели мягких тканей: верхний челюстной угол ( $\angle N\text{-Go}\text{-Ar}$ ); высоту ветви нижней челюсти ( $\text{Ar}\text{-Go}$ ); длину верхней челюсти ( $A1\text{-PNS}$ ); длину заднего основания черепа ( $S\text{-Ar}$ ); длину нижней челюсти ( $\text{Go}\text{-Gn}$ ); длину переднего основания черепа по Bjork ( $S\text{-N}$ ); длину переднего основания черепа по Schwarz ( $N\text{-Se}$ ); длину тела нижней челюсти по Jarabac ( $\text{Go}\text{-Me}$ ); заднюю высоту лица ( $S\text{-Go}$ ); межрезцовый угол ( $\angle i\text{-I}$ ); межчелюстной угол ( $\angle NL\text{-ML}$ ); нижний челюстной угол ( $\angle N\text{-Go}\text{-Me}$ ); переднюю высоту лица ( $N\text{-Me}$ ); расстояние между двумя вертикальными параллельными прямыми, проведенными через точки «А» и «В» ( $\text{Wits}$ ); расстояние от режущего края верхнего резца до линии  $N\text{-Pog}$  ( $I\text{-NPog}$ ); резцовое перекрытие ( $\text{Overbite}$ ); сагитальную щель ( $\text{Overjet}$ ); соотношение высот лица ( $S\text{-Go}/N\text{-Me}$ ); сумму углов по Bjork ( $\angle \text{SUM}$  по Bjork); суставной угол ( $\angle S\text{-Ar}\text{-Go}$ ); толщину мягких тканей от «Gnathion» до точки «кожный gnathion» ( $\text{Gn}\text{-gn}$ ); толщину мягких тканей от точки «Menton» до точки «кожный menton» ( $\text{Me}\text{-me}$ ); толщину мягких тканей от точки «Pogonion» до точки «кожный pogonion» ( $\text{Pog}\text{-pg}$ ); угол выпуклости лица ( $\angle gl\text{-sn}\text{-pg}$ ); угол инклинации верхней челюсти ( $\angle \text{NSL}\text{-NL}$ ); угол инклинации нижней челюсти ( $\angle \text{NSL}\text{-ML}$ ); угол между осью верхнего резца и плоскостью переднего основания черепа по Bjork ( $\angle I\text{-SN}$ ); угол между осью

Таблица 1

## Результаты кефало- и соматометрии юношей и девушек города Омска

| Название параметра                     | Юноши (n=70) |      |      | Девушки (n=70) |      |      |
|----------------------------------------|--------------|------|------|----------------|------|------|
|                                        | Me           | Q1   | Q3   | Me             | Q1   | Q3   |
| Полная высота лица (см)                | 12           | 11.5 | 20.3 | 11             | 10.4 | 11.5 |
| Скуловой диаметр (см)                  | 14.1         | 14   | 14.5 | 13.05          | 12.8 | 13.6 |
| Продольный размер головы (см)          | 19.8         | 19   | 20.3 | 18.4           | 18   | 19   |
| Поперечный размер головы (см)          | 15.2         | 15   | 15.5 | 14.5           | 14   | 15   |
| Длина тела (см)                        | 181.1        | 177  | 183  | 165            | 162  | 170  |
| Масса тела (кг)                        | 76.45        | 68,5 | 84   | 57.55          | 53   | 63   |
| Окружность грудной клетки (см)         | 91.5         | 85.7 | 98.6 | 84             | 81   | 87   |
| Поперечный диаметр грудной клетки (см) | 30           | 28.2 | 32   | 26             | 24.9 | 26.7 |

нижнего резца и плоскостью нижней челюсти ( $\angle IMPA$ ); угол между осью нижнего резца и франкфуртской горизонталью ( $\angle FMIA$ ); угол между франкфуртской горизонталью и плоскостью нижней челюсти ( $\angle FMA$ ); угол наклона нижней челюсти к окклюзионной плоскости ( $\angle GoGn-OP$ ); угол нижней челюсти ( $\angle ArGo-Me$ ); угол седла ( $\angle N-S-Ar$ ); угол между осью нижнего резца и плоскостью нижней челюсти ( $\angle i-MP$ ); угол, характеризующий взаимное расположение верхней и нижней челюстей ( $\angle ANB$ ); угол, характеризующий положение верхней челюсти по отношению к плоскости переднего основания черепа по Bjork ( $\angle SNA$ ); угол, характеризующий положение нижней челюсти по отношению к плоскости переднего основания черепа по Bjork ( $\angle SNB$ ); угол, характеризующий положение подбородка по отношению к плоскости переднего основания черепа ( $\angle SN-Pog$ ); угол, характеризующий соотношение верхней и нижней челюстей ( $\angle Beta$ ).

Статистический анализ данных проводили в программе Statistica 6.0. Для описания параметров использовали непараметрические методы: медиану (Me), 25-й (Q1), 75-й (Q3) (интерквартильный размах). Достоверность различий устанавливали при помощи U-критерия Манна–Уитни (различия считали значимыми при  $p < 0,05$ ); при множественном сравнении использовали H-критерий Краскела–Уоллиса (различия считали значимыми при  $p < 0,05$ ); сравнение по парам проводили при помощи U-критерия Манна–Уитни с поправкой Бонферрони (различия считали значимыми при  $p < 0,016$ ). Для оценки связи между параметрами использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

## Результаты и обсуждение

Для выявления наличия связи между кефалометрическими и соматометрическими показателями было проведено морфометрическое исследование головы и тела, результаты которого представлены в табл. 1.

