

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 611.941

doi:10.18499/2225-7357-2022-11-3-9-15

3.3.1 – анатомия человека



К вопросу о линейных параметрах грудных позвонков у лиц второго периода зрелого возраста

Т. А. Алексеева[✉], М. С. Гурина, Т. С. Павловичева, Е. Д. Луцай, А. Г. Шехтман

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия, Россия

Аннотация. Цель исследования – выявление возрастных, половых и соматотипологических особенностей линейных параметров грудных позвонков у лиц второго периода зрелого возраста с использованием метода рентгеновской компьютерной томографии.

Материал и методы. Объектом исследования являлись грудные позвонки, для их морфометрии были изучены компьютерные томограммы органов грудной клетки 34 пациентов обоего пола, относящиеся ко второму периоду зрелого возраста (17 мужчин, 17 женщин). Были определены среднее, а также наибольшее и наименьшее значения длины и ширины тел 1–12 грудных позвонков в аксиальной плоскости, была оценена корреляционная связь между полученными размерами с индексом ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко, величиной подреберного угла, индексом Галлера и возрастом исследуемых, а также половые различия изучаемых параметров.

Результаты. Установлено, что возрастная изменчивость линейных размеров тел позвонков характеризуется уменьшением длины и ширины тел грудных позвонков у лиц старшего возраста. Половые различия линейных размеров тел грудных позвонков заключаются в меньших значениях длины и ширины тел позвонков у женщин по сравнению с мужчинами. Определены конституциональные особенности линейных параметров тел грудных позвонков: для лиц брахиморфного телосложения характерны более широкие и длинные тела позвонков, тогда как для лиц долихоморфного телосложения характерны меньшие значения данных количественных параметров тел позвонков.

Заключение. Полученные данные о возрастных, половых и конституциональных особенностях строения грудных позвонков имеют практическое значение для интерпретации прижизненных методов исследований позвоночника, а также для оптимизации оперативно-технических приемов коррекции позвоночника.

Ключевые слова: конституциональная анатомия, половой диморфизм, рентгеноанатомия, грудная клетка, грудные позвонки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Алексеева Т.А., Гурина М.С., Павловичева Т.С., Луцай Е.Д., Шехтман А.Г. К вопросу о линейных параметрах грудных позвонков у лиц второго периода зрелого возраста // Журнал анатомии и гистопатологии. 2022. Т. 11, №3. С. 9–15. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-9-15>

ORIGINAL ARTICLES

Original article

Linear parameters of the thoracic vertebrae in adults in the second period of adulthood

T. A. Alekseeva[✉], M. S. Gurina, T. S. Pavlovicheva, E. D. Lutsai, A. G. Shekhtman

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Abstract. The aim of the study is to identify age, gender and somato-typological features of the linear parameters of the thoracic vertebrae in adults of the second period of adulthood using X-ray computed tomography.

Material and methods. The study included 34 patients of both sexes (17 men, 17 women) in the second period of adulthood. The focus of research was the thoracic vertebrae; for their morphometry, computed tomograms of the chest organs of the patients were studied. The average, the largest and smallest values of the length and width of the bodies of 1–12 thoracic vertebrae in the axial plane were determined; the correlation between the obtained sizes and the chest width index according to V.N. Shevkunenko, the value of the subcostal angle, the Haller index and the age of the patients were evaluated. Gender differences in the studied parameters were also specified.

Results. It has been found that the age-related variability of the linear parameters of the vertebral bodies is characterized by a decreased length and width of the thoracic vertebral bodies in older people. Smaller values of the length and width of the vertebral bodies present sex differences in the linear parameters of the thoracic vertebral bodies in women compared to men. The constitutional features of the linear parameters of the thoracic vertebrae bodies were determined: wider and longer bodies of the vertebrae are typical for people having a brachymorphic constitution, smaller values of these quantitative parameters of the vertebral bodies are typical for patients having a dolichomorphic constitution.

Conclusion. The obtained data on the age, sex and constitutional features of the structure of the thoracic vertebrae are of practical significance for the interpretation of intravital methods of spine investigation and for optimizing surgical and technical methods of spinal correction.

Key words: constitutional anatomy, sexual dimorphism, X-ray anatomy, thorax, thoracic vertebrae

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

For citation: Alekseeva T.A., Gurina M.S., Pavlovicheva T.S., Lutsai E.D., Shekhtman A.G. Linear parameters of the thoracic vertebrae in adults in the second period of adulthood. Journal of Anatomy and Histopathology. 2022. V. 11, №3. P. 9–15. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-9-15>

Введение

Вопросы возрастных, половых и соматотипологических особенностей формы, размеров и положения органов в каждом определенном периоде постнатального развития имеют значение для фундаментальной и клинической медицины, в частности, для разработки методов и приемов оперативного доступа, совершенствования методов и техники обследования, а также лечения больных [1, 4, 7].

