

ТРАНСКОНДИЛЯРНЫЙ КРАЙНЕЛАТЕРАЛЬНЫЙ FAR LATERAL ДОСТУП

¹Люнькова Р.Н., ²Лопанчук П.А., ²Гущин А.В., ^{1,2}Мишурина Е.А.,
²Бендосенко В.А., ³Крылов В.В.

¹ГБУЗ «ГКБ 68 им. В.П. Демикова ДЗМ», Москва

²МАСЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Москва

³ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

Резюме. Хирургическое лечение патологии краниоспинальной области и краниовертебрального перехода представляет одну из сложных проблем в нейрохирургии, так как в патологический процесс вовлекаются ствол головного мозга, мозжечок, черепные нервы мосто-мозжечкового угла (ММУ), спинальные нервы, позвоночная (ПА) и базилярная артерии (БА) и их ветви, костные структуры и суставно-связочный аппарат краниовертебрального сочленения. В зависимости от распространения процесса применяют различные доступы к зоне краниовертебрального перехода и области большого затылочного отверстия, в том числе анализированный нами far lateral (крайне латеральный) доступ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Ключевые слова: большое затылочное отверстие, крайне латеральный доступ, краниовертебральный переход, затылочный мыщелок, канал подъязычного нерва.

Для цитирования: Люнькова Р.Н., Лопанчук П.А., Гущин А.В., Мишурина Е.А., Бендосенко В.А., Крылов В.В. Транскондилярный крайнелатеральный Far Lateral доступ // Вестник медицинского института «Реавиз». – 2020. – № 3. – С. 44–61.

FAR-LATERAL TRANSCONDYLAR APPROACH

¹Lyunkova R.N., ²Lopanchuk P.A., ²Gushchin A.V., ^{1,2}Mishurinskaya E.A.,
²Bendosenko V.A., ³Krylov V.V.

¹State Budgetary Healthcare Institution 'V.P. Demikhov City Clinical Hospital No. 68,' Moscow Healthcare Department, Moscow

²Multi-profile Accreditation and Simulation Center, Federal State Budgetary Institution of Higher Education 'N.I. Pirogov Russian National Research Medical University,' Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

³Federal State Budgetary Institution of Higher Education 'A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry', Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

Abstract. Surgical treatment of craniospinal disorders and craniovertebral junction disorders is one of the most challenging problems in neurosurgery, because the pathological process involves the brain stem, cerebellum, cranial nerves of the cerebellopontine angle (CPA), spinal nerves, vertebral artery (VA) and its branches, basilar artery (BA) and its branches, bone structures, as well as joints and ligaments of the craniovertebral junction. Various approaches are used to get the access to the craniovertebral junction and foramen magnum, including the far-lateral approach analyzed in this article. The choice of surgical approach depends on the spread of pathological process.



Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. The authors received no external funding for this work.

Key words: foramen magnum, far-lateral approach, craniovertebral junction, occipital condyle, hypoglossal canal.

To cite: Lyunkova R.N., Lopanchuk P.A., Gushchin A.V., Mishurinskaya E.A., Bendosenko V.A., Krylov V.V. Far-lateral transcondylar approach // Bulletin of Medical University Reaviz. – 2020. – № 3. – P. 44–61.

Показание к применению стандартного Far Lateral доступа

Для лечения краниовертебральной патологии используют far lateral (крайне латеральный) доступ. В нейроонкологии этот доступ используют для лечения опухоли, которая располагается на уровне не только краниовертебрального перехода и большого затылочного отверстия (БЗО), но главным образом при локализации патологического процесса в области нижнего ската, выше яремного бугорка, а также при удалении менингиом петрокливалевой области с распространением опухоли в мостомозжечковый угол и через БЗО до верхних шейных сегментов [7, 10, 40, 42, 43, 48]. В русскоязычной литературе из доступов к опухолям краниовертебрального перехода перечислены:

1) заднебоковой доступ, который выполняют из стандартного заднесерединного субокципитального краниоцервикального доступа;

2) заднесерединный доступ с латерализацией;

3) расширенный латеральный доступ (*far lateral*);

4) краниоцервикальный транскондиллярный доступ;

5) трансцервикальный (переднебоковой) доступ [9]. Применение far lateral (крайне латерального) доступа в нейроонкологической практике предполагает, что опухоль располагается в области нижнего

ската и БЗО, распространяясь до верхнего шейного уровня, компримируя нижние отделы моста, продолговатый мозг и медуллоцервикальное сочленение, вовлекая в процесс каудальную группу нервов, ПА, БА и ЗНМА [39]. Подход к вентральным отделам ствола головного мозга, БЗО и нижнего ската при выборе заднелатеральных доступов требует наиболее латерального базального направления и в той или иной степени затрагивает атлантоокципитальный сустав, затылочный мышцелок, топографию позвоночной артерии и яремный бугорок (рис. 1) [24, 42, 46].

В книге «Хордомы основания черепа и краниовертебрального перехода» А.Н. Коновалов и соавт. 2014, в главе 10 «Транскраниальные доступы», стр. 111–115 обсуждают показания к применению и выполнение Far Lateral доступа. Отмечено, что Far Lateral является латеральным расширением традиционного субокципитального доступа. Впервые Far Lateral был применен R.C. Heros в 1986 году для клипирования АА ПА и при удалении АВМ нижнелатеральных отделов мозжечка. «С этого момента Far Lateral стал широко использоваться при опухолях нижних отделов ствола, БЗО и нижних отделов ската» (стр. 113). На стр. 112 приводится пример лечения больного с хордомой краниовертебральной локализации с использованием Far Lateral доступа (рис. 2).

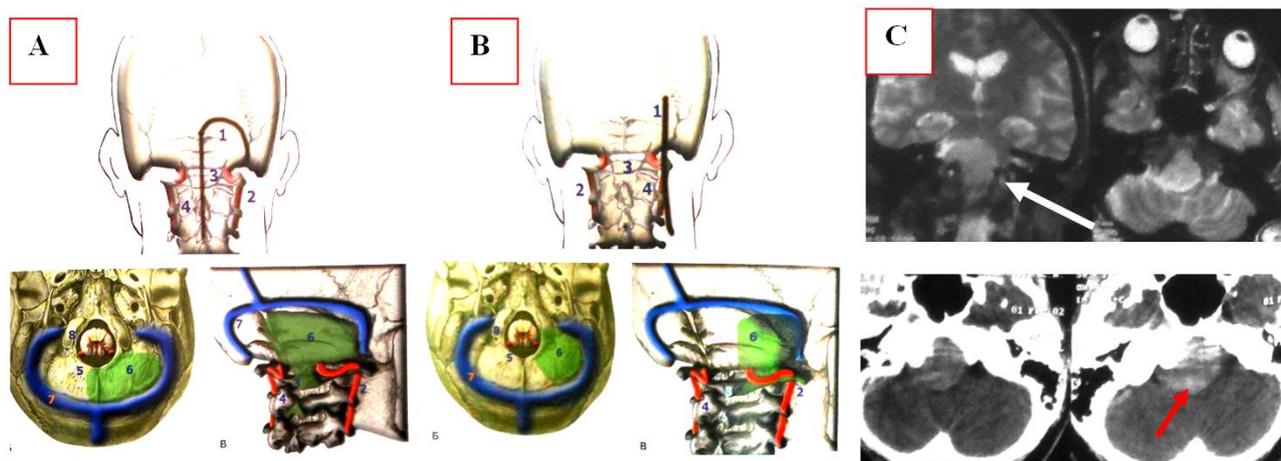


Рис. 1. Схемы заднелатеральных доступов к опухолям краниовертебрального перехода: А – расширенный латеральный доступ (Far Lateral Approach); В – транскондиллярный доступ (Far Lateral Transcondylar Approach); С – клинический пример. Менингиома вентролатеральной локализации (стрелка). Интраоперационно опухоль располагалась медиально от каудальной группы нервов, в области нижних отделов ММУ, распространяясь на скат выше уровня внутреннего слухового прохода (красная стрелка), до II зоны ската, занимая передние отделы БЗО, спускаясь каудальным полюсом опухоли до уровня С1-С2 позвонка. Для хирургического лечения применен Far Lateral доступ: трепанация чешуи затылочной кости по краю сигмовидного синуса, резекция БЗО до мышцелковой ямки, ламинэктомия С1-позвонка [9]