Для юношей рассчитаны индексы. Лицевой индекс составил 84,78 [80,53; 89,28],

головной индекс – 77,04 [75; 79,36]; индекс Риса–Айзенка равен 98,8 [95,39; 105,08], индекс Рорера – 13,06 [11,47; 14,23], индекс М.В. Черноурцкого – 13,55 [-0,97; 27,02], индекс Кетле II – 23,19 [20,57; 25,95]. У девушек аналогичные индексы имели следующие значения: лицевой индекс равен 83,65 [78,42; 87,82], головной индекс – 79,94 [76,31; 82,04], индекс Риса–Айзенка – 106,91 [103,28; 110,98], индекс Рорера – 12,41 [11,76; 13,65], индекс М.В. Черноурцкого – 24,6 [18,4; 29,65], индекс Кетле II – 20,54 [19,53; 22,81]. После вычисления индексов проведен корреляционный анализ. У юношей лицевой индекс имел прямую, умеренную связь с индексом М.В. Черноурцкого ( $r_s=0,36$ ;  $p=0,002108$ ); обратную, умеренную связь – с индексами Рорера ( $r_s=-0,36$ ;  $p=0,001627$ ) и Кетле II ( $r_s=-0,34$ ;  $p=0,003376$ ), а также слабую, прямую связь – с индексом Риса–Айзенка ( $r_s=0,26$ ;  $p=0,025205$ ). У девушек при оценке связи между значениями лицевого индекса и соматотипом корреляций не установлено ( $p > 0,05$ ). Далее проведен поиск связи лицевого индекса с антропометрическими данными: обнаружена обратная, слабая связь с массой тела ( $r_s=-0,27$ ;  $p=0,020507$ ) и умеренная, обратная – с окружностью грудной клетки ( $r_s=-0,32$ ;  $p=0,006005$ ). С другими параметрами (длина тела и поперечный диаметр грудной клетки) связи не установлено ( $p > 0,05$ ). У девушек связи антропометрических данных с лицевым индексом не установлено ( $p > 0,05$ ). Проведен корреляционный анализ между кефало- и соматометрическими параметрами. Определили прямую, умеренной силы связь между значениями массы тела и поперечным диаметром головы ( $r_s=0,37$ ;  $p=0,001587$ ), между массой тела и скуловым диаметром ( $r_s=0,45$ ;  $p=0,000062$ ) у юношей. С другими параметрами (с продольным диаметром головы и полной высотой лица) связи не установлено ( $p > 0,05$ ). У девушек масса тела имела прямую, умеренной силы связь с поперечным диаметром головы ( $r_s=0,3$ ;  $p=0,009241$ ) и скуловым диаметром ( $r_s=0,46$ ;  $p=0,000061$ ). Значения продольного диаметра головы и полной высоты лица с массой тела связи не имели ( $p > 0,05$ ). Исходя из результатов корреляционного анализа, можно сделать вывод, что масса тела связана со значением

скулового диаметра, т.е. может влиять на форму лица. При этом необходимо учитывать, что масса тела является антропометрическим параметром, необходимым для установления соматотипа. Исходя из этого, можно сделать вывод, что соматотип также оказывает влияние на форму лица. Это отчетливо прослеживается в тех индексах, в которых для расчета используется масса тела (индексы М.В. Черноруцкого, Рорера, Кетле II). Наличие связи показателей массы тела и скулового диаметра у девушек и отсутствие у них связи лицевого индекса с индексами, определяющими соматотип, обусловлено тем, что среди девушек преобладали астеники, т.е. лица «худощавого» телосложения. Необходимо отметить, что характеристика антропометрических данных была опубликована в ранней работе [5]. Однако, результаты корреляционного анализа приводятся впервые.

Проведено кефалометрическое исследование 78 человек (39 девушек и 39 юношей), которые прошли телерентгенографическое обследование. Оно показало, что продольный размер головы у юношей равен 19,6 [19; 20] см, у девушек – 18,3 [18; 18,5] см ( $p=0,000000$ ); поперечный размер головы у лиц мужского пола составил 15,1 [15; 15,5] см, у женского – 14,7 [14; 15] см ( $p=0,000023$ ); скуловой диаметр у юношей – 14,1 [13,8; 14,5] см, у девушек – 13 [12,6; 13,6] см ( $p=0,000000$ ); полная высота лица юношей – 12 [11,5; 12,5] см, девушек – 11 [10,5; 11,5] см ( $p=0,000002$ ). Из представленных данных становится очевидным, что показатели различались у лиц разного пола ( $p<0,05$ ).

Соматометрическое исследование позволило выявить различия ( $p<0,05$ ) между антропометрическими показателями юношей и девушек: роста тела (юноши – 181 [176; 182,5] см; девушки – 165 [162; 171,5] см,  $p=0,000000$ ); массы тела (юноши – 75 [68,5; 87] кг; девушки – 58 [54; 63] кг,  $p=0,000000$ ); окружности грудной клетки (юноши – 91 [85; 98] см; девушки – 84,5 [81; 87] см,  $p=0,000000$ ); поперечного диаметра грудной клетки (юноши – 30 [28,2; 31,5] см; девушки – 26 [24,9; 27] см,  $p=0,000000$ ). Значения антропометрических данных при уменьшении выборки, практически не изменились, что указывает на однородность выборки.

