

ХИРУРГИЯ / SURGERY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.131.45>

ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ ЭКСТРАКРАНИАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ

Научная статья

Федько В.А.^{1,*}, Доронина А.А.², Шартан Ф.А.³, Бахарева Н.С.⁴, Трефилова Ф.Е.⁵, Бликян А.В.⁶, Чернышев И.А.⁷, Бахтина К.С.⁸¹ ORCID : 0000-0002-3407-7810;^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8} Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация⁶ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (v.a.fedko[at]gmail.com)

Аннотация

Был проведен ретроспективный анализ магнитно-резонансных спиральных компьютерных томограмм 364 человек, не имеющих установленных патологий вертебробазиллярной системы. Средний возраст исследуемых составил $35,93 \pm 1,87$ лет. Компьютерная томоангиография проводилась на базе лечебных учреждений Юга Европейской части России в период с 1 января 2016 года по 1 января 2023 года. Полученный материал был обработан методами вариационной статистики. Было установлено, что наиболее частым местом отхождения позвоночных артерии является ее верхняя полуокружность, при этом штопорообразные и спиралевидные изгибы встречались в подавляющем числе случаев. Вход в канал поперечных отростков шейных позвонков чаще всего происходил на уровне С6. Была определена разная извитость позвоночной артерии внутри канала, при этом количество изгибов составило от 1 до 5, ход сосуда также меняется от релятивно прямолинейного до спиралевидного. На уровне атлантаксиального сустава чаще других встречался спиралевидный вид изгибов.

Ключевые слова: позвоночная артерия, вертебробазиллярная система, ангиография.

VARIANT ANATOMY OF THE EXTRACRANIAL VERTEBRAL ARTERY

Research article

Fedko V.A.^{1,*}, Doronina A.A.², Shartan F.A.³, Bakhareva N.S.⁴, Trefilova F.Y.⁵, Blikyan A.V.⁶, Chernishev I.A.⁷, Bakhtina K.S.⁸¹ ORCID : 0000-0002-3407-7810;^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8} Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation⁶ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

* Corresponding author (v.a.fedko[at]gmail.com)

Abstract

A retrospective analysis of magnetic resonance spiral CT scans of 364 people with no identified pathology of the vertebrobasilar system was conducted. The median age of those studied was 35.93 ± 1.87 years. Computer tomoangiography was performed at medical institutions in southern European Russia from January 1, 2016, to January 1, 2023. The obtained material was processed by methods of variation statistics. It was found that the most frequent place of origin of the vertebral arteries was their upper semicircle, with corkscrew and spiral bends occurring in an overwhelming number of cases. The entry into the canal of the transverse processes of the cervical vertebrae most frequently occurred at the level of C6. Different tortuosity of the vertebral artery within the canal was determined, with the number of bends ranging from 1 to 5, the course of the vessel also varying from relationally rectilinear to spiral. At the level of the atlantoaxial joint, the spiral type of curvature was the most frequent.

Keywords: vertebral artery, vertebrobasilar system, angiography.**Введение**

В настоящее время поражения экстракраниальных частей магистральных сосудов представляют важную медицинскую и социальную проблему, так как на них приходится немалая доля в структуре заболеваний, приводящих к острой и хронической недостаточности мозгового кровообращения. Установлено, что до 70% случаев ишемического поражения мозга обусловлены патологией магистральных сосудов головы [9], [10]. Позвоночная артерия является самой крупной из отходящих от подключичной артерии ветвей, начинается от ее верхней полуокружности на уровне шестого шейного позвонка и последовательно подразделяется на 4 части: предпозвоночную, поперечноотростковую, атлантовую и внутречерепную, которая заканчивается в полости черепа и обеспечивает кровоснабжение 15–25% вещества головного мозга, что делает ее одной из главных сосудистых магистралей головы [5]. Строение позвоночной артерии весьма разнообразно и отличается вариабельностью расположения, а также различными условиями гемодинамики, обусловленными топографическими и анатомическими особенностями шейного отдела позвоночника. При проведении лечебных манипуляций, в том числе хирургических, специалисты неизбежно сталкиваются с проблемами доступа, обусловленными вариантной анатомией и костно-мышечно-фиброзными особенностями канала позвоночных артерий. Концепция о транзиторных причинах развития ишемии головного мозга рассматривает данные анатомо-топографические особенности как фактор риска и морфофизиологический субстрат поражения вертебробазиллярного бассейна [6]. На данный момент вариантная анатомия экстракраниального отдела позвоночных артерий остается недостаточно освещенной в специализированной литературе, рассматривающей изменчивость