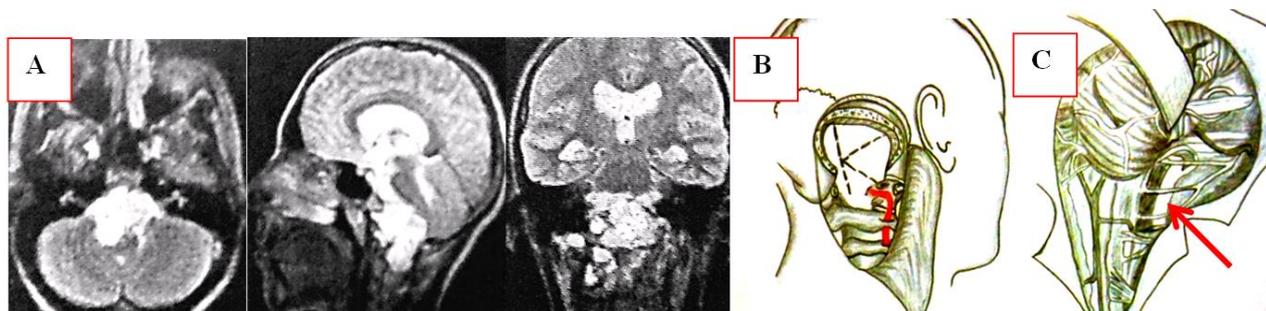


Рис. 2. МРТ снимки и схемы. Far Lateral доступ: А – МРТ больного с хордомой Блюменбахова ската и краниовертебрального перехода; В – Схема Far Lateral доступа; С – схематическое изображение структур, открывающихся при Far Lateral доступе (нижний и средний нейроваскулярные комплексы cerebellopontine angle, петрозальная и сигмовидная части яремного отверстия, петли и сегменты ПНМА, ЗНМА, вертебробазиллярное сочленение, проксимальные отделы БА, нижние отделы петрокливальной щели с нижним каменистым синусом, нижние отделы ската, вентральные отделы БЗО хорошо достижимы при транскондиллярном расширении (резекция мышцелка затылочной кости), медиальные отделы среднего ската (II зона) достижимы при трансюгулярном расширении (резекция яремного бугорка). Хирургические промежутки к нижним отделам ската и вентральным отделам БЗО обозначены стрелками (Из «Хордомы основания черепа и краниовертебрального перехода» А.Н. Коновалов и соавт. 2014, стр. 112, рис 10.32 и 10.33).

В книге «Хордомы основания черепа и краниовертебрального перехода» А.Н. Коновалов и соавт. 2014, в главе 10 «Транскраниальные доступы», стр. 111–115 обсуждают показания к применению и выполнение Far Lateral доступа. Отмечено, что

Far Lateral является латеральным расширением традиционного субокципитального доступа. Впервые Far Lateral был применен R.C. Heros в 1986 году для клипирования АА ПА и при удалении АВМ нижнелатеральных отделов мозжечка. «С этого мо-

мента Far Lateral стал широко использоваться при опухолях нижних отделов ствола, БЗО и нижних отделов ската» (стр. 113). На стр. 112 приводится пример лечения больного с хордомой краниовертебральной локализации с использованием Far Lateral доступа (рис. 2).

В англоязычной нейрохирургической литературе имеются указания на употребление двух основных доступов при патологиях затрагивающих передние отделы БЗО, нижние отделы ската и краниовертебральный переход. Это Far Lateral и Extreme Lat-

eral доступы. В атласе L. Sekhar (2006) в главе 60 «Craniovertebral Junction: An Extreme Lateral Approach», стр. 724–730 посвящена лечению интракраниальных опухолей с передней и переднелатеральной локализацией на уровнях нижнего ската, БЗО, С1, С2, артериальных аневризм (АА) ПА и вертебробазилярного сочленения применяя Extreme Lateral доступ. Увеличение доступности медиальных отделов ската и передних отделов БЗО достигается резекцией мыщелка затылочной кости и яремного бугорка (рис. 3) [42].