При расчете лицевого индекса по Garson установлено, что медианное значение его у юношей составило 85,71 [79,47; 89,7]. При этом доминировала широкая (79,45 [77,24; 81,57] – эурипрозопическая) форма лица (18 человек – 46%). Среднюю (87,03 [85,76; 89,18] – мезопрозопическую) форму выявляли в 31% (12 человек) случаев, а узкую (91,89 [91,36; 92,3] – лептопрозопическую) – в 23% (9 человек) обследованных. У девушек медианное значение лицевого индекса равно 84,61 [78,9; 88,46]. Превалировали девушки с эурипрозопией (79,37 [76,56;

83,21] – широколицые) – в 51% (20 человек) случаев. Средняя (88 [86,1; 88,46] – мезопрозопическая) форма лица определена в 33% (13 человек), узкая (92,15 [91,6; 93,26] – лептопрозопическая) форма – в 16% (6 человек) случаев.

Рассчитывали головной индекс. Его медианное значение у юношей составило 77 [74,76; 79,47], что соответствует мезокефалической форме. У девушек головной индекс имел значение 80,52 [76,31; 82,85], что соответственно указывало на брахикефалию. При этом, среди юношей распределение по формам головы выглядело следующим образом: 11 человек имели долихокефалическую форму головы (28%), 20 – мезокефалическую (51%), 8 – брахикефалическую (21%). У девушек с долихокефалией выявлено 4 человека (10%), с мезокефалией – 14 человек (36%), с брахикефалией – 21 человек (54%).

Значение индекса Риса–Айзенка составило в зависимости от пола (у юношей – 99,39 [95,83; 106,97]; у девушек – 107,18 [102,28; 112,24], что характеризует юношей, как нормостеников, а девушек – как астеников. Индекс Рорера (юноши – 13,27 [11,18; 14,35]; девушки – 12,24 [11,37; 14,28]) показал, что юноши и девушки имеют гармоничное физическое развитие. Согласно значению индекса М.В. Черноруцкого (у юношей – 13,9 [-1,8; 27,4]; у девушек – 25 [15,6; 30]) для мужского населения характерен гиперстенический соматотип, а для женского – нормостенический. При этом у лиц обоего пола (у юношей – 23,35 [20,04; 26,48]; у девушек – 20,32 [19,33; 23,53]) отмечена нормальная масса тела.

В последующем провели сравнение данных цефалометрического анализа юношей и девушек города Омска. Часть представленных данных была опубликована ранее [2, 3]. Однако, представленные ниже данные прежде не сопоставлялись по половому признаку. В первую очередь сравнивали значения линейных параметров (рис. 1).

Среди представленных на рис. 1 значений параметров различия имели ( $p<0,05$ ): длина переднего основания черепа по Bjork (S-N: юноши – 72 [69; 73,9] мм, девушки – 65,6 [64,3; 67,9] мм,  $p=0,000000$ ), передняя высота лица (N-Me: юноши – 117,5 [114,6; 121,7] мм, девушки – 109,4 [106,7; 112,3] мм,  $p=0,000000$ ), длина тела нижней челюсти по Jarabac (Go-Me: юноши – 73,2 [69,9; 76,7] мм, девушки – 67,1 [64,3; 69,6] мм,  $p=0,000000$ ), высота ветви нижней челюсти (Ar-Go: юноши – 54,4 [45,9; 57,24] мм, девушки – 45,6 [41,8; 48,1] мм,  $p=0,000008$ ), длина заднего основания черепа (S-Ar: юноши – 37,3 [35,58; 39,81] мм, девушки – 32,3 [30,8; 34,2] мм,  $p=0,000000$ ), задняя высота лица (S-Go: юноши – 86,26 [80,57; 90,3] мм, девушки – 73,7 [71,8; 77,5] мм,  $p=0,000000$ ), длина переднего основания черепа по Schwarz (N-Se:

