



Лекция

© CC BY 4.0

УДК 616.134-089.844+616.711.1-089.87-007.62
<https://doi.org/10.56871/RBR.2026.45.12.011>

Современные представления об анатомии добавочных ребер шейного отдела позвоночного столба

Даниил Николаевич Стрелков¹, Елена Юрьевна Калинина¹, Екатерина Васильевна Щербакова², Андрей Михайлович Федюк¹, Андрей Андреевич Севрук¹, Александра Дмитриевна Крамаренко¹, Карина Игоревна Лазарева¹, Анна Вадимовна Коган³, Любовь Михайловна Стрелкова⁴

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

² Бюро судебно-медицинской экспертизы, 194291, г. Санкт-Петербург, ул. Сантьяго-де-Куба, д. 7, Российская Федерация

³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8, Российская Федерация

⁴ Городская поликлиника № 81, 196000, г. Санкт-Петербург, ул. Казанская, д. 54, литера А, Российская Федерация

Для цитирования: Стрелков Д.Н., Калинина Е.Ю., Щербакова Е.В., Федюк А.М., Севрук А.А., Крамаренко А.Д., Лазарева К.И., Коган А.В., Стрелкова Л.М. Современные представления об анатомии добавочных ребер шейного отдела позвоночного столба. *Российские биомедицинские исследования*. 2026;11(1):118–127. <https://doi.org/10.56871/RBR.2026.45.12.011>.

Поступила: 07.12.2025

Одобрена: 27.01.2026

Принята к печати: 26.03.2026

Автор для**корреспонденции:**Даниил Николаевич
Стрелков.

E-mail:

cataliz123@yandex.ru

Резюме. Добавочные ребра шейного отдела позвоночного столба, или шейные ребра, довольно редкая аномалия развития, возникающая в результате мутации *НОХ*-генов, ответственных за формирование костной системы. Данная особенность развития чаще всего локализуется в области VII шейного позвонка (C₇), однако возможны также варианты формирования, при которых она может обнаруживаться в проекции C₄–C₆. Шейные ребра классифицируют в зависимости от размера и наличия фиброзного соединения с I ребром. Различные авторы расходятся во мнении, какой вариант формирования преобладает, односторонний или двусторонний. Также считается, что шейные ребра преимущественно развиваются слева. Чаще данная особенность встречается у женского населения. В большинстве своем аномалия клинически не проявляется. Однако иногда, при наличии определенных особенностей развития организма, а также ряда провоцирующих факторов, может возникнуть состояние, называемое синдромом грудного выхода. Данный синдром может клинически различаться в зависимости от влияния шейных ребер на расположенные рядом структуры: плечевое сплетение, подключичную артерию и/или подключичную вену. Диагноз ставят на основании физикального обследования, а также благодаря инструментальным методам исследования и определенным провокационным пробам. Лечение может быть как консервативным, так и хирургическим при неэффективности медикаментозной и физиотерапии. Оперативное вмешательство может включать резекцию I ребра и скаленотомии. В данной статье представлен литературный обзор научных трудов с использованием таких ресурсов, как поисковые системы PubMed и eLibrary, а также научных журналов за последние 5 лет. Целью работы является обобщение данных о распространенности, причинах формирования и клинических симптомах, вызываемых добавочными шейными ребрами.

Ключевые слова: добавочные шейные ребра, синдром грудного выхода, межлестничное пространство

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

© Коллектив авторов, 2026



Lecture

<https://doi.org/10.56871/RBR.2026.45.12.011>

Contemporary concepts of the vertebral column additional cervical ribs anatomy

Daniil N. Strelkov¹, Elena Yu. Kalinina¹, Ekaterina V. Shcherbakova², Andrei M. Fedyuk¹, Andrei A. Sevruck¹, Aleksandra D. Kramarenko¹, Karina I. Lazareva¹, Anna V. Kogan³, Lyubov M. Strelkova⁴

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

² Central Pathological Department of General Pathology of the Leningrad Region Bureau of Forensic Medicine, 7 Santiago de Cuba str., Saint Petersburg, 194291, Russian Federation

³ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8 L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russian Federation

⁴ City Polyclinic No. 81, 54A Kazanskaya str., Saint Petersburg, 196000, Russian Federation

For citation: Strelkov D.N., Kalinina E.Yu., Shcherbakova E.V., Fedyuk A.M., Sevruck A.A., Kramarenko A.D., Lazareva K.I., Kogan A.V., Strelkova L.M. Contemporary concepts of the vertebral column additional cervical ribs anatomy. *Russian Biomedical Research*. 2026;11(1):118–127. <https://doi.org/10.56871/RBR.2026.45.12.011>.

Received: 07.12.2025

Revised: 27.01.2026

Accepted: 26.03.2026

Corresponding author:

Daniil N. Strelkov.

E-mail:

cataliz123@yandex.ru

Abstract. The additional ribs of the cervical spine, or cervical ribs, are a fairly rare developmental anomaly that occurs as a result of a mutation of the *HOX* genes responsible for the formation of the bone system. This developmental feature is most often localized in the C7 region, however, there are also possible formation variants in which it can be found in the C4-C6 projection. Cervical ribs are classified according to their size and the presence of a fibrous junction with the first rib. Different authors disagree on which variant of formation prevails, one-sided or two-sided. It is also believed that the cervical ribs mainly develop on the left. This feature is more common in the female population. For the most part, the anomaly is asymptomatic. However, sometimes, in the presence of certain developmental features of the body, as well as a number of provoking factors, a condition called thoracic outlet syndrome may occur. This syndrome may differ clinically depending on the effect of the cervical ribs on nearby structures: the brachial plexus, subclavian artery and/or subclavian vein. The diagnosis is made on the basis of a physical examination, instrumental diagnostic data methods and certain provocative tests. Treatment can be both conservative and surgical if medication and physiotherapy are ineffective. Surgical treatment may include resection of the first rib and scalenotomy. This article presents a literary review of scientific papers using PubMed and eLibrary resources and scientific journals over the past 5 years. The aim of the work is to summarize the available data on the prevalence, causes of formation and clinical symptoms caused by additional cervical ribs.

Keywords: additional cervical ribs, thoracic outlet syndrome, interscalene space

© 2026 by the authors

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

ИСТОРИЯ

Добавочные ребра шейного отдела позвоночного столба — это дополнительные ребра, представляющие собой удлинение, возникающее на уровне поперечного отростка, как правило, VII шейного позвонка [1, 2]. Данная аномалия известна как «ребро Евы», она упоминается в трудах Галена, датированных II в. н.э., а также в трудах Везалия в XVI в. н.э. [3, 4].

