

На правах рукописи

МАГОМЕДОВ
Руслан Калсынович

Особенности клиники и микрохирургическое лечение нейроваскулярного
компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры

3.1.10. Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Цуладзе Ираклий Ильич

Официальные оппоненты:

Орлов Андрей Юрьевич

доктор медицинских наук,

ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, НИЛ нейрохирургии позвоночника и периферической нервной системы, заведующий лабораторией

Арестов Сергей Олегович

кандидат медицинских наук,

ФГБНУ «Научный центр неврологии», нейрохирургическое отделение, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно - исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского департамента здравоохранения города Москвы»

Защита состоится « ____ » _____ 2024 г. в 13.00 час. на заседании диссертационного совета 21.1.031.01, созданного на базе ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России (125047, Москва, 4-я Тверская-Ямская, д.16).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России и на сайте Центра <http://www.nsi.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.1.031.01

доктор медицинских наук

Яковлев Сергей Борисович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Нейроваскулярный компрессионный синдром (НВКС) в области верхней грудной апертуры (ВГА) возникает вследствие механического сдавления сосудисто-нервного пучка на пути своего прохождения через относительно узкие анатомические пространства, которые представлены межлестничным треугольником, реберно-ключичным промежутком и пространством под сухожилием малой грудной мышцы (С. Novak, 1993; O. Nilo, 2019).

По данным литературы, распространенность НВКС в области ВГА среди населения составляет 0,3—8,0% (О.В. Акатов, 1988; N. Masocatto, 2019).

Заболеваемость НВКС области ВГА составляет 10 на 100 000 жителей в год и наиболее часто диагностируется у пациентов от 20 до 40 лет. Соотношение женщин и мужчин составляет 4:1 (G. Kocher, 2018; O. Nilo, 2019).

В зависимости от вовлеченности нейро-сосудистых структур в области ВГА, выделяют нейрогенную форму НВКС – 95-98%, венозную – 3-5% и артериальную – 1-2% (R. Sanders, 2004; A. Hanna, 2018).

Клиническая картина складывается из симптомокомплекса неврологических и сосудистых нарушений сосудисто-нервного пучка в этой области и имеет полиморфный характер. Среди многообразия факторов, компримирующих сосудисто-нервный пучок (СНП) в области ВГА встречаются врожденные и приобретенные анатомические вариации фиброзно-мышечных и костных структур (R. Jones, 2019; E. Atasoy, 1996).

Клинические проявления нейрогенного характера при нейроваскулярных компрессионных синдромах достаточно представлены в литературе, хотя и не в полном объеме, а сосудистые проявления ограничиваются сухой констатацией возможных нарушений, которые могут вызывать более грубые изменения (И.П. Кипервас, 2010; N. Panda, 2021).

Нет единого мнения об этиопатогенезе и четких алгоритмов диагностики и лечения данной патологии, поэтому пациенты длительное время наблюдаются и лечатся у врачей различных специальностей, получая временное облегчение от

малоэффективной консервативной терапии, вследствие чего развиваются запущенные тяжелые формы заболевания с различными осложнениями и с высокой степенью инвалидизации, особенно у лиц молодого возраста (К. Ilig, 2013; O. Nilo, 2019).

Степень разработанности темы исследования

В опубликованных исследованиях значительное внимание уделяется рецидивам или неудовлетворительным результатам выполненных оперативным вмешательствами возникающими вследствие первичной недооценки специфических клинических симптомов компрессии сосудисто-нервного пучка в области верхней грудной апертуры (R. Sanders, 2004; M. Hosseinian, 2017; Z. Yin, 2020).

В настоящее время в отечественной и зарубежной медицинской литературе представлено небольшое количество работ, посвященных сравнению клинико-диагностических критериев компрессии сосудисто-нервного пучка в зависимости от уровней области верхней грудной апертуры и выбору оптимального метода хирургического лечения. Все вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования

Повысить качество диагностики и эффективность хирургического лечения нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры.

Задачи исследования:

1. Описать основные клинические симптомы нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры.
2. Предложить основные методы диагностики нейроваскулярных компрессионных синдромов в области верхней грудной апертуры.
3. Описать интраоперационно выявленные факторы компрессии и сопоставить основные СКТ-ангиографические признаки сдавления сосудисто-нервного пучка в области верхней грудной апертуры с клиническими проявлениями при нейроваскулярном компрессионном синдроме.

4. Разработать алгоритм выбора наиболее оптимального микрохирургического метода лечения нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры для каждого конкретного клинического случая.

Научная новизна

По результатам анатомо-топографических особенностей строения сосудисто-нервного пучка и окружающих структур, формирующих верхнюю грудную апертуру, изучены причины, вызывающие нейроваскулярный компрессионный синдром.

Описаны особенности клинических проявлений поражения сосудисто-нервного пучка в области верхней грудной апертуры.

Представлены основные методы диагностики нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры с использованием современных методов исследования и предложен индивидуальный подход к хирургическому лечению данной патологии.

Практическая значимость

Изучение анатомо-топографических особенностей верхней грудной апертуры позволило определить степень и уровень поражения, выработать наиболее рациональный подход к структурам верхней грудной апертуры, ориентироваться во время операции в их топографии, избежать возможных ошибок и осложнений по ходу оперативного вмешательства, что повышает эффективность хирургического лечения.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Установлены особенности клинической картины компрессии сосудисто-нервного пучка на разных уровнях области верхней грудной апертуры, которая характеризуется наличием специфического болевого синдрома, сосудистых расстройств верхней конечности и триггерных зон,

расположенных в соответствующих миофасциальных точках в проекции первичных стволов плечевого сплетения и его коротких ветвей.

2. Разработанный алгоритм выбора рационально обоснованного микрохирургического лечения невроаскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры на основе тщательной оценки характера болевого синдрома, сосудистых расстройств и данных дополнительных методов исследования позволяет достичь значимого улучшения клинических результатов, способствует более ранней активизации пациентов, уменьшению сроков госпитализации и реабилитации.

Методология и методы исследования

Методология исследования основывается на данных современных теоретических и практических материалов отечественной и зарубежной нейрохирургии. В исследовании использовались неврологический осмотр, дуплексное сканирование (ДС) магистральных артерий головы (МАГ), электронейромиография (ЭНМГ), магнитно-резонансная томография (МРТ), спиральная компьютерная томография (СКТ), ангиография брахиоцефальных сосудов и структур ВГА, анализ шкал: визуальной аналоговой шкалы (ВАШ); макгиловского болевого опросника (МГБО).

Объект исследования – пациенты с невроаскулярным компрессионным синдромом в области верхней грудной апертуры.

Предмет исследования – клинические и нейровизуализационные данные пациентов с невроаскулярным компрессионным синдромом в области ВГА, особенности хирургического лечения.

Степень достоверности результатов работы

Наличие репрезентативной выборки пациентов, которая была отобрана в соответствии с целями и задачами исследования и использование статистических методов обработки данных, делают результаты и выводы диссертационного исследования достоверными и обоснованными в соответствии

с принципами доказательной медицины. Достоверность также подтверждена актом первичной проверки материалов исследования.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику нейрохирургических отделений ГБУЗ «ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ», а также используются в учебном процессе (акт внедрения в учебный процесс 15.12.2022г.) на кафедре нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Апробация работы

Основные положения представлены и обсуждены на: XIX конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 10-13 ноября 2020 г.); XXI конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 26-28 апреля 2022 г.); Всероссийском нейрохирургическом Форуме (Москва, 15-17 июня 2022 г.); на совместной конференции коллектива сотрудников кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России 21.07.2023 (протокол №5-07/23).