На сегодняшний день имеется ряд исследований, подтверждающих наличие возрастных, половых и соматотипологических особенностей морфометрических параметров грудной клетки, а также размеров составляющих ее костных структур – грудины, ребер, позвонков [5, 10, 11]. Современные методы исследования, в частности, компьютерная томография, позволяют изучить данные параметры прижизненно с высокой точностью [11, 15, 16]. Сведения о диапазоне индивидуальной изменчивости линейных параметров позвонков востребованы для оценки результатов диагностических методов исследования, а также для оптимизации оперативных доступов, применяемых для хирургической коррекции заболеваний позвоночного столба [12, 14].

Цель исследования – выявление возрастных, половых и соматотипологических особенностей линейных параметров грудных позвонков у лиц второго периода зрелого возраста с использованием метода рентгеновской компьютерной томографии.

Материал и методы исследования

Исследование проводилось в период с октября 2021 по апрель 2022 года. Исследование выполнено на 408 грудных позвонках позвоночного столба 34 пациентов обоего пола (17 мужчин, 17 женщин). Средний возраст исследуемых пациентов составил $50,1 \pm 8,4$ года, в диапазоне от 36 до 60 лет, медиана составила 51,2 года. Средний возраст мужчин составил $50,2 \pm 10,2$ года, в диапазоне от 36 до 60 лет, медиана – 53 года, средний возраст женщин составил $49,9 \pm 6,4$ года, в диапазоне от 36 до 55 лет, медиана – 50,5 года. Все пациенты относятся ко второму периоду зрелого возраста, согласно возрастной периодизации ВОЗ [5]. Критерием подбора исследуемых являлось отсутствие признаков заболеваний органов

грудной клетки, в том числе, заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Грудные позвонки были изучены на компьютерных томограммах, выполненных на компьютерном томографе модели General Electric BrightSpeed (GE, США) с числом срезов 16, при задержке дыхания на глубине вдоха с применением стандартного протокола: напряжение 100 кВ; сила тока настраивалась автоматически в зависимости от топограммы; направление сканирования – от диафрагмы к верхушкам легких; поле обзора (FOV) – 350 мм; толщина срезов 1.25 мм; фильтр реконструкции (kernel) – STD и LUNG. Были использованы архивные данные ГАУЗ «ООКБ №2» г. Оренбурга. Все пациенты давали информированное добровольное согласие на выполнение компьютерной томографии органов грудной полости.

С помощью лицензионного программного обеспечения – RadiAnt DICOM Viewer был проведен отбор пациентов, а также морфометрическая оценка размеров грудной клетки, подреберного угла, длины и ширины тел позвонков в аксиальной плоскости.

За длину тела позвонка (сагиттальный размер) было принято расстояние между передней и задней поверхностями тела позвонка, измеренное в сагиттальной плоскости (рис. 1). За ширину тела позвонка (фронтальный размер) было принято расстояние между боковыми поверхностями тела позвонка, измеренное в аксиальной плоскости (рис. 2).

Полученные морфометрические данные были подвергнуты статистической обработке с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2019, Statistica 10. Проводили расчет интегральных показателей размеров грудной клетки, полученных при компьютерной томографии и иных методов лучевой диагностики – индекса Галлера, индекса ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко. Индекс Галлера представляет собой отношение фронтального расстояния между внутренней поверхностью ребер к сагиттальному расстоянию между передней поверхностью тел позвонков и задней поверхностью грудины. Индекс ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко представляет собой отношение фронтального размера грудной клетки по наружной поверхности ребер к наибольшему сагиттальному расстоянию, измеряемому по наружной поверхности ребер [3, 5, 16].



Рис. 1. Методика измерения длины тела позвонка на компьютерной томограмме органов грудной клетки в сагиттальной плоскости.

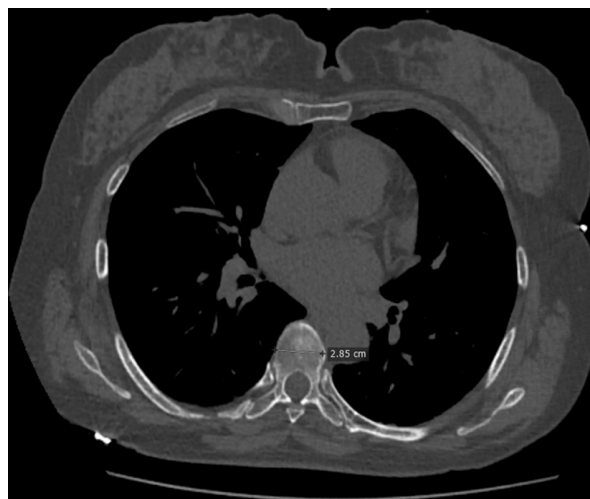


Рис. 2. Методика измерения ширины тела позвонка на компьютерной томограмме органов грудной клетки в аксиальной плоскости.