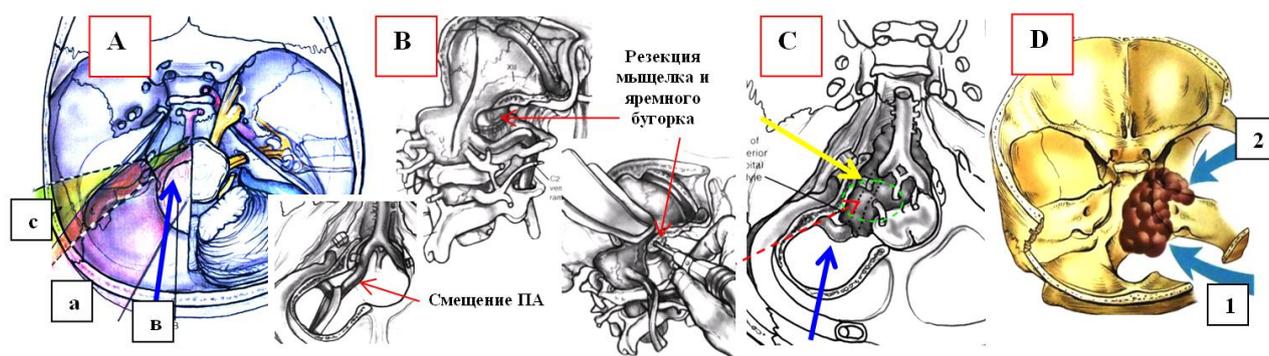


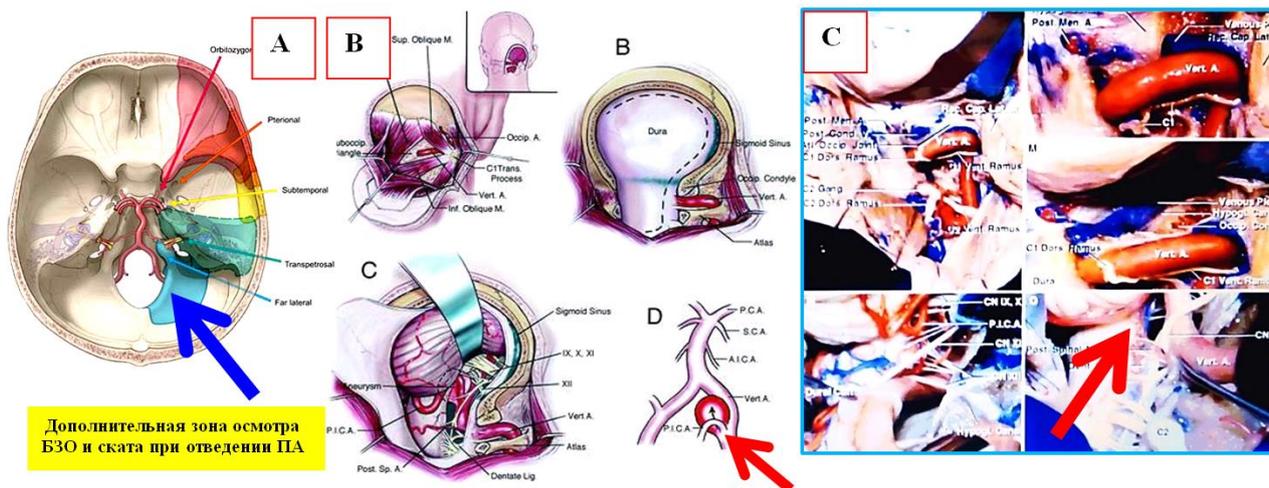
Рис. 3. Зоны доступности базальных отделов черепа при Far Lateral и Extreme Lateral доступов в нейроонкологии [39]: А – доступы к скату и краниовертебральному переходу: а – субокципитальные (ретросигмовидные) доступы, в – Far Lateral (транскондилярный) доступ (стрелка); с – Extreme Lateral доступ (гл. 46 «General Principles of Cranial Base Surgery», стр. 585, рис. 46-6); В – выполнение Extreme Lateral доступа, глава 60 «Craniovertebral Junction: An Extreme Lateral Approach», стр. 728, рис. 60-7 – 60-9; С – направление операционной оси Extreme Lateral доступа (красный штрих-стрелка) для подхода к оральным и медиальным отделам опухоли нижнего и среднего ската, распространяющейся через БЗО и сдавливающей спинной мозг (круг). Артерии ПА, устье ЗНМА, передняя спинальная артерия, передние отделы БА включены в опухоль. Для подхода к скату, вентральным отделам БЗО и артериям ВББ удалены затылочный мыщелок (синяя стрелка) и яремный бугорок (желтая стрелка) (гл. 61 «Foramen Magnum Meningiomas: An Extreme Lateral Approach», стр. 732, рис. 61-1); D – комбинированный крайне латеральный транскондилярный (1) и субтемпоральный-инфратемпоральный (2) доступы для лечения хордом ската и петрокливаляной области. Показаны направления хирургических осей и углов атаки (гл. 66 «Chordomas and Chondrosarcomas», стр. 807, рис. 66-14 С)

В работах A.L.Jr. Rhoton (Neurosurgery, 2000, Vol 47, N3, гл. 7 «The Far-lateral Approach and Its Transcondylar, Supracondylar, and Paracondylar Extensions», стр. 195-209) дана топографо-анатомическая база Far-lateral Approach и хорошо описаны и проиллюстрированы основные этапы доступа.

В дискуссии к главе обсуждены показания как самого Far-lateral доступа, так и его вариантов. В сосудистой нейрохирургии Far Lateral доступ применяется при клипи-

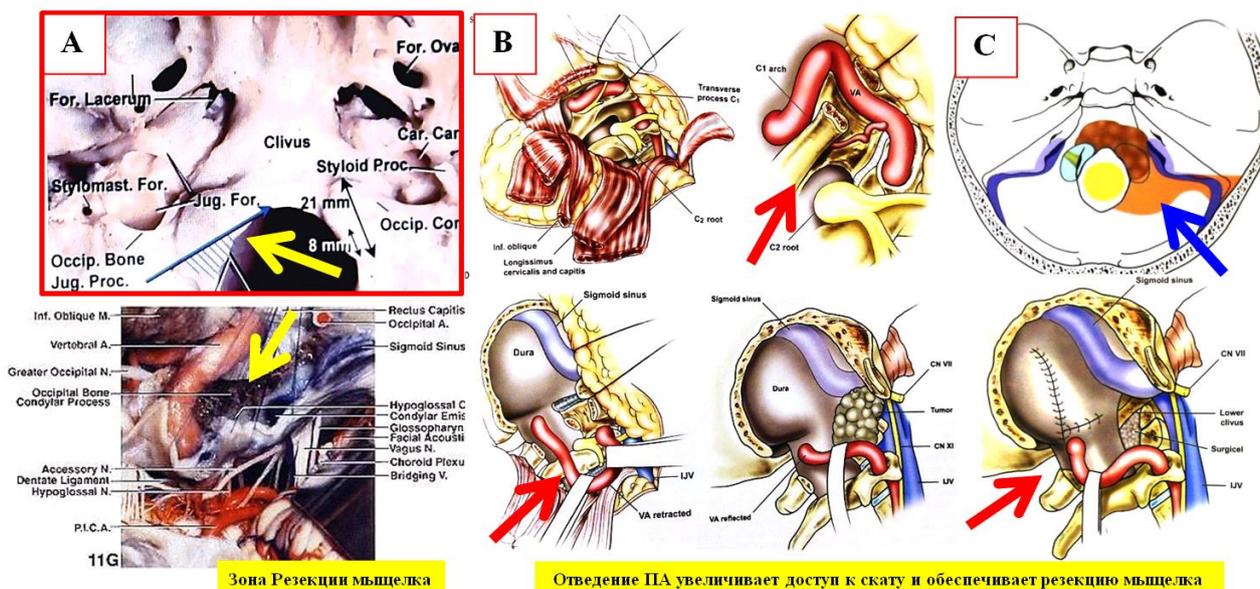
ровании АА БА и устьев ЗНМА и ПНМА (рис. 4) [2–6, 9, 14, 21, 25, 39, 42].

Варианты крайне латеральных доступов обеспечивают подход к средней и нижней зонам ската, устьям и петлям ПНМА, ЗНМА, нейроваскулярным комплексам задней черепной ямки, нервам акустико-фациальной и каудальной групп, яремному отверстию, атланта-окципитальному сочленению, передним отделам БЗО, ПА и БА (рис. 5) [39, 42, 43].



Дополнительная зона осмотра БЗО и ската при отведении ПА

Рис. 4. Использование Far Lateral в сосудистой нейрохирургии: А – градации базальных доступов, используемых для микрохирургического клипирования АА. Far Lateral (синяя стрелка) выполняют в транскондилярном варианте, что обеспечивает доступ к устьям ПНМА, ЗНМА и ПА (R.A. Hanel и соавт., 2008 [26]); В – клипирование АА ЗНМА с использованием Far Lateral (A.L.Jr. Rhoton, 2006) [39]; С – обнажение артерий ВББ, которое обеспечивает Far Lateral (A.L.Jr. Rhoton, 2000, стр. 200, рис. 7.2) [39]



Зона Резекции мышечка

Отведение ПА увеличивает доступ к скату и обеспечивает резекцию мышечка

Рис. 5. Костные анатомические ориентиры при проведении Far Lateral и Extreme Lateral доступов: А – экстракраниальные отделы основания черепа. Направление Far Lateral доступа к передним отделам БЗО и нижним отделам ската показано синей стрелкой. Препятствиями для обзора служат – заднее полукольцо БЗО, затылочный мыщелок, яремный отросток и яремная вырезка – экстракраниально, интракраниально – яремный бугорок. В транскондилярном варианте Far Lateral доступа обязательно вскрывают канал подъязычного нерва. На рисунке показан его ход, путем введения иглы, обозначены ориентиры его расположения по отношению к мыщелку затылочной кости (A.L.Jr. Rhoton, 2000, гл. «Far-Lateral Approach» стр. 196, рис. 7.1); В, С – схемы проведения экстремально латерального транскондилярного доступа к нижним отделам ската, передним отделам БЗО и краниовертебрального перехода при лечении хордом ската. Резекция мыщелка и яремного бугорка обеспечивают доступ к скату (гл. 66 «Chordomas and Chondrosarcomas», стр. 803-804, рис. 66-12, G-H [42])

Выполнение стандартного far lateral доступа

В стандартном исполнении far lateral доступа, также как и при транс-, пара-, супракондиллярных вариантах, целью доступа является резекция костных структур окружающего краниоцервикальное сочленение и атлантовый сегмент позвоночной артерии с обязательным выполнением латерального субокципитального (ретросигмовидного) доступа, резекции полукольца С1-позвонка и кости вокруг отверстия для позвоночной артерии в поперечном отростке [8, 36, 39, 40].