Личный вклад автора

Автору принадлежит ведущая роль в сборе, анализе материала, обобщении и научном обосновании полученных результатов, в определении цели и задач исследования, участии в лечении пациентов, в том числе в нейрохирургических операциях в качестве ассистента, формулировке выводов и практических рекомендаций, подготовке к публикации результатов исследования.

Публикации

По теме диссертации автором опубликовано 8 печатных работ, из которых 3 статьи – в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 5 - в виде статей и тезисов в сборниках съездов, конференций и симпозиумов.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Текст изложен на 153 страницах, сопровождается 60 рисунками, 9 таблицами. Список литературы включает 200 источника (47 отечественных и 153 зарубежных).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России от 27.09.2022 года, протокол № 12.

Произведен ретро- и проспективный анализ 110 пациентов с НВКС в области ВГА, из них 71 (64,5%) женщины и 39 (35,5%) мужчины. Возраст пациентов варьировал от 18 до 75 лет (средний возраст составил $45,56 \pm 13,58$ лет) (Таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов с НВКС в области ВГА по полу и возрасту (n= 110)

Пол	Возраст пациентов, лет				Всего
	18-31	32-45	46-60	> 61	
Мужской	5 (23,8%)	18 (56,2%)	9 (22,5%)	7 (41%)	39 (35,5%)
Женский	16 (76,2%)	14 (43,8%)	31 (77,5%)	10 (59%)	71 (64,5%)
Итого:	21 (100%)	32 (100%)	40 (100%)	17 (100%)	110 (100%)

Исследование проводилось на кафедре нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России на базе нейрохирургического отделения ГБУЗ «ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ» в период с 2006 по 2019 гг. В данное исследование не входили пациенты с изолированными сосудистыми нарушениями - сосудистая недостаточность по подключичной артерии (ПкА), венозного застоя по подключичной вене (ПкВ). Промежуток времени между возникновением

клинической симптоматики НВКС в области ВГА и госпитализацией в стационар составил от 4 до 60 месяцев.

Для более полной характеристики пациентов с НВКС в области ВГА нами представлена классификация, при которой учитываются анатомо-топографическая особенность строения области ВГА и клинические особенности. В соответствии с этим пациенты были распределены по 3 группы для каждой из ниже представленных классификаций.

1. Анатомо – топографическая классификация. В зависимости от уровня поражения СНП пациенты были распределены на 3 группы:

I. Верхний (межлестничный треугольник) – 82;

II. Средний (реберно-ключичный промежуток) - 16;

III. Нижний (пространство под сухожилием малой грудной мышцы) – 18.

При этом, у одного и того же пациента могла проявляться симптоматика сдавления нервно-сосудистых пучков на разных уровнях ВГА.

Среди 110 пациентов выявлено: сдавление СНП в межлестничном треугольнике – у 87, в реберно-ключичном промежутке – у 16; поражение СНП в пространстве под сухожилием малой грудной мышцы (МГМ) - у 18.

При этом у 5 пациентов наблюдалась билатеральная симптоматика компрессии СНП в межлестничном треугольнике; у 1 – сочетание компрессии СНП в межлестничном треугольнике и под сухожилием МГМ; у 1 - компрессия СНП в реберно-ключичном промежутке и межлестничном треугольнике. А у 2 пациентов наблюдалась сочетание компрессии СНП на 3-х уровнях области ВГА.

2. Классификация по клиническим признакам, при котором осуществлялась дифференцировка пациентов на 3 группы:

I. Нейрогенный – 20 (18,2%);

II. Нейро-сосудистый – 70 (63,6%), в сочетании с признаками:

IIА. - сосудистой недостаточности по ПкА – 44 (40%);

IIВ. - венозного застоя по ПкВ – 29 (26,4%);

IIС. - синдромом вертебро-базилярной недостаточности - 34 (31%).

III. Пациенты с легкой или негрубо выраженной неврологической симптоматикой без сосудистых проявлений, которые получали консервативное лечение и были оставлены для динамического наблюдения – 20 (18,2%).

Группа I (n=82) с патологией в межлестничном треугольнике по анатомо-топографической классификации включает всех пациентов группы I (n=20) и группы III (n=20), и значимую часть пациентов группы II (n=42) по классификации по клиническим признакам.

Подгруппу нейро-сосудистый тип формируют пациенты с болевым синдромом в сочетании с признаками сосудистой недостаточности по ПКА, венозного застоя по ПкВ и синдромом вертебро-базилярной недостаточности (СВБН). При этом могут встречаться случаи проявления сочетанного поражения венозного и артериального русла с СВБН, так и изолированного поражения сосудистых структур.

Для последующего анализа клинико-диагностических данных мы применили сокращенные варианты записи использованных нами классификаций. Анатомо–топографическую классификацию с тремя уровнями компрессии мы обозначили: 1(I), 1(II) и 1(III), а классификацию по клиническим признакам в зависимости от вовлеченности нервных и сосудистых структур - 2(I), 2(II) и 2(III).

При сравнении трех групп по возрасту (по Краскеллу-Уоллису), в анатомо-топографической классификации, группы статистически значимо не различались $p = 0,1026$. Однако при попарном сравнении групп было установлено, что группы 1 и 2 достигали статистически значимых различий $p=0,043$, группы 2 и 3 и группы 3 и 1 были сопоставимы $p=0,28$ и $p=0,46$ соответственно.

Степень сосудистых расстройств оценивалась по классификации хронической артериальной недостаточности верхних конечностей (А.В. Покровский, 1979) с выделением четырех клинических стадий. Венозные расстройства оценивались по классификации хронической венозной недостаточности верхних конечностей (В.С. Савельев с соавт. 1972).

Критерии включения:

- клинический синдром, вызванный изолированной компрессией первичных и вторичных стволов плечевого сплетения в области ВГА;
- признаки компрессии первичных и вторичных стволов плечевого сплетения в сочетании с признаками недостаточности кровообращения по подключичной артерии или застоя по подключичной вене в области ВГА;
- неэффективность консервативных методов лечения (свыше 3 месяцев) нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры.

Критерии исключения:

- пациенты с изолированными сосудистыми нарушениями (сосудистая недостаточность по ПкА, венозного застоя по ПкВ);
- наличие диско-радикулярного конфликта в шейном отделе позвоночника;
- гнойно-септические процессы в зоне планируемого хирургического вмешательства;
- психогенный болевой синдром.

Значимая роль в диагностике отводится в оценке клинической картины поражения СНП в области ВГА. Наряду с нейро-сосудистыми симптомами, проявляющиеся двигательными, чувствительными и сосудистыми расстройствами, были выявлены специфические признаки поражения стволов плечевого сплетения и признаки нарушения кровообращения в вертебро-базиллярном бассейне, которые помогали в дифференциальной диагностике и выборе оптимального метода хирургического лечения.

Ведущим клиническим признаком НВКС в области ВГА является болевой синдром, который был выявлен у всех 110 обследованных пациентов.