Для проведения статистической обработки данных был определен характер распределения изучаемых признаков. Распределение признаков приближено к нормальному, что подтверждено критерием Шапиро–Уилка ($p > 0,05$), для статистической обработки данных применялись параметрические методы.

Для количественной характеристики данных применялись вычисление средней арифметической величины (M), для описания вариабельности признака – стандартного отклонения (SD). В работе данные представлены в формате « $M \pm SD$ ».

При разделении исследуемой выборки по половому признаку характер распределения был приближен к нормальному, что подтверждено критерием Шапиро–Уилка ($p > 0,05$), дисперсия приближена к однородной, что подтверждено критерием Левена ($p > 0,05$). В связи с этим, различия количественных показателей по половому признаку были определены по критерию Стьюдента.

Была оценена корреляционная связь между полученными размерами тел позвонков и индексом ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко, величиной подреберного угла, типом телосложения по В.Н. Шевкуненко индексом Галера, возрастом исследуемых. Распределение в выборке является нормальным ($p > 0,05$), но не во всех изучаемых группах дисперсия является однородной ($p < 0,05$), в связи с чем был применен коэффициент корреляции Спирмена с применением шкалы Чеддока [1, 16].

Результаты и их обсуждение

На компьютерной томограмме визуализируются все анатомические костные образования, составляющие грудную клетку – грудной отдел позвоночного столба, ребра и грудина, а также их структурные составляющие. Визуализируются анатомические элементы строения грудных позвонков – тело, дуга, по-

звоночное отверстие, остистый, поперечные и суставные отростки [8, 17].

В изучаемой группе пациентов среднее значение ширины грудной клетки составляло $26,11 \pm 2,17$ см, сагиттальный размер грудной клетки – $18,67 \pm 2,29$ см, что соответствует анатомической характеристике грудной клетки – она имеет несколько уплощенную спереди назад форму [13, 17].

При интегральной оценке размеров грудной клетки индекс Галлера составлял $1,94 \pm 0,31$ у мужчин и у женщин, при диапазоне вариабельности от 1,55 до 2,83. В норме индекс Галлера составляет до 2,5, что было отмечено у 94 % исследуемых [16].

Индекс ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко составлял $142,28 \pm 18,67$, величина подреберного угла – $77,09 \pm 14,97^\circ$. Учитывая вышеуказанные параметры, распределение пациентов на соматотипы показало, что среди исследуемых пациентов брахиморфный тип телосложения составлял 44%, мезоморфный – 29%, долихоморфный – 27% (рис. 3).

Преобладающим типом телосложения у исследуемых мужского и женского пола являлся брахиморфный тип, что отличается от данных литературы и может быть обусловлено объемом выборки ($n=34$) [1, 2].

При оценке линейных размеров тел грудных позвонков определялось увеличение длины и ширины тел грудных позвонков от ThI к ThXII. Наименьшее значение длины тела позвонка определялось у ThI и составляло $1,68 \pm 0,23$ см, наибольшее – у ThXII, составляя $3,08 \pm 0,38$ см. Наименьшее значение ширины тела позвонка определялось у ThIV и составляло $2,78 \pm 0,28$ см, наибольшее – у ThXII, составляя $4,1 \pm 0,45$ см.

У мужчин наименьшее значение длины тела позвонка определялось у ThI и составляло $1,76 \pm 0,22$ см, наибольшее – у ThXII, составляя $3,25 \pm 0,4$ см. Наименьшее значение ширины тела позвонка определялось у ThIV и составляло $2,86 \pm 0,24$ см, наибольшее – у

