УДК 616.8-005

[1,2,3,4]Яриков А.В., [2] Перльмуттер О.А., [2]Фраерман А.П.,
[1]Мухин А.С., [2]Бояршинов А.А., [1,2.5]Носков А.И., [1]Отдельнов Л.А.

ВЕРТЕБРОГЕННЫЙ СИНДРОМ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ: ПАТОГЕНЕЗ, КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

[1] Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Городская клиническая больница № 13» 603018, г. Нижний Новгород, ул. Патриотов, д. 51;
[2] бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Городская клиническая больница № 39» 603028, г. Нижний Новгород, Московское шоссе, 144;
[3] ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА, Нижегородская обл, г. Нижний Новгород, наб. Нижне-Волжская, д. 2;
[4] Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Центральная городская больница» 607221, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Зеленая, д. 2; [5] Первый клинический медицинский центр, 601900, Владимирская область, г. Ковров, ул. Ватутина, д. 90

Резюме. *Синдром позвоночной артерии является одним из ведущих симптомов остеохондроза шейного отдела позвоночника. В работе представлена анатомия позвоночной артерии, далее подробно описаны этиология и патогенез данного синдрома. Выделены главные клинические варианты синдрома позвоночной артерии: базиллярная мигрень, вестибуло-атактический, Барре – Льеу, кохлеовестибулярный, офтальмический, вегетативных нарушений, синкопальный вертебральный синдромы, приступы dropp-attack. Выделены диагностические критерии данного синдрома (клинические и инструментальные). Досконально описаны консервативные и оперативные методы лечения. Разобраны основные принципы и правила консервативного лечения заболевания. Особое внимание уделено малоинвазивным методам лечения вертеброгенного синдрома позвоночной артерии: блокада артерии, денервация суставов шейного отдела позвоночника, хемонуклеолиз, дерецепция и нуклеотомия межпозвонковых дисков. Представлены методы реконструкции позвоночной артерии в V1 и V3 сегментах при ее атеросклеротическом поражении.*

Ключевые слова: *вертебро-базилярная недостаточность, позвоночная артерия, реконструкция позвоночной артерии, синдром позвоночной артерии, компрессия позвоночной артерии.*

[1,2,3,4] Yarikov A.V., [2] Perlmutter O.A., [2] Fraerman A.P., [1] Mukhin A.S.,
[2] Boyarshinov A.A., [1,2,5] Noskov A.I., [1] Otdelnov L.A.

VERTEBRAL ARTERY SYNDROME: PATHOGENESIS, CLINICAL PICTURE, DIAGNOSIS AND TREATMENT.

[1] City clinical hospital №13, 603018, Nizhny Novgorod, 51 Patriots, str.;
[2] City clinical hospital № 39, 603028, Nizhny Novgorod, 144Moscow highway;
[3] the Privolzhsky district medical centre, Nizhny Novgorod, 2l Nizhnevolzhskaya emb.;
[4] Central city hospital, 607221, Nizhny Novgorod region, Arzamas, 2Zelenaya str.; [5] First clinical medical center, 601900 Vladimir region, Kovrov, 90Vatutina str.

Summary. *Vertebral artery syndrome is one of the leading symptoms of cervical osteochondrosis. The paper presents the anatomy of the vertebral artery, then describes in detail the etiology and pathogenesis of this syndrome. The main clinical variants of the vertebral artery syndrome were identified: basilar migraine, vestibular-atactic, Barre – Lieu, cochleo-vestibular, ophthalmic, vegetative disorders, syncopal vertebral syndromes, dropp-attack attacks. The diagnostic criteria of this syndrome (clinical and instrumental) were identified. Conservative and operative methods of treatment are thoroughly described. The basic principles and rules of conservative treatment of the disease are analyzed. Special attention is given to minimally invasive methods of treatment of vertebrogenic vertebral artery syndrome: blockade of the artery, denervation of the joints of the cervical spine, chemonucleolysis, delecate and nucleotomy of the intervertebral discs. Methods of reconstruction of vertebral artery in V1 and V3 segments at its atherosclerotic lesion are presented.*

Key words: *vertebrobasilar insufficiency, vertebral artery, reconstruction of vertebral artery, vertebral artery syndrome, compression of vertebral artery.*

Вопросы профилактики и лечения остеохондроза (ОСХ) позвоночника получает все особую весомость из-за прогрессирования числа пациентов во всех странах мира, существенным удельным весом его в структуре заболеваемости, нетрудоспособности и инвалидности популяции [1]. Одним из ведущих клинических симптомов ОСХ шейного отдела позвоночника (ШОП) представляется синдром позвоночной артерии (ПА), который может иметь множество патогенетических механизмов формирования [2, 3]. В МКБ-10 имеется несколько диагнозов, определяющих поражение вертебрально-базилярного бассейна (ВББ): М 47.0 – синдром компрессии ПА при спондилезе; М 53.0 – задний шейный симпатический синдром; G 45.0 – синдром вертебрально-базилярной артериальной системы [4, 5].

Темы диагностики и лечения синдрома ПА в последние годы притягивают все больший интерес врачей многих специальностей: неврологов, нейрохирургов, вертебрологов, ангиохирургов, терапевтов, врачей общей практики, мануальных терапевтов, физиотерапевтов.

Анатомия ПА. С целью представления патогенеза формирования синдрома ПА нужно иметь понятия об анатомии данного сосуда. ПА кровоснабжает большую зону: сегменты спинного мозга от С1 до Th3, включая (верхний медуллярный артериальный бассейн), внутреннее ухо, стволовые структуры головного мозга (ГМ), затылочные доли, медиобазальные области височных долей, мозжечок, дорзальные отделы гипоталамической области. От звездчатого ганглия, сформированного симпатическими центрами С3 –Th1 сегментов спинного мозга, выходит позвоночный нерв (задний шейный симпатикус или нерв Франка). Он проникает в канал поперечных отростков, обвивая своими веточками ПА. Дополнительно, от позвоночного нерва отходят ветви, принимающие участие в формировании нерва Люшка. Данный нерв иннервирует капсульно-связочный аппарат ШОП, надкостницу позвонков и заднюю часть межпозвонковых дисков (МПД) [6]. Большая доля экстракраниального отрезка ПА проходит в мобильном костном канале, сформированном поперечными отростками позвонков. Причем медиальная стенка ПА прилегает к унковертебральному суставу, а задняя - граничит с верхним суставным отростком. На уровне С1-С2 ПА покрыта лишь мягкими тканями, в основном нижней косой мышцей головы.