Патогенетически болевой синдром при данной патологии является многокомпонентным и включает компрессионный нейропатический, вследствие компрессии стволов плечевого сплетения, и соматогенный варианты, обусловленный миотоническим и сосудистым компонентами (ишемический, венозный застой верхней конечности). Вследствие вышеперечисленных фактов,

болевого синдром при НВКС в области ВГА требует отдельного выделения, поскольку к нему не применимы опросники нейропатического болевого синдрома или опросники по функциональным нарушениям руки, плеча и кисти и для его оценки целесообразно использовать общие классификации.

У 25 (22,7%) пациентов боли локализовались по внутренней поверхности плеча, предплечья и кисти, которая соответствует, классическому варианту трактовки НВКС в области ВГА. Преимущественная локализация болевого синдрома в шейно-затылочной и межлопаточной областях с охватом всего плечевого пояса и с распространением по передней поверхности грудной клетки выявлена в 77,3% (n=85) случаев. Во всех случаях болевой синдром имел диффузный постоянный характер (фоновый компонент) с усилением в зависимости от положения тела и физических нагрузок (пик боли).

В классификации по клиническим признакам в нейрогенной группе 2(I) фоновая боль по ВАШ составила 4,0 баллов, уровень пиковой боли по ВАШ — $7,35 \pm 0,49$ балла. В нейро-сосудистой группе 2(II) эти показатели составили $4,23 \pm 0,42$ и $7,34 \pm 0,88$, в группе пациентов с легкой и негрубо выраженной неврологической симптоматикой 2(III) — $2,15 \pm 0,37$ и $3,25 \pm 0,55$ соответственно.

Уровень фоновой боли по ВАШ в нейрогенной 2(I) и нейро-сосудистой 2(II) группах сопоставим $4,0$ и $4,23 \pm 0,42$ соответственно, $p=0,12$. Уровень пиковой боли по ВАШ в нейрогенной 2(I) и нейро-сосудистой 2(II) группах сопоставим $7,35 \pm 0,49$ и $7,34 \pm 0,88$ соответственно, $p=0,93$. Группы 2(I) и 2(III), а также 2(II) и 2(III) статистически значимо различались как по уровню фоновой боли по ВАШ ($p < 0,001$), так и по уровню пиковой боли по ВАШ ($p < 0,001$).

В нейрогенной группе 2(I) ИД по МГБО составил $10,85 \pm 0,37$ балла, ИР по МГБО — $26,2 \pm 0,52$ балла. В нейро-сосудистой группе 2(II) эти показатели составили $10,73 \pm 0,88$ и $25,63 \pm 2,95$. В группе пациентов с легкой или негрубо выраженной неврологической симптоматикой (n=20) ИД по МГБО составил $2,05 \pm 0,22$ балла, ИР по МГБО — $4,1 \pm 0,31$ балла.

Уровень ИД по МГБО в нейрогенной 2(I) и нейро-сосудистой 2(II) группах сопоставим ($p=0,78$). Уровень ИР по МГБО в нейрогенной 2(I) и нейро-

сосудистой 2(II) группах сопоставим ($p=0,76$). Группы 2(I) и 2(III), а также 2(II) и 2(III) статистически значимо различались как по уровню ИД по МГБО ($p<0,001$), так и по уровню ИР по МГБО ($p<0,001$).

Проводилась дополнительная оценка боли по ВАШ и МГБО (ИД, ИР) в группах 1(I), 1(II) и 1(III) по анатомо-топографической классификации без учета пациентов с легкой или негрубо выраженной неврологической симптоматикой, которые получали консервативное лечение.

В группе 1(I) с компрессией СНП в межлестничном треугольнике фоновая боль по ВАШ до операции составила $4,15\pm 0,36$ балла, уровень пиковой боли по ВАШ — $7,5\pm 0,62$ балла. В группе 1(II) с компрессией СНП в реберно-ключичном промежутке эти показатели составили $4,31\pm 0,7$ и $7,56\pm 1,1$, в группе 1(III) с компрессией СНП под сухожилием МГМ — $3,94\pm 0,24$ и $6,22\pm 0,54$ соответственно.

При сравнении 3 групп по уровню фоновой боли (по Краскелу-Уоллису) группы были сопоставимы $p=0,13$. При попарном сравнении групп было установлено: уровень фоновой боли по ВАШ в группах 1(I) и 1(II) был сопоставим $p=0,26$. Уровень пиковой боли по ВАШ в группах 1(I) и 1(II) был сопоставим $p=0,54$. Уровень фоновой боли по ВАШ в группах 1(I) и 1(III) сопоставим $p=0,22$. Уровень пиковой боли по ВАШ в группах 1(I) и 1(III) статистически значимо различался $p<0,0001$. Уровень фоновой боли по ВАШ в группах 1(II) и 1(III) сопоставим $p=0,09$. Уровень пиковой боли по ВАШ в группах 1(II) и 1(III) статистически значимо различался $p<0,0001$.

При оценке боли по МГБО (ИД, ИР) до операции были получены следующие результаты: в группе 1 (I) с уровнем поражения в межлестничном треугольнике ИД по МГБО до операции составил $10,9\pm 0,35$ балла, ИР по МГБО — $26,34\pm 0,63$ балла. В группе 1 (II) при уровне компрессии СНП в реберно-ключичном промежутке эти показатели составили $11,19\pm 1,28$ и $27,63\pm 3,56$, в группе 1 (III) при синдроме малой грудной мышцы — $9,33\pm 0,77$ и $20,67\pm 1,57$ соответственно.

Уровень ИД по МГБО в 1(I) и 1(II) группах сопоставим ($p=0,08$). Уровень

ИД и ИР по МГБО в 1(I) и 1(III) группах статистически значимо различался ($p < 0,0001$). Уровень ИД и ИР по МГБО во 1(II) и 1(III) группах статистически значимо различался ($p < 0,0001$).

Чувствительные расстройства отмечались у 89 (80,9%) пациентов и проявлялись в виде парестезий или дизестезий в начале заболевания в соответствующей дерматоме в зоне иннервации первичных и вторичных стволов плечевого сплетения, которые, со временем, имели тенденцию к прогрессированию до болевой и тактильной гипестезии. Дифференциально-диагностического значения особенностей чувствительных расстройств для определения уровня компрессии в области верхней грудной апертуры не имели.

Двигательные расстройства выявлены в 39% ($n=43$) случаев, которые проявлялись гипотрофией мышц плечевого пояса ($n=37$), верхней конечностей ($n=24$), и слабостью тонких движений в пальцах кисти ($n=39$).

Кроме неврологического компонента, у пациентов наблюдались сосудистые расстройства. Признаки артериальной недостаточности верхней конечности были выявлены у 44 (40%) пациентов и характеризовались бледностью кожных покровов, преимущественно в дистальных отделах и сопровождались нарастанием мышечной слабости и усилением болевого синдрома в ней при физических нагрузках. По степени нарушения артериальной недостаточности (классификация А.В. Покровского, 1979) у 35 пациентов превалировала стадия компенсации. Стадия преходящей ишемии выявлена у 9 пациентов.

Признаки нарушения венозного кровообращения наблюдались у 29 больных (26,4%), которые проявлялись цианозом, отеком кисти и предплечья, а также усилением сосудистого рисунка верхней конечности и передней поверхности грудной клетки, что соответствовало I ст. по классификации хронической венозной недостаточности верхних конечностей (В.С. Савельев с соавт., 1972). В структуре исследуемой когорты пациентов венозные расстройства II и III ст. не встречались.