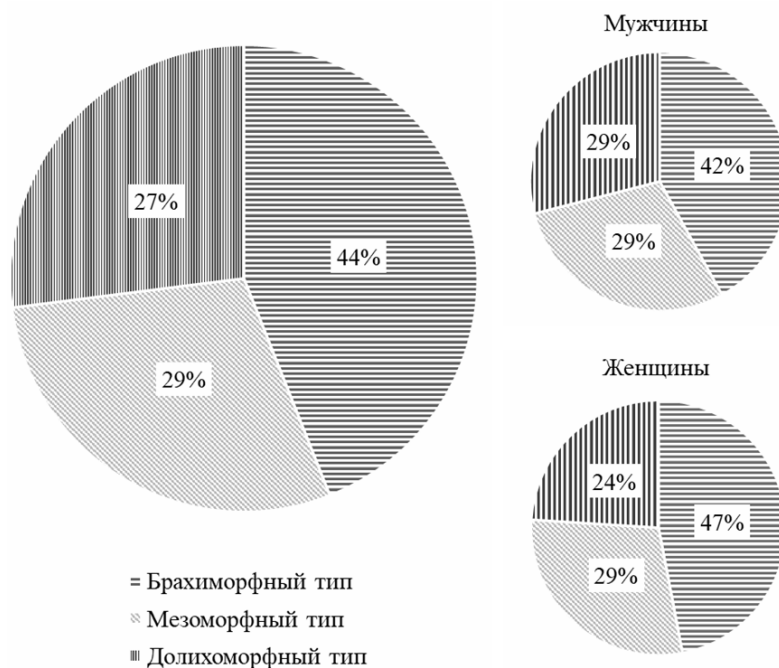


Рис. 3. Распределение исследуемых по типам телосложения В.Н. Шевкуненко (n=34).

ThXII, составляя $4,31 \pm 0,38$ см. У женщин, как и у мужчин, наименьшее значение длины тела позвонка определялось у ThI и составляло $1,6 \pm 0,22$ см, наибольшее – у ThXII, составляя $2,9 \pm 0,26$ см. Наименьшее значение ширины тела позвонка определялось у ThIV и составляло $2,69 \pm 0,25$ см, наибольшее – у ThXII, составляя $3,87 \pm 0,4$ см.

Количественная характеристика тел грудных позвонков, а также данные о размерах длины и ширины тел грудных позвонков для мужчин и женщин приведены в диаграммах (рис. 4).

При оценке полового диморфизма тел грудных позвонков у мужчин определялось достоверно большее значение их длины для ThII–ThV, ThVII–ThXII (t-критерий > 2 , при $p < 0,05$), а также достоверно большее значение ширины тел для ThII, ThIII, ThV–ThIX, ThXI–ThXII (t-критерий > 2 , при $p < 0,05$).

Выявленные половые различия как фронтального, так и сагиттального размеров тел грудных позвонков позволяют утверждать, что тела грудных позвонков у женщин, как правило, уже и короче, чем тела грудных позвонков у мужчин. Преобладание линейных размеров позвонков у мужчин соотносится с данными исследований полового диморфизма позвонков различных отделов позвоночного столба [6, 12].

При определении взаимосвязи линейных параметров грудных позвонков с возрастом определяется отрицательная обратная корреляция слабой, умеренной и заметной силы, определяемая на уровне $p < 0,05$ (табл. 1). Корреляция наибольшей силы была выявлена для длины тел ThVII, ThVIII, ThXII ($r = -0,5$; $-0,54$ и $-0,63$ соответственно, при $p < 0,05$), а также для длины и ширины тела ThVI ($r = -0,51$ и $-0,54$ соответственно, при

$p < 0,05$). Такая тенденция может быть связана с возрастными инволюционными изменениями, затрагивающими позвоночный столб в целом [5, 7, 12, 13]. Полученные данные соотносятся с данными литературы в отношении других отделов позвоночного столба: имеется ряд публикаций, подтверждающих наличие инволюционных изменений позвонков поясничного отдела у лиц второго периода зрелого возраста [9, 13].

При подсчете соотношения линейных размеров тел позвонков с общепринятыми параметрами грудной клетки было выявлено наличие слабой прямой корреляционной связи длины тел грудных позвонков с индексом Галера ($0,1 < r < 0,3$; при $p < 0,05$) для ThI–ThV, ThXI, ThXII. Отсутствие признаков наличия значимой корреляции размеров позвонков с индексом Галера может быть связано с тем, что при подсчете данного индекса применяется сагиттальный размер грудной клетки по внутренней поверхности позвоночника, не учитывая размер тел позвонков [16].

При определении корреляции индекса ширины грудной клетки по В.Н. Шевкуненко с длиной тел грудных позвонков установлено наличие прямой слабой корреляции для ThI, ThIV, ThVI, ThVII, ThX, ThXII ($0,1 < r < 0,3$; при $p < 0,05$). Индекс слабо коррелировал в прямом направлении с шириной тел ThI–ThVIII, ThXI–ThXII ($0,1 < r < 0,3$; при $p < 0,05$) и умеренно коррелировал в прямом направлении с шириной тел ThIII, ThIV ($0,3 < r < 0,5$; при $p < 0,05$).

