



Научно-исследовательский журнал «International Journal of Medicine and Psychology / Международный журнал медицины и психологии»

<https://ijmp.ru>

2025, Том 8, № 4 / 2025, Vol. 8, Iss. 4 <https://ijmp.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 3.3.3. Патологическая физиология (медицинские науки)

УДК 612.13: 616.134.9

<sup>1</sup> Столяров В.В.,

<sup>1</sup> Гаджибекова Нармин Гаджибала кызы,

<sup>1</sup> Литовченко О.Г.,

<sup>1</sup> Юрина М.А.,

<sup>1</sup> Сургутский государственный университет

### **Частота встречаемости аномалий развития позвоночной артерии у мужчин в возрасте 20-30 лет, проживающих в условиях Севера**

**Аннотация:** цель исследования – выявление частоты встречаемости развития аномалий внечерепных отделов позвоночных артерий у мужчин в возрасте 20–30 лет, постоянно проживающих и работающих в гипокомфортных климатогеографических условиях Севера. Выявленная аномалия развития диаметра сосуда может иметь длительный бессимптомный период и в разной степени влиять на функциональное состояние Виллизиева круга у лиц в молодом возрасте, что в дальнейшем приводит к асимметрии скоростных показателей кровотока. Полученные нами данные диагностировали асимметрию в 2,2% случаев при приобретенной патологии – экстравазальной компрессии, развивающуюся при сдавлении позвоночных артерий извне. В 1,1% случаев асимметрия выявлена при врожденной гипоплазии артерии с асимметрией кровотока выявлена в 1,1% случаев, которая сопровождалась неустойчивостью кровотока и снижением линейных параметров.

**Ключевые слова:** позвоночная артерия, линейная скорость кровотока, сердечно-сосудистая система, цветовое доплеровское картирование, мужчины, северный регион

**Для цитирования:** Столяров В.В., Гаджибекова Нармин Гаджибала кызы, Литовченко О.Г., Юрина М.А. Частота встречаемости аномалий развития позвоночной артерии у мужчин в возрасте 20-30 лет, проживающих в условиях Севера // International Journal of Medicine and Psychology. 2025. Том 8. № 4. С. 69 – 74.

Поступила в редакцию: 10 февраля 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 7 апреля 2025 г.; Принята к публикации: 22 мая 2025 г.

<sup>1</sup> Stolyarov V.V.,

<sup>1</sup> Gadzhibekova Narmin Gadzhibala kyzy,

<sup>1</sup> Litovchenko O.G.,

<sup>1</sup> Yurina M.A.,

<sup>1</sup> Surgut State University

### **The frequency of occurrence of anomalies in the development of the vertebral artery in men aged 20-30 years who are in the conditions of the North**

**Abstract:** the aim of the study was to identify the frequency of occurrence of abnormalities of the extracranial vertebral arteries in men aged 20-30 years, permanently residing and working in the hypocomfortn climatic and geographical conditions of the North. The revealed anomaly in the development of the vessel diameter can have a long asymptomatic period and to varying degrees affect the functional state of the Willis circle in young people, which further leads to an asymmetry in the velocity parameters of blood flow. The data obtained by us diagnosed asymmetry in 2.2% of cases with acquired pathology – extravasal compression, developing with compression of

the vertebral arteries from outside. In 1.1% of cases, asymmetry was detected in congenital hypoplasia of the artery with blood flow asymmetry was detected in 1.1% of cases, which was accompanied by instability of blood flow and a decrease in linear parameters.

**Keywords:** vertebral artery, linear blood flow velocity, cardiovascular system, color Doppler mapping, men, northern region

**For citation:** Stolyarov V.V., Gadzhibekova Narmin Gadzhibala kyzy, Litovchenko O.G., Yurina M.A. The frequency of occurrence of anomalies in the development of the vertebral artery in men aged 20-30 years who are in the conditions of the North. International Journal of Medicine and Psychology. 2025. 8 (4). P. 69 – 74.

The article was submitted: February 10, 2025; Approved after reviewing: April 7, 2025; Accepted for publication: May 22, 2025

## Введение

Одним из актуальных вопросов физиологии являются адаптивные реакции организма человека в условиях высоких широт, имеющие определенную специфику. Воздействия комплекса сложных климатогеографических факторов Крайнего Севера вызывают в организме перестройку всех видов обмена веществ, в результате чего формируется особый вариант метаболизма, так называемый «полярный метаболический тип» [1]. В настоящее время снижение уровня регулярной физической активности, изменение ритмов жизни, влияние эмоциональных нагрузок на нервную систему и неправильное питание на фоне суровых и напряженных условий Сургута формируют значительный комплекс повреждающих факторов, действующих на организм мужчин трудоспособного возраста. Указанные факторы риска усугубляются анатомо – физиологическими особенностями строения артерий шейного отдела.