В процессе исследования в 34 (31%) наблюдениях были выявлены

признаки нарушения мозгового кровообращения в вертебро-базиллярном бассейне, возникающие вследствие компрессии магистральных сосудов и устья позвоночной артерии, и наличие различных сосудистых отклонений в формировании экстракраниальных сегментов вертебро-базиллярной системы.

Пациенты с СВБН, на основании клинико-неврологической симптоматики и дополнительных методов исследования, были разделены на 2 подгруппы: 25 пациентов с ВБН и 9 – с синдромом позвоночной артерии (СПА). Особенностью СПА от ВБН являлось отсутствие или минимальная выраженность объективной неврологической симптоматики в виде признаков органического ишемического поражения ствола мозга (статическая и динамическая атаксия, нистагм, диплопия, двигательные, чувствительные расстройства, внезапные падения без потери сознания, бульбарные симптомы).

Приоритетным методом диагностики НВКС в области ВГА являлось СКТ – ангиография брахиоцефальных артерий и структур ВГА. Проведя анализ результатов СКТ-ангиографии и сопоставив их с интраоперационно выявленными факторами компрессии, мы разделили факторы, способствующие компрессии СНП, на макро- и микропризнаки.

У каждого из 70 (63,7%) пациента, которым проводилась СКТ-ангиография, были выявлены 75 рентгенологических макропризнаков. Они проявлялись костными (26), мышечными (19), фиброзными (8) и сосудистыми аномалиями (22). Нижеперечисленные костные аномалии вызывают изменения анатомо-топографического соотношения структур в области ВГА и оказывают компримирующее воздействие на СНП (Рисунок 1).

Ангиосемиотика при СКТ-ангиографии была представлена рутинными сосудистыми признаками: компрессия и смещение хода ПкА, ПкВ и ПА. Компрессия ПкА проявлялась сужением ее калибра, либо смещением ее анатомического хода. Данные проявления возникали вследствие гипертрофии и аномалии крепления передней лестничной мышцы, рубцово-спаечного процесса в межлестничном треугольнике, сужения межлестничного и/или реберно-ключичного промежутков (Рисунок 2).

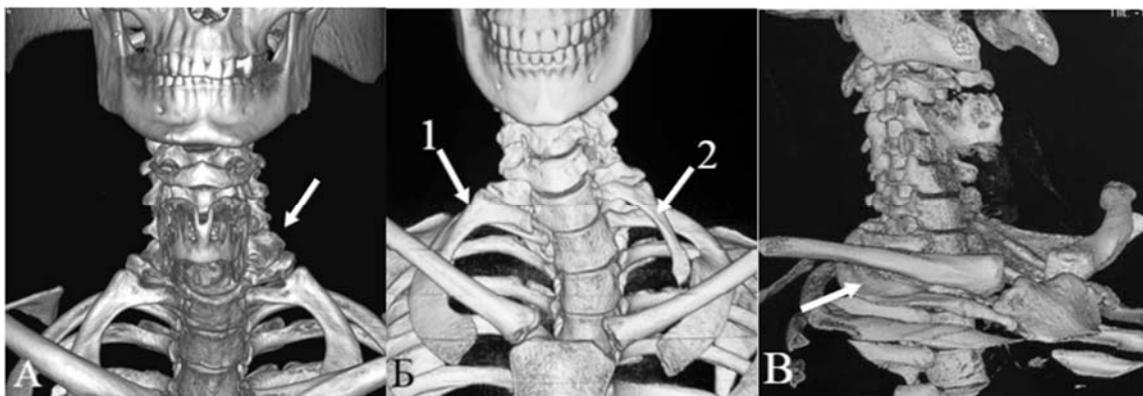


Рисунок 1 — Костные признаки компрессии:

А – гипертрофия поперечного отростка С7 позвонка слева (указано стрелкой). Б – двусторонние неполные шейные ребра от С7 (1, 2). В – сужение правого реберно-ключичного промежутка и аномалия формы 1 ребра (указано стрелкой)



Рисунок 2 — СКТ-ангиографические признаки сосудистых аномалий: А — стеноз S2 сегмента правой подключичной артерии с ее постстенотическим расширением (1) возникшей вследствие ее компрессии добавочным шейным ребром от С7 справа (2); вхождение V1 сегмента правой позвоночной артерии в поперечный отросток С5 позвонка (3). Б — патологическая извитость V1 сегмента правой и левой ПА (указано стрелками); В — компрессия ПкВ слева (указано стрелкой). Г — патологическая извитость V1 сегмента левой ПА с формированием септального стеноза (указано стрелкой)

СКТ-ангиография выявила различные аномалии на дооперационном периоде у 59% пациентов на уровнях, соответствующих клиническим проявлениям в каждом конкретном клиническом случае.

Дуплексное сканирование магистральных артерий головы и измерение скорости кровотока в V4 сегменте ПА при транскраниальном исследовании проведено 43 пациентам (39%). При ДС выделялись критерии оценки исследуемых показателей деформации ПА в V1 сегменте и признаков компрессии ПА. К локальным признакам экстравазальной компрессии ПА

служат: ускорение кровотока в месте компрессии и межсторонняя асимметрия скорости кровотока. У пациентов с СПА (n=9) и в подгруппе с ВБН (n=9) без деформации ПА при ДС не выявлено значимого ускорения кровотока на уровне V1 сегмента и межсторонней асимметрии скорости кровотока в ПА, что соответствует результатам исследований других авторов (Б.Н. Бейн, Н.Е. Драверт, 2004). Средняя величина у 9 пациентов с СПА составила $66,22 \pm 5,85$ см/сек., а у 9 с ВБН без деформации ПА составила $68,67 \pm 5,29$ см/сек. При этом группы были сопоставимы ($p = 0,43$).

Прямым доказательством экстравазальной компрессии ПА считалась положительная поворотная проба. Критерием положительного поворотного теста служило снижение пиковой систолической скорости кровотока (ПССК) $>30\%$ в V4 сегменте ПА (М.Л. Дическул, В.П. Куликов, 2011), который был выявлен у всех 34 пациентов с СВБН, что служит значимым диагностическим критерием нарушения гемодинамики в вертебро-базилярном бассейне. У 16 пациентов были выявлены различные виды деформаций ПА: С-образная извитость - у 5, S – образная извитость - у 9, петлеобразование - у 2.

При анализе результатов исследования учитывались критерии локальной и региональной гемодинамической значимости деформации ПА. Ускорение ПССК более 140 см/с в области деформации ПА и ее снижением дистальнее на 30 % и более были выявлены у 7 пациентов из 16. У 4 пациентов с деформациями ПА без повышения ПССК более 140 см/с в области деформации, выявлена турбулентность кровотока (рост спектрального расширения), что может считаться признаком локальной гемодинамической значимости извитости.

Межсторонний коэффициент асимметрии ПССК у пациентов с деформациями ПА составляли 37% [34%; 46%]. У 16 пациентов наблюдалось снижение ПССК $> 30\%$ в V4 сегменте ПА на стороне деформации с асимметрией кровотока в интракраниальном сегментах ПА.

Следует отметить, что информативность дуплексного сканирования МАГ в нашем исследовании при определении локальных изменений кровотока V1 сегмента ПА при экстравазальной компрессии и его деформации не превышает

40% вследствие сложной анатомической доступности области исследования и не постоянной динамической экстравазальной компрессией V1 сегмента ПА.