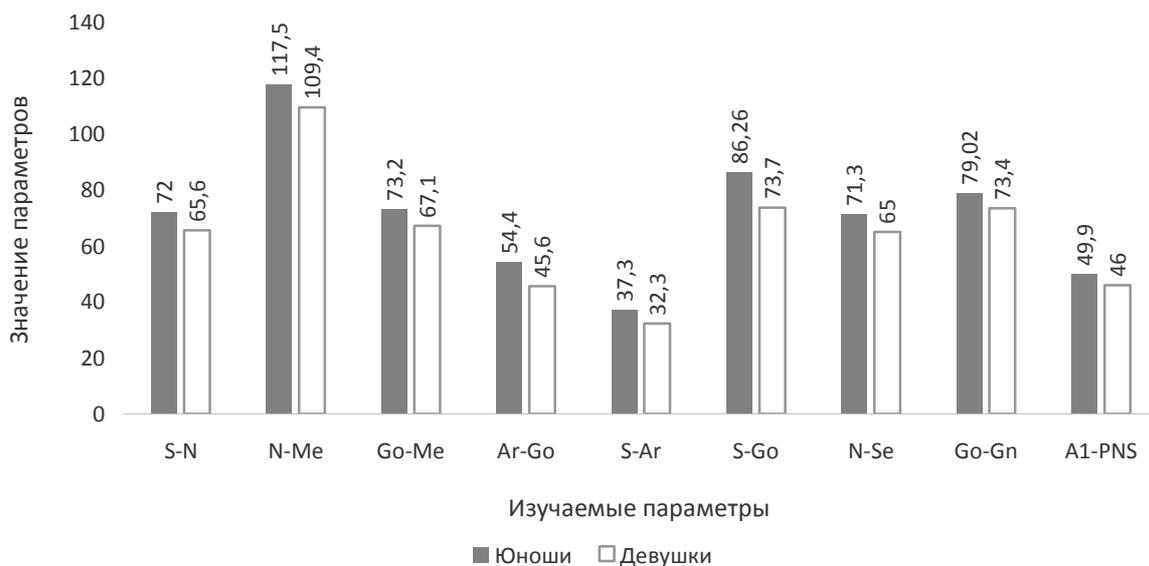


Рис. 1. Сравнение линейных значений по данным ТРГ юношей и девушек города Омска

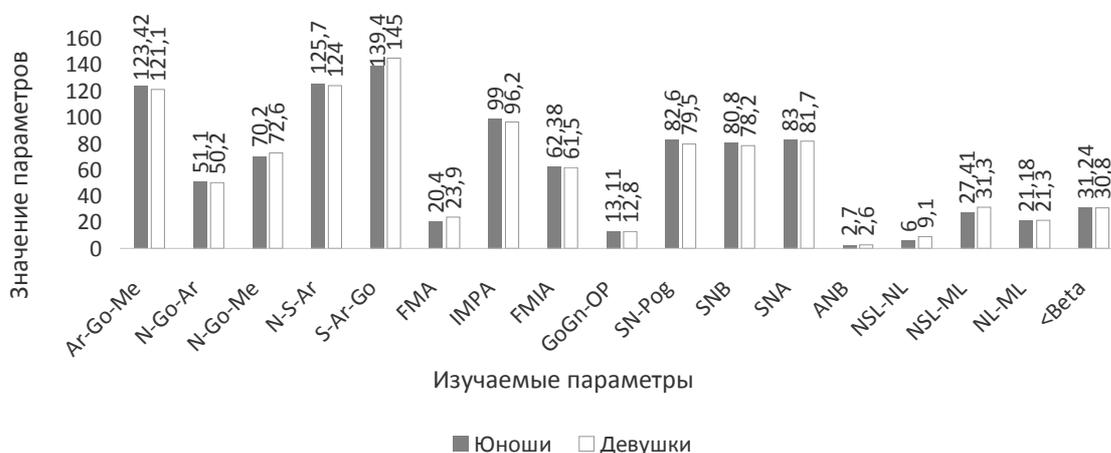


Рис. 2. Сравнение угловых значений показателей ТРГ юношей и девушек города Омска.

юноши – 71,3 [68,7; 73,39] мм, девушки – 65 [63,7; 66,6] мм,  $p=0,000000$ ), длина нижней челюсти (Go-Gn: юноши – 79,02 [74,6; 81,8] мм, девушки – 73,4 [70; 75,6] мм,  $p=0,000007$ ), длина верхней челюсти (A1-PNS: юноши – 49,9 [46,9; 51,86] мм, девушки – 46 [44,9; 47,2] мм,  $p=0,000007$ ); расстояние между двумя вертикальными параллельными прямыми, проведенными через точки «А» и «В» (Wits: юноши – 2,4 [0,2; 5,4] мм, девушки – 0,1 [-2,6; 2,4] мм,  $p=0,001536$ ), соотношение высот лица (S-Go/N-Me: юноши – 72,6 [67,09; 75,7] %, девушки – 67 [64,3; 71,5] %,  $p=0,003466$ ) – последние два параметра на рис. 1 не представлены.

Проведено сравнение угловых параметров, полученных в результате анализа боковых телерентгенограмм (рис. 2).

Среди отмеченных на рис. 2 значений угловых параметров юношей и девушек различия имели ( $p<0,05$ ): суставной угол ( $\angle$ S-Ar-Go: юноши – 139,4 [136; 146,14]°, девушки – 145 [140,7; 149,2]°,  $p=0,003046$ ), угол между

франкфуртской горизонталью и плоскостью нижней челюсти ( $\angle$ FMA: юноши – 20,4 [14,2; 24,25]°, девушки – 23,9 [19,1; 27,6]°,  $p=0,030117$ ), угол характеризует положение нижней челюсти по отношению к плоскости переднего основания черепа по Bjork ( $\angle$ SNB: юноши – 80,8 [79,24; 83,3]°, девушки – 78,2 [76,8; 81]°,  $p=0,00433$ ), угол характеризует положение подбородка по отношению к плоскости переднего основания черепа ( $\angle$ SN-Pog: юноши – 82,6 [80,1; 84,56]°, девушки – 79,5 [77,5; 82,6]°,  $p=0,005384$ ), угол инклинации верхней челюсти ( $\angle$ NSL-NL: юноши – 6 [3,9; 8,2]°, девушки – 9,1 [7; 11,2]°,  $p=0,000058$ ), угол инклинации нижней челюсти ( $\angle$ NSL-ML: юноши – 27,41 [21,9; 30,5]°, девушки – 31,3 [26,2; 36]°,  $p=0,006466$ ), сумма углов по Bjork ( $\angle$ SUM по Bjork: юноши – 387,46 [381,9; 390,1]°, девушки – 391,1 [386,4; 395,9]°,  $p=0,006868$  – не отмечена на рисунке). Остальные показатели: угол нижней челюсти ( $\angle$ Ar-Go-Me: юноши – 123,42 [115,44;