Факторы риска северного региона запускают механизм адаптации сосудистой системы мужчин к условиям проживания и труда. Процесс приспособления организма затрудняется при врожденных и приобретенных аномалиях развития позвоночной артерии, что в может привести к значительному снижению линейной скорости кровотока со стороны гипоплазированной артерии, а в будущем к синдрому позвоночной артерии.

Позвоночные артерии (ПА) – основные сосуды кровоснабжения структур головного мозга, которые являются важной сосудистой магистралью и находятся в тесной связи с анатомо-топографическими особенностями шейного отдела позвоночного столба. Позвоночная артерия, первая ветвь подключичной артерии (arteria subclavia), отходящая кверху в промежутке между передней лестничной мышцей (musculus scalenus anterior) и длинной мышцей шеи (musculus longus colli), направляется в отверстие поперечного отростка (foramen processus transversus) VI шейного позвонка и поднимается вверх через отверстия

шейных позвонков до задней мембраны атлanto-затылочного сустава (membrana atlantooccipitalis posterior), прободая которую, входит через большое отверстие (foramen magnum) затылочной кости в полость черепа. В полости черепа позвоночные артерии той и другой стороны сходятся к средней линии и близ заднего края моста сливаются в одну непарную базилярную артерию (arteria basilaris) [2]. Являясь питающим компонентом вертебробазиллярной сосудистой системы, позвоночные артерии снабжают кровью верхнюю часть спинного мозга, ствол головного мозга, мозжечок и заднюю часть головного мозга. Виллизиев круг компенсирует линейную скорость кровотока при недостаточности кровоснабжения за счет перераспределения из других сосудистых бассейнов [3].

Цветовое доплеровское картирование брахицефальных артерий (ЦДК БЦА) в связи с отсутствием инвазивности является методом первой диагностической линии, особенно при подозрении на вертеброгенную компрессию ПА [4]. Асимметрия линейных скоростей кровотока наблюдается как при приобретенной патологии, так и врожденной гипоплазии. Опасность этих состояний характеризуется тем, что на протяжении долгих лет может никак не проявляться и протекать бессимптомно [5].

В связи с условиями проживания и труда северного региона к приобретенной патологии ПА приводит остеохондроз шейного отдела позвоночника, который наблюдается чаще у лиц молодого и трудоспособного возраста, который в будущем чреват развитием синдрома позвоночной артерии (СПА). Экстравазальная компрессия артерии, как правило, развивается на уровне 4-5 шейных позвонков, что нарушает нормальное поступление крови в головной мозг и приводит к асимметрии скоростных показателей. В результате механического сдавливания артерии или раздражения симпатического сплетения возникает нарушение тока крови по сосудам [6]. Возможность поражения ПА при шейном остеохондрозе определяется ее топо-

графо-анатомическим положением. Значительная часть экстракраниального отрезка проходит в подвижном костном канале, образованном поперечными отростками шейных позвонков и рудиментами ребер. При этом боковая стенка артерии прилежит к унковертебральному сочленению, а задняя – соседствует с верхним суставным отростком [7]. Происходит разрастание крючковидных отростков в направлении межпозвоночных отверстий, чаще на уровне дисков CIV – CV и CV – CVI, и сужение этих отверстий [8].

Гипоплазия позвоночной артерии характеризуется диаметральным размером менее 2,5 мм с одной из сторон и может длительно протекать бессимптомно. Если ход артерий прямой, отсутствуют признаки экстравазальной компрессии, то мы не будем наблюдать асимметрию кровотока. Однако, при отсутствии компенсации линейной скорости за счет противоположной стороны, наблюдается значительная асимметрия скоростных показателей в сторону уменьшения, где выявлена гипоплазия [4]. Клинически значимый стеноз артерий является одной из основных причин ишемического инсульта и последующих осложнений [9,10]. Транзиторная ишемическая атака является проявлением очаговой кратковременной ишемии без структурных изменений [11].

Целью нашего исследования стало выявление частоты встречаемости развития аномалий внечерепных отделов позвоночных артерий у мужчин в возрасте 20-30 лет, постоянно проживающих и работающих в гипокомфортных климатогеографических условиях Севера.