Поперечный отросток атланта – ключевая костная структура при выполнении far lateral доступа. Мышцы, прикрепляющиеся

к этому отростку, формируют границы двух топографо-анатомических зон: 1. *Субокципитальный треугольник* (верхняя и нижняя косые мышцы, большая задняя прямая мышца головы), где формируют хирургические коридоры для far lateral доступа и 2. *Инфраюгулярный четырехугольник* (латеральная прямая мышца головы, яремный отросток, мышцелок затылочной кости, канал подъязычного нерва), где проходят Extreme Lateral доступы (рис. 9, В). Рассечение глубоких мышц головы, диссекция атлантаксиального и атлантового сегментов ПА, подход к атлanto-окципитальному сочленению проводятся в субокципитальном треугольнике (рис. 6).

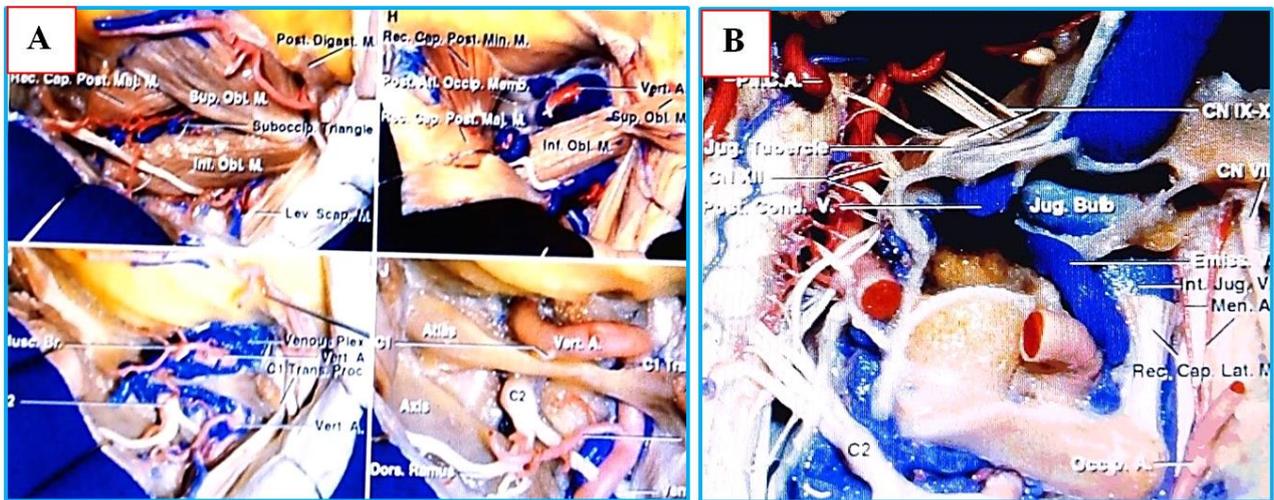
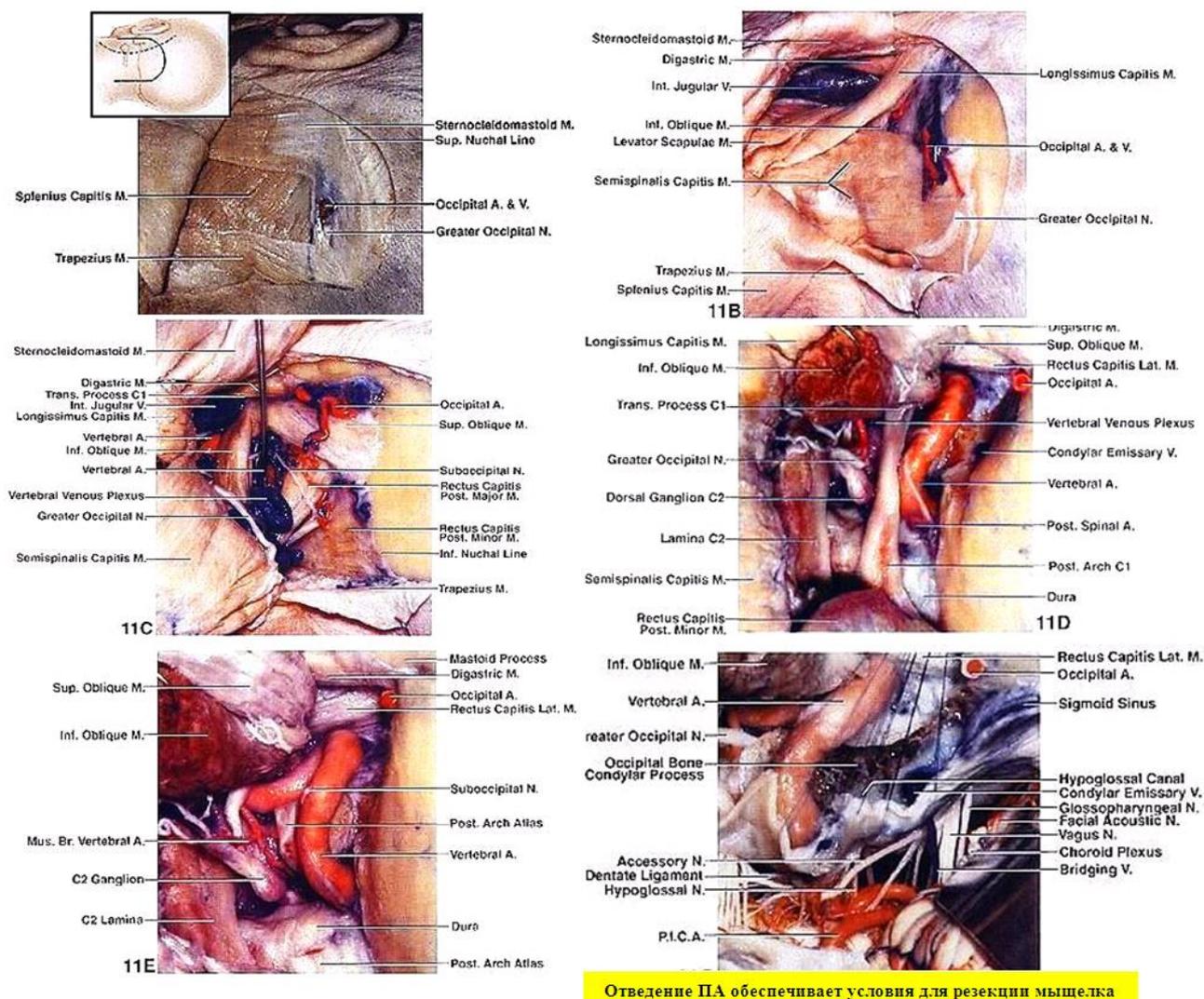


Рис. 6. Выполнение основных этапов Far Lateral доступа к передним отделам БЗО и нижним отделам ската – диссекция мышц, подход к ПА в субокципитальном треугольнике, резекция полудужки С1, транспозиция ПА и резекция мышцелка. Вскрытие ТМО, подход к вентральным отделам ствола, нижнему скату и передним отделам БЗО в 4-х основных хирургических промежутках нижнего нейроваскулярного [36]

При выполнении доступа чрезвычайно важно учесть особенности топографии нейроваскулярных структур в зоне *субокципитального треугольника*, положения позвоночной артерии на дужке С1-позвонка и относительно края БЗО, влияющих на объем обнажения ТМО вокруг атлanto-окципитального сочленения на экстрадуральном этапе far lateral доступа и параметров хирургической раны (операционные углы, глубина раны), направления осмотра на интрадуральном этапе far lateral доступа (рис. 7).

В стандартном варианте far lateral доступа экстрадуральный этап операции складывается из скелетирования поперечного отростка С1-позвонка, выполнения латеральной субокципитальной трепанации (ретросигмовидный доступ) с обязательным обнажением сигмовидного синуса до яремной луковичи, резекции полукольца БЗО, скелетирование атлantoокципитального сустава.