ЭМБРИОГЕНЕЗ

Скелет развивается из мезодермы. Мезодермальные клетки дают начало сомитам по обеим сторонам нервной трубки и далее подразделяются на вентральный склеротом и дорсальный дерматом. Клетки склеротома преобразуются в мезенхимальные клетки, из которых развиваются будущие ребра на четвертой неделе эмбриогенеза. Эти клетки направляются *HOX*-генами и фактором дифференцировки роста 11 (growth differentiation factor 11, GDF11). Вначале из мезенхимы формируются 29 пар зачаточных ребер, в последующем 12 пар ребер, которые отходят от I–XII грудных позвонков, продолжают развиваться. Остальные 17 пар ребер обычно претерпевают обратное развитие, но, если по каким-то причинам этого не происходит, они могут оксифицироваться и представлять собой удлиненные поперечные отростки или полноценные добавочные ребра [5–8]. Так как зачатки редуцируются сверху вниз, чаще всего в практике наблюдаются дополнительные ребра, отходящие от VII, реже — от VI и V шейных позвонков [1]. Самый редкий вариант — формирование данной аномалии на уровне C₄ [9, 10]. На раннем этапе развития шейные ребра образуются, как полагают, из-за мутации в экспрессии генов *HOX* [11, 12].

АНАТОМИЯ

Шейное ребро состоит из головки, шейки и бугорка. Концы ребер могут свободно заканчиваться в мягких тканях или присоединяться к I ребру вблизи точки прикрепления передней лестничной мышцы [1, 13] (рис. 1). Разные литературные источники дают различную информацию о распространенности и частоте встречаемости тех или иных вариантов формирования данной аномалии. Так, одни источники утверждают, что односторонние шейные ребра встречаются чаще, чем двусторонние, причем чаще располагаются слева [1, 13, 14] (рис. 2, 3). Другие же источники, наоборот, утверждают, что в 50–80 % случаев шейные ребра бывают двусторонними [5] (рис. 4, 5). Вероятно, это связано с выборкой пациентов. Также есть данные, что частота встречаемости данной аномалии развития у женщин в 2 раза выше, чем у мужчин [5, 15]. Самым известным исследованием в сфере изучения шейных ребер является монография русского анатома

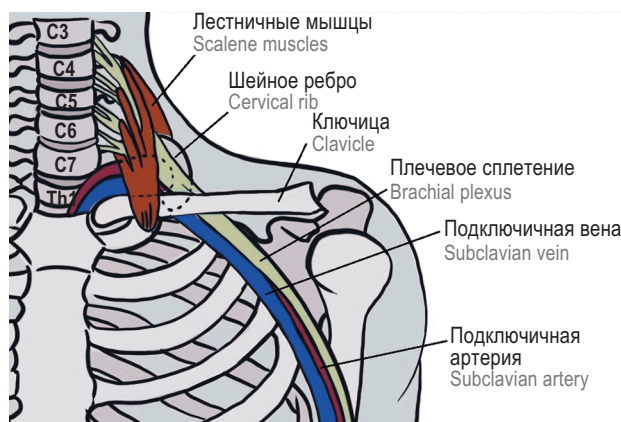


Рис. 1. Взаимное расположение структур верхней апертуры грудной клетки при добавочном шейном ребре (автор иллюстрации А.В. Коган)

Fig. 1. Relative position of the structures of the upper chest aperture in the presence of an accessory cervical rib (the author of the illustration is A.V. Kogan)

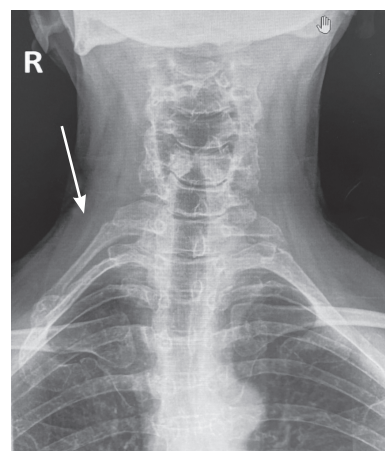


Рис. 2. Рентгенография пациента Ф. Определяются полноценное добавочное шейное ребро справа, гипертрофия поперечного отростка C₇ слева. Стрелка указывает на правостороннее полностью сформированное шейное ребро (из личного фотоархива Л.М. Стрелковой)

Fig. 2. X-ray of patient F. A full-fledged accessory cervical rib is detected on the right, and hypertrophy of the transverse process of C₇ on the left. The arrow points to the right-hand fully formed cervical rib (from personal photo archive of L.M. Strelkova)

В.Л. Грубера. По его классификации, составленной с учетом степени развития костных структур, а также наличия соединения с I ребром, выделяют четыре типа шейных ребер (табл. 1) [5, 16, 17].

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Несмотря на различные вариации развития, шейные ребра не выполняют никакой известной физиологической функции в организме [18]. Наиболее часто шейные ребра обнаруживают случайно при описании рутинных рентгенограмм грудной клетки или шейного

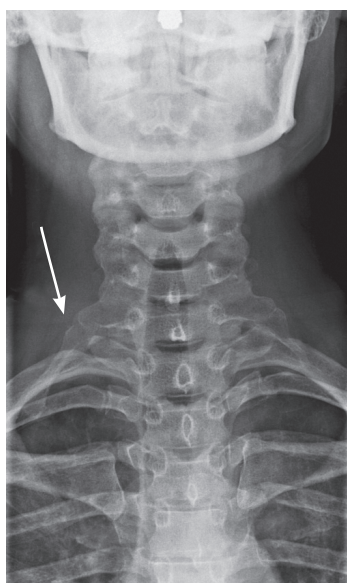


Рис. 3. Рентгенография пациентки М. Определяется полноценное добавочное шейное ребро справа, а также фрагмент ребра слева. Стрелка указывает на недоразвитое шейное ребро с правой стороны (из личного фотоархива Л.М. Стрелковой)

Fig. 3. X-ray of patient M. A full-fledged accessory cervical rib is detected on the right, as well as a fragment of a rib on the left. The arrow points to the right-sided underdeveloped cervical rib (from personal photo archive of L.M. Strelkova)

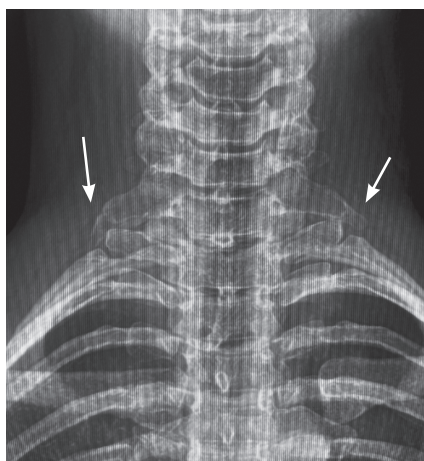


Рис. 4. Рентгенография пациента Г. Определяются двусторонние слабонервированные шейные ребра. Стрелки указывают на недоразвитые двусторонние шейные ребра (из личного фотоархива Л.М. Стрелковой)