#### **Материалы и методы исследований**

Обследовано 90 мужчин, 1 и 2 групп здоровья, работающих на топливно-энергетических предприятиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Выполнялось ультразвуковое сканирование диаметра и линейной скорости кровотока артерии в сегментах V1 и V2 в симметричных участках. Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием пакета анализа Microsoft Excel, включала определение среднего арифметического ( $M$ ), стандартную ошибку среднего арифметического ( $m$ ), среднего квадратического отклонения ( $\delta$ ). Анализируемые данные определялись на нормальность с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.

Критериями включения в исследование являлись мужской пол, возраст от 20 до 30 лет, 1 и 2 групп здоровья и письменное согласие для принятия участия в обследовании. Различий между группами по условиям труда, проживания, половому составу, индексу массы тела не обнаружено. Критериями исключения мужчин из исследования

являлись перенесенные острые вирусные или бактериальные заболевания длительностью менее 2 недель на момент исследования, полный или частичный отказ от участия во всех запланированных исследованиях, наличие соматических заболеваний, оперативных вмешательств. Мужчины отвечали на вопросы анкеты по образу жизни, северному стажу, условиям труда. Исследование проводили в утреннее время с 9 до 11 часов в первой половине декабря.

ЦДК БЦА проводилось по общепринятой методике [3], с использованием стационарного аппарата Vivid S70 с помощью линейного датчика «11L-D МГц, С 1-6 МГц». Сканирование ПА осуществлялось в сегментах V1 и V2. Выполнялось ультразвуковое сканирование экстракраниальных отделов ПА справа и слева, сопоставлялись показатели, полученные в симметричных участках. Изучался ход ПА, перемещая датчик между нижней челюстью и ключицей, при недостаточной визуализации использовался боковой доступ по наружному краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы. При ультразвуковой визуализации изучалось проходимость, геометрия сосудов, диаметр, состояние сосудистой стенки, а также качественные и количественные параметры кровотока. Полученные данные представляли в виде абсолютных величин и в процентах отклонений от соответствующей нормы [12]. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью программ Microsoft Excel 2020 и StatSoft Statistica 10.0. Для описательной статистики качественных переменных использовали частоту (в %).

#### **Результаты и обсуждения**

Патологическое сужение или сдавление ПА ограничивает питание головного мозга [13]. Это состояние имеет тенденцию к медленному прогрессированию, которое характеризуется периодичностью симптомов и возникновением СПА. Асимметрия линейной скорости кровотока значительно снижает объем поступающей крови к структурам мозга человека. Постепенно начинают беспокоить боли в затылке, головокружение, шум в ушах, боль в шейно-затылочной области с переходом на лобные части головы, головокружение при поворотах головы с тошнотой. Важный критерий при гипоплазии - высоко резистентный низкоскоростной спектр кровотока. Это вызывает вертебробазилярную ишемию, развитие цереброваскулярных заболеваний.

Выявлено, что у 80% мужчин ПА диаметром более 3,0 мм, ход артерии прямой, без признаков экстравазальной компрессии с линейной скоростью кровотока в пределах нормы. В 12,3% случаев обследованных диагностировано нарушение

хода артерии с одной из сторон без асимметрии кровотока. Этот группа людей, у которых дегенеративно – дистрофические изменения шейного отдела позвоночника находились на начальном этапе. Нарушение хода ПА с асимметрией крово-

тока выявлена в 2,2% случаев (табл. 1). В данном случае дистрофический остеохондроз затрагивали связки, межпозвоночные диски, хрящевые или костные ткани, приводя к необратимым морфологическим изменениям шейные позвонки.

Таблица 1

Частота встречаемости (%) патологий позвоночной артерии у мужчин в возрасте 20-30 лет, проживающих в условиях Севера.

Table 1

Frequency of occurrence (%) of vertebral artery pathologies in men aged 20-30 years living in the North.

Морфо-функциональная характеристика артерии	Частота встречаемости, (%)
ПА 3,0 мм и более с обеих сторон без асимметрии, без признаков экстравазальной компрессии	80,00
Нарушение хода ПА без асимметрии кровотока	12,30
Нарушение хода ПА с асимметрией кровотока	2,20
Гипоплазия ПА без асимметрии	4,40
Гипоплазия ПА с асимметрией	1,10

Гипоплазия ПА при диаметре 2,5 мм и менее, без изменения функциональных характеристик кровотока выявлена у 4,4% обследованных. Уменьшение диаметра не оказывало значимого влияния на кровоток, что вероятно, связано с компенсаторно-приспособительными возможностями кровоснабжения головного мозга. Поскольку движение крови по второй парной артерии компенсаторно усиливается, она принимает на себя основную нагрузку, поэтому асимметрии кровотока не было. У 1,1% обследованных зарегистрирована гипоплазия с неустойчивостью по экстракраниальным отделам, характеризующееся снижением линейной скорости кровотока. Случаев аплазии выявлено не было.