Отведение ПА обеспечивает условия для резекции мышечка

Рис. 7. Выполнение основных этапов Far Lateral доступа к передним отделам БЗО и нижним отделам ската – диссекция мышц и доступ к атлanto-окципитальному сочленению и ПА в субокципитальном треугольнике, субокципитальный доступ с резекцией БЗО и полудужки C1, транспозиция ПА и резекция мышечка. Вскрытие ТМО, подход к вентральным отделам ствола, нижнему скату и передним отделам БЗО в 4-х основных хирургических промежутках нижнего нейроваскулярного [36]

Хирург скелетирует место прикрепление латеральной прямой мышцы головы к pars lateralis затылочной кости, обнажая постстилоидную часть окологлоточного пространства, мастоидный сегмент VII нерва и яремный отросток затылочной кости до яремной вырезки. Резекция задней полудужки C1-позвонка и вскрытие for. transversarium поперечного отростка обнажает атлантовый сегмент (V4) и восходящую часть атлантаксиального сегмента (V3) позвоночной артерии, который отводится для проведения резекции мышечка со вскрытием канала подъязычного нерва.

Транскондиллярный вариант far lateral (крайне латерального) доступа обеспечивает наиболее латеральный обзор нижнего ската, премедулярной цистерны, ПА (V5), вертебробазиллярного сочленения и устье ЗНМА. В сосудистой нейрохирургии транскондиллярный вариант far lateral доступа используется для более широкого обнажения среднего и нижнего ската, канала Дорелло при клипировании АА ПНМА, АА ствола БА и ПА [9, 15, 25, 29]. Доступ можно сочетать с вариантами задних транспирамидных доступов и применять для реваскуляризирующих операций при лечении ги-

гантских АА ствола БА [21, 34, 42]. Для подхода к устью ПНМА и средней зоне ската дополнительно резецируют яремный бугорок (*транстуберкулярный трансюгулярный доступ*) [38]. У A.L.Jr. Rhoton такой доступ обозначен как Far Lateral Paracondylar Approach [36], который помимо обнажения нижних и средних отделов ската, обеспечивает подход к заднему и латеральному отделам яремного отверстия, VII нерву, яремной луковице, сосцевидному и яремному отросткам. Доступ является вариантом заднелатеральных доступов к яремному отверстию и может быть использован для удаления *глобусных опухолей* с каудальным цервикальным и экстракраниальным ростом [42, 43].

Важно выполнить ключевые этапы стандартного far lateral доступа: субокципитальный доступ (с обязательным обнажением определенного объема синодурального угла и сигмовидного синуса) и выполнить подход к атлантоокципитальному суставу с резекцией мыщелка затылочной кости (до обнажения и вскрытия канала подъязычного нерва).

Осуществляют подход ко II и III зонам ската, петроклиальной области, отделы БЗО, паракливальным треугольникам, вентральным базальным краниальным и цервикальным цистернам, открывают боковые отделы всех трех нейроваскулярных комплексов ЗЧЯ. При выполнении интрадурального этапа доступа формируют границы хирургических промежутков крайнелатерального доступа, учитывая анатомо-топографические области хирургической работы, которые открывает выполняемый крайнелатеральный доступ.

Например, для выполнения интрадуральной части крайнелатерального доступа на этапе подхода к скату, нижним отделам петроклиальной щели и вентральным отделам БЗО, хирург обязательно проходит в зоне одного из *главных хирургических промежутков* к вентральным отделам БЗО. Этот промежуток формируется нижним нейроваскулярным комплексом ЗЧЯ (ка-

удальная группа нервов), петрозальная часть яремного отверстия, петли ЗНМА, продолговатый мозг. При выполнении интрадуральной части крайнелатерального доступа обязательно учитывают операционные размеры формируемого промежутка и возможную степень хирургической свободы, которую он обеспечит.

Транспозицию ПА при выполнении доступа проводят во всех случаях, что увеличивает доступность области краниовертебрального перехода. Позвоночная артерия является одной из важных границ хирургического промежутка к скату, расширенного в транскондиллярном варианте (резекцией мыщелка). Другими важными составляющими стенки сформированного промежутка является вскрытый канал подъязычного нерва и сам нерв и сигмовидная часть яремного отверстия. Этот хирургический промежуток значительно увеличивается при мобилизации и транспозиции позвоночной артерии. При проведении доступа учитывают вариативность формирования промежутков к вентральным отделам ствола и нижнего ската при отведении сегментов ПА. Особенно показательна вариативность размеров хирургического промежутка к передним отделам БЗО, ограниченного сверху каудальной группой нервов и стволом позвоночной артерии, снизу XII и XI нервами, зубчатой связкой, резецированным атлантоокципитальным суставом, вскрытым каналом XII нерва и С1 корешком. Вариативность размеров и глубины промежутка зависит от геометрии ската и петроклиальной области и задаётся параметрами хирургической раны на экстрадуральном этапе костной резекции – характером расположения петель ПА, толщины дужки атланта и размеров мыщелка, ориентация канала подъязычного нерва и т.д. Следует учесть разные варианты расположения венозных коллекторов – яремной вены и луковицы, позвоночных венозных сплетений.

В трансюгулярном варианте far lateral доступа важно учесть протрузию и положе-

ние яремного бугорка как главного препятствия для обзора препонтинной и премедулярной цистерн. Резекция яремного бугорка в процессе выполнения *far lateral* доступа позволяет подойти к нижним и средним отделам ската, петроклиивальной щели, обнажить канал Дорелло, устье ПНМА, ствол базилярной артерии. Хирургический промежуток в этом случае формируется составляющими среднего нейроваскулярного комплекса – акустико-фациальная группа нервов, сегменты ПНМА, мост, петрозальная поверхность мозжечка. Нюансы выполнения доступа являются ключевыми и обеспечивают преимущества *far lateral* доступа в обнажении структур нижнего ската, передних отделов БЗО, краниовертебрального сочленения и верхних цервикальных отделов.

В процессе выполнения *far lateral* доступа учитывают изменение размеров и угловых параметров операционной раны, параметры границ видимости вентральных отделов ствола. На экстрадуральном этапе доступа хирург должен принять во внимание особенности топографии атлантового сегмента позвоночной артерии по отношению к дужке С1-позвонка и мышцам, формирующих субокципитальный треугольник (особенно к верхней и нижней косым мышцам). Учесть положение сосудов по отношению к латеральной прямой мышце головы, яремному бугорку, яремной вырезке и атлантоокципитальному сочленению. Положение сегментов V3 и V4 ПА к атланту, аксису, атланто-окципитальному сочленению, мышцелку затылочной кости, каналу подъязычного нерва, краю БЗО, краю сигмовидного синуса при транскондилярном варианте особенно важно. Это ключевые синтопические характеристики основных анатомо-топографических ориентиров, формирующих границы операционной раны.

Следует учесть, что в стандартном варианте *far lateral* крайнелатерального транскондилярного доступа на экстрадуральном этапе позвоночная артерия отво-

дится для увеличения хирургической доступности мышцелка затылочной кости при резекции его отделов бором. На интрадуральном этапе после резекции части мышцелка и вскрытия канала подъязычного нерва - отведение ПА увеличивает доступ к нижнему скату или для проведения интрадуральной резекции яремного бугорка с целью увеличения доступности нижнего и среднего отделов ската. Анатомо-топографическое описание преимуществ *far lateral* и его угловых параметров, прежде всего, затрагивает зоны ската (II-средний скат и III-нижний скат), отделы ММУ (описание изменения топографии составляющих среднего и нижнего нейроваскулярных комплексов), доступность отделов цистерн ЗЧЯ, отделов БЗО, с описанием стандартных хирургических промежутков приведено в немногих работах.