Fig. 4. X-ray of patient G. Bilateral underdeveloped cervical ribs are detected. The arrows point to the underdeveloped bilateral cervical ribs (from personal photo archive of L.M. Strelkova)

отдела позвоночного столба. Чаще всего данная аномалия клинически не проявляется [13, 14, 19, 20]. Однако в некоторых случаях может формироваться синдром грудного выхода (в некоторых литературных источниках — синдром верхней апертуры грудной

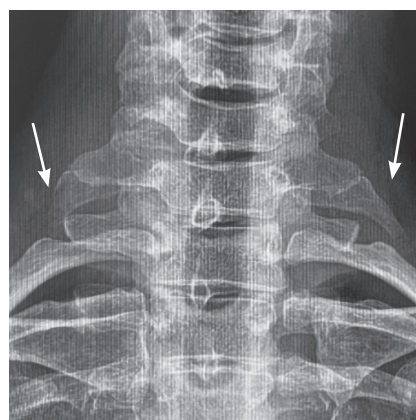


Рис. 5. Рентгенография пациентки Т. Определяются двусторонние шейные ребра с более выраженным левым ребром. стрелки указывают на недоразвитые двусторонние шейные ребра (из личного фотоархива Л.М. Стрелковой)

Fig. 5. X-ray of patient T. Bilateral cervical ribs are detected with a more pronounced left rib. The arrows point to the underdeveloped bilateral cervical ribs (from personal photo archive of L.M. Strelkova)

Таблица 1

Таблица классификации шейных ребер в зависимости от их длины по В.Л. Груберу [5, 16]

Table 1

Classification table of cervical ribs based on their length according to W.L. Gruber [5, 16]

Типы шейных ребер Cervical ribs types	Степень развития костных структур Degree of bone structures development
I тип Type I	Ребро чуть больше поперечного отростка C ₇ длиной менее 2,5 см Rib less than 2.5 cm
II тип Type II	Ребро длиной более 2,5 см Slightly over 2.5 cm
III тип Type III	Полное шейное ребро, которое соединяется с I ребром фиброзной связкой A complete cervical rib connected to rib 1 by a fibrose ligament
IV степень 4 th degree	Полное шейное ребро, которое соединяется с I ребром посредством хряща A complete cervical rib connected to rib 1 by a cartilage

клетки), особенно при определенных дополнительных вариантах развития и изменениях со стороны структур, находящихся рядом [14]. Врожденное шейное ребро — один из предрасполагающих факторов, обуславливает до 5% случаев данного состояния [21]. Синдром верхней апертуры грудной клетки как самостоятельное заболевание описан в 1958 г. [22].



Верхняя апертура грудной клетки — это пространство между грудной клеткой и подмышечной впадиной, через которое проходят подключичная вена, подключичная артерия и плечевое сплетение [23]. Пространство ограничено лестничными мышцами, I ребром, ключицей и иногда шейным ребром [24]. Синдром грудного выхода — редкое состояние (1–3 случая на 100 000 человек), развивающееся вследствие компрессии сосудисто-нервного пучка в области верхней апертуры грудной клетки. В некоторых случаях состояние отягощено гипертрофией передних лестничных мышц, которые могут сдавливать плечевое сплетение и/или подключичные сосуды [19, 25, 26]. Синдром грудного выхода классифицируют как нейрогенный, артериальный или венозный в зависимости от поврежденной структуры [27, 28]. Считается, что короткие и неполные ребра могут вызывать неврогенную компрессию, в то время как длинные или полные ребра больше влияют на сосудистые проявления [29]. Нейрогенная форма наиболее распространена как у женщин, так и у мужчин, на ее долю приходится до 95% всех выявленных случаев [30]. В педиатрической практике самым распространенным вариантом синдрома грудного выхода является венозный тип [1, 31]. Хотя предполагают, что анатомические и механические факторы, а также различия в восприятии боли играют свою роль, достоверные причины различий в частоте возникновения среди мужчин и женщин до конца не выяснены [32]. Компрессия сосудисто-нервного пучка чаще всего происходит в следующих анатомических пространствах: 1) верхнем плевральном синусе; 2) лестничном треугольнике (между передней и средней лестничными мышцами), 3) реберно-ключичном пространстве (между ключицей и I ребром) и 4) малом грудном пространстве (между малой грудной мышцей и подлопаточной мышцей) [33]. Шейное ребро считают второй по распространенности аномалией, вызывающей сдавление сосудисто-нервного пучка [34, 35].

Патогенез синдрома верхнего грудного выхода зависит от формы. При нейрогенной форме преобладает гиперактивность малой грудной мышцы, что приводит к изменению положения лопатки и уменьшению ретропекторального пространства. Из-за этого при подъеме руки происходит сдавление плечевого сплетения. При сосудистой форме (как артериальной, так и венозной) лестничные мышцы, сокращаясь, поднимают I ребро, уменьшая реберно-ключичное пространство. В первую очередь компримируется подключичная вена, в меньшей степени повреждается подключичная артерия. Шейные ребра усугубляют изменения, вызывая уменьшение межлестничного пространства. Постоянная пульсация подключичной артерии приводит к трению стенки об окружающие

костные структуры, что может быть причиной фибрирования стенки сосуда, а также стеноза или аневризмы, которые могут сопровождаться формированием тромбов [36–39]. Это может осложняться тромбозом подключичной артерии, а также, в редких случаях — инсультом, возникающим вследствие ретроградной тромбоэмболии [40].

В большинстве случаев пациенты жалуются на неврологические проявления: онемение и покалывание в мизинце и безымянном пальце в зоне иннервации локтевого нерва (нервные корешки C₈ и Th₁). При сдавлении подключичной вены пораженная конечность опухает и приобретает синюшный оттенок, поскольку кровь не может вернуться к сердцу [13]. При близком расположении добавочного ребра к артериальному сосуду (подключичной артерии) может возникать компрессия вплоть до критического нарушения кровоснабжения. Такое состояние было названо синдромом Сикстинской капеллы, который развивается при резком уменьшении кровотока по позвоночным артериям и ишемии ствола головного мозга [16]. В некоторых случаях выявляют вторичный синдром Рейно — расстройство периферического кровообращения на фоне вазоспазма [6].