отдельных анатомических структур, что не согласуется с правилами персонифицированной медицины, основным положением которых является индивидуально-типологический подход к лечению, диагностике и профилактике патологических состояний каждого пациента [2], [11]. Развитие методов витальной диагностики открывает новые горизонты в лечении патологий сосудистого русла, позволяя подбирать наиболее оптимальные методы оперативного вмешательства, с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента. Исходя из этого, возникает необходимость в более детальном изучении и дополнении уже существующих данных об анатомическом строении позвоночной артерии и ее канала.

Методы и принципы исследования

В процессе исследования был проведен ретроспективный анализ магнитно-резонансных спиральных компьютерных томограмм 364 человек, не имеющих установленных патологий вертебробазиллярной системы. Средний возраст исследуемых составил $35,93 \pm 1,87$ лет. Компьютерная томоангиография проводилась на базе лечебных учреждений Юга Европейской части России (Краснодарский край, Ростовская область и Республика Адыгея) в период с 1 января 2016 года по 1 января 2023 года. Обследование пациентов проводилось на томографах: «Образ-1» (сила поля 0,12 Тл), «Leona 6400» (сила поля 0,15 Тл), «Toshiba 50A-Super» (сила поля 0,5 Тл), «Immton» (сила поля 0,23 Тл). Во всех случаях при проведении томоангиографии для контрастирования сосудистой системы использовался Ultravist, который вводился внутривенно со скоростью от 2,5 до 3,5 мл в секунду. Использовались следующие импульсные последовательности: T1- и T2-взвешенные изображения в латеральной, аксиальной и фронтальной проекциях [8]. Толщина среза не превышала 4 мм. С целью визуализации сосудов шеи использовалась МР-ангиография с усилением сигнала потока крови и одновременным снижением сигнала от неподвижных окружающих тканей. Реконструкция проводилась методом 3D-моделирования, далее с помощью программы MIP (maximum intensity projection – проекция максимальной интенсивности) проводилось воссоздание трехмерных изображений. Обработка полученных изображений осуществлялась с использованием стандартных пакетов программ каждого из томографов [3]. Накопление и систематизация исходных данных производились посредством программы Numbers версии 12.2.1. Полученный материал был обработан методами вариационной статистики с использованием программы StatPlus версии 8.0.4.0 [1], [7].