Анатомо-топографическая область доступа и роль *far lateral* доступа в обнажении интересующих структур

Extreme Lateral Approach – самый (экстремально) латеральный доступ. Подробно такой вид доступов описан М. Wanibuchi et al. (2009, глава 19 «*Transcondilar Transtuberular Approach*», стр. 385-401) [43] и Т. Fukushima (2012, стр. 286-295) [21].

М. Wanibuchi et al. (2009) отмечают, что концепция и хирургическая траектория *extreme lateral infrajugular transcondilar-transtuberular approach* отличается от крайне-латеральных доступов и трансюгулярных инфратемпоральных доступов [46]. *Extreme Lateral* в отличие от первых направлен еще более латерально с обязательным *транскондилярным расширением* (резекцией мышцелка затылочной кости) до канала подъязычного нерва, атлантового мышцелка и задней части фасетки атланто-окципитального сустава (Атлас М. Wanibuchi, 2009) (рис. 8).

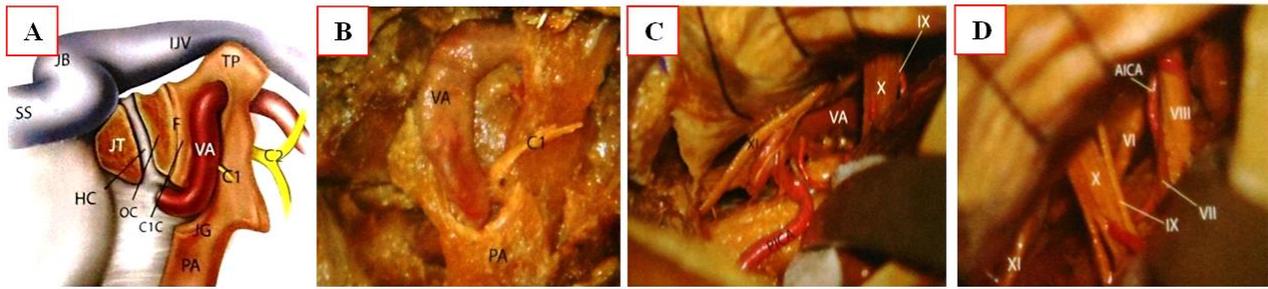


Рис. 8. Выполнение основных этапов Extreme Lateral доступа к передним отделам БЗО, средним и нижним отделам ската (M. Wanibuchi et al., 2009, глава 19 «Transcondilar Transtuberular Approach», стр. 385-401): А – ключевые костные ориентиры для проведения Extreme Lateral доступа, В – обнажение атланта-окципитального сустава, канала XII нерва, яремного бугорка (JT), С и D – формирование хирургических промежутков, после резекции JT увеличен доступ к вертебробазилярному сочленению, устью ЗНМА и ПНМА, хорошо видны передние отделы БЗО и нижний скат

Нюансы проведения Extreme Lateral

Обязательными частями доступа являются латеральный субокципитальный доступ, резекция полукольца БЗО, обнажение сигмовидного синуса и яремной луковичи. Вскрытие канала XII нерва обеспечивает ориентир для экстрадуральной резекции яремного бугорка. Поскольку резецирована часть (1/3–2/3) мышечка и яремный бугорок, доступ при рассечении ТМО ЗЧЯ наиболее латерально обнажает анатомические структуры ската и БЗО. Extreme Lateral используют для клипирования АА ПА, БА и вертебробазилярного сочленения, опухолей нижнего ската и вентральных отделов БЗО, а также для опухолей области яремного отверстия. Инфратемпоральные трансюгулярные доступы проходят кпереди от поперечного отростка С1-позвонка в промежутке между переднелатеральными отделами С1-позвонка и глоткой со стороны подвисочной ямки, глубокие мышцы шеи отводятся кзади, яремная луковича и инфраюгулярная область обнажаются спереди и сбоку. При Extreme Lateral глубокие мышцы отводятся кпереди, а стилоидная фасция в постстилоидной части окологлоточного пространства, включая инфраюгулярную область, обнажаются сзади и сбоку. Форма разреза: «ленивая S» – при Extreme Lateral и «знак вопроса» – при латеральных инфратемпоральных доступах.

В расширенных вариантах Extreme Lateral на экстрадуральном этапе доступа вскрывают поперечное отверстие атланта, резецируют полудужку С-1 позвонка, отводят ПА для увеличения зоны резекции передних отделов латеральных масс атланта. Подчеркивается наличие обязательного обнажения сигмовидного синуса и канала XII нерва на всю длину для увеличения зоны подхода к передней полудужки С1 и зубу С2 позвонка. Рассекают крестовидные связки и проводят резекцию зуба С2-позвонка (M. Wanibuchi et al., 2009, стр. 396-401, рис. 19.37-19.48). Extreme Lateral доступы обеспечивают в отличие от far lateral переднелатеральный аспект обзора БЗО и краниовертебрального сочленения.

Эти доступы у Т. Fukushima (2012) звучат как Extreme Lateral Infrajugular Transcondilar Exposure (ELITE), разработаны им в 1987. Ранее такие доступы были описаны Seeger в 1976. Позже дорсолатеральный транскондилярный субокципитальный доступ для лечения менигиом БЗО вентральной локализации предложен Н. Bertalanffy и J.M. Gilsbach, 1996. Доступы ELITE (Extreme Lateral) используют для лечения АА БА и вертебробазилярного сочленения, опухолей нижнего ската и вентральных отделов БЗО. Т. Fukushima подчеркивает транскондилярную концепцию Extreme Lateral доступа к вентральным отделам БЗО и продолговатого мозга. Т. Fukushima приво-

дит классификацию Extreme Lateral доступов (гл. 10, «Fukushima ELITE Approach», стр. 287).

А – дорсолатеральные доступы: А. 1 – ограниченные дорсолатеральные доступы: резекция заднего полукольца БЗО, резекция мышелка (показание – АА ПА и ЗНМА, небольшие опухоли); А. 2 – стандартные дорсолатеральные доступы: резекция заднего полукольца БЗО, резекция мышелка и яремного бугорка (показание – сложные АА ПА и ЗНМА, АА вертебробазилярного сочленения, опухоли ската с распространением в область БЗО, вентральные АВМ продолговатого мозга, каверномы нижних отделов ствола, опухоли яремного отверстия, менингиомы С1-2); А. 3 – расширенные

дорсолатеральные доступы с резекцией заднего полукольца БЗО и резекцией мышелка (показание – АА ПА и ЗНМА, большие опухоли)

В – доступы в антеромедиальном расширении (транскондилярные транспетро-зальные варианты).

Следует отметить, что Extreme Lateral не всегда сопровождается резекцией полудужки С1-позвонка, мобилизацией ПА из поперечного отверстия. Однако во всех случаях проводят резекция мышелка затылочной кости и яремного бугорка, которые и обеспечивают более боковой осмотр нижнего ската и вентральных отделов БЗО (рис. 9).