ДИАГНОСТИКА

Синдром верхней апертуры может быть диагностирован при наличии симптомов и результатов физического обследования, однако данный диагноз должен быть подтвержден результатами инструментальных методов [27]. Для диагностики используют рентгенографию, магнитно-резонансную томографию, мультиспиральную компьютерную томографию с ангиографией, электронейромиографию, ультразвуковое исследование (УЗИ) [5, 42, 43]. УЗИ обладает чувствительностью всего 60–70%, которая зависит от квалификации специалиста. Основные недостатки метода связаны со сложностью визуализации структур, невозможностью адекватно оценить костные аномалии. Кроме того, возникают сложности при проведении провокационных проб: при отведении руки ультразвуковое окно перекрывается ключицей [44]. Применяют также различные клинические тесты для выявления компрессии, например: тест Адсона, пробу с абдукцией, пробу с гиперабдукцией, положение «военной осанки», трехминутный стрессовый тест [5, 45].

Синдром грудного выхода может быть вызван различными видами травм, повторяющимися движениями, анатомическими аномалиями в пространстве между I грудным позвонком, I ребром и рукояткой грудины, а также изменениями осанки и чрезмерно развитой грудью [33, 46] (рис. 6). Постоянные рабочие нагрузки могут вызвать фибрирование лестничных мышц

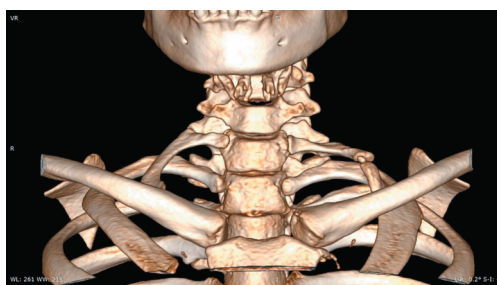


Рис. 6. Объемная 3D-реконструкция, полученная при проведении компьютерной томографии шейного отдела позвоночного столба. Визуализируются двусторонние добавочные ребра на уровне C₇ (<https://radiopaedia.org/cases/cervical-rib-12?lang=us>)

Fig. 6. 3D volumetric reconstruction obtained by performing a CT scan of the cervical spine. Bilateral accessory ribs are visualized at the C₇ level (<https://radiopaedia.org/cases/cervical-rib-12?lang=us>)

или смещение шейного ребра, что в свою очередь может приводить к сдавлению плечевого сплетения [27, 47, 48].

ТЕРАПИЯ

Большинство авторов считают, что лечение синдрома грудного выхода нужно начинать с консервативных методов: медикаментозной терапии, физиотерапевтических процедур, лечебной гимнастики, массажа [5]. Специалисты рекомендуют также хирургическое лечение после неэффективной консервативной терапии общим сроком от 6 месяцев до 2 лет, а также при возникновении артериальных осложнений [49, 50]. Основным оперативным методом является полная резекция ребра. Доступ при операции может варьировать — наиболее распространены декомпрессия плечевого сплетения и скаленотомия (иссечение лестничных мышц с резекцией I ребра или без нее) [13, 27, 51]. История хирургии синдрома грудного выхода начинается в 1927 г., когда впервые была проведена операция по иссечению лестничных мышц. В 1962 г. первый раз провели резекцию I ребра с использованием заднего доступа, в 1966 г. был применен более щадящий — подмышечный доступ. В настоящее время нет единого подхода к выбору способа хирургического лечения, но большинство хирургов предпочитают надключичный доступ, который позволяет выполнить скаленотомию, ревизию ветвей плечевого сплетения, резекцию I ребра и декомпрессию подключичной артерии [5, 52].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, добавочные шейные ребра — относительно редко встречающаяся в популяции аномалия развития костных структур (>1% населения),

зачастую протекающая бессимптомно. В основном она становится случайной находкой при выполнении рутинных рентгенологических исследований. Сами по себе добавочные ребра не нуждаются в лечении или динамическом наблюдении, терапию назначают при возникновении осложнений, таких как синдром верхнего грудного выхода. Синдром верхнего грудного выхода, в зависимости от пораженной структуры, может быть нейрогенным, артериальным или венозным и сопровождаться рядом неврологических и/или сосудистых расстройств. Выбор консервативной терапии или хирургического вмешательства зависит от тяжести и выраженности симптомов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Д.Н. Стрелков — разработка концепции, сбор материала, написание, оформление статьи; Е.Ю. Калинина — разработка концепции, утверждение итоговой версии работы; Е.В. Щербакова — подготовка и редактирование работы; А.М. Федюк — сбор материала, редактирование работы; А.А. Севрук — разработка концепции; А.М. Крамаренко — редактирование работы; К.И. Лазарева — сбор материала; А.В. Коган, Л.М. Стрелкова — оформление и предоставление материалов из личного архива.

Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. D.N. Strelkov — development of the concept, collection of material, writing, formatting of the article; E.Yu. Kalinina — development of the concept, approval of the final version of the work; E.V. Shcherbakova — preparation and editing of the work; A.M. Fedyuk — collection of material, editing of the work; A.A. Sevruck — development of the concept; A.M. Kramarenko — editing of the work; K.I. Lazareva — collection of materials; A.V. Kogan, L.M. Strelkova — registration and provision of materials from the personal archive.

All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.