Этиология и патогенез. Некоторые клиницисты разъясняют клиническую картину синдрома ПА при ОСХ ШОП компрессией данного сосуда костными разрастаниями позвонков. Данная теория основана на множественных случаях травматического повреждения ПА или их перевязки, после которых следовали ОНМК в ВББ [1, 2]. Тем не менее, дальнейшими экспериментальными и клиническими исследованиями было показано, что компрессия одной ПА не может вызвать недостаточность в ВББ. Лишь при врожденной или приобретенной патологии ПА (аплазии, аномальной узости, атеросклероз, компрессия остеофитами, гемодинамически значимые стенотические поражения в области устьев ПА, окклюзия одной из ПА, синдром позвоночно-подключичного обкрадывания и т. д.) может проявиться клиническая недостаточность компримированной ПА [1, 2, 7, 8, 9, 10]. Ведущим механизмом формирования компрессионного синдрома ПА представляется экстраваскулярный отек из-за механического сдавления, что ведет к нарушению венозного кровотока [6]. Сдавление вен в костном канале поперечных отростков ШОП случается раньше артериальной, а сформировавшийся от компрессии вен в костном канале венозный отток усугубляет компрессию ПА. Длительная ирритация симпатического сплетения хорошо исследована при ОСХ ШОП [11, 12]. Патологическое раздражение этого сплетения при ОСХ ШОП вызывает спазм сосудов системы ПА, что клинически проявляется дисфункцией кровоснабжаемых ими отделов ГМ [1, 13]. Ирритативный тип синдрома ПА в основном фиксируется у молодых больных, у которых отсутствует сочетанная патология ВББ [4, 9, 14].

Этиологические причины синдрома ПА возможно разделить на 3 вида [5, 6, 11, 14-19]:

- Окклюзирующая патология ПА (атеросклероз, тромбозы, эмболии, артерииты).
- Деформация ПА (патологическая извитость и деформации).

- Экстравазальная компрессия ПА (сдавление костными аномалиями, ребрами, мышцами, грыжами МПД, остеофитами и суставными отростками шейных позвонков, рубцами, опухолями и пр.).

По данным различных исследователей, на ПА могут приводить механическое воздействие [1, 11, 13-16, 19-21]:

1) костные разрастания унковертебральных суставов в 55,9% случаев;
2) костные разрастания дугоотросчатых суставов (ДОС) при спондилоартрозе - 6,0%;
3) передне-верхний угол суставного отростка при подвывихах при разгибании (по Ковачу) в ШОП - 25,0%;
4) передняя лестничная мышца при комбинации скаленус-синдрома с латеральным отхождением устья ПА - 7,1%;
5) боковая грыжа МПД, вышедшая через унковертебральную щель - 6,0%;
6) компрессия в области атланта (аномалии Клиппеля–Фейля, Киммерли, платибазия);

Клиническая картина. Синдром ПА клинически отражается пароксизмальными цефалгиями (по типу мигрени), головокружениями, атаксией, тошнотой и/или рвотой, зрительными и слуховыми расстройствами, эпизодами dropp-attack, синкопальными и гипоталамическими приступами [21]. Зрительные нарушения представляются в следующем: затемнение в глазах, чувство песка, искр и другие выражения фотопсии, легкие перемены тонуса сосудов глазного дна (фиксируются у каждого 4-5 больного) [9]. Снижение памяти более патогномонично для лиц с выраженными органическими изменениями [15]. Примерно у 60,0% лиц регистрируется связанность синдрома от определенных движений или положений ШОП, сопровождающихся нарастанием компрессии ПА [20]. Огромную значимость в формировании клинической картины синдрома ПА имеет также сопутствующая патология, такая как атеросклероз брахиоцефальных артерий и ГМ, артериальная гипертензия, ИБС и т. д. [11]. Диагноз синдром ПА выставляется лицам, содержащим определенный спектр жалоб и клинических синдромов, которые возможно связать с ОСХ или аномалиями ШОП [6].

Клинические варианты синдрома ПА [5, 6, 12, 15, 21, 22]:

Синдром Барре – Льеу (задний шейный симпатический синдром). В большинстве эпизодах этот синдром обуславливается артрозом унковертебральных суставов и подвывихами по Ковачу в ШОП. Болевой синдром сопряжен с более ранним развитием ОСХ и патологической подвижностью в ШОП. Характеризуется цефалгиями в шейно-затылочной области с распространением в переднюю часть головы (по типу «снятия шлема»). Цефалгия сочетается с вегетативными, кохлеовестибулярными и зрительными нарушениями.

Базилярная мигрень. Отличается зрительными расстройствами с двух сторон, в сочетании с головокружением, атаксией, дизартрией, шумом в ушах. На высоте пароксизмы формируется интенсивная боль в затылочной области, сочетающаяся с рвотой и в некоторых инцидентах потерей сознания.

Вестибуло-атактический синдром. Превалируют головокружение, чувство неустойчивости тела, затемнение в глазах, нарушение равновесия с тошнотой и рвотой. Симптоматика прогрессирует при движении в ШОП.

Кохлеовестибулярный синдром. Представляется шумом в ушах или затылке, парестезиями, тугоухостью, снижением восприятия шепота, изменениями на аудиограмме. Эти расстройства в основном сочетаются с периодическими несистемными головокружениями (чувство неустойчивости и пошатывания) или системными головокружениями.