В исследуемой группе определялась слабой силы обратная корреляция величины подреберного угла с шириной тел ThV, ThIX, ThXII ($0,1 < r < 0,3$; при $p < 0,05$).

При оценке соотношения типа телосложения исследуемых по В.Н. Шевкуненко с

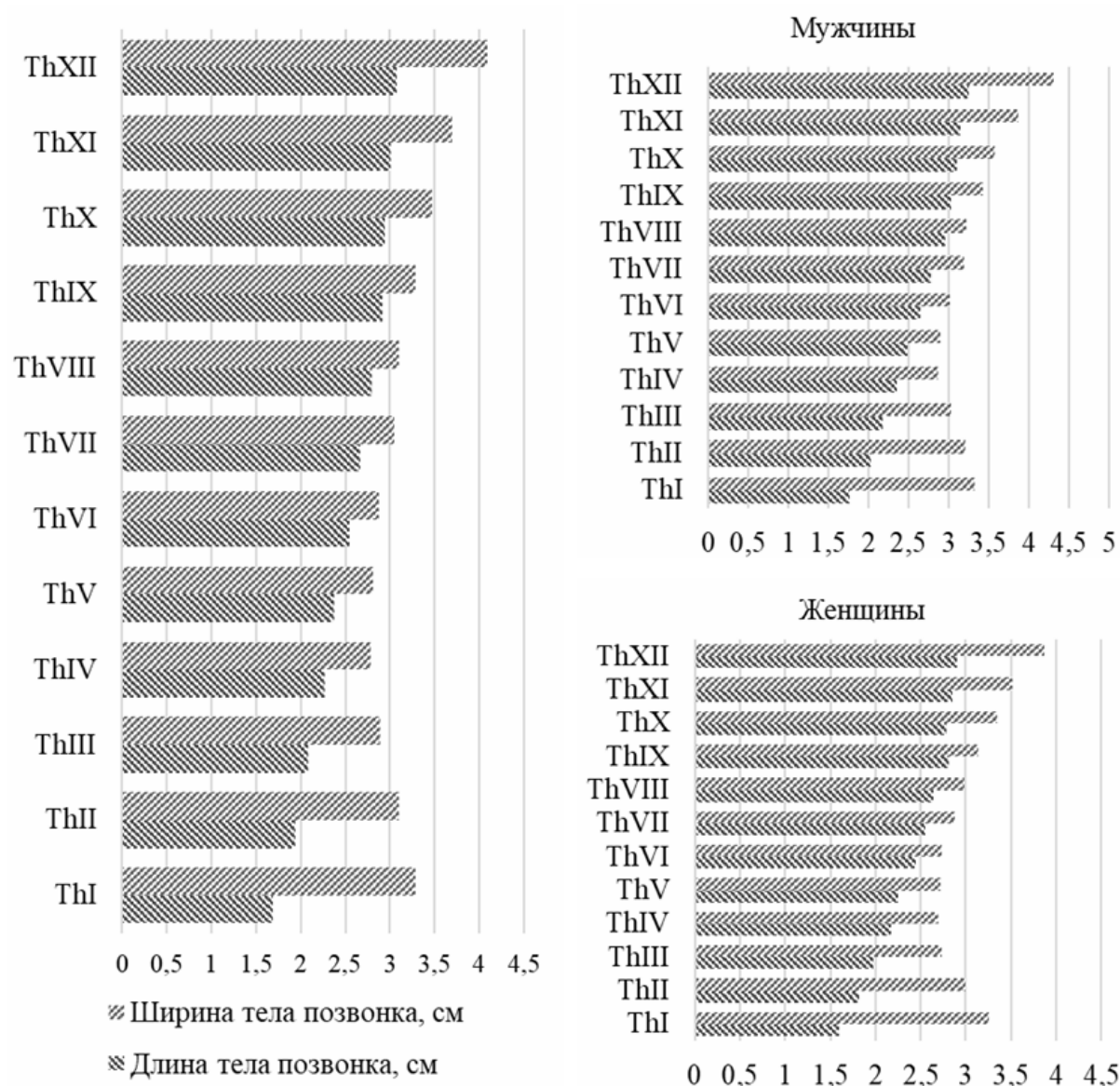


Рис. 4. Сравнительная оценка значений линейных размеров тел грудных позвонков у лиц мужского и женского пола второго периода зрелого возраста.