ЛИТЕРАТУРА

- Senocak E., Tuncer K., Aydin Y., Ogul H. Atypical articulation of the cervical rib and first rib. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2024;40(6):733–734. <https://doi.org/10.1007/s12055-024-01743-4>.
- Кулаева А.А., Гафиятулин М.Р. Аномалии краниовертебрального перехода: анатомия, эпидемиология, клиника (обзор). *Forcipe.* 2023;6(S2):140–141. EDN: PUQLAQ.
- Kaderi S.A.A., Shinde P., Tilloo R., Chetan S., Dalal T. et al. A Never Described Variant of the Cervical Rib Causing Arterial Thoracic Outlet Syndrome: World's First Case. *Surg J (N Y).* 2021;7(3):e179–e183. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731654>.
- Behera M.R., Mohapatra M., Das P., Reddy A., Gyandeeep G. Retrograde thromboembolism and recurrent stroke in an adolescent boy with bilateral cervical rib. *J Neurosci Rural Pract.* 2024;15(2):399–401. https://doi.org/10.25259/JNRP_385_2023.
- Аслануков М.Н., Васильев С.А., Куклин А.В., Ощепков С.К., Левин Р.С. и др. Хирургическое лечение пациентки с двусторонней брахиоплексопатией, обусловленной наличием шейных ребер. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского.* 2024;12(4):110–114. <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2024-12-4-110-114>.
- Пулатов О.Н., Рахмонов Д.А. Некоторые аспекты проблемы синдрома верхней грудной апертуры. *Симург.* 2024;(23):143–149. EDN: DROTLH.
- Bint I Bilal A., Gul M.I., Ata F., Ibrahim R.E., Danjuma M.I. Exercise-induced thoracic outlet syndrome and concomitant osteomyelitis in cervical rib with a possible familial origin: A case report. *Clin Case Rep.* 2022;10(4):e05514. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5514>.
- Кнорре А.Г. Эмбриональный гистогенез (морфологические очерки). Л.: Медицина; 1971. 432 с. EDN: VHYGGP.
- Комолкин И.А., Агранович О.Е. Клинические варианты деформаций грудной клетки (обзор литературы). *Гений ортопедии.* 2017;23(2):241–247. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2017-23-2-241-247>.
- Рафиев Ф.Р. Особенности выполнения резекции добавочного шейного ребра. *Сино.* 2023;4(4):39–48. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2023-4-4-39-48>. EDN: FZGKQB.
- Yadav A.K., Shrestha S., Shrestha S.R., Karmacharya R.M., Vaidya S. Cervical rib, case series from a university hospital of Nepal. *Ann Med Surg (Lond).* 2021 Nov 27. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103061>.
- Дружнина Е.С., Мухамбеталиева И.Х., Заваденко Н.Н., Дружинин Д.С. Синдром верхней апертуры у взрослых и детей. *Российский неврологический журнал.* 2022;27(4):16–26. <https://doi.org/10.30629/2658-7947-2022-27-4-16-26>.
- Fliegel B.E., Menezes R.G. Anatomy, thorax, cervical rib. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- Pai P., Diwan S.M., Sancheti P.K. Cervical rib: A barrier to supraclavicular brachial plexus block. *Indian J Anaesth.* 2022;66(2):146–148. https://doi.org/10.4103/ija.ija_880_21.
- Lacomblez D., Dumitriu D. Ultrasound Diagnosis of a Cervical Rib with Pseudarthrosis. *J Belg Soc Radiol.* 2021;105(1):87. <https://doi.org/10.5334/jbsr.2661>.
- Челпаченко О.Б., Алхасов А.Б., Португал П.М., Страхов Д.А., Ратников С.А. и др. Синдром Сикстинской капеллы: добавочное шейное ребро у ребенка 16 лет. *Российский педиатрический журнал.* 2025;28(5):380–386. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-5-380-386>.
- Yoon E.S., Pishgar F., Chhabra A., Del Grande F., Carrino J.A. Frequency of Coexistent Spinal Segment Variants: Retrospective Analysis in Asymptomatic Young Adults. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2023;45(1):119–126. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A8071>.
- Navandhar P.S., Gharde P., Shinde R.K., Nagtode T., Sapkale B. Incidental Discovery of a Cervical Rib in a Case of Acute Cholecystitis: A Rare Anatomical Variant. *Cureus.* 2024;16(4):e58794. <https://doi.org/10.7759/cureus.58794>.
- Petrella F., Rossi L., Gatto A., Segramora V.M., Del Bene M., Froio A. Modified transmanubrial approach for complicated type 1 cervical rib resection requiring subclavian artery reconstruction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2024;65(1):e2ae019. <https://doi.org/10.1093/ejcts/e2ae019>.
- Leite T.F.O., Neto V.F.L. Endovascular treatment of right subclavian artery occlusion after cervical rib removal. *Radiol Case Rep.* 2025;20(8):3761–3764. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2025.04.055>.
- Lutz J.A., Psathas E., Rouiller B., Azenha L.F. Arterial thoracic outlet syndrome caused by a cervical rib: a combined thoracoscopic and supraclavicular approach for 'en bloc'-resection. *Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg.* 2024;40(1):ivae217. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivae217>.
- Харченко В.В., Лосева В.А. Синдром верхней апертуры грудной клетки. *Интегративные тенденции в медицине и образовании.* 2022;4:240–244. EDN: XHTCOG.
- Connolly M.R., Auchincloss H.G. Anatomy and Embryology of the Thoracic Outlet. *Thorac Surg Clin.* 2021;31(1):1–10. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2020.09.007>.
- Osman M., Saad A., Venkatachalapathi S., Ali S.E.R., Abouelsadat M.K. et al. Diagnostic Accuracy and Clinical Utility of Adson's Test in Detecting Subclavian Artery Compression Associated With Cervical Ribs: A Systematic Review. *Cureus.* 2025;17(10):e94341. <https://doi.org/10.7759/cureus.94341>.
- Farina R., Foti P.V., Iannace F.A., Conti A., Ferlito A. et al. Thoracic outlet syndrome: a rare case with bilateral cervical ribs and bilateral anterior scalene hypertrophy. *J Ultrasound.* 2021;24(3):331–336. <https://doi.org/10.1007/s40477-019-00418-w>.
- Bhararia S., Mohammed S., Kewalramani R., Patel S. Continuous erector spinae plane block for analgesia following cervical rib resection. *Saudi J Anaesth.* 2023;17(1):141–143. https://doi.org/10.4103/sja.sja_546_22.
- Panther E.J., Reintgen C.D., Cueto R.J., Hao K.A., Chim H., King J.J. Thoracic outlet syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022;31:e545–61.
- Farzam F., Barakzai Y., Foladi N. Arterial thoracic outlet syndrome by a commonly overlooked anomaly, the cervical rib: A case report. *Radiol Case Rep.* 2023;18(9):3351–3356. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.06.068>.
- Agarwal A., Goyal A., Rajan R., Joseph L., Gupta A. et al. Recurrent Stroke in Young: Rule Out a Cervical Rib! *Ann Indian Acad Neurol.* 2021;24(2):286–288. https://doi.org/10.4103/aian.AIAN_325_20.
- Ferris S., Lonie S. Bilateral Thoracic Outlet Syndrome from Anomalous 8th Cervical Vertebrae Ribs. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj.* 2022;17(1):e30–e32. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1753541>.
- Price A., Fredricks N., Truong N., North R.Y. Pediatric thoracic outlet syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Pediatr.* 2024;33(5):484–495. <https://doi.org/10.3171/2024.2.PEDS23511>.