Офтальмический синдром. Зрительные расстройства характеризуются пароксизмальной фотопсией, мерцательной скотомой, утомляемостью и снижением зрения при чтении и иной зрительной нагрузке. Могут фиксироваться признаки конъюнктивита: боли и чувство инородного тела в глазах, покраснение конъюнктивы, слезотечение. Также регистрируются случаи приступообразного выпадения полей зрения, часто связанны с положением в ШОП.

Синдром вегетативных нарушений. Чаще фиксируются следующие вегетативные симптомы: чувство жара, озноба, похолодания конечностей, гипергидроза, изменениями

дермографизма. Могут встречаться гортанно-глоточные расстройства, а также периодические нарушения сна и бодрствования.

Приступы dropp-attack. Эпизод непредвиденного падения сопряжен с ишемией каудальных отделов ствола ГМ и мозжечка и представляется в виде тетраплегии при внезапном разгибании в ШОП с стремительным восстановлением двигательной функции.

Транзиторные ишемические атаки.

Синдром Унтерхарншайдта (синкопальный вертеброгенный синдром). Он представляет ОНМК в ретикулярной формации ствола ГМ, отличается кратковременным выключением сознания при быстром движении в ШОП или продолжительном вынужденном ее положении.

Диагностика. Для идентификации вертеброгенного синдрома ПА нужно присутствие 3-х клинико-диагностических критериев [9, 15, 22-24]:

1. Клиническая картина (присутствие одного из девяти вышеописанных клинических вариантов или их комбинация).
2. Присутствие изменений, диагностированных при выполнении МРТ или КТ в комбинации с функциональной спондилографией ШОП (спондилез в области унковертебральных суставов, артроз ДОС, подвывих суставных отростков, нестабильность и гипермобильность в ШОП, боковые грыжи МПД, аномалии костного ложа ПА, краниовертебрального перехода и др.).
3. Присутствие изменений, диагностированных при выполнении дуплексного сканирования ПА и/или при осуществлении допплерографии с использованием функциональных проб с ротацией, флексией и экстензией в ШОП (компрессия ПА, асимметрии линейной скорости тока крови в ПА, вазоспастические реакции в ПА и базиллярной артериях, гиперреактивность на функциональные пробы, изменение диаметра ПА).

Лечение. Консервативное лечение включает в себя: мануальную терапию, массаж, иглорефлексотерапию, физиотерапию, санаторно-курортное лечение [15]. По современным пониманиям, нейропротекция представляет собой комплекс медикаментозной терапии, обращенный на компенсацию развивающегося энергетического дефицита нейронов, протекцию их от влияния повреждающих факторов, активацию процессов нейрорегенерации, коррекцию тока крови в ГМ. При синдроме ПА нейропротекция представляется одним из наиболее продуктивных методов профилактики хронической ишемии ГМ, выражающийся в виде недостаточности в ВББ [15]. Назначение нейропротекторов содействует предупреждению формирования расстройств метаболизма ГМ у лиц с повышенным риском его ишемии, особенно при уменьшении цереброваскулярного резерва. Ведущую ценность нейропротекция получает у лиц с симптомными стадиями синдрома ПА — ОНМК, транзиторными ишемическими атаками, синкопальным вертеброгенным синдромом, приступами dropp-attack.

Правила медикаментозного лечения синдрома ПА [4, 5, 14, 22]:

1. Препараты, действующие на венозный отток: полусинтетический диосмин (детралекс, флебодиа), троксерутин, гинко-билоба.
2. Нестероидные противовоспалительные препараты: нимесулид, лорноксикам, целекоксиб, целебрекс.
3. Препараты, нормализующие кровоток в ПА: пентоксифиллин, винкамин, винпоцетин, циннаризин, нимодипин, ницерголин, сермион, инстенон.
4. Холинергические препараты: цитиколин, цераксон, рекогнан, глиатилин.
5. Комплексные нейропротекторные препараты: цитофлавин, актовегин, церебролизин, пирацетам, мексидол
6. Метаболическая терапия: цитофлавин, милдронат, тиотриазолин, триметазидин
7. Симптоматическая терапия – миорелаксанты: толперизон, спазмолитики: дротаверин, гистаминоподобные: бетагистин, антимигренозные: суматриптан.

Комплексное консервативное лечение заключает в себя ортопедические воздействия на источник патологии (вытяжение ШОП, иммобилизация ШОП, мануальная терапия и др.); новокаиновые блокады спастически сокращенных и болезненных мышц ШОП; физиотерапевтические и бальнеологические методы [1, 6, 10].

Поэтому в лечении больных с синдромом ПА наряду с традиционной консервативной терапией должны быть применены пункционные методы воздействия: блокады ПА, звездчатого узла, нижней косой мышцы головы, дерецепции МПД и ДОС [3, 8, 17, 25, 26].

Новокаиновая блокада симпатического сплетения ПА является как диагностической, так и лечебной. Курс включает в себя 4-5 блокад с интервалом через день. Техника блокады следующая: пациента укладывали на спину с валиком под плечи. Указательным пальцем левой руки отодвигают сонную артерию латерально, проникая между ней и срединными органами шеи. Идентифицируют сонный бугорок поперечного отростка С6. После прокалывания кожи иглой упираются в указанный бугорок, далее, соскальзывая с него, проваливаются иглой через межпоперечную мышцу, т. е. в канал ПА. Аспирационной пробой убеждаются в отсутствии повреждения сосуда. Затем вводят 3 -5 мл 2% раствора новокаина. После выполнения манипуляции пациент должен 20 минут лежать на спине, чтобы анестетик не распространился по периневральным пространствам до звездчатого узла [1, 26].

Вместе с тем, при патологической импульсации из пораженного ДОС происходит стойкий или прерывистый спазм ПА [12]. Основное преимущество химической денервации ДОС перед более локальными воздействиями (лазерной вапоризацией, холодно-плазменной кобляцией, высокочастотной деструкцией) заключается в том, что спиртоновокаиновый раствор выключает вокруг ДОС большее количество ноцицептивных вегетативных структур, включая ветви нерва Люшка, которые представляют основную роль в формировании рефлекторных синдромов фасет-синдрома ШОП [12, 27].