128,3]°, девушки – 121,1 [116,4; 127,1]°,  $p=0,48$ ), верхний челюстной угол ( $\angle N-Go-Ar$ : юноши – 51,1 [49,26; 54,3]°, девушки – 50,2 [47,1; 51,8]°,  $p=0,0744$ ), нижний челюстной угол ( $\angle N-Go-Me$ : юноши – 70,2 [64,25; 74,9]°, девушки – 72,6 [67,5; 75,1]°,  $p=0,33$ ), угол седла ( $\angle N-S-Ar$ : юноши – 125,7 [118,49; 128,28]°, девушки – 124 [121,4; 128,7]°,  $p=0,76$ ), угол между осью нижнего резца и плоскостью нижней челюсти ( $\angle IMPA$ : юноши – 99 [92,26; 103,6]°, девушки – 96,2 [90,6; 100,5]°,  $p=0,23$ ), угол между осью нижнего резца и франкфуртской горизонталью ( $\angle FMIA$ : юноши – 62,38 [56; 67,44]°, девушки – 61,5 [55,8; 66,2]°,  $p=0,64$ ), наклон нижней челюсти к окклюзионной плоскости ( $\angle GoGn-OP$ : юноши – 13,11 [9; 15,2]°, девушки – 12,8 [10,6; 15,9]°,  $p=0,59$ ); угол, характеризующий положение верхней челюсти по отношению к плоскости переднего основания черепа по Bjork ( $\angle SNA$ : юноши – 83 [80,29; 87,25]°, девушки – 81,7 [80,2; 83,8]°,  $p=0,0856$ ); угол, характеризующий взаимное расположение верхней и нижней челюстей ( $\angle ANB$ : юноши – 2,7 [0,3; 3,95]°, девушки – 2,6 [1,2; 4,5]°,  $p=0,62$ ); межчелюстной угол ( $\angle NL-ML$ : юноши – 21,18 [16,6; 25,7]°, девушки – 21,3 [18,9; 26,3]°,  $p=0,54$ ); угол, характеризующий соотношение верхней и нижней челюстей ( $\angle Beta$ : юноши – 31,24 [28,3; 35,3]°, девушки – 30,8 [27,1; 33,8]°, ( $p=0,37$ ); различий не имели ( $p>0,05$ ).

Среди зубных параметров, таких как: резцовое перекрытие [Overbite: юноши – 2,5 [1,3; 3,49] мм, девушки – 2,4 [1,3; 3,3] мм, ( $p=0,93$ ), сагиттальная щель [Overjet: юноши – 3,12 [2,6; 3,9] мм, девушки – 3,3 [2,7; 4,4] мм, ( $p=0,28$ ), межрезцовый угол [i-I: юноши – 127,4 [121,59; 132,5]°, девушки – 124,9 [121,1; 133,5] °, ( $p=0,75$ ), угол между осью нижнего резца и плоскостью нижней челюсти [i-MP: юноши – 99,9 [92,9; 105,2]°, девушки – 98,2 [91,8; 102]°, ( $p=0,33$ ), расстояние от режущего края верхнего резца до линии N-Pog [I-NPog: юноши – 6 [3,3; 8,3] мм, девушки – 6,1 [4; 8,7] мм, ( $p=0,62$ ), половых различий не установлено ( $p>0,05$ ). Однако, значения угла между осью верхнего резца и плоскостью переднего основания черепа по Bjork (I-SN: юноши – 106,52 [103; 111,54]°, девушки – 103,3 [99,4; 109]°, ( $p=0,0495$ ) значимо отличались у юношей и девушек ( $p<0,05$ ).

Таким образом, ряд параметров подвержены половому диморфизму, что согласуется с данными литературы [8, 13]. Однако следует отметить, что в профильной литературе половой диморфизм в значениях указанных параметров не учтен.

Полученные нами значения таких линейных параметров, как длина переднего основания черепа по Bjork (S-N), длина переднего основания черепа по Schwarz (N-Se), трактуемые нами, как региональные значения

нормы, могут быть использованы в качестве отправной точки для установления факта нарушения окклюзии. Так, параметр N-Se по специальным формулам позволяет рассчитать размер верхней ( $A1-PNS=N-Se \times 0,7$ ) и нижней ( $Go-Gn=N-Se+6$ ) челюстей. Параметр S-N также используется для оценки размера нижней челюсти: длина переднего основания черепа по Bjork относится к длине тела нижней челюсти по Jarabac, как 1:1.

Морфометрические особенности мягких тканей лица юношей и девушек города Омска подробно описаны ранее [4]. В настоящей работе приведены некоторые значения для дальнейшего анализа. Такие параметры, как: толщина мягких тканей от точки «Menton» до точки «кожный menton» (Me-me: юноши – 9,7 [9; 11,68] мм, девушки – 8,6 [7,7; 9,7] мм, ( $p=0,005467$ ); толщина мягких тканей от «Gnathion» до точки «кожный gnathion» (Gn-gn: юноши – 9,39 [8,4; 10,8] мм, девушки – 8,1 [7,1; 9] мм,  $p=0,000056$ ); толщина мягких тканей от точки «Pogonion» до точки «кожный pogonion» (Pog-pg: юноши – 12,6 [11,21; 13,4] мм, девушки – 10,7 [10,3; 12] мм,  $p=0,00011$ ) отличались значениями у юношей и девушек ( $p<0,05$ ). Угол выпуклости лица ( $\angle gl-sp-pg$ : юноши – 166,38 [162,6; 172,19]°, девушки – 165,8 [161,7; 169]°, ( $p=0,22$ ) – различий не имел ( $p>0,05$ ).