Ранняя диагностика НВКС в области ВГА является сложной задачей. На первый план выходят тщательная клиническая оценка с выявлением специфических клинических симптомов компрессии СНП в области ВГА и оценка инструментальных методов исследования.

Информативность СКТ-ангиографии позволяет судить, как о состоянии сосудистого русла брахицефальных артерий и вен, так и о мышечных и костных структурах, а МРТ шейного отдела позвоночника и ЭНМГ служат преимущественно для исключения другой патологии шейного отдела позвоночника и нервных структур (грыжи межпозвонкового диска, различные туннельные синдромы и т.д.). Таким образом, СКТ-ангиография является приоритетным инструментальным методом в диагностике НВКС в области ВГА.

Анализ результатов оперативных вмешательств проводилась в группах 1 (I), 1 (II), I (III) без учета пациентов с легкой или негрубо выраженной неврологической симптоматикой, которые получали консервативное лечение.

90 пациентам было выполнено 101 оперативных вмешательств. Выбор оперативного доступа к структурам ВГА определялся в зависимости от нейро-сосудистых проявлений и факторов компрессии. При патологии на уровне межлестничного промежутка были использованы надключичный заднебоковой (ЗБД) и надключичный доступы (НД), на уровне реберно-ключичного - модифицированный задний субскапулярный, а при компрессии в пространстве под сухожилием МГМ - углообразный доступ (УД).

62 пациентам с компрессией СНП в межлестничном промежутке (группа 1 (I) по анатомо-топографической классификации) было выполнено 72 оперативных вмешательств. В 5 наблюдениях была выполнена декомпрессия СНП в надключичной области с двух сторон с использованием ЗБД и НД, в 1 наблюдении проводилось одноэтапное сочетанное оперативное вмешательство (ЗБД + УД). Трех пациентам, у которых оставались симптомы поражения нижнего первичного ствола с признаками нарушения венозного оттока,

потребовался второй этап хирургии – декомпрессия СНП в реберно-ключичном промежутке с применением модифицированного заднего субскапулярного доступа. Двум пациентам, как второй этап оперативного вмешательства, была выполнена декомпрессия СНП в пространстве под сухожилием МГМ с использованием углообразного доступа.

Оценка результатов операций производилась по процентной шкале эффективности вмешательств. Хороший результат оценивался при полном регрессе болевого синдрома и сосудистых расстройств или уменьшении боли на 75% и более, удовлетворительный результат – снижение интенсивности болевого синдрома на 50%, в нашей работе результат уменьшения боли и сосудистых расстройств менее чем на 50% мы расценивали как неудовлетворительный.

Наблюдение за пациентами после операции осуществлялось не менее 1 года. Средний катамнез составил 5 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка результатов лечения пациентов при патологии на уровне межлестничного промежутка

При анализе динамики боли по шкале ВАШ до и после хирургического вмешательства у пациентов 1 (I) группы, обращает на себя внимание тот факт, что проведенное лечение привело к значительному снижению интенсивности болевого синдрома (фоновой и пиковой компонент) у всех пациентов в раннем и отдаленном послеоперационном периодах (Рисунок 3).

Среднее значение фоновой боли уменьшилось в раннем послеоперационном периоде в 3,4 раза (с 4,15 до 1,21 баллов), а в отдаленном периоде — в 6,5 раза (с 4,15 до 0,63 баллов), различия достоверны ($p < 0,0001$).

Важно отметить, что сохранение остаточной симптоматики в раннем и отдаленном послеоперационном периодах объясняется наличием у 5 пациентов этой группы дополнительной компрессии СНП на других уровнях ВГА. Этим пациентам в отдаленном послеоперационном периоде, как второй этап

оперативного вмешательства, была выполнена декомпрессия СНП в реберно-ключичном промежутке (3 случая) и пространстве под сухожилием малой грудной мышцы (2 случая) с отчетливой положительной динамикой исследуемых показателей.

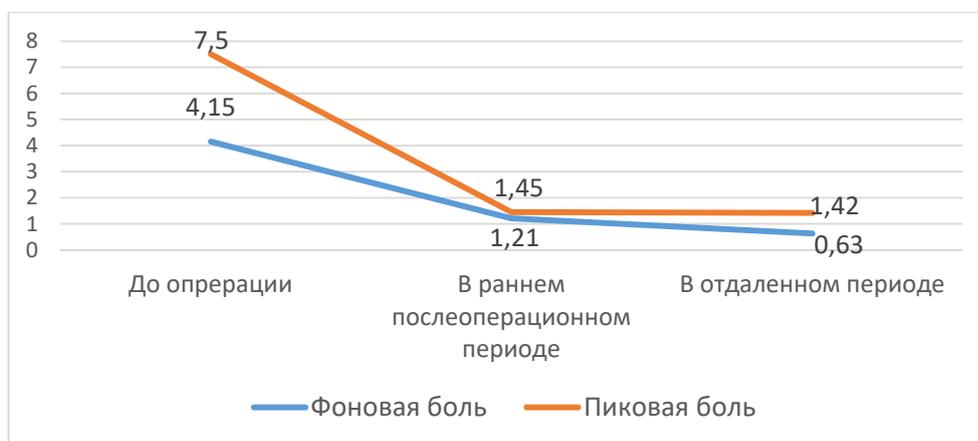


Рисунок 3 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе 1 (I) до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

При анализе динамики сосудистых расстройств в послеоперационном периоде выявлено значительное восстановление симптомов артериальной недостаточности - у 75% пациентов, восстановление венозного кровообращения - у 20%. Сохранение остаточной сосудистой симптоматики в послеоперационном периоде связано с наличием сопутствующей компрессии СНП на других уровнях ВГА. В отдаленном послеоперационном периоде пациенты с остаточной сосудистой симптоматикой подверглись второму этапу оперативного вмешательства, после которого отмечался полный регресс симптоматики.

В раннем послеоперационном периоде хорошие результаты (по процентной шкале эффективности вмешательства) составили 92% (n=57), удовлетворительные – 8% (n=5). Однако, при наблюдении в течение полугода у 5 пациентов эффект лечения оценен как недостаточный. У них значимым был второй уровень компрессии. Этим 5 (8%) пациентам было выполнено повторное оперативное вмешательство с декомпрессией СНП в реберно-ключичном промежутке (n=3) и под сухожилием МГМ (n=2) с хорошими результатами

исследуемых показателей. В отдаленном периоде хороший результат сохранился у 57 (92%) пациентов.

Был проведен анализ клинико-неврологических нарушений и динамики данных инструментальных методов исследования у пациентов СВБН. Отчетливое снижение интенсивности основных неврологических симптомов в раннем послеоперационном периоде (подгруппа с ВБН) отмечен у 17 (68%) из 25 пациентов. Из них у 17 пациентов регрессировало головокружение, у 10 – атаксия. У 7 пациентов прекратились дроп-атаки, у 3 – синкопальные состояния. У 1 пациента регрессировал преходящий гемипарез. Симптомы дисциркуляторной энцефалопатии в ВБС регрессировали у 4 пациента и значительно уменьшились - у 6. Умеренное снижение интенсивности выраженности общемозговой, кохлео-вестибулярной симптоматики, атаксии, головной боли и наблюдалось у 8 пациентов.