Таблица 1
Качественная характеристика корреляции линейных параметров тел грудных позвонков с возрастом исследуемых

Характеристика корреляции	Длина тела позвонка	Ширина тела позвонка
Слабая	ThII, ThIII, ThVII, ThXI,	ThI, ThII, ThV, ThVI, ThIX
Умеренная	ThI, ThIV, ThVIII, ThIX, ThX, ThXII	ThIII, ThIV, ThVIII, ThX, ThXI,
Заметная	ThVI,	ThVI, ThVII, ThVIII, ThXII
Высокая, весьма высокая	—	—

линейными размерами тел грудных позвонков выявлено наличие прямой корреляции различной степени выраженности. Корреляция заметной силы определялась для ширины тел ThIV, ThV и ThXI ($r = 0,68$; $0,57$ и $0,51$ соответственно; при $p < 0,05$). Значения корреляции типа телосложения и линейных параметров тел грудных позвонков приведены в диаграмме (рис. 5).

Выявленное наличие зависимости линейных размеров тел позвонков от индекса ширины грудной клетки, величины подберного угла и типа телосложения по В.Н. Шевкуненко соотносится с имеющимися данными литературы касательно взаимосвязи размеров позвонков других отделов с соматотипом. Для лиц брахиморфного телосложения характерна плоская и широкая грудная

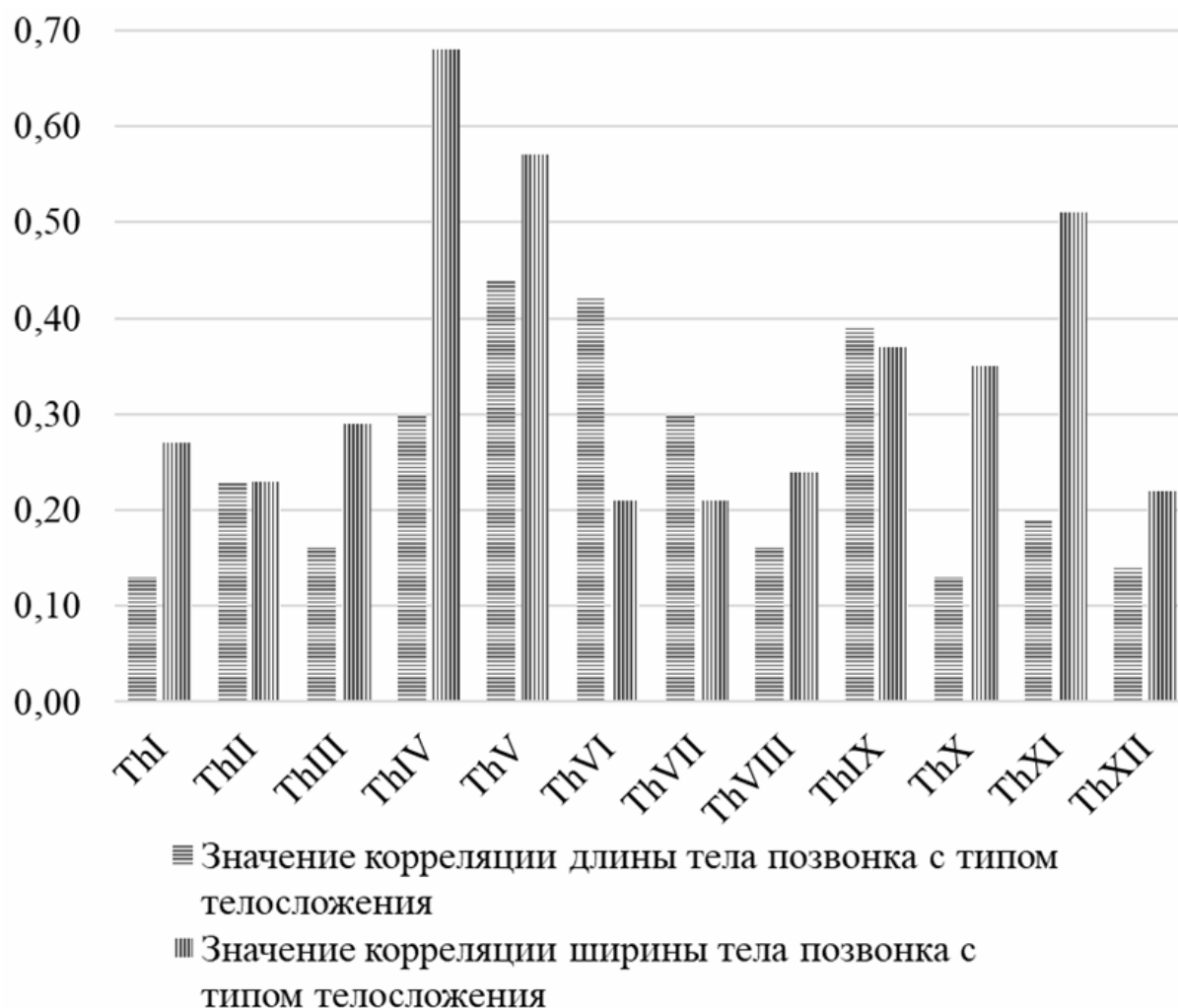


Рис. 5. Значения корреляции линейных параметров тел грудных позвонков с типом телосложения по В.Н. Шевкуненко ($n=34$), $p<0,05$.