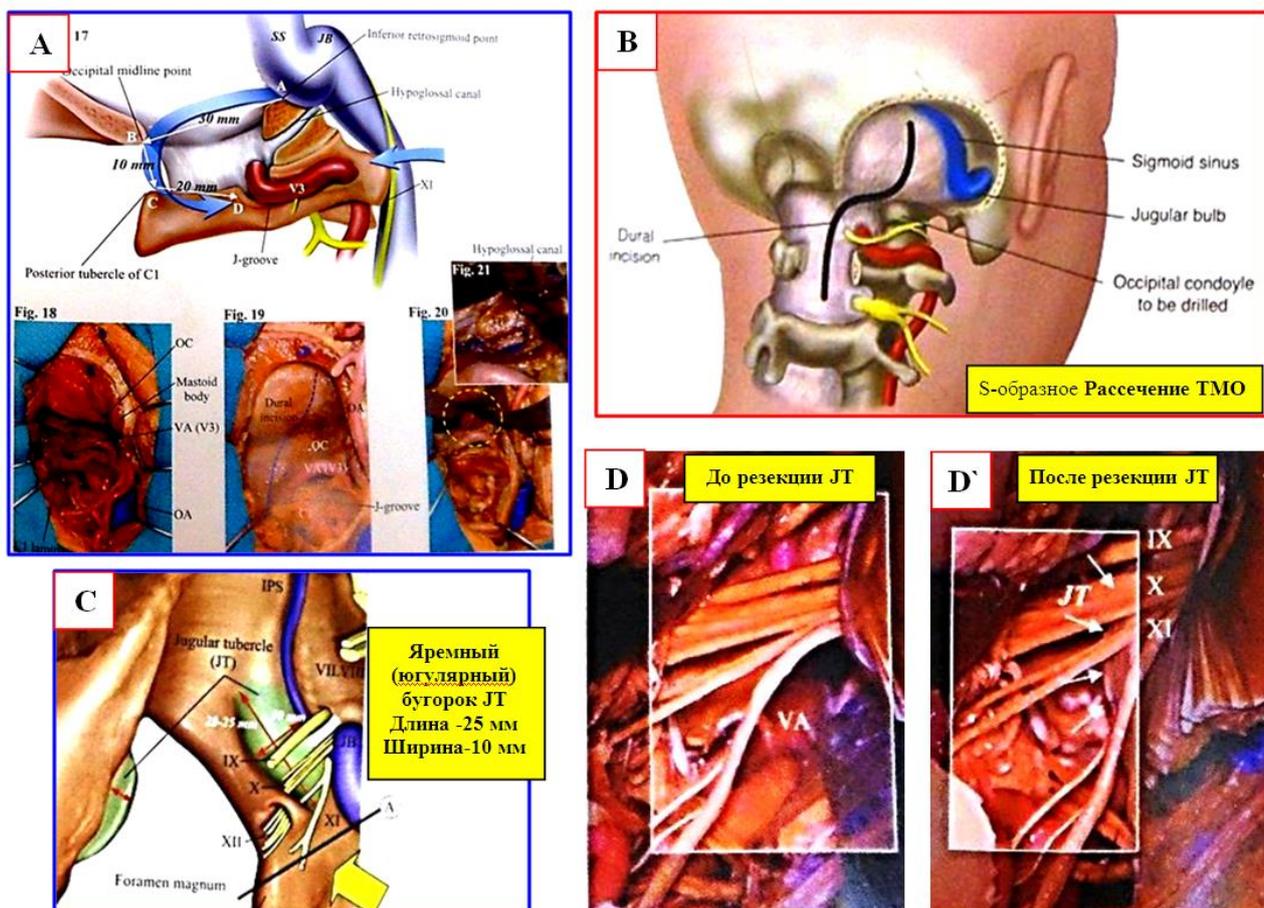


Рис. 9. Выполнение основных этапов Extreme Lateral доступа к передним отделам БЗО и нижним отделам ската (Т. Fukushima ELITE Approach», стр. 286-295). Улучшение доступности ПА, устья ЗНМА при резекции яремного бугорка (JT)

Следует отметить, что Far Lateral доступы на экстрадуральном этапе проходят в пределах субокципитального треугольника, где цель работы – выход на атлантовый сегмент позвоночной артерии, далее обнажение и резекция определенного объема

атлanto-окципитального сочленения и части затылочного мышцелка.

Extreme Lateral доступы направлены еще более латерально в область яремного отверстия (рис. 10).

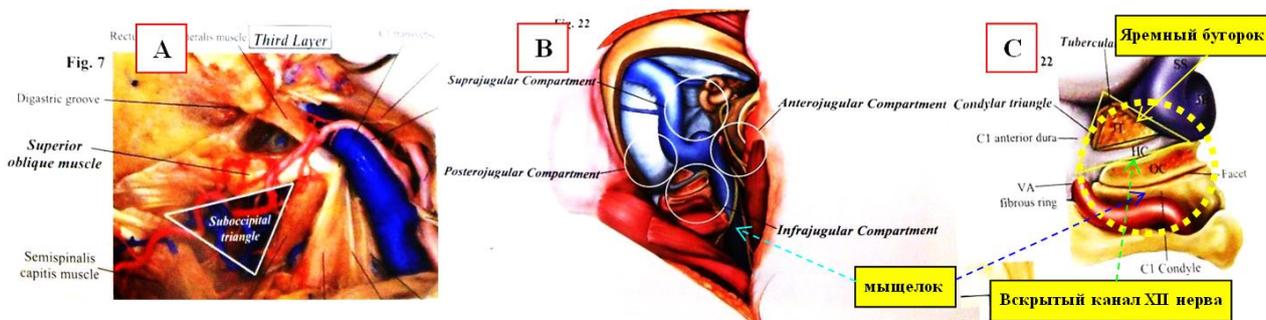


Рис. 10. Топографо-анатомическая база Far Lateral (A) и Extreme Lateral (B и C) (из Атласа Т.Fukushima «ELITE Approach», стр. 311)

Они достигают сигмовидной части яремного отверстия и проходят в инфраюгулярном анатомо-топографическом промежутке. Непременным условием является транскондиллярное расширение до канала XII нерва и целью является экстрадуральная резекция яремного бугорка с выходом к передним отделам БЗО и ската на интрадуральном этапе Extreme Lateral доступа.

C.N. Sen и соавт. (2010) лечили 73 опухоли (менингиомы, хордомы, невриномы, гломусные опухоли) передних отделов краниовертебрального перехода, используя в

38 случаях резекцию мышцелка для подхода к передним отделам БЗО и ската, из них в 21 случае использован экстремально латеральный транскондиллярный доступ (Sen, C.N. Lateral transcondylar approach for tumors of the anterior aspect of the Craniovertebral Junction // Neurosurgery. 2010. Vol. 66. N 3. Suppl. A104-A112). В работе оценены преимущества использования Extreme Lateral – Transcondylar доступа при обзоре кливальных цистерн и отмечено увеличение угла атаки в транскондиллярном расширении (рис. 11).

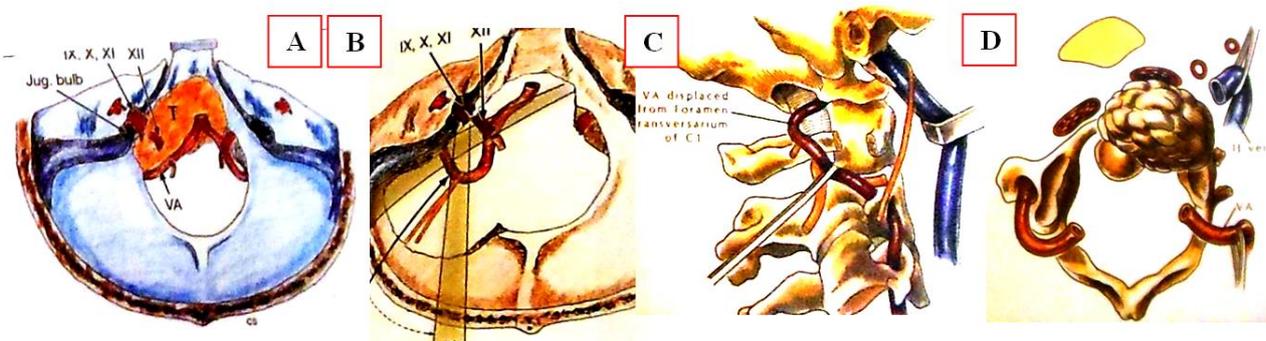


Рис. 11. Топографо-анатомическая основа Extreme Lateral доступа (C.Sen Lateral transcondylar approach, Neurosurg., 2010, N3, стр. 107)