32. Mulatti G.C., Dalio M.B., de Moraes T.M., Attie G.A., Brito-Queiroz A., Joviliano E.E. Thoracic outlet syndrome in women. *Semin Vasc Surg.* 2024;37(1):44–49. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.01.002>.
33. Perdikakis M., Sinou N., Angelis S., Tsakotos G., Mariolis-Sapsakos T. et al. Anatomy and Pathogenesis of Vascular Thoracic Outlet Syndrome. *Cureus.* 2023;15(1):e34470. <https://doi.org/10.7759/cureus.34470>.
34. Рахматуллаев Р.Р., Дехконов О.Х. Оценка ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения синдрома шейного ребра. *Сино.* 2024;5(1):55–62. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-1-55-62>. EDN: PMYKFB.
35. Kushwaha A., Nayak U., Buggaveeti R., Budharapu A., Vaidyanathan A., Munnangi A. Trans-Cervical Approach To The Thoracic Outlet Syndrome. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2024;76(4):3532–3536. <https://doi.org/10.1007/s12070-024-04597-9>.
36. Ahmed A.S., Lafosse T., Graf A.R., Karzon A.L., Gottschalk M.B., Wagner E.R. Modern Treatment of Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome: Pathoanatomy, Diagnosis, and Arthroscopic Surgical Technique. *J Hand Surg Glob Online.* 2023;5(4):561–576. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2022.07.004>.
37. Da Silva E.R., Dalio M.B., Santarosa M.B., Oliveira T.F., Ribeiro M.S., Joviliano E.E. Surgical treatment of cervical rib-associated arterial thoracic outlet syndrome. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200106. https://doi.org/10.1590/1677-5449.200106_PT.
38. Milagres V.A.M.V., Avellar R.L.S., Silva A.P.P., Pires P.J., Pinto D.M. Treatment of upper limb arterial occlusion caused by a cervical rib. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200193. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200193>.
39. Dalio M.B., Filho E.R.D.S., Barufi M.B., Ribeiro M.S., Joviliano E.E. Contemporary Management of Arterial Thoracic Outlet Syndrome. *Ann Vasc Surg.* 2021;74:42–52. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.078>.
40. Kothari S.S., Champaneri B., Panchal N. Arterial thoracic outlet syndrome in an adolescent. *Ann Pediatr Cardiol.* 2023;16(4):301–302. https://doi.org/10.4103/apc.apc_47_23.
41. Пулатов О.Н. Артериальные нарушения у больных с добавочным шейным ребром. *Хирург.* 2024;9-10(203):36–44. <https://doi.org/10.33920/med-15-2405-04>. EDN: GRCLOUD.
42. Potluri V.K., Li R.D., Crisostomo P., Bechara C.F. A review of arterial thoracic outlet syndrome. *Semin Vasc Surg.* 2024;37(1):12–19. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.02.001>.
43. Attaar N., Pascarella L. Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome: A Current Literature Review. *Am Surg.* 2025;91(12):2164–2172. <https://doi.org/10.1177/00031348251358432>.
44. Титова Л.А., Грицай А.А., Толстых Е.М., Маркс С.И., Ищенко Н.В. и др. Компьютерная томография в диагностике синдрома грудного выхода. *Research and Practical Medicine Journal.* 2025;12(2):106–113. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-2-9> EDN: IXOGAG.
45. Bach K., Miller M.A., Allgier A., Al Muhtaseb T., Little K.J., Schwentker A.R. Thoracic Outlet Syndrome in the Pediatric and Young Adult Population. *J Hand Surg Am.* 2024;49(4):337–345. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2023.12.013>.
46. Talutis S.D., Gelabert H.A., O'Connell J., Ulloa J.G. When Healing Hands Hurt: Epidemiology of Thoracic Outlet Syndrome Among Physicians. *Ann Vasc Surg.* 2023;88:18–24. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.08.019>.
47. Гафиатулин М.Р., Павлова В.С. Частота встречаемости шейных ребер у пациентов старшей возрастной группы. *Forcipe.* 2022;5(S3):139. EDN: TQFLRX.
48. Johansen K. Rib-sparing scalenectomy for neurogenic thoracic outlet syndrome: Early results. *J Vasc Surg.* 2021;73(6):2059–2063. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.12.052>.
49. Рафиев Ф.Р. Оценка результатов лечения больных с синдромом шейного ребра в послеоперационном периоде. *Здравоохранение Дальнего Востока.* 2024;3(101):22–27. <https://doi.org/10.33454/1728-1261-2024-3-22-27>. EDN: KIFTOK.
50. Nuutinen H., Kärkkäinen J.M., Kimmo M., Voitto A., Teemu R. et al. Long-term outcomes of transaxillary versus video-assisted first rib resection for neurogenic thoracic outlet syndrome. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022;35(1):ivac040. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac040>.
51. Gadiwalla Q., Dong S., Recarey M., Nguyen B., Lala S. Recurrent arterial and new-onset neurogenic thoracic outlet syndrome as a complication after previously inadequately excised first and cervical ribs. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2022;8(3):328–330. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2022.04.011>.
52. Gupta P.C., Kota P.B., Yerramsetty V., Boologapandian V., Atreyapurapu V. et al. The supraclavicular approach to decompression of the thoracic outlet. *Semin Vasc Surg.* 2024;37(1):57–65. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.01.006>.

REFERENCES

- Senocak E., Tuncer K., Aydin Y., Ogul H. Atypical articulation of the cervical rib and first rib. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg.* 2024;40(6):733–734. <https://doi.org/10.1007/s12055-024-01743-4>.
- Kulayeva A.A., Gafiatulin M.R. Anomalii craniovertebralnogo perechoda: Anatomia, epidemiologia, klinika (obzor). *Forcipe.* 2023;6(S2):SC140–141. (In Russ.). EDN: PUQLAQ.
- Kaderi S.A.A., Shinde P., Tilloo R., Chetan S., Dalal T. et al. A Never Described Variant of the Cervical Rib Causing Arterial Thoracic Outlet Syndrome: World's First Case. *Surg J (N Y).* 2021;7(3):e179–e183. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731654>.
- Behera M.R., Mohapatra M., Das P., Reddy A., Gyandeep G. Retrograde thromboembolism and recurrent stroke in an adolescent boy with bilateral cervical rib. *J Neurosci Rural Pract.* 2024;15(2):399–401. https://doi.org/10.25259/JNRP_385_2023.
- Aslanukov M.N., Vasiliev S.A., Kuklin A.V., Oshchepkov S.K., Levin R.S. et al. Surgical treatment of a patient with bilateral brachioplexopathy due to the presence of cervical ribs. Clinical and experimental surgery. *The journal named after academician B.V. Petrovsky.* 2024;12(4):110–114. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2024-12-4-110-114>.
- Pulatov O.N., Rakhmonov D.A. Some aspects of the problem of upper thoracic aperture syndrome. *Simurg.* 2024;(23):143–149. (In Russ.). EDN: DROTLH.
- Bint I Bilal A., Gul M.I., Ata F., Ibrahim R.E., Danjuma M.I. Exercise-induced thoracic outlet syndrome and concomitant osteomyelitis in cervical rib with a possible familial origin: A case report. *Clin Case Rep.* 2022;10(4):e05514. <https://doi.org/10.1002/ccr3.5514>.
- Knorre A.G. Embryonic histogenesis (morphological essays). Leningrad: Medicine; 1971. 432 p. (In Russ.). EDN: VHYGGP.
- Komolkin I.A., Agranovich O.E. Clinical variants of chest deformities (literature review). *Genius of Orthopedics.* 2017;23(2):241–247. (In Russ.). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2017-23-2-241-247>.