Первыми малоинвазивными методами стали хемонуклеолиз, дерецепция МПД и перкутанная нуклеотомия [1, 17]. Хемонуклеолиз и дерецепция МПД приводят к развитию фиброза пульпозного ядра МПД с созданием условий для анкилозирования позвоночно-двигательного сегмента на различных стадиях его дистрофического поражения. Развитие фиброза МПД ограничивает амплитуду движений в оперированном сегменте, при этом не исключается тот минимальный объем движений, который не приводит к возникновению локальной перегрузки расположенных рядом позвоночно-двигательных сегментов. Процесс перестройки МПД после хемонуклеолиза длителен и занимает 1,5-2 года, что может привести к развитию рецидива заболевания [1].

При вертеброгенном синдроме ПА выполняют следующие операции [20, 24, 28, 29, 30, 31]:

- декомпрессивно-стабилизирующие – ункусэктомия с вентральным межтеловым спондилодезом;
- декомпрессивно-пластические – чрездисковая декомпрессия ПА;
- декомпрессивные – внедисковая ункусэктомия и артериолиз, резекция аномальных колец С1 позвонка, резекция шейного ребра и артериолиз и др.;
- стабилизирующие операции при динамической компрессии ПА;
- лазерная вапоризация МПД при рефлекторном синдроме ПА и протрузии МПД.

Отличительной особенностью оперативного лечения лиц с синдромом ПА определена частым комбинациями вертеброгенного поражения ПА с их атеросклеротической или врожденной патологией (32,0% пациентов), а также с окклюзирующими и стенозирующими поражениями сонных артерий (26,7-28,0%) [29, 30, 48]. Это говорит о необходимости прецизионного предоперационного обследования данных лиц и комплексного лечения [32, 45, 49]. У больных с сочетанными поражениями ПА и сонных артерий первым этапом выполняют реконструкцию каротидного бассейна [34, 43, 44].

Реконструкцию V1 ПА целесообразно применить при интактных дистальных сегментах (V2-4) [11, 34, 43]. При идентификации атеросклеротического поражений ПА в V1 сегменте производят следующие реконструктивные операции [3, 29, 30, 31, 33, 35, 41, 48]:

- транспозиция ПА во внутреннюю сонную артерию;
- транспозиция ПА в общую сонную артерию;
- транспозиция ПА в подключичную артерию;

- транспозиция ПА в щитошейный ствол;
- модифицированная транспозиция (реплантация) устья ПА;
- эндартерэктомия и ангиопластика ПА;
- артериолиз и десимпатизация ПА.

Показания к реконструкции ПА в V3 сегмента [11, 30, 38, 39]:

1) стеноз или окклюзия V1 и V2 сегментов ПА при незамкнутости Виллизиева круга;
2) экстравазальная компрессия V2 сегмента ПА при незамкнутости Виллизиева круга;
3) предстоящая реконструкция на V1 сегменте ПА или сонно-подключичный анастомоз;
4) перелом стента или выраженный рестеноз (при невозможности повторного стентирования) после стентирования V1 сегмента ПА.

Доступ к V3 сегменту ПА (между поперечными отростками C1–2) имеет несколько преимуществ: расположение ПА на данном участке наиболее поверхностно, возможность выполнить диссекцию ПА без костной резекции на пролонгированном расстоянии и венозное сплетение на этом участке менее выражено, чем в других [11, 46, 47].

При атеросклеротическом поражении ПА в V3 сегменте производят следующие реконструктивные операции [3, 11, 36, 37, 38, 39, 40, 42]:

- транспозиция ПА во внутреннюю сонную артерию;
- общесонно-дистальнопозвоночное шунтирование;
- наружносонно-дистальнопозвоночное шунтирование;
- внутреннесонно-дистальнопозвоночное шунтирование;
- наружносонно-дистальнопозвоночный анастомоз;
- затылочно-дистальнопозвоночный анастомоз;
- подключично-дистальнопозвоночное шунтирование.

Заключение. Клиника синдрома ПА не всегда имеет классическую картину, а наиболее стабильные признаки – цефалгия, головокружение и шум в ушах. Продуктивность лечения синдрома ПА неразрывно связана со своевременной диагностикой данного заболевания. Необходимо комплексное воздействие на возможные патогенетические механизмы формирования синдрома ПА. Консервативное лечение лиц с синдромом ПА позволяет снизить тяжесть и частоту возникновения клинических симптомов. Малоинвазивные методы лечения синдрома ПА должны занять достойное место в арсенале вертебролога, нейрохирурга и невролога. Следует также шире применять реконструктивные операции на ПА при атеросклеротическом поражении в условиях специализированных отделений (сосудистой хирургии и нейрохирургии). Также необходима более широкая информированность врачей первичного звена о данном заболевании и способах его диагностики и лечения.

Литература:

1. Шевцов В.И., Худяев А.Т., Люлин С.В., Корытников М.А. Комплексное лечение больных с вертеброгенным синдромом позвоночной артерии. Гений ортопедии. 2004. 2. 68-73.
2. Луцик А.А. Компрессионные синдромы остеохондроза шейного отдела позвоночника. - Новосибирск, 1997. 310 с.
3. Антонов Г.И., Галкин П.В., Митрошин Г.Е. Хирургическая коррекция стенозирующих поражений брахиоцефального ствола, подключичной и позвоночной артерий в лечении вертебробазилярной недостаточности. Нейрохирургия. 2008. 1. 25-32.
4. Луцик А.А., Казанцев В.В. Хирургическое лечение пациентов с шейным остеохондрозом. Хирургия позвоночника. 2008. 4. 24-29.
5. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Лубнин А.Ю., Пронин И.Н., Шахнович В.А., Шмигельский А.В., Огурцова А.А., Чурилов М.В., Шишкина Л.В., Кинякин В.Н. Этапное хирургическое лечение больных с множественными стенозирующими и окклюзирующими поражениями магистральных артерий головного мозга. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2007. 1. 16-22.