При анализе динамики клинико-неврологических расстройств пациентов с СПА выявлено значительное снижение интенсивности симптомов у 7 из 9 пациентов. Из них у 7 – регрессировала головная боль, у 6 – головокружение, у 3 – зрительные (фотопсии) и кохлеарные расстройства. У 4 пациентов прекратились вегетативные пароксизмы.

Анализ клинических симптомов в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с нарушениями кровообращения в ВБС (подгруппа с ВБН), выявил положительную динамику исследуемых показателей. Мы связываем это с адаптацией головного мозга к новым условиям кровообращения после оперативного вмешательства, которая занимала 2-3 месяца.

Дуплексное сканирование МАГ и измерение скорости кровотока в V4 сегменте ПА при транскраниальном исследовании в раннем послеоперационном периоде было проведено 34 пациентам с СВБН, в отдаленном периоде - у 19.

Следует отметить, что в дооперационном периоде у всех пациентов с СПА был выявлен положительный поворотный тест в виде снижения ПССК > 30% в V4 сегменте ПА на стороне компрессии. В раннем послеоперационном периоде отметили восстановление показателей кровотока у 7 из 9 пациентов. Средняя

величина кровотока у этих 9 пациентов СПН составила $57,44 \pm 7,67$ см/с.

Особого внимания заслуживают пациенты с деформациями в V1 сегменте ПА. При анализе локальной гемодинамической значимости деформации в раннем послеоперационном периоде отмечены положительные сдвиги в показателях у 7 пациентов, у которых на дооперационном уровне были выявлены изменения в гемодинамике (ускорение ПССК более 140 см/с в области деформации ПА и ее снижением дистальнее на 30 %). Показатели ПССК у этих пациентов не превышали 100 см/с. Средняя величина ВБН у этих 7 пациентов составила $89,43 \pm 2,64$ см/с.

Выявленное у 16 пациентов снижение ПССК $> 30\%$ в V4 сегменте ПА на стороне деформации на дооперационном периоде, в раннем послеоперационном периоде имело тенденцию к восстановлению показателей кровотока во всех наблюдаемых случаях. Межсторонний коэффициент асимметрии ПССК у пациентов с деформациями ПА в раннем послеоперационном периоде составил 13,9 % [9,53%; 21,5 %].

В отдаленном послеоперационном периоде мы не наблюдали ухудшение показателей кровотока в ПА у всех 19 обследованных пациентов.

Результаты лечения пациентов при патологии на уровне реберно-ключичного промежутка

Пациентам при уровне компрессии СНП в реберно-ключичном промежутке (группа 1 (II) по анатомо-топографической классификации) в качестве хирургического лечения была выполнена декомпрессия СНП в реберно-ключичном промежутке. Результат лечения как «хороший» (по процентной шкале эффективности вмешательства) отмечен у 16 пациентов (100%). В отдаленном периоде эффект операции сохранился у всех пациентов.

Оценка динамики боли по шкале ВАШ до и после хирургического вмешательства у пациентов 1 (II) группы показало, что снижение интенсивности болевого синдрома, как фонового, так и пикового компонентов, отмечено у всех пациентов в раннем и отдаленном послеоперационном периодах (Рисунок 4).

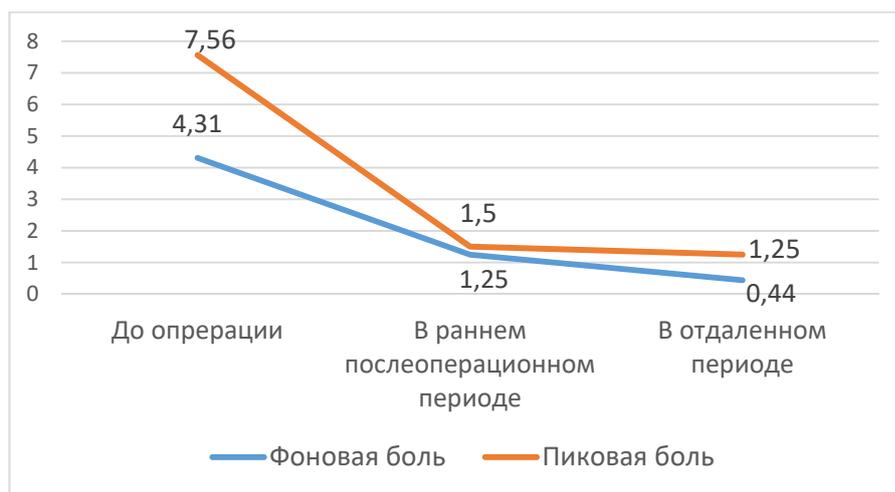


Рисунок 4 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе 1 (II) до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

Среднее значение фоновой боли уменьшилось в раннем послеоперационном периоде в 3,5 раза (с 4,31 до 1,25 баллов), а в отдаленном периоде — в 9,9 раза (с 4,31 до 0,44 баллов). Отмечается статистически значимое снижение баллов по шкале ВАШ в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, как для фоновой ($p=0,0004$), так и для пиковой ($p=0,0004$) компонентов боли.

Распределение пациентов с сосудистыми расстройствами в группе 1 (II) до операции было следующим. Признаки артериальной недостаточности верхней конечности наблюдались у 14 (87,5%) из 16 пациентов, с превалированием стадии компенсации по степени нарушения артериальной недостаточности (классификация А.В. Покровского 1979). Признаки нарушения венозного кровообращения выявлено у 13 (81,2%) пациентов.

При анализе динамики сосудистых расстройств в раннем послеоперационном периоде выявлено значительное восстановление симптомов артериальной недостаточности у 13 (92%) пациентов, а восстановление венозного кровообращения наблюдалось у всех пациентов. В отдаленном послеоперационном периоде отмечался полный регресс сосудистой симптоматики с сохранением положительной динамики в весь период наблюдения за пациентами.

Исходы хирургического лечения пациентов при патологии на уровне пространства под сухожилием малой грудной мышцы

Пациентам при уровне компрессии СНП под сухожилием МГМ (группа 1 (III) по анатомо-топографической классификации) была проведена декомпрессия СНП на уровне сухожилия МГМ. По процентной шкале эффективности вмешательства хороший результат отмечен у всех оперированных пациентов (n=18) в раннем и отдаленном послеоперационном периодах.

Анализ динамики боли по шкале ВАШ до и после хирургического лечения у пациентов 1 (III) группы показал значительное снижение интенсивности фоновой и пиковой компонентов болевого синдрома в раннем и отдаленном послеоперационном периодах (Рисунок 5).