клетка, более широкие и длинные тела позвонков, тогда как для лиц долихоморфного телосложения характерны меньшие значения данных количественных параметров тел позвонков [2,3, 5, 6].

Заключение

В ходе исследования выявлено, что во втором периоде зрелого возраста возрастная изменчивость линейных размеров тел позвонков в аксиальной плоскости характеризуется уменьшением длины и ширины тел грудных позвонков, что может быть обусловлено инволюционными изменениями позвоночного столба.

Половые различия линейных размеров тел грудных позвонков заключаются в меньших значениях их длины и ширины у женщин по сравнению с мужчинами.

Установлены конституциональные особенности линейных параметров тел грудных позвонков: для лиц брахиморфного телосложения характерны более широкие и длинные тела позвонков, тогда как для лиц долихоморфного телосложения определяются меньшие значения данных показателей.

Полученные данные, касающиеся возрастных, половых и соматотипологических особенностей линейных размеров тел грудных позвонков, имеют практическое значение интерпретации данных лучевых исследований позвоночника, а также для разработки принципиально новых и оптимизации существующих оперативно-технических приемов коррекции позвоночника [10, 15]. В связи с этим, вышеуказанные вопросы требуют дальнейшего изучения.

Список источников / References

1. Байбаков С.Е., Закалюкин В.В., Федько В.А. и др. Половые различия размеров мозжечка у новорожденных. Forcipe. 2020;3(2):9–14 [Baibakov SE, Zakalyukin VV, Fed'ko VA, et al. Gender Differences in Cerebellar Size of Newborns. Forcipe. 2020;3(2):9–14] (in Russian). EDN: FRAWRF
2. Зенин О.К. Размеры тела человека, детерминированные типом телосложения. Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. 2019.17(3):50–3 [Zenin OK. Body Dimensions Determined By Body Type. 2019.17(3):50–3] (in Russian). EDN: MVSSOX
3. Иванова П.А., Пашко А.А., Смирнова О.Д. Значение учения В. Н. Шевкуненко на примерах