6. Захматова Т.В., Щедренок В.В., Себелев К.И., Могучая О.В. Вертеброгенный синдром позвоночной артерии: современные подходы диагностики и лечения. Тюменский медицинский журнал. 2012. 2. 26.
7. Барулин А.Е., Пучков А.Е., Ивахненко О.В. Синдром позвоночной артерии: основы патогенеза, клиническая картина, основные принципы диагностики. Лекарственный вестник. 2014. 8. 2(54). 8-13.
8. Лосев Р.З., Хачатрян А.М., Сизгунов Д.С. Комплексное лечение синдрома позвоночной артерии. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. 3. 99.
9. Щедренок В.В., Захматова Т.В., Себелев К.И., Могучая О.В. Роль дуплексного сканирования в диагностике экстравазальной компрессии позвоночных артерий при дегенеративных заболеваниях шейного отдела позвоночника. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2011. 170(5). 38-40.
10. Бондаренко Г.Ю., Луцик А.А., Раткин И.К. Комплексное нейрохирургическое лечение больных с сочетанием рефлекторных и компрессионных синдромов шейного остеохондроза. Хирургия позвоночника. 2004. 4. 34–39.
11. Галактионов Д.М., Дубовой А.В., Овсянников К.С. Дистальнопозвоночная реконструкция при вертебробазилярной недостаточности. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017. 21(3). 86-94. http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3-86-94
12. Миняева О.В., Сафин Ш.М., Новиков А.Ю. Комплексное восстановительное лечение синдрома позвоночной артерии с использованием физиотерапии, акупунктуры и мануальной терапии. Научное обозрение. Медицинские науки. 2016. 1. 30-33.
13. Луцик А.А., Череватенко Е.В., Бондаренко Г.Ю., Пеганов А.И. Пункционная диагностика и лечение вертеброгенного рефлекторного синдрома позвоночных артерий. Хирургия позвоночника. 2014. 1. 78-85.
14. Луцик А.А., Казанцев В.В., Бондаренко Г.Ю., Пеганов А.И. Отдаленные результаты использования трех методик хирургического лечения пациентов с вертеброгенными поражениями позвоночных артерий. Хирургия позвоночника. 2013. 4. 36-42.
15. Пантелеева Е.А. Синдром позвоночной артерии и тактика ведения пациентов. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2012. 112(12). 46-50.
16. Калашников В.И. Применение ультразвуковой допплерографии с функциональными нагрузками в диагностике и контроле лечения синдрома позвоночной артерии. Международный неврологический журнал. 2011. 1. 74-78.
17. Захматова Т.В., Щедренок В.В., Могучая О.В. Количественная характеристика кровотока по позвоночным артериям у больных с вертебрально-базилярной недостаточностью методом цветового дуплексного сканирования. Академический журнал Западной Сибири. 2012. 1. 34.
18. Захматова Т.В., Щедренок В.В., Могучая О.В. Новый метод диагностики компрессии позвоночной артерии с использованием спиральной компьютерной томографии и цветового дуплексного сканирования. Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. 2014. 14-2. 8.
19. Калашников В.И. Синдром позвоночной артерии: клинические варианты, классификация, принципы диагностики и лечения. Международный неврологический журнал. 2010. 1. 93-99.
20. Захматова Т.В., Щедренок В.В., Себелев К.И., Могучая О.В. Современный алгоритм клинико-лучевого обследования при дегенеративно-дистрофических заболеваниях шейного отдела позвоночника. Академический журнал Западной Сибири. 2012. 6. 28-29.
21. Чотчаева А., Сулейманова М.А. Синдром позвоночной артерии, вопросы классификации, диагностики, лечения. Международный студенческий научный вестник. 2016. 4-1. 91-94.
22. Антонов Г.И., Миклашевич Э.Р., Гладышев С.Ю., Богданович И.О. Хирургическое лечение ложной аневризмы позвоночной артерии на границе V2 и V3 сегментов. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2015. 79(3). 90-95.