Проведен корреляционный анализ между данными морфометрического исследования телерентгенограмм и формой лица у лиц обоего пола. Установлена прямая, умеренной силы связь между значениями лицевого индекса по Garson и параметрами: передняя высота лица ( $N-Me-rs=0,464$ ,  $p=0,002921$ ), межчелюстной угол ( $NL-ML-rs=0,453$ ,  $p=0,00379$ ), как у юношей, так и у девушек ( $N-Me-rs=0,336$ ,  $p=0,036352$ ;  $NL-ML-rs=0,364$ ,  $p=0,022591$ ).

Значение межчелюстного угла показало наличие связи с лицевым индексом, поэтому разделили показатели исследуемых юношей по значению данного угла (NL-ML) на три группы: первая группа – значение угла NL-ML «меньше нормы» (19 человек), вторая группа – значение угла NL-ML «в пределах нормы» (11 человек), третья группа – значение угла NL-ML «больше нормы» (9 человек). При этом у девушек в первой группе оказалось 19 человек, во второй – 12 человек, в третьей – 8 человек). У юношей значения лицевого индекса составило: в первой группе – 80,98 [78,08; 85,92] – эурипрозопическая форма лица; во второй 85,71 [81,08; 89,65] – мезопрозопическая; в третьей группе 89,7 [86,66; 91,89] – мезопрозопическая (на границе с лептопрозопической). При сравнении значения лицевого индекса в группах при помощи H-критерия Краскела-Уоллиса  $p$ -value составило 0,021; сравнение по парам показало, что различия были только между

первой и третьей группами ( $p=0,0079$ ); первая и вторая группы ( $p=0,1965$ ), вторая и третья ( $p=0,1105$ ) не различались. У девушек, значение лицевого индекса в первой группе составило 84,6 [76,8; 88], что соответствует широкой форме лица, во второй – 85,6 [80,8; 90] – средняя форма, в третьей – 85,1 [83,9; 90,5] – средняя форма лица. Однако, при множественном сравнении различий не выявлено ( $p=0,3694$ ). Несмотря на отсутствие различий у девушек, полученные данные свидетельствуют, что форма лица зависит от величины межчелюстного угла у юношей.

Поскольку для расчета лицевого индекса используются такие параметры, как скуловой диаметр и полная высота лица, нами был проведен поиск связи между обозначенными параметрами и данными боковых телерентгенограмм. В результате, было установлено, что у юношей и девушек связи между скуловым диаметром и межчелюстным углом не выявлено. Полная высота лица коррелировала (прямая, умеренная связь) с межчелюстным углом (NL-ML –  $r_s=0,41$ ,  $p=0,009575$ ) у юношей и девушек (NL-ML –  $r_s=0,4$ ;  $p=0,011692$ ). Так как межчелюстной угол показал наличие связи с полной высотой лица, нами была проведена оценка значений высоты лица у лиц обоего пола в группах, где угол NL-ML был меньше нормы (первая группа), в диапазоне нормы (вторая группа), больше нормы (третья группа). У юношей в первой группе значение полной высоты лица составило 11,6 [11,2; 12] см, во второй – 12 [11,7; 12,5] см, в третьей – 12,8 [12; 13] см. При множественном сравнении различия были значимы ( $p=0,0141$ ). Сравнение по парам показало, что различались значения в первой и третьей группах ( $p=0,006$ ). Между первой и второй ( $p=0,1223$ ), второй и третьей ( $p=0,1255$ ) – различий не установлено. У девушек значение полной высоты лица в первой группе равно 11 [10,1; 11,5] см, во второй – 11,1 [11; 11,5] см, в третьей – 11,2 [10,5; 12] см. Однако множественное сравнение различий не установило ( $p=0,2412$ ).

Проведена оценка связи данных телерентгенограмм головы с соматотипом.

Индекс Кетле II показал наличие умеренной прямой связи с параметрами Me-me – ( $r_s=0,38$ ;  $p=0,017026$ ) у юношей; с толщиной мягких тканей от точки Menton до точки «кожный menton» (Me-me –  $r_s=0,374$ ;  $p=0,019051$ ) – у девушек. Аналогичная связь установлена между параметром Me-me и индексами, в которых для расчета используется масса тела: с индексом М.В. Черноуцко (Me-me –  $r_s= -0,382$ ;  $p=0,016344$ ); с индексом Ропера (Me-me –  $r_s=0,369$ ;  $p=0,020771$ ); при этом у девушек такая связь не установлена ( $p>0,05$ ).

Проведена оценка связи данных цефалометрического анализа и массы тела. МТ имела умеренную прямую связь с толщиной

мягких тканей от точки Menton до точки «кожный menton» (Me-me – ( $r_s=0,375$ ;  $p=0,018536$ ) у юношей и у девушек (Me-me  $r_s=0,418$ ;  $p=0,008127$ ).