- анатомических препаратов музея кафедры оперативной хирургии. Forcipe. 2018;1(1), 13–24 [Examples of V.N. Shevkunenko doctrine based on anatomical specimens of the museum of the Department of Surgery. 2018; 1(1), 13–24] (in Russian).
4. Калмин О.В., Ефремова А.В., Зюлькина Л.А. Анатомическая изменчивость большого небного канала и большого небного отверстия у мужчин первого периода зрелого возраста. Саратовский научно-медицинский журнал. 2020;16(4):974–8 [Kalmin OV, Efremova AV, Zyulkin LA. Anatomical variability of greater palatine canal and greater palatine foramen in men of the first period of adulthood. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2020;16(4):974–8] (in Russian).
 5. Луцай Е. Д., Шехтман А. Г., Володин А. В. и др. Современные представления о конституциональной и рентгенологической анатомии грудной клетки у лиц юношеского и зрелого возраста. Наука и инновации в медицине. 2021;3(6):4–7 [Lutsay ED, Shekhtman AG, Volodin AV, Alekseeva TA. Modern concepts of constitutional and X-ray anatomy of the chest in adolescents and adults. Science and Innovations in Medicine. 2021 Sep 30;6(3):4–7] (in Russian). doi: 10.35693/2500-1388-2021-6-3-4-7
 6. Меньщикова И.А. Остеометрия позвоночного столба человека зрелого возраста уральского региона. Казанский медицинский журнал. 2019;100(4):622–8 [Men'shchikova IA. Osteometry of the human spine at the age of maturity in the Ural region. Kazan medical journal. 2019 Jul 31;100(4):622–8] (in Russian). doi: 10.17816/KMJ2019-622
 7. Пашко А.А., Адамович В.И. Анатомическая изменчивость одного возрастного периода. Forcipe. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/anatomicheskaya-a-izmenchivost-odnogo-vozzrastnogo-perioda> [Pashko AA, Adamovich VI. Anatomical Variability of a Single Age Period. Forcipe. 2021. №3.] (in Russian).
 8. Росс Д.С., Мур К.Р., и др. Лучевая диагностика. Позвоночник. М.: Издательство Панфилова. 2018 [Ross DS, Mur KR, i dr. Luchevaya diagnostika. Pozvonochnik. Moscow: Izdatel'stvo Panfilova. 2018] (in Russian).
 9. Сапарбаев Р.Б., Федина И.Ю., Сеченев Е.И., и др. Инволютивные изменения морфологии поясничного отдела позвоночника человека. Scientist. 2018. №1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/involutyivnye-izmeneniya-morfologii-poyasnichnogo-otdela-pozvonochnika-cheloveka>
 10. Divo MJ, Marin Oto M, Casanova Macario C, Cabrera Lopez C, de-Torres JP, Marin Trigo JM, et al. Somatotypes trajectories during adulthood and their association with COPD phenotypes. ERJ Open Research. 2020 Jul;6(3):00122-2020. doi: 10.1183/23120541.00122-2020
 11. Holcombe SA, Agnew AM, Derstine B, Wang SC. Comparing FE human body model rib geometry to population data. Biomechanics and Modeling in Mechanobiology. 2020 May 22;19(6):2227–39. doi: 10.1007/s10237-020-01335-2
 12. Guan W, Yu W, Lin Q, Zhang Z, Du G, Tian J, et al. Lumbar Vertebrae Morphological Analysis and an Additional Approach for Vertebrae Identification in Lumbar Spine DXA Images. Journal of Clinical Densitometry. 2020 Jul;23(3):395–402. doi: 10.1016/j.jocd.2018.09.004
 13. Mendes LPDS, Vieira DSR, Gabriel LS, Ribeiro-Samora GA, Dornelas De Andrade A, Brandão DC, et al. Influence of posture, sex, and age on breathing pattern and chest wall motion in healthy subjects. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2020 May;24(3):240–8. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.02.007
 14. LeVasseur CM, Pitcairn S, Shaw J, Donaldson WF, Lee JY, Anderst WJ. The effects of age, pathology, and fusion on cervical neural foramen area. Journal of Orthopaedic Research. 2020 Mar 20;39(3):671–9. doi: 10.1002/jor.24663
 15. Puylaert CAJ, Scheijmans JCG, Borgstein ABJ, Andeweg CS, Bartels-Rutten A, Beets GL, et al. Yield of Screening for COVID-19 in Asymptomatic Patients Before Elective or Emergency Surgery Using Chest CT and RT-PCR (SCOUT). Annals of Surgery. 2020 Jul 14;272(6):919–24. doi: 10.1097/SLA.0000000000004218
 16. Sesia SB, Heitzelmann M, Schaedelin S, Magerkurth O, Kocher GJ, Schmid RA, et al. Standardized Haller and Asymmetry Index Combined for a More Accurate Assessment of Pectus Excavatum. The Annals of Thoracic Surgery. 2019 Jan;107(1):271–6. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.07.086
 17. Wineski LE, Snell RS. Snell's Clinical Anatomy by Regions. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019

Информация об авторах

✉Алексеева Татьяна Анатольевна – ассистент кафедры анатомии человека Оренбургского государственного медицинского университета. Ул. Советская, 6, Оренбург, 460000; toncks666@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2243-3574>
 Гурина Мария Сергеевна – студент; mgurina98@mail.ru
 Павловичева Татьяна Сергеевна – врач-рентгенолог; pavlovicheva-mrt@mail.ru
 Луцай Елена Дмитриевна – д-р. мед. наук, профессор; elut@list.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7401-6502>
 Шехтман Александр Геннадьевич – д-р мед. наук, профессор; ags-doktor@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5056-3763>

Information about the authors

✉Tat'yana A. Alekseeva – teaching assistant of human anatomy department of Orenburg State Medical University. Ul. Sovetskaya, 6, Orenburg, 460000; toncks666@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2243-3574>
 Mariya S. Gurina – student, mgurina98@mail.ru
 Tat'yana S. Pavlovicheva – radiologist; pavlovicheva-mrt@mail.ru
 Elena D. Lutsai – Doct. Med. Sci., Prof.; elut@list.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7401-6502>
 Aleksandr G. Shekhtman – Doct. Med. Sci., Prof.; ags-doktor@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5056-3763>

Статья поступила в редакцию 22.02.2022; одобрена после рецензирования 3.07.2022; принята к публикации 15.09.2022.
 The article was submitted 22.02.2022; approved after reviewing 3.07.2022; accepted for publication 15.09.2022.