23. Садоха К.А., Головко А.М. Некоторые аспекты диагностикии лечения цервикогенной головной боли и головокружения. Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2017. 1(24). 31-46.
24. Тардов М.В. Шейное головокружение. Обзор. Трудный пациент. 2017. 15(3). 5-11.
25. Кудратов А.Н., Евсюков А.В., Крутъко А.В. Экспериментальное обоснование методов кобляции и химической дерецепции межпозвонковых дисков при лечении остеохондроза. Хирургия позвоночника. 2011. 4. 51–57.
26. Щипакин В.Л., Кощеев А.Ю., Метелкина Л.П., Кротенкова М.В., Левшакова А.В., Давыденко И.С., Чечеткин А.О., Федин П.А., Добжанский Н.В. Первый случай скаленус-синдрома, верифицированного с помощью мультиспиральной КТ-ангиографии. Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2007. 1(1). 50-55.
27. Сафронова О.А., Ненарочнов С.В., Морозов В.В. Возможности ультразвуковой диагностики при синдроме позвоночной артерии. Фундаментальные исследования. 2011. 10-3. 553-557.
28. Луцик А.А., Пеганов А.И., Казанцев В.В., Раткин И.К. Вертебробазилярная недостаточность, обусловленная костными аномалиями краниовертебрального перехода // Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13. 4. 49-55.
29. Галкин П.В., Антонов Г.И. Расстройства церебральной гемодинамики при синдромах обкрадывания мозгового кровотока: способы хирургической коррекции. Клиническая физиология кровообращения. 2009. 4. С. 89-95.
30. Луцик А.А., Казанцев В.В., Бондаренко Г.Ю., Пеганов А.И. Оперативное лечение больных с разными формами вертебро-базилярной сосудистой недостаточности. Медицина в Кузбассе. 2014. 13(1). 37-42.
31. Карабаев И.Ш., Свистов Д.В., Кандыба Д.В., Савелло А.В., Харитонов В.В., Антонов Г.И. Хирургическое лечение окклюзионно-стенотических поражений артерий головного мозга. В книге: Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии Санкт-Петербург, 2008. 192-278.
32. Максимова М.Ю., Скрылев С.И., Кощеев А.В., Щипакин В.Л., Синицын И.А., Чечеткин А.О. Недостаточность кровотока в артериях вертебрально-базилярной системы при синдроме передней лестничной мышцы. Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2018. 12(2). 5-11.
33. Луцик А.А. Патогенез клинических проявлений спондилоартроза. Международный неврологический журнал. 2009. 3. 130-135.
34. Метёлкина Л.П., Щипакин В.Л. Реконструктивная хирургия при вертебрально-базилярной недостаточности. Нейрохирургия. 2006. 1. С. 7-10.
35. Антонов Г.И., Ким Э.А., Гизатуллин Ш.Х. Особенности хирургической коррекции патологических деформаций магистральных артерий головы с симптоматическим течением. Клиническая неврология. 2013. 3. 39-41.
36. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Шмигельский А.В., Ахмедов А.Д. Анастомоз между внутренней сонной и позвоночной артериями в лечении больного с двусторонними окклюзиями артерий каротидного бассейна. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2016. 80(2). 72-77.
37. Гладышев С.Ю., Антонов Г.И., Лазарев В.А., Добровольский Г.Ф., Митрошин Г.Е., Образцов А.В. Топографо-анатомическое обоснование затылочно-дистальнопозвоночной реконструкции V3 сегмента позвоночной артерии. Военно-медицинский журнал. 2010. Т. 331. 3. 36-41.
38. Гладышев С.Ю., Антонов Г.К., Лазарев В.А., Добровольский Г.Ф., Митрошин Г.Е., Миклашевич Э.Р., Свистов Д.В. Морфологическое обоснование затылочно-позвоночного анастомоза в дистальном отделе позвоночной артерии. Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2009. Т. 1. № 3. С. 61.

39. Галкин П.В., Антонов Г.И., Митрошин Г.Е., Терехин С.А., Бобков Ю.А. Хирургическая коррекция синдромов обкрадывания мозгового кровотока при стенозирующих поражениях ветвей дуги аорты. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2009. 7. 15-21.
40. Усачев С.Ю., Сербиненко А.Ф., Лемешев В.А., Митрошин Т.С., Шахнович В.А., Лазарев В.А., Лукшин В.А., Шмигельский А.В., Сазонова О.Б., Огурцова А.А., Чурилов М.В. Хирургическое лечение больных с окклюзированием и стенозопрованием пораженных брахицефальных артерий. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2003. 2. 2.
41. Антонов Г.И., Щиголев Ю.С., Ким Э.А. Осложнения хирургического лечения больных с гемодинамически значимыми деформациями магистральных артерий головы. Клиническая неврология. 2014. 1. 38-39.
42. Антонов Г.И., Митрошин Г.Е., Миклашевнч Э.Р. Хирургические возможности при атеросклеротическом поражении магистральных артерий головы. Ангиология и сосудистая хирургия. 2008. 14(3). 182.
43. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Шмигельский А.В., Пронин И.Н., Яковлев С.Б., Шахнович А.В., Беляев А.Ю., Соснин А.Д. Хирургическое лечение хронической ишемии головного мозга в нейрохирургической клинике. Ангиология и сосудистая хирургия. 2008. 15(2). 315.
44. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А. Стенозирующие и окклюзирующие поражения магистральных артерий головного мозга. Клиническая неврология. 2004. 3. 107.
45. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Леменев В.Л., Далибалдян В.А., Лукьянчиков В.А., Нахабин О.Ю., Токарев А.С., Полунина Н.А., Сенько И.В., Хамидова Л.Т., Кудряшова Н.Е., Григорьева Е.В. Хирургическое лечение больных с двусторонними окклюзионно-стенотическими поражениями брахиоцефальных артерий. Нейрохирургия. 2014. 4. 16-25.
46. Carney A.L., Anderson E.M., Martinez D.M. Advances in vertebral artery surgery at the skull base. Texas Hear Inst J. 1986. 13(1). 83-90. PMID: 15226836.
47. Coleman D.M., Obi A., Criado E., Arya S., Berguer R. Contemporary outcomes after distal vertebral reconstruction. J Vasc Surg. 2013. 58(1). 152-7. PMID: 23478503. http://dx.doi.org/10.1016/j. jvs. 2012.12.067
48. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Шевченко Е.В., Шмигельский А.В., Соснин А.Д., Ахмедов А.Д. Одномоментная реконструкция сонной и позвоночной артерий с использованием временного внутрипросветного шунта (клиническое наблюдение). Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2017. 81(5). 76-83.
49. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Яковлев С.Б., Арустамян С.Р., Шмигельский А.В. Протокол обследования и хирургического лечения больных со стенозирующими поражениями магистральных артерий головного мозга. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2009. 2. 48-54.

Referens

1. Shevtsov V.I., Khudyaev A.T., Lyulin S.V., Karetnikov M.A. Complex treatment of patients with vertebrogenic vertebral artery syndrome. Genius of orthopedics. 2004. 2. 68-73. in Russian.
2. Lutsik A.A. Compression syndromes of cervical osteochondrosis. Novosibirsk. 1997. 310 p. in Russian.
3. Antonov G.I., Galkin P.V., Mitroshin G.E. Surgical correction of stenosing lesions of the brachiocephalic trunk, subclavian and vertebral arteries in the treatment of vertebrobasilar insufficiency. Neurosurgery. 2008. 1. 25-32. in Russian.
4. Lutsik A.A., Kazantsev V.V. Surgical treatment of patients with cervical osteochondrosis. Spine surgery. 2008. 4. 24-29. in Russian.
5. Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Lubnin A.Yu., Pronin I.N., Shakhnovich V.A., Shmigelsky A.V., Ogurtsova A.A., Churilov M.V., Shishkina L.V., Kinyakin V.N. Stage surgical treatment of patients with multiple stenosing and occlusive lesions of the main arteries of the brain. Questions of neurosurgery. N.N. Burdenko. 2007. 1. 16-22. in Russian.