10. Rafiev F.R. Features of performing resection of the accessory cervical rib. *Sino*. 2023;4(4):39–48. (In Russ.). <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2023-4-4-39-48>. EDN: FZGKQB.
11. Yadav A.K., Shrestha S., Shrestha S.R., Karmacharya R.M., Vaidya S. Cervical rib, case series from a university hospital of Nepal. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;27. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103061>.
12. Druzhinina E.S., Mukhambetaliyeva I.Kh., Zavadenko N.N., Druzhinin D.S. Upper aperture syndrome in adults and children. *Russian Neurological Journal*. 2022;27(4):16–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2658-7947-2022-27-4-16-26>.
13. Fliegel B.E., Menezes R.G. Anatomy, thorax, cervical rib. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. (In Russ.)
14. Pai P., Diwan S.M., Sancheti P.K. Cervical rib: A barrier to supraclavicular brachial plexus block. *Indian J Anaesth*. 2022;66(2):146–148. https://doi.org/10.4103/ija.ija_880_21.
15. Lacomblez D., Dumitriu D. Ultrasound Diagnosis of a Cervical Rib with Pseudarthrosis. *J Belg Soc Radiol*. 2021;105(1):87. <https://doi.org/10.5334/jbsr.2661>.
16. Chelpachenko O.B., Alkhasov A.B., Portugal P.M., Strakhov D.A., Ratnikov S.A. et al. Sistine Chapel syndrome: an additional cervical rib in a 16-year-old child. *Russian Pediatric Journal*. 2025;28(5):380–386. (In Russ.). <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-5-380-386>.
17. Yoon E.S., Pishgar F., Chhabra A., Del Grande F., Carrino J.A. Frequency of Coexistent Spinal Segment Variants: Retrospective Analysis in Asymptomatic Young Adults. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2023;45(1):119–126. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A8071>.
18. Navandhar P.S., Gharde P., Shinde R.K., Nagtode T., Sapkale B. Incidental Discovery of a Cervical Rib in a Case of Acute Cholecystitis: A Rare Anatomical Variant. *Cureus*. 2024;16(4):e58794. <https://doi.org/10.7759/cureus.58794>.
19. Petrella F., Rossi L., Gatto A., Segramora V.M., Del Bene M., Froio A. Modified transmanubrial approach for complicated type 1 cervical rib resection requiring subclavian artery reconstruction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2024;65(1):eae019. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezae019>.
20. Leite T.F.O., Neto V.F.L. Endovascular treatment of right subclavian artery occlusion after cervical rib removal. *Radiol Case Rep*. 2025;20(8):3761–3764. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2025.04.055>.
21. Lutz J.A., Psathas E., Rouiller B., Azenha L.F. Arterial thoracic outlet syndrome caused by a cervical rib: a combined thoracoscopic and supraclavicular approach for 'en bloc'-resection. *Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg*. 2024;40(1):ivae217. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivae217>.
22. Kharchenko V.V., Loseva V.A. Upper chest aperture syndrome. Integrative trends in medicine and education. 2022. Vol. 4. P. 240–244. (In Russ.). EDN: XHTCOG.
23. Connolly M.R., Auchincloss H.G. Anatomy and Embryology of the Thoracic Outlet. *Thorac Surg Clin*. 2021;31(1):1–10. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2020.09.007>.
24. Osman M., Saad A., Venkatachalapathi S., Ali S.E.R., Abouelsadat M.K. et al. Diagnostic Accuracy and Clinical Utility of Adson's Test in Detecting Subclavian Artery Compression Associated With Cervical Ribs: A Systematic Review. *Cureus*. 2025;17(10):e94341. <https://doi.org/10.7759/cureus.94341>.
25. Farina R., Foti P.V., Iannace F.A., Conti A., Ferlito A. et al. Thoracic outlet syndrome: a rare case with bilateral cervical ribs and bilateral anterior scalene hypertrophy. *J Ultrasound*. 2021;24(3):331–336. <https://doi.org/10.1007/s40477-019-00418-w>.
26. Bhararia S., Mohammed S., Kewalramani R., Patel S. Continuous erector spinae plane block for analgesia following cervical rib resection. *Saudi J Anaesth*. 2023;17(1):141–143. https://doi.org/10.4103/sja.sja_546_22.
27. Panther E.J., Reintgen C.D., Cueto R.J., Hao K.A., Chim H., King J.J. Thoracic outlet syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022;31:e545–61.
28. Farzam F., Barakzai Y., Foladi N. Arterial thoracic outlet syndrome by a commonly overlooked anomaly, the cervical rib: A case report. *Radiol Case Rep*. 2023;18(9):3351–3356. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.06.068>.
29. Agarwal A., Goyal A., Rajan R., Joseph L., Gupta A. et al. Recurrent Stroke in Young: Rule Out a Cervical Rib! *Ann Indian Acad Neurol*. 2021;24(2):286–288. https://doi.org/10.4103/aian.AIAN_325_20.
30. Ferris S., Lonie S. Bilateral Thoracic Outlet Syndrome from Anomalous 8th Cervical Vertebrae Ribs. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj*. 2022;17(1):e30–e32. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1753541>.
31. Price A., Fredricks N., Truong N., North R.Y. Pediatric thoracic outlet syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Pediatr*. 2024;33(5):484–495. <https://doi.org/10.3171/2024.2.PEDS23511>.
32. Mulatti G.C., Dalio M.B., de Moraes T.M., Attie G.A., Brito-Queiroz A., Joviliano E.E. Thoracic outlet syndrome in women. *Semin Vasc Surg*. 2024;37(1):44–49. <https://doi.org/10.1053/j.semvasc Surg.2024.01.002>.
33. Perdikakis M., Sinou N., Angelis S., Tsakotos G., Mariolis-Saparakos T. et al. Anatomy and Pathogenesis of Vascular Thoracic Outlet Syndrome. *Cureus*. 2023;15(1):e34470. <https://doi.org/10.7759/cureus.34470>.
34. Rakhmatullaev R.R., Dehkonov O.H. Assessment of the immediate and long-term results of surgical treatment of cervical rib syndrome. *Sino*. 2024;5(1):55–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-1-55-62>. EDN: PMYKFB.
35. Kushwaha A., Nayak U., Buggaveeti R., Budharapu A., Vaidyanathan A., Munnangi A. Trans-Cervical Approach To The Thoracic Outlet Syndrome. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2024;76(4):3532–3536. <https://doi.org/10.1007/s12070-024-04597-9>.
36. Ahmed A.S., Lafosse T., Graf A.R., Karzon A.L., Gottschalk M.B., Wagner E.R. Modern Treatment of Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome: Pathoanatomy, Diagnosis, and Arthroscopic Surgical Technique. *J Hand Surg Glob Online*. 2023;5(4):561–576. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2022.07.004>.
37. Da Silva E.R., Dalio M.B., Santarosa M.B., Oliveira T.F., Ribeiro M.S., Joviliano E.E. Surgical treatment of cervical rib-associated arterial thoracic outlet syndrome. *J Vasc Bras*. 2021;20:e20200106. https://doi.org/10.1590/1677-5449.200106_PT.
38. Milagres V.A.M.V., Avellar R.L.S., Silva A.P.P., Pires P.J., Pinto D.M. Treatment of upper limb arterial occlusion caused by a cervical rib. *J Vasc Bras*. 2021;20:e20200193. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200193>.
39. Dalio M.B., Filho E.R.D.S., Barufi M.B., Ribeiro M.S., Joviliano E.E. Contemporary Management of Arterial Thoracic Outlet Syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2021;74:42–52. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.078>.