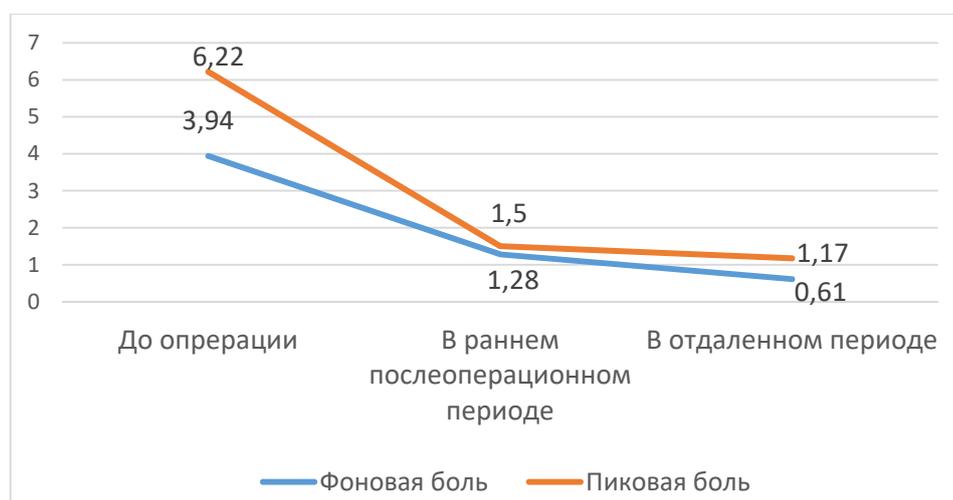


Рисунок 5 — Динамика боли по шкале ВАШ в группе 1 (III) до и после хирургического лечения, среднее значение баллов

Средний показатель фоновой боли снизился в раннем послеоперационном периоде в 3 раза (с 3,94 до 1,28 баллов), а в отдаленном периоде — в 6,4 раза (с 3,94 до 0,61 баллов), различия достоверны ($p=0,0002$).

Осложнения хирургического лечения

Осложнения встречались у 5 пациентов с уровнем компрессии в межлестничном треугольнике (группа 1 (I) по анатомо-топографической классификации) в виде:

- лимфатической инфильтрации мягких тканей шеи - у 2 пациентов (регрессировала на фоне консервативной терапии - компрессионная повязка, назначение диеты с низким содержанием жира);

- синдрома Бернара—Горнера при расширенном объеме хирургии, включающем декомпрессию и ангиолиз сегмента V1 позвоночной артерии - у 3 пациентов (во всех случаях был выражен незначительно и постепенно регрессировал в послеоперационном периоде).

Алгоритм микрохирургического лечения пациентов с НВКС в области ВГА

На основании полученных результатов разработан наиболее рациональный алгоритм микрохирургического лечения пациентов с НВКС в области ВГА (Рисунок 6).

Применение данного алгоритма лечения пациентов позволило получить хороший результат, как в раннем, так и в отдаленном периодах после оперативного вмешательства и уменьшить сроки социальной адаптации.

Выбор оперативного доступа, прежде всего, определялся уровнем и характером поражения. При наличии клиники поражения первичных стволов плечевого сплетения и сосудистых структур, в зависимости от характера макропризнаков (мышечная, фиброзно-мышечная и костная компрессии), в хирургическом лечении НВКС в области ВГА были использованы 3 доступа.

Надключичный заднебоковой (ЗБД), модифицированный задний субскапулярный, разработанные на кафедре нейрохирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, и надключичный доступ для подхода к V1 сегменту ПА. Надключичный заднебоковой доступ применялся для декомпрессии и неврелиза первичных стволов плечевого сплетения, а также для ангиолиза подключичной артерии. С помощью него удалось устранить большинство макро- и микрофакторов компрессии.

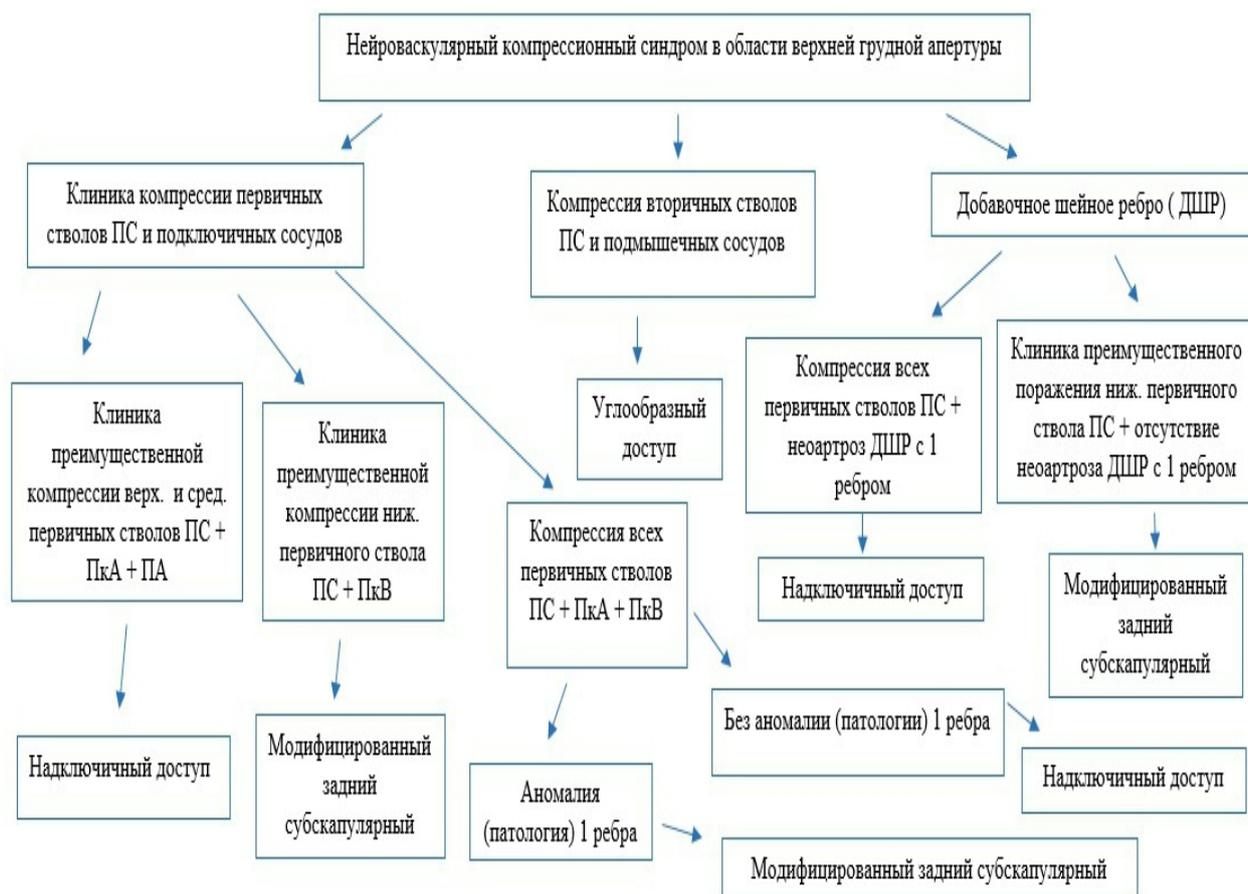


Рисунок 6 - Алгоритм микрохирургического лечения пациентов с НВКС в области ВГА

Надключичный доступ был использован для подхода к первичным стволам плечевого сплетения, к первому сегменту ПкА и V1 сегменту ПА. Для устранения костной компрессии СНП в области ВГА (первое ребро, добавочное шейное ребро без признаков неоартроза с первым ребром, гипертрофированный поперечный отросток С7 позвонка) и при наличии признаков превалирующего поражения нижнего первичного ствола плечевого сплетения преимущественно использовался модифицированный задний субскапулярный доступ.

Следует отметить, что выбор оперативного доступа при наличии добавочного шейного ребра с компрессией СНП в надключичной области зависит от клинической картины и топографо-анатомических взаимоотношений добавочного шейного и первого ребер. При наличии неоартроза добавочного шейного ребра с первым ребром и клиники поражения всех первичных стволоч

плечевого сплетения рекомендовано использовать ЗБД и НД, при котором осуществляется полная интраоперационная визуализация и контроль сосудисто-нервных структур в надключичной области с устранением дополнительных фиброзно-мышечных факторов компрессии. Хотя, использование ЗБД и НД для резекции добавочного шейного ребра сопряжено с определенным риском тракции первичных стволов плечевого сплетения во время оперативного вмешательства.