В результате нами установлено, что масса тела оказывает влияние на форму лица посредством связи с такими показателями, как скуловой диаметр, и с показателем толщины мягких тканей от точки Menton до точки «кожный menton» (Me-me). Увеличение значения массы тела приводит к увеличению значения указанных параметров. Изменение скулового диаметра напрямую сказывается на значении лицевого индекса, т.е. на форме лица. Изменение параметра (Me-me) не влияет на лицевой индекс, но может визуальным образом искажать восприятие формы лица. Поскольку масса тела используется для расчета ряда индексов (М.В. Черноуцко, Ропера, Кетле II), установление корреляций этих индексов с лицевым индексом выглядит закономерным. Значение межчелюстного угла также оказывает влияние на форму лица, поскольку оно связано с высотой лица. То есть, для расчета лицевого индекса по Garson мало учесть наличие зубов, необходимо обращать внимание на прикус. В совокупности, форма лица зависит от межчелюстного угла, что можно рассматривать, как индивидуально-типологические особенности челюстно-лицевой области. В то же время, форма лица зависит от соматотипа, а точнее от составляющей его, массы тела, которая влияет на значение скулового диаметра.

## Заключение

В результате проведенного исследования было установлено, что ряд линейных параметров боковых телерентгенограмм имеют половые и региональные особенности. Полученные значения могут быть использованы в качестве прогностических признаков для установления вариантов нарушения окклюзии. Кроме того, нами отмечено, что соматометрические данные (масса тела) оказывают влияние на данные кефалометрии (скуловой диаметр). Наличие корреляционной связи между указанными параметрами указывает на необходимость учета индекса массы тела при эстетической коррекции лица. Это также подтверждается наличием связи между значением массы тела и толщиной мягких тканей в области подбородка.

Установлено влияние прикуса (значение межчелюстного угла) на высоту лица и, как следствие, на его форму. Наличие такого рода связи показывает важность и необходимость одонтологических измерений в антропологических исследованиях.

Таким образом, показатели телерентгенограмм и соматотип оказывают влияние на форму лица, что необходимо учитывать при коррекции окклюзии и эстетики лица.