Применение латеральных доступов к краниовертебральной области и БЗО

Латеральные доступы к БЗО – это все варианты транскраниальных транспирамидных доступов, которые выполняют со стороны латеральных отделов основания черепа. Задние расширенные доступы (Extreme Lateral), затрагивают как цервикальную область, так и задние базальные отделы черепа (мышелки затылочной кости, атлантоокципитальное сочленение, яремные бугорки, область нижнего ската) с обязательным транскраниальным подходом к передним отделам БЗО через субокципитальный доступ. При выполнении вариантов крайнелатеральных транскондилярных доступов важной составляющей является диссекция мышечных групп в проекции субокципитального треугольника. Т. Fukushima (2009) выделил три мышечных слоя субокципитальных мышц: первый мышечный слой – грудинно-ключично-сосцевидная и ременная мышцы; второй мышечный слой – длиннейшая мышца головы и полуостистая мышца; третий мышечный слой – большая и малая задние прямые мышцы головы (M. Rectus capitis posterior major et minor) и верхняя косая мышца головы (M. Obliquus capitis superior). Поскольку анатомически мышцы относят к разным группам мы предлагаем распределить мышцы на поверхностный слой (мышцы спины – трапециевидная мышца и мышца шеи – ГКС), глубокие мышцы спины (средний слой) и глубокие мышцы шеи («таргетный»), самый глубокий слой, формирующий субокципитальный треугольник. Позвоночная артерия и задняя предподъязычная часть мышелка имеют по отношению к последнему вполне определенную топографию (рис. 12).

На 10 цельных головах нами выполнен крайнелатеральный транскондилярный доступ. Проведена оценка увеличения операционных параметров доступа на этапах его выполнения и в сочетании с задним петрозальным пресигмовидным доступом (рис. 13 и 14).

В нейрохирургической литературе имеется классическое описание крайнелатеральных доступов. A.L.Jr. Rhoton (2006) разделил доступы к БЗО, выделив расширенные варианты таких как Extreme Lateral и транскондилярные far lateral, а показание к применению и технику исполнения far lateral выделил отдельной главой, обозначив его как доступ к нижнему скату, передним отделам БЗО и краниовертебральному переходу [38]. У L. Sekhar (2006) имеются две отдельные главы в атласе, где приведены доступы к БЗО (61 глава) и краниовертебральному переходу (60 глава) [42]. При выполнении комбинированных вариантов крайнелатерального транскондилярного доступа широко варьируют размеры апертур, глубин и угловых параметров (особенно горизонтального угла) операционной раны к структурам нижних отделов ЗЧЯ и БЗО.

Топографо-анатомические параметры диссекции (увеличение или уменьшение хирургической свободы и углов атаки) при модификации доступов и при транскондилярном расширении также вариабельны. Транскондилярное расширение обеспечивает разнообразие хирургических промежутков. Комбинирование базальных подходов с транскондилярным крайнелатеральным доступом формирует хирургические промежутки, образованные как нервами каудальной группы, петлями и сегментами ЗНМА, краниальной частью ПА, базилярной артерией, вентральными отделами ствола, так и костными структурами ската, которые открываются при транспозиции ПА и при кондилэктомии.

Транскондилярное расширение применяют в зависимости от степени вовлечения в патологический процесс нейроваскулярных структур ЗЧЯ, обосновывают, какие именно ключевые анатомо-топографические характеристики патологического процесса являются показанием для применения far lateral доступа и его модификаций (вовлечение в процесс ПА, ЗНМА, компрессия вентрального ствола, латерализация процесса и т.д.).

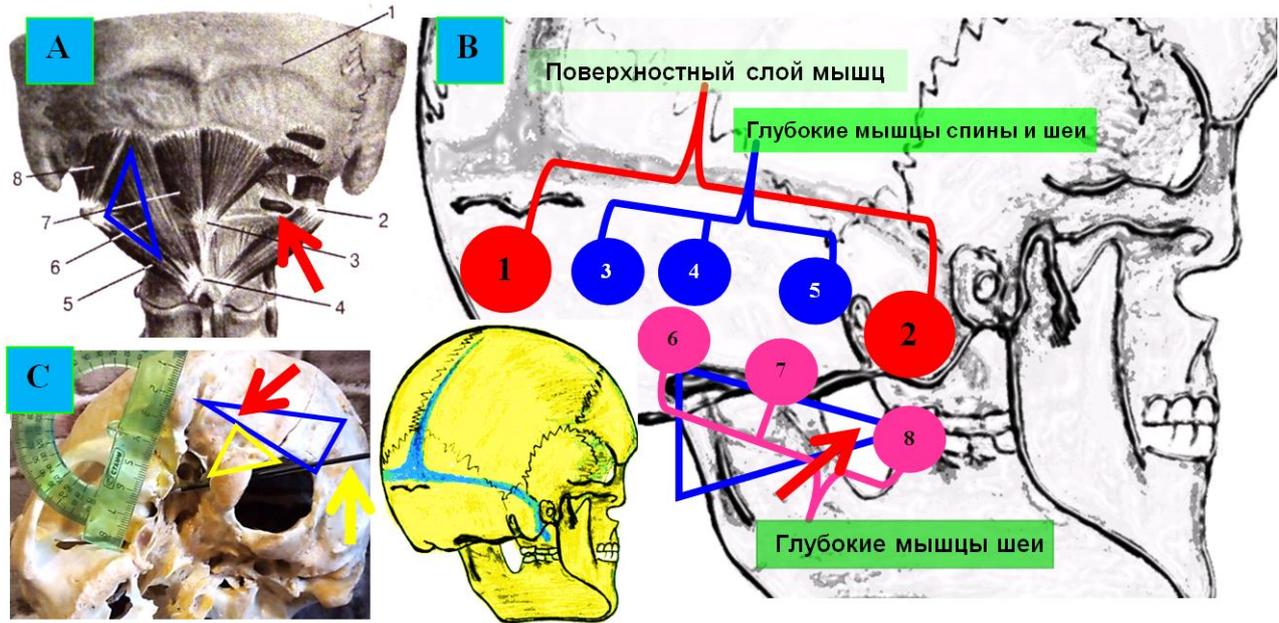


Рис. 12. Схемы Распределения мышечных групп на задней поверхности шеи: А – Мышцы подзатылочной группы: 1 – Linea Nuchalis superior; 2 – Processus transversus atlantis (C1); Tuberculum posterius atlantis; 4 – Processus spinosus axis (C2); 5 – M. Obliquus capitis inferior; 6 – M. Rectus capitis posterior major; 7 – M. Rectus capitis posterior minor; 8 – M. Obliquus capitis superior; В. Топография мышечных слоев мышц спины и шеи: 1. Трапецевидная мышца (M. Trapezius); 2. Грудинно-ключично-сосцевидная мышца – ГКС (M. Sternocleidomastoideus); 3. Полуостистая мышца (M. Semispinalis capitis); 4. Ременная мышца (M. Splenius capitis); 5. Длиннейшая мышца головы (M. Longissimus capitis); 6. Большая задняя прямая мышца головы (M. Rectus capitis posterior major) 7. Верхняя косая мышца головы (M. Obliquus capitis superior); 8. Нижняя косая мышца головы (M. Obliquus capitis inferior). Красными кругами обозначены мышцы поверхностного слоя – трапецевидной мышцы – мышцы спины и ГКС мышца шеи; Синие круги – глубокие мышцы спины; розовые круги – глубокие мышцы шеи. Синий треугольник – периметр субокципитального треугольника – две косые мышцы и одна большая прямая мышца головы. Красные стрелки – положение позвоночной артерии в треугольнике; С – Топография вертебральной артерии (красная стрелка) и предподъязычной части мышечка (желтый треугольник) относительно субокципитального треугольника (синий треугольник). В канал XII нерва установлен зонд (желтая стрелка)