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных показал, что наиболее частым местом отхождения левой позвоночной артерии от подключичной артерии является ее верхняя полуокружность, данный вариант встречается в 79,12% (288 человек) случаев, на втором месте стоит вариант отхождения от верхнезадней поверхности, который выявлен в 12,36% (45 человек) случаев, несколько реже встречалось отхождение от задней поверхности – 6,59% (24 человека) случаев, отхождение от задненижней поверхности зафиксировано в 1,93% (7 человек) случаев. В свою очередь, правая позвоночная артерия в 68,95% (251 человек) случаев отходит от верхней полуокружности правой подключичной артерии, в 20,05% (73 человека) случаев зафиксировано ее отхождение от верхнезадней поверхности, несколько реже встречается вариант отхождения от задней поверхности, на который приходится 7,97% (29 человек) случаев, задненижний вариант отхождения выявлен в 3,02% (11 человек) случаев. Проведен анализ хода правой и левой позвоночных артерий при наиболее частых вариантах их отхождения от подключичных артерий. Левая позвоночная артерия, отходя от верхней полуокружности левой подключичной артерии, изгибается в латеральную сторону, после чего направляется медиально и вверх, далее проникает в канал поперечного отростка 6 шейного позвонка. Варианты изгибов были следующие: штопорообразные – 73,61% (212 человек) случаев, S-образные – 13,19% (38 человек) случаев, Г-образные – 8,33% (24 человека) случаев, С-образные – 4,87% (14 человек) случаев. Правая позвоночная артерия, начиная свой ход от верхней полуокружности правой подключичной артерии, в 82,07% (206 человек) случаев имеет спиралевидную форму, количество витков при этом разнится, S-образная форма встречалась в 13,55% (34 человека) случаев, относительно прямолинейный ход был выявлен в 4,38% (11 человек) случаев, далее артерия направляется вверх и входит в отверстие поперечного отростка 6 шейного позвонка. Установлено, что уровень входа позвоночных артерий в канал поперечных отростков шейных позвонков разнился. В подавляющем большинстве случаев (90,93%–331 человек) вход осуществлялся непосредственно на уровне С6 позвонка, гораздо реже (6,59%–24 человека) на уровне С5 позвонка и лишь в 2,48% (9 человек) случаев на уровне С3-4 позвонков. Позвоночная артерия имеет разного рода извитость внутри канала, количество изгибов при этом составляет от 1 до 5, ход сосуда также меняется от относительно прямолинейного до спиралевидного. На уровне атлантаксиального сустава, определяются следующие виды изгибов позвоночных артерий: спиралевидный – 65,38% (238 человек) случаев, С-образный – 23,36% (85 человек) случаев, V-образный – 11,26% (41 человек) случаев.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что наиболее частым местом отхождения позвоночных артерий является ее верхняя полуокружность, при этом штопорообразные и спиралевидные изгибы встречались в подавляющем числе случаев, как отмечают некоторые авторы, это наиболее оптимальные варианты для предупреждения гидродинамического удара и обеспечения движения закрученных потоков крови в вертебробазиллярной системе [4]. Вход в канал поперечных отростков шейных позвонков чаще всего происходил на уровне С6. Была определена разная извитость позвоночной артерии внутри канала, при этом количество изгибов составило от 1 до 5, ход сосуда также меняется от относительно прямолинейного до спиралевидного. На уровне атлантаксиального сустава чаще других встречался спиралевидный вид изгибов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Решетникова В.А. Основы статистического анализа в медицине / В.А. Решетникова — М.: Медицинское информационное агентство, 2020. — 176 с.
2. Шейх-Заде Ю.Р. Гендерные особенности морфометрической оценки человека. / Ю.Р. Шейх-Заде, С.Е. Байбаков, Н.С. Бахарева и др. // Морфология. — 2014. — 3. — с. 223.
3. Шрайбман Л.А. Возможности фазово-контрастной магнитно-резонансной ангиографии в исследовании сосудистой системы. Часть 1: Артериальное звено кровообращения (обзор литературы). / Л.А. Шрайбман, А.А. Тулупов // Клиническая физиология кровообращения. — 2014. — 1. — с. 5-11.
4. Дуданов П.И. Ультразвуковая диагностика стенозирующих поражений экстракраниальных артерий. / П.И. Дуданов, Н.С. Субботина // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. — 2003. — 4. — с. 12-19.