40. Kothari S.S., Champaneri B., Panchal N. Arterial thoracic outlet syndrome in an adolescent. *Ann Pediatr Cardiol.* 2023;16(4):301–302. https://doi.org/10.4103/apc.apc_47_23.
41. Pulatov O.N. Arterial disorders in patients with an additional cervical rib. *Surgeon.* 2024;9-10(203):44. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/med-15-2405-04>. EDN: GRCLOUD.
42. Potluri V.K., Li R.D., Crisostomo P., Bechara C.F. A review of arterial thoracic outlet syndrome. *Semin Vasc Surg.* 2024;37(1):12–19. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.02.001>.
43. Attaar N., Pascarella L. Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome: A Current Literature Review. *Am Surg.* 2025;91(12):2164–2172. <https://doi.org/10.1177/00031348251358432>.
44. Titova L.A., Gritsai A.A., Tolstykh E.M., Marx S.I., Ishchenko N.V. et al. Computed tomography in the diagnosis of thoracic outlet syndrome. *Research and Practical Medicine Journal (Research and Practice in Medicine).* 2025;12(2):106–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-2-9>. EDN: IXOGAG.
45. Bach K., Miller M.A., Allgier A., Al Muhtaseb T., Little K.J., Schwentker A.R. Thoracic Outlet Syndrome in the Pediatric and Young Adult Population. *J Hand Surg Am.* 2024;49(4):337–345. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2023.12.013>.
46. Talutis S.D., Gelabert H.A., O'Connell J., Ulloa J.G. When Healing Hands Hurt: Epidemiology of Thoracic Outlet Syndrome Among Physicians. *Ann Vasc Surg.* 2023;88:18–24. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2022.08.019>.
47. Gafiutulin M.R., Pavlova V.S. The frequency of occurrence of cervical ribs in patients of the older age group. *Forcipe.* 2022;5(S3):139. (In Russ.). EDN: TQFLRX.
48. Johansen K. Rib-sparing scalenectomy for neurogenic thoracic outlet syndrome: Early results. *J Vasc Surg.* 2021;73(6):2059–2063. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.12.052>.
49. Rafiev F.R. Evaluation of the results of treatment of patients with cervical rib syndrome in the postoperative period. *Healthcare of the Far East.* 2024;3(101):22–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.33454/1728-1261-2024-3-22-27>. EDN: KIFTOK.
50. Nuutinen H., Kärkkäinen J.M., Kimmo M., Voitto A., Teemu R. et al. Long-term outcomes of transaxillary versus video-assisted first rib resection for neurogenic thoracic outlet syndrome. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022;35(1):ivac040. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac040>.
51. Gadiwalla Q., Dong S., Recarey M., Nguyen B., Lala S. Recurrent arterial and new-onset neurogenic thoracic outlet syndrome as a complication after previously inadequately excised first and cervical ribs. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2022;8(3):328–330. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2022.04.011>.
52. Gupta P.C., Kota P.B., Yerramsetty V., Boologapandian V., Atreyapurapu V. et al. The supraclavicular approach to decompression of the thoracic outlet. *Semin Vasc Surg.* 2024;37(1):57–65. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2024.01.006>.

Об авторах

* **Даниил Николаевич Стрелков** — ассистент, кафедра анатомии человека. E-mail: cataliz123@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0004-1928-9753>

Елена Юрьевна Калинина — к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анатомии человека. E-mail: drkalinina@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7077-3584>; SPIN: 1176-5739

Екатерина Васильевна Щербак — врач-патологоанатом. E-mail: maestrovody@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3818-1535>; SPIN: 7685-0130

Андрей Михайлович Федюк — преподаватель, кафедра анатомии человека. E-mail: andrej.fedyuk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2378-2813>; SPIN: 3477-0908

Андрей Андреевич Севрук — преподаватель, кафедра анатомии человека. E-mail: sevruka@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-6949-3241>; SPIN: 1976-5178

Александра Дмитриевна Крамаренко — ассистент, кафедра анатомии человека. E-mail: al.kramarenko97@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-8351-9233>

Карина Игоревна Лазарева — ассистент, кафедра анатомии человека. E-mail: dr.lki@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1655-8630>

Анна Вадимовна Коган — студент. E-mail: anakogan6@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-5802-1922>

Любовь Михайловна Стрелкова — врач-рентгенолог. E-mail: zvereva.lm@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0006-0766-7440>

* Автор, ответственный за переписку.
Corresponding author.

Authors' info

* **Daniil N. Strelkov** — Assistant, Department of Human Anatomy. E-mail: cataliz123@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0004-1928-9753>

Elena Yu. Kalinina — Can. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Human Anatomy. E-mail: drkalinina@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7077-3584>; SPIN: 1176-5739

Ekaterina V. Shcherbakova — Pathologist. E-mail: maestrovody@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3818-1535>; SPIN: 7685-0130

Andrei M. Fedyuk — Lecturer, Department of Human Anatomy. E-mail: andrej.fedyuk@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2378-2813>; SPIN: 3477-0908

Andrei A. Sevruck — Lecturer, Department of Human Anatomy. E-mail: sevruka@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-6949-3241>; SPIN: 1976-5178

Aleksandra D. Kramarenko — Assistant, Department of Human Anatomy. E-mail: al.kramarenko97@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-8351-9233>

Karina I. Lazareva — Assistant, Department of Human Anatomy. E-mail: dr.lki@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1655-8630>

Anna V. Kogan — student. E-mail: anakogan6@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-5802-1922>

Lyubov M. Strelkova — radiologist. E-mail: zvereva.lm@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0006-0766-7440>