6. Zakhmatova T.V., schedrenok V.V., sebelev K.I., Mighty O.V. Vertebral artery syndrome: modern approaches to diagnosis and treatment. Tyumen medical journal. 2012. 2 . 26. in Russian.
7. Barulin A.E., Puchkov A.E., Ivakhnenko O.V. vertebral artery Syndrome: fundamentals of pathogenesis, clinical picture, basic principles of diagnosis. Drug Bulletin. 2014. 8. 2(54). 8-13. in Russian.
8. Losev R.Z., Khachatryan, A.M., Sizganov D.S. Complex treatment of vertebral artery syndrome. International journal of applied and fundamental research. 2009. 3. 99. in Russian.
9. Shchedrenok V.V., Zakhmatova T.V., sebelev K.I., Mighty O.V. the Role of duplex scanning in the diagnosis of extravasal compression of vertebral arteries in degenerative diseases of the cervical spine. Herald of surgery. I.I. Grekova. 2011. 170(5). 38-40. in Russian.
10. Bondarenko G.Yu., Lutsik A.A., Ratkin I.K. Complex neurosurgical treatment of patients with a combination of reflex and compression cervical syndromes of osteochondrosis. Spine Surgery. 2004. 4. 34–39. in Russian.
11. Galaktionov, D.M., Dubovoy A.V., Ovsyannikov K.S. Gistaminopodobnoe reconstruction with vertebral-basilar insufficiency. Pathology of blood circulation and cardiac surgery. 2017;. 1(3). 86-94. http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3-86-94. in Russian.
12. Minyaeva O.V., Safin sh. M., Novikov A. Yu. Complex rehabilitation treatment of vertebral artery syndrome using physiotherapy, acupuncture and manual therapy. Scientific review. Medical science. 2016. 1. 30-33. in Russian.
13. Lucik A.A., Cherevatenko E.V., Bondarenko G.Yu., Peganov A.I. Puncture diagnosis and treatment of vertebral reflex syndrome of vertebral arteries. Spine surgery. 2014. 1. 78-85. in Russian.
14. Lutsik A.A., Kazantsev V.V., Bondarenko G.Y.A., Peganov A.I. long-term results of the use of three methods of surgical treatment of patients with vertebrogenic lesions of vertebral arteries. Spine Surgery. 2013. 4. 36-42. in Russian.
15. Panteleev E.A. vertebral artery Syndrome and clinical management of patients. Journal of neurology and psychiatry named after S.S. Korsakov. 2012. 112(12). 46-50. in Russian.
16. Kalashnikov V.I. Application of Doppler ultrasound with functional loads in the diagnosis and control of treatment of vertebral artery syndrome. International neurological journal. 2011. 1. 74-78. in Russian.
17. Zakhmatova T.V., Shchadranok V.V., the Mighty O.V. a Quantitative characterization of blood flow in the vertebral artery in patients with vertebrobasilar insufficiency using the method of color duplex scanning. Academic journal of Western Siberia. 2012. 1. 34. in Russian.
18. Zakhmatova T.V., V.V. Shchadranok, the Mighty O.V. a New method for the diagnosis of compression of the vertebral arteries using spiral CT and color duplex scanning. Bulletin of the Russian scientific center of roentgenoradiology of the Ministry of health. 2014. 14-2. 8. in Russian.
19. Kalashnikov V.I. vertebral artery Syndrome: clinical variants, classification, principles of diagnosis and treatment. International neurological journal. 2010. 1. 93-99. in Russian.
20. Zakhmatova T.V., schedrenok V.V., sebelev K.I., Moguchaya O.V. Modern algorithm of clinical and radiological examination in degenerative-dystrophic diseases of the cervical spine. Academic journal of Western Siberia. 2012. 6. 28-29. in Russian.
21. Chotchaev A., Suleymanov M.A. vertebral artery Syndrome, classification, diagnosis, treatment. International student scientific Bulletin. 2016. 4-1. 91-94. in Russian.
22. Antonov G.I., Miklashevich E.R., Gladyshev S.Yu., Bogdanovich I.O. Surgical treatment of false aneurysm of the vertebral artery at the border of V2 and V3 segments. Questions of neurosurgery. N.N. Burdenko. 2015. 79(3). 90-95. in Russian.
23. Sadoha K.A., Golovko A.M. Some aspects of diagnostics of treatment of cervicogenic headache and dizziness. International reviews: clinical practice and health. 2017. 1(24). 31-46. in Russian.
24. Tardos M.V. Cervical dizziness. Review. Difficult patient. 2017. 15(3). 5-11. in Russian.