При наличии клинической картины превалирующего поражения нижнего первичного ствола плечевого сплетения и добавочного шейного ребра без признаков неоартроза с первым ребром на уровне средней его трети использовался модифицированный задний субскапулярный доступ.

В хирургическом лечении синдрома малой грудной мышцы и с целью декомпрессии, невролиза вторичных стволов плечевого сплетения и ангиолиза подмышечных сосудов, использовался углообразный доступ.

Выводы

1. Выявлено, что основным клиническим симптомом при нейроваскулярном компрессионном синдроме в области верхней грудной апертуры является болевой синдром (у 100% пациентов) с локализацией боли не только по внутренней поверхности плеча, предплечья и кисти (у 22,7% пациентов), но и в шейно-затылочной, межлопаточной областях с охватом всего плечевого пояса (у 77,3% пациентов). Во всех случаях боль имела диффузный постоянный характер с усилением в зависимости от положения тела и физических нагрузок. Так же имелись неврологические выпадения и сосудистые расстройства в области плечевого пояса и верхней конечности: признаки артериальной недостаточности у 40%, нарушения венозного кровообращения у 26,4% пациентов.

2. Установлены основные методы диагностики нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры к которым относят: клиническую оценку внешних признаков компрессии

сосудистонервного пучка в области верхней грудной апертуры; характеристику болевого синдрома и сосудистых расстройств; компрессионные сосудистые пробы и триггерные зоны, расположенные в соответствующих миофасциальных точках в проекции первичных стволов плечевого сплетения и его коротких ветвей. Приоритетным инструментальным методом диагностики является СКТ-ангиография брахиоцефальных сосудов и структур ВГА.

3. Интраоперационно выявленные факторы компрессии были представлены: костными, фиброзными и фиброзно-мышечными аномалиями, компримирующими преимущественно верхний и средний стволы плечевого сплетения (по Roos III и VI типы 83%, IV тип 13%, VIII тип 4%); фиброзомышечными аномалиями, сдавливающими нижний ствол и подключичные сосуды (по Roos I тип 13%, II тип 65%, V и VI типы 18%, VIII тип 4 %). Гипертрофированные артериальные и венозные сосуды, вызывающие нейроваскулярную компрессию были выявлены у 26,6% пациентов. СКТ-ангиография выявила различные аномалии до операции у 59% пациентов на уровнях, соответствующих клиническим проявлениям в каждом конкретном клиническом случае.

4. Предложенный алгоритм индивидуально подобранного микрохирургического лечения пациентов с нейроваскулярным компрессионным синдромом в области верхней грудной апертуры позволило достигнуть хороших результатов лечения в 95% наблюдений.

Практические рекомендации

1. При лечении пациентов с НВКС в области ВГА в зависимости от уровня поражения необходимо применять индивидуально подобранный метод хирургического вмешательства, так как он дает возможность сократить сроки реабилитации и улучшить отдаленные результаты.

2. В дооперационном периоде необходимо тщательно оценить клинико-неврологическую симптоматику и особенности болевого синдрома, провести дообследование инструментальными методами исследования (ЭНМГ, ДС МАГ,

МРТ, СКТ – ангиография брахиоцефальных артерий и структур ВГА).

3. Резекция первого ребра не может в полной мере является универсальным и предпочтительным методом хирургического лечения при разных формах НВКС в области ВГА. Показанием к выполнению резекции первого ребра является преимущественная клиника компрессии первичного нижнего ствола плечевого сплетения, симптомы нарушения венозного кровообращения верхней конечности и наличие патологии (аномалии) первого ребра с сужением реберно-ключичного промежутка.

4. Декомпрессия сосудисто-нервного пучка в надключичной области не должна ограничиваться скаленотомией. Она должна включать скаленэктомию, невролиз первичных стволов плечевого сплетения, ангиолиз подключичной артерии с устранением в межлестничном промежутке дополнительных факторов компрессии (фиброзных, фиброзно-мышечных и сосудистых аномалий).

Список печатных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Магомедов, Р.К. Методы хирургического лечения синдрома верхней грудной апертуры / Р.К. Магомедов, Р. Муин, И.И. Цуладзе // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. – 2015. – Т. VII. – №1. – С. 38-45

2. Магомедов, Р.К. Клинико-диагностические особенности в хирургическом лечении синдрома верхней грудной апертуры/ Р.К. Магомедов, Р. Муин, И.И. Цуладзе // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2015. – №2. – С. 55-63

3. Магомедов, Р.К. Нейроваскулярный компрессионный синдром в области верхней грудной апертуры: клинико-диагностические аспекты и хирургическое лечение / Р.К. Магомедов, Р. Муин, И.И. Цуладзе // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2015. – №7. – С. 55-64

4. Магомедов, Р.К. Особенности в хирургическом лечении синдрома верхней грудной апертуры / Р.К. Магомедов, Р. Муин, И.И. Цуладзе // Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции

«Поленовские чтения», г. Санкт-Петербург, 2014. – С. 75

5. Магомедов, Р.К. Клинико-диагностические особенности нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры/ Р.К. Магомедов, И.И. Цуладзе, О.Н. Древаль, Г.Н. Чапандзе // Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», г. Санкт-Петербург, 2021. – С. 106

6. Магомедов, Р.К. Особенности сосудистых расстройств при нейроваскулярном компрессионном синдроме в области верхней грудной апертуры / Р.К. Магомедов, И.И. Цуладзе, О.Н. Древаль, Г.Н. Чапандзе // Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», г. Санкт-Петербург, 2021. – С. 106-107

7. Магомедов, Р.К. Особенности диагностики нейроваскулярного компрессионного синдрома в области верхней грудной апертуры / Р.К. Магомедов, И.И. Цуладзе, О.Н. Древаль, Г.Н. Чапандзе // Материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», г. Санкт-Петербург, 2022. – С. 138

8. Магомедов, Р.К. Сосудистые расстройства при нейроваскулярном компрессионном синдроме в области верхней грудной апертуры / Р.К. Магомедов, И.И. Цуладзе, О.Н. Древаль, Г.Н. Чапандзе // Материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», г. Санкт-Петербург, 2022. – С. 138-139

Список сокращений

ВАШ	-	визуальная аналоговая шкала
ВБН	-	вертебро-базилярная недостаточность
ВГА	-	верхняя грудная апертура
ДС	-	дуплексное сканирование
ЗБД	-	надключичный заднебоковой доступ
МАГ	-	магистральные артерии головы
МГБО	-	макгиловский болевой опросник
МГМ	-	малая грудная мышца
МРТ	-	магнитно-резонансная томография
НВКС	-	нейроваскулярный компрессионный синдром
НД	-	надключичный доступ
ПА	-	позвоночная артерия
ПкА	-	подключичная артерия
ПкВ	-	подключичная вена
ПССК	-	пиковой систолической скорости кровотока
СВБН	-	синдром вертебро-базилярной недостаточности
СКТ	-	спиральная компьютерная томография
СНП	-	сосудисто-нервный пучок
СПА	-	синдром позвоночной артерии
УД	-	углообразный доступ