5. Никитин Ю.М. Современные методы диагностики поражений сосудистой системы головного мозга. / Ю.М. Никитин, М.В. Кротенков, И.С. Давыденко // Неврологический журнал. — 2008. — 1. — с. 4-8.
6. Шмидт И.Р. Синдром позвоночной артерии, обусловленный шейным остеохондрозом. / И.Р. Шмидт // Мануальная терапия. — 2001. — 2. — с. 36-47.
7. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров — СПб: ВмедА, 2002. — 266 с.
8. Байбаков С.Е. Атлас нормальной анатомии магнитно-резонансной и компьютерной томографии головного мозга : учебное пособие / С.Е. Байбаков, Е.А. Власов — СПб: СпецЛит, 2015. — 244 с.
9. Гусев Е.И. Проблема инсульта в России. / Е.И. Гусев // Журнал невропатологии и психиатрии. — 2003. — 9. — с. 3-5.
10. Суслина З.А. Нарушения мозгового кровообращения. Диагностика, лечение, профилактика / З.А. Суслина, Т.С. Гулевская, М.Ю. Максимова и др. — М.: МЕДпресс-информ, 2016. — 536 с.
11. Андреева О.В. Информированность о школах здоровья и эмоциональное благополучие пациентов поликлиники. / О.В. Андреева, В.В. Одинцова, А.Д. Фесюн и др. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2015. — 2. — с. 342-349.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Reshetnikova V.A. Osnovy' statisticheskogo analiza v medicine [Fundamentals of Statistical Analysis in Medicine] / V.A. Reshetnikova — M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2020. — 176 p. [in Russian]
2. Shejx-Zade Yu.R. Genderny'e osobennosti morfometricheskoy ocenki cheloveka [Gender Features of Human Morphometric Assessment]. / Yu.R. Shejx-Zade, S.E. Bajbakov, N.S. Baxareva et al. // Morfologiya [Morphology]. — 2014. — 3. — p. 223. [in Russian]
3. Shrajbman L.A. Vozmozhnosti fazovo-kontrastnoj magnitno-rezonansnoj angiografii v issledovanii sosudistoj sistemy'. Chast' 1: Arterial'noe zveno krovoobrashheniya (obzor literatury') [Possibilities of Phase-contrast Magnetic Resonance Angiography in the Study of the Vascular System. Part 1: Arterial link of blood circulation (literature review)]. / L.A. Shrajbman, A.A. Tulupov // Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashheniya [Clinical Physiology of Blood Circulation]. — 2014. — 1. — p. 5-11. [in Russian]
4. Dudanov P.I. Ul'trazvukovaya diagnostika stenoziruyushix porazhenij e'kstrakranial'ny'x arterij [Ultrasound Diagnosis of Stenosing Lesions of Extracranial Arteries]. / P.I. Dudanov, N.S. Subbotina // Regionarnoe krovoobrashhenie i mikroциркуляция [Regional Circulation and Microcirculation]. — 2003. — 4. — p. 12-19. [in Russian]
5. Nikitin Yu.M. Sovremennye metody' diagnostiki porazhenij sosudistoj sistemy' golovnogo mozga [Modern Methods for Diagnosing Lesions of the Vascular System of the Brain]. / Yu.M. Nikitin, M.V. Krotenkov, I.S. Davy'denko // Nevrologicheskij zhurnal [Neurological Journal]. — 2008. — 1. — p. 4-8. [in Russian]
6. Shmidt I.R. Sindrom pozvonochnoj arterii, obuslovlenny'j shejny'm osteoxondrozom [Syndrome of the Vertebral Artery due to Cervical Osteochondrosis]. / I.R. Shmidt // Manual'naya terapiya [Manual Therapy]. — 2001. — 2. — p. 36-47. [in Russian]
7. Yunkerov V.I. Matematiko-statisticheskaya obrabotka danny'x medicinskix issledovanij [Mathematical and Statistical Processing of Medical Research Data] / V.I. Yunkerov — SPb: VmedA, 2002. — 266 p. [in Russian]
8. Bajbakov S.E. Atlas normal'noj anatomii magnitno-rezonansnoj i komp'yuternoj tomografii golovnogo mozga : uchebnoe posobie [Atlas of Normal Anatomy of Magnetic Resonance and Computed Tomography of the Brain: a study guide] / S.E. Bajbakov, E.A. Vlasov — SPb: SpeczLit, 2015. — 244 p. [in Russian]
9. Gusev E.I. Problema insulta v Rossii [The Problem of Stroke in Russia]. / E.I. Gusev // Zhurnal nevropatologii i psixiatrii [Journal of Neuropathology and Psychiatry]. — 2003. — 9. — p. 3-5. [in Russian]
10. Suslina Z.A. Narusheniya mozgovogo krovoobrashcheniya. Diagnostika, lechenie, profilaktika [Cerebral Circulation Disorders. Diagnosis, Treatment, Prevention] / Z.A. Suslina, T.S. Gulevskaya, M.Yu. Maksimova et al. — M.: MEDpress-inform, 2016. — 536 p. [in Russian]

11. Andreeva O.V. Informirovannost' o shkolax zdorov'ya i e'mocional'noe blagopoluchie pacientov polikliniki [Awareness about Health Schools and Emotional Well-being of Polyclinic Patients]. / O.V. Andreeva, V.V. Odinczova, A.D. Fesyun et al. // Sistemny'j analiz i upravlenie v biomedicinski sistemax [System Analysis and Control in Biomedical Systems]. — 2015. — 2. — p. 342-349. [in Russian]