### Выводы

Освоение территорий Севера сопровождается возведением стратегически важных объектов и территориально – производственных комплексов, основными силами которого являются мужчины трудоспособного возраста, которые вынуждены адаптироваться к суровым климатогеографическим условиям, при этом сердечно-сосудистая система определяет приспособительные возможности всего организма.

По данным дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий, у 80% обследованных мужчин позвоночная артерия находилась в пределах нормы. Признаков экстравазальной компрессии и асимметрии скоростных показателей не выявлено. Вероятность развития головной боли, головокружения, чувства тошноты минимальна. Так как условие Севера требует повышенного потребления энергии и увеличение расходования кислорода, сердечно - сосудистая система нуждается в постоянном повышении поступления кислорода.

Адаптационный процесс в условиях Севера затрудняется при изменении морфо – функциональных характеристик сосудистой системы, что ведет к напряжению функциональных возможностей кислород – транспортной системы у северян. Мужчины в возрасте 20-30 лет, проживающие в условиях Севера наименьше всего имеют жалобы и чаще относятся к 1 и 2 группам здоровья.

Длительное сидячее положение, малоподвижный образ жизни, отсутствие повседневной физической активности приводит к остеохондрозу шейного отдела позвоночника, дисциркуляции в вертебробазиллярном бассейне артерий, обусловленные экстравазальной компрессией ПА с дегенеративными изменениями шейного отдела позвоночника. Данная приобретенная патология наблюдалась в 12,3% случаев без асимметрии кровотока, в 2,2% – с асимметрией. Гипоплазия позвоночной артерии без асимметрии выявлена в 4,4% случаев, с асимметрией – 1,1%.

СПА – наиболее распространенный симптомокомплекс, который наблюдается при приобретенных и врожденных аномалиях артерий с нарушением линейных скоростей кровотока. Главная опасность СПА – повышение риска развития ишемического инсульта, которая в настоящее время является одной из значимых проблем в социальном и медицинском аспектах, поскольку половина заболевших – люди трудоспособного возраста. Детальное изучение топографии позвоночной артерии мужчин в возрасте 20-30 лет, проживающие в условиях Севера поможет предотвратить развитие осложнений, и улучшит результаты консервативного лечения.

Для выявления доклинического поражения сосудов и изменения линейных скоростей у молодых людей, проживающих и работающих в условиях Севера можно рекомендовать дополнительные

инструментальные и лабораторные обследования для предотвращения осложнений данной патологии.

#### Список источников

1. Литовченко О.Г., Багнетова Е.А., Тостановский А.В. Эколого-физиологические аспекты здоровья сбережения молодого населения Югры // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6 (1).
2. Ахмедов В.Ш. Данные по ультразвуковой анатомии доканального сегмента позвоночной артерии // Ангиология и сосудистая хирургия. 2018. Т. 24. № 3. С. 44 – 51.
3. Лелюк В.Г. Ультразвуковая ангиология. Москва, 2007. С. 324.
4. Аленикова О.А., Лихачев С.А. Синдром позвоночной артерии: особенности диагностики и лечения // Нейрология и нейрохирургия. 2018. Т. 8. № 1. С. 19.
5. Шведов А.Н., Ивченко А.О., Федорова Е.П., Ивченко О.А. Проблема гипердиагностики синдрома экстравазальной компрессии позвоночных артерий // Бюллетень сибирской медицины. 2021. № 20. С. 210 – 215.
6. Якушева Н.В., Судакова О.А., Судаков Д.В. Применение ультразвуковой диагностики для выявления гипоплазии экстракраниального отдела позвоночных артерий // Медицина. 2018. Т. 3. № 24. С. 11.
7. Барулин А.Е., Курушина О.В., Друшлякова А.А. Психосоматическое обоснование синдрома позвоночной артерии // Лекарственный вестник. 2019. Т. 13. № 1. С. 3 – 6.
8. Заровская А.В., Ильясев И.А., Хомушко И.С. Функциональные критерии нейровегетативных нарушений при полисегментарном поражении шейного отдела позвоночника // Актуальные проблемы отечественной травматологии и ортопедии. 2020. № 10. С. 26 – 28.
9. Вишнякова А.Ю., Бердалин А.Б., Головин Д.А., Лелюк С.Э., Лелюк В.Г. Особенности атеросклеротического поражения экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий при вертебрально-базилярном ишемическом инсульте // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. Т. 19. № 5. С. 108 – 113.
10. Леманев В.Л., Лукьянчиков В.А., Беляев А.А. Цереброваскулярные заболевания и стенотическое поражение брахиоцефальных артерий: эпидемиология, клиническая картина, лечение // Consilium Medicum. 2019. Т. 21. № 9. С. 29 – 32.
11. Ширшов А.В. Патологическая извитость брахиоцефальных артерий: к некоторым спорным вопросам по этой проблеме // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. Т. 20. № 5. С. 99 – 101.
12. Андреева И.В., Калина Н.В. Сравнительная оценка инструментальных методов исследования позвоночной артерии // Серия Медицина. Фармация. 2013. № 18. С. 104.
13. Коробова А.А., Селяметова А.А., Марочкович С.В. Клинический случай гипоплазии левой позвоночной артерии // Международный научный журнал «Вестник науки». 2022. Т. 5. № 5. С. 338.