**Список источников / References**

1. Грицинская В.Л., Новикова В.П., Гладкая В.С. Антропометрические показатели детей 8–14 лет в трёх городах России. Экология человека. 2020;11:38–45 [Gritsinskaya VL, Novikova VP, Gladkaya VS. Anthropometric characteristics of 8–14 years old children in three Russian cities. Human Ecology. 2020 Nov 23;(11):38–45] (in Russian). EDN: INSLUP. doi: 10.33396/1728-0869-2020-11-38-45
2. Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Сусло А.П., Артюхов А.В. Морфометрические параметры верхней и нижней челюсти девушек города Омска по данным телерентгенографии головы. Вестник новых медицинских технологий. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021;15(4):14–7 [Devyatirikov DA, Putalova IN, Suslo AP, Artyukhov AV. Morphometric parameters of the upper and lower jaw of girls of the city of Omsk according to teleradiography of the head. Journal Of New Medical Technologies, Eedition. 2021;15(4):14–7] (in Russian). EDN: SOFUWU. doi: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-2
3. Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Сусло А.П., Славнов А.А. Типологические особенности челюстно-лицевой области девушек города Омска. Морфологические ведомости. 2021;29(4):32–9 [Devyatirikov DA, Putalova IN, Suslo AP, Slavnov AA. The typological features of the maxillofacial region of girls of Omsk. ] (in Russian). EDN: RWAIOY. doi: 10.20340/mv-mn.2021.29(4):605
4. Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Гриненко О.В., Сиденко Н.И., Осипенко Е.В. Оценка профиля лица юношей и девушек города Омска. Оперативная хирургия и клиническая анатомия. 2022;6(1):5–10 [Devyatirikov DA, Putalova IN, V Grinenko O, Sidenko NI, Osipenko EV. Assessment of boys and girls face profile of the Omsk city. Operativnaya khirurgiya i klinicheskaya anatomiya (Pirogovskii nauchnyi zhurnal). 2022;6(1):5–10] (in Russian). EDN: NDADPE. doi: 10.17116/operhirurg202260115
5. Девятириков Д.А., Путалова И.Н., Гриненко О.В., Сиденко Н.И., Широченко С.Н., Артюхов А.В., и др. Антропометрические данные юношей и девушек города Омска. Журнал анатомии и гистопатологии. 2022;11(2):27–36 [Devyatirikov DA, Putalova IN, Grinenko OV, Sidenko NI, Shirochenko SN, Artyukhov AV, et al. Anthropometric parameters in boys and girls of the Omsk city. Journal of Anatomy and Histopathology. 2022 Jun 30;11(2):27–36] (in Russian). EDN: BLPJGE. doi: 10.18499/2225-7357-2022-11-2-27-36
6. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Порфириадис М.П., Будайчиев Г.М.-А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица. Часть I. Институт стоматологии. 2018;1:70–3 [Domenyuk DA, Davydov BN, Dmitrienko SV, Porfyriadis MP, Budaychiev GM-A. Variability of cephalometric indices in men and women with mesocephalic form of the head and various constitutional types of face. The Dental Institute. 2018;1:70–3] (in Russian). EDN: UVJCTG
7. Климов Н.Ю., Винник Ю.Ю., Андрейчиков А.В., Максимов А.С. Конституциональный подход в изучении болезней человека на современном этапе. Сеченовский вестник. 2018;4(34):70–7 [Klimov NYu, Vinnik YuYu, Andreychikov AV, Maximov AS. Constitutional approach in studying human diseases at the present stage. Sechenov Medical Journal. 2018;4(34):70–7] (in Russian). EDN: VUTIOQ. doi: 10.26442/22187332.2018.4.70-77
8. Королёв А.И., Фищев С.Б., Севастьянов А.В., Орлова И.В., Багомаев Т.С. Особенности строения гнатической части лица у детей с физиологической окклюзией постоянных зубов и уменьшением высоты гнатической части лица. Современные наукоемкие технологии. 2014;6:80–3 [Korolev AI, Fishchev SB, Sevast'yanov AV, Orlova IV, Bagomaev TS. Osobennosti stroeniya gnaticheskoi chasti litsa u detei s fiziologicheskoi okklyuziei postoyannykh zubov i umen'sheniem vysoty gnaticheskoi chasti litsa. Modern High Technologies. 2014;6:80–3] (in Russian). EDN: SKDPSPF.
9. Мишечкин М.М., Чаиркин И.Н., Селякин С.П., Юртайкина М.Н., Рыбаков А.Г., Паршин А.А., и др. Морфофункциональные особенности и уровень физического развития девушек юношеского возраста Республики Мордовия. Морфологические ведомости. 2020;3:28–34 [Mischechkin MM, Chairkin IN, Selyakin SP, Yurtaykina MN, Rybakov AG, Parshin AA, et al. Morphological and functional features and the level of physical development of girls of youthful age of the Republic Mordovia. Morphological newsletter. 2020 Aug 26;28(3):28–34] (in Russian). EDN: QYBAJB. doi: 10.20340/mv-mn.2020.28(3):28-34
10. Нанда Р. Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии. М.: МЕДпресс-информ; 2009 [Nanda R. Biomekhanika i estetika v klinicheskoi ortodontii. Moscow: MEDpress-inform; 2009] (in Russian).
11. Смирнов В.Г., Янушевич О.О., Митронин А.В. Клиническая анатомия челюстей. М.: Бином; 2014 [Smirnov VG, Yanushevich OO, Mitronin AV. Klinicheskaya anatomiya chelyuste. Moscow: Binom; 2014] (in Russian).
12. Соловьев М.М., Ан И.А. Обоснование нового протокола оценки объемных пропорций лица. Институт стоматологии. 2021;2:114–8 [Solovyov MM, An IA. Basing of new protocol of estimation volumetric face proportions. The Dental Institute. 2021;2:114–8] (in Russian). EDN: RWQQXP
13. Фадеев Р.А., Кузакова Р.А. Клиническая цефалометрия. СПб.: ООО «МЕДН издательство»; 2009 [Fadeev RA, Kuzakova RA. Klinicheskaya tsefalometriya. Saint Petersburg: ООО «MEDH izdatel'stvo»; 2009] (in Russian).
14. Eftekhari-Moghadam AR, Latifi SM, Nazifi HR, Rezaian J. Influence of sex and body mass index on facial soft tissue thickness measurements in an adult population of southwest of Iran. Surgical and Radiologic Anatomy. 2020 Jan 6;42(5):627–33. doi: 10.1007/s00276-019-02409-2
15. Oeschger ES, Kanavakis G, Cocos A, Halazonetis DJ, Gkantidis N. Number of Teeth Is Related to Craniofacial Morphology in Humans. Biology. 2022 Apr 1;11(4):544. doi: 10.3390/biology11040544
16. Perović TM, Blažej M, Jovanović I. The influence of mandibular divergence on facial soft tissue

thickness in class I patients: a cephalometric study. *Folia Morphologica*. 2021 Mar 22. doi: 10.5603/FM.a2021.0029

17. Othman SA, Majawit LP, Wan Hassan WN, Wey MC, Mohd Razi R. Anthropometric Study of

Three-Dimensional Facial Morphology in Malay Adults. *Stephen ID*, editor. *PLOS ONE*. 2016 Oct 5;11(10):e0164180. doi: 10.1371/journal.pone.016418

#### Информация об авторах

✉ Девятириков Дмитрий Алексеевич – ассистент кафедры анатомии человека Омского государственного медицинского университета. Ул. Ленина, 12, Омск, 644099; devjtirikov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9131-1397>

Путалова Ирина Николаевна – д-р мед. наук, профессор; inputalova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8975-0734>

Гриненко Ольга Викторовна – канд. мед. наук, доцент; anatom2010nov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2543-3537>

Сиденко Надежда Ивановна – канд. мед. наук, доцент; sidenko.nadejda@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6940-7720>

#### Information about the authors

✉ Dmitrii A. Devyatnikov – teaching assistant of human anatomy department of Omsk State Medical University. Ul. Lenina, 12, Omsk, 644099;

devjtirikov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9131-1397>

Irina N. Putalova – Doct. Med. Sci., Prof.;

inputalova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8975-0734>

Ol'ga V. Grinenko – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.;

anatom2010nov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2543-3537>

Nadezhda I. Sidenko – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.;

sidenko.nadejda@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6940-7720>

Статья поступила в редакцию 19.07.2022; одобрена после рецензирования 1.09.2022; принята к публикации 15.09.2022.  
The article was submitted 19.07.2022; approved after reviewing 1.09.2022; accepted for publication 15.09.2022.