25. Kudratov A.N., Evsyukov A.V., Krutko A.V. Experimental substantiation of methods of callali and chemical dereceli intervertebral discs in the treatment of degenerative disc disease // spine Surgery. 2011. 4. 51-57. in Russian.
26. Sobakin V.L., Koscheev A., Metelkina L.P., Krotenkova M.V., Levshakova A.V., Davydenko I.S., Chechetkin A.O., Fedin P.A., Dobzhansky, N. In. The first case, scalenus syndrome was verified by multislice CT angiography. Annals of clinical and experimental neurology. 2007. 1(1). 50-55. in Russian.
27. Safronov O.A., Nenarokov S.V., Morozov V.V. Opportunities of ultrasound diagnostics of the syndrome of the vertebral artery. Fundamental study. 2011. 10-3. 553-557. in Russian.
28. Lucik A.A., Peganov A.I., Kazantsev V.V., Ratkin I.K. Vertebrobasilar insufficiency caused by bone anomalies of craniovertebral junction. Spine Surgery. 2016. 13(4). 49-55. in Russian.
29. Galkin P.V., Antonov G.I. Disorders of cerebral hemodynamics in cerebral blood flow stealing syndromes: methods of surgical correction. Clinical physiology of blood circulation. 2009. 4. 89-95. in Russian.
30. Lucik A.A., Kazantsev V.V., Bondarenko G.Yu., Peganov A.I. Surgical treatment of patients with different forms of vertebro-basilar vascular insufficiency. Medicine in Kuzbass. 2014. 13(1). 37-42. in Russian.
31. Karabaev I. sh., Svistov D.V., Kandyba D.V., Savello A.V., Kharitonov V.V., Antonov G.I. Surgical treatment of occlusive-stenotic lesions of arteries of the brain. In the book: Collection of lectures on topical issues of neurosurgery St. Petersburg. 2008. 192-278. in Russian.
32. Maksimova M.Yu., Skrylev S.I., Koshcheev A.V., Simakin V.L., Sinitsyn I.A., Chechetkin A.O. Failure of blood flow in the arteries vertebrobasilar system in the syndrome of anterior scalene muscle. Annals of clinical and experimental neurology. 2018. 12(2). 5-11. in Russian.
33. Lucik A.A. Pathogenesis of clinical manifestations of spondylarthrosis. International neurological journal. 2009. 3. 130-135.
34. Metelkina L.P., V.L. Shipakin Reconstructive surgery for vertebral-basilar insufficiency. Neurosurgery. 2006. 1. 7-10. in Russian.
35. Antonov G.I., Kim E.A., Gizatullin S.h.H. Features of surgical correction of pathological deformities of the main arteries of the head with symptomatic course. Clinical neurology. 2013. 3. 39-41. in Russian.
36. Usachev D.Yu., Lukshin V.A., shmigelsky A.V., Akhmedov A.D. Anastomosis between internal carotid and vertebral arteries in the treatment of a patient with bilateral occlusions of carotid arteries. Questions of neurosurgery. N. N. Burdenko. 2016. 80(2). 72-77. in Russian.
37. Gladyshev S.Yu., Antonov G.I., Lazarev V.A., Dobrovolsky G.F., Mitroshin G.E., Samples A.V. Topographic and anatomical substantiation of occipital-distal vertebral reconstruction of the V3 segment of the vertebral artery. Military-medical journal. 2010. 331(3). 36-41. in Russian.
38. Gladyshev S.Yu., Antonov G.K., Lazarev V.A., Dobrovolsky G.F., Mitroshin G.E., Miklashevich E.R., Svistov D.V. Morphological substantiation of occipital-vertebral anastomosis in the distal part of the vertebral artery. Russian neurosurgical journal. Professor A.L. Polenov. 2009. 1(3). 61. in Russian.
39. Galkin, P.V., Antonov, I., Mitroshin G.E., Terekhin S.A., Bobkov Yu.A. Surgical correction of steal syndrome of cerebral blood flow in stenotic lesions of the aortic arch branches. Surgery. Magazine them. N. And. Pirogov. 2009. 7. 15-21. in Russian.
40. Usachev S.Y., Serbinenko F.A., Lemeshev V.A., Mitroshin T.S., Shakhnovich V.A., Lazarev V.A., Lukshin V.A., shmigelsky A.V., Sazonova O.B., Ogurtsova A.A., Churilov, V.M. Surgical treatment of patients with occlusional and stenotaenia affected brachycephalic arteries. Questions of neurosurgery. N.N. Burdenko. 2003. 2. 2. in Russian.
41. Antonov G.I., Shchigolev Yu.S., Kim E.A. Complications of surgical treatment of patients with hemodynamically significant deformities of the main arteries of the head. Clinical neurology. 2014. 1. 38-39. in Russian.
42. Antonov G.I., Mitroshin G.E., Miklashevich E.R. Surgical capabilities in atherosclerotic lesions of the main arteries of the head. Angiology and vascular surgery. 2008. 14(3). 182. in Russian.

43. Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Shmigelsky A.V., Pronin I.N., Yakovlev S.B., Shakhnovich V.A., Belyaev A.Yu., Sosnin, A.D. Surgical treatment of chronic cerebral ischemia in neurosurgical clinic. Angiology and vascular surgery. 2008. 15(2). 315. in Russian.
44. Usachev D.Yu., Lukshin V.A. Stenosing and occluding lesions of the main arteries of the brain. Clinical neurology. 2004. 3. 107. in Russian.
45. Krylov V.V., Dashyan V.G., Lemenev V.L., Dalibaltyan V.A., Lukyanchikov V.A., Nakhabin O.Yu., Tokarev A.S., Polunin N.A. Senko V.I., Khamidova L., Kudryashov N.E. Grigorieva E.V. Surgical treatment of bilateral occlusive-stenotic lesions of brachiocephalic arteries. Neurosurgery. 2014. 4. 16-25. in Russian.
46. Carney A.L., Anderson E.M., Martinez D.M. Advances in vertebral artery surgery at the skull base. Texas Heat Int J. 1986. 13(1). 83-90. PMID: 15226836.
47. Coleman D.M., Obi A., Criado E., Arya S., Berger R. Contemporary outcomes after distal vertebral reconstruction. J Vasc Surg. 2013. 58(1). 152-7. PMID: 23478503. http://dx.doi.org/ 10.1016/ j. jvc.2012.12.067
48. Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Shevchenko E.V., Shmigelsky A.V., Sosnin A.D., Akhmedov A.D. one-Stage reconstruction of carotid and vertebral arteries using temporary intral shunt (clinical observation). Questions of neurosurgery. N.N. Burdenko. 2017. 81(5). 76-83. in Russian.
49. Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Yakovlev S.B., Arustamyan S.R., Shmigelsky A.V. Protocol of examination and surgical treatment of patients with stenosing lesions of the major cerebral arteries. Questions of neurosurgery. N.N. Burdenko. 2009. 2. 48-54. in Russian.