#### References

1. Litovchenko O.G., Bagnetova E.A., Tostanovsky A.V. Ecological and physiological aspects of health preservation of the young population of Ugra. Modern issues of biomedicine. 2022. Vol. 6 (1).
2. Akhmedov V.Sh. Data on the ultrasound anatomy of the pre-canal segment of the vertebral artery. Angiology and vascular surgery. 2018. Vol. 24. No. 3. P. 44 – 51.
3. Lelyuk V.G. Ultrasound angiology. Moscow, 2007. P. 324.
4. Alenikova O.A., Likhachev S.A. Vertebral artery syndrome: features of diagnosis and treatment. Neurology and neurosurgery. 2018. Vol. 8. No. 1. P. 19.
5. Shvedov A.N., Ivchenko A.O., Fedorova E.P., Ivchenko O.A. The Problem of Hyperdiagnosis of Extravasal Compression Syndrome of the Vertebral Arteries. Bulletin of Siberian Medicine. 2021. No. 20. P. 210 – 215.
6. Yakusheva N.V., Sudakova O.A., Sudakov D.V. Use of Ultrasound Diagnostics to Detect Hypoplasia of the Extracranial Vertebral Arteries. Medicine. 2018. Vol. 3. No. 24. P. 11.
7. Barulin A.E., Kurushina O.V., Drushlyakova A.A. Psychosomatic Substantiation of Vertebral Artery Syndrome. Medicinal Bulletin. 2019. Vol. 13. No. 1. P. 3 – 6.
8. Zarovskaya A.V., Ilyasevich I.A., Khomushko I.S. Functional criteria of neurovegetative disorders in polysegmental lesions of the cervical spine. Actual problems of domestic traumatology and orthopedics. 2020. No. 10. P. 26 – 28.

9. Vishnyakova A.Yu., Berdalin A.B., Golovin D.A., Lelyuk S.E., Lelyuk V.G. Features of atherosclerotic lesions of the extracranial parts of the brachiocephalic arteries in vertebrobasilar ischemic stroke. Cardiovascular therapy and prevention. 2020. Vol. 19. No. 5. P. 108 – 113.
10. Lemenev V.L., Lukyanchikov V.A., Belyaev A.A. Cerebrovascular diseases and stenotic lesions of the brachiocephalic arteries: epidemiology, clinical picture, treatment. Consilium Medicum. 2019. Vol. 21. No. 9. P. 29 – 32.
11. Shirshov A.V. Pathological tortuosity of the brachiocephalic arteries: some controversial issues on this problem. Cardiovascular therapy and prevention. 2021. Vol. 20. No. 5. P. 99 – 101.
12. Andreeva I.V., Kalina N.V. Comparative assessment of instrumental methods for examining the vertebral artery. Series Medicine. Pharmacy. 2013. No. 18. P. 104.
13. Korobova A.A., Selyametova A.A., Marochkovich S.V. Clinical case of hypoplasia of the left vertebral artery. International scientific journal "Bulletin of Science". 2022. Vol. 5. No. 5. P. 338.

### Информация об авторах

**Столяров В.В.**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии и физиологии, Сургутский государственный университет, [stolyarov\\_vv@surgu.ru](mailto:stolyarov_vv@surgu.ru)

**Гаджибекова Нармин Гаджибала кызы**, аспирант, Сургутский государственный университет, [narmina567@mail.ru](mailto:narmina567@mail.ru)

**Литовченко О.Г.**, доктор биологических наук, профессор, Сургутский государственный университет, [olgalitovchenko@mail.ru](mailto:olgalitovchenko@mail.ru)

**Юрина М.А.**, кандидат медицинских наук, доцент, Сургутский государственный университет, [yurina\\_ma@surgu.ru](mailto:yurina_ma@surgu.ru)

© Столяров В.В., Гаджибекова Нармин Гаджибала кызы, Литовченко О.Г., Юрина М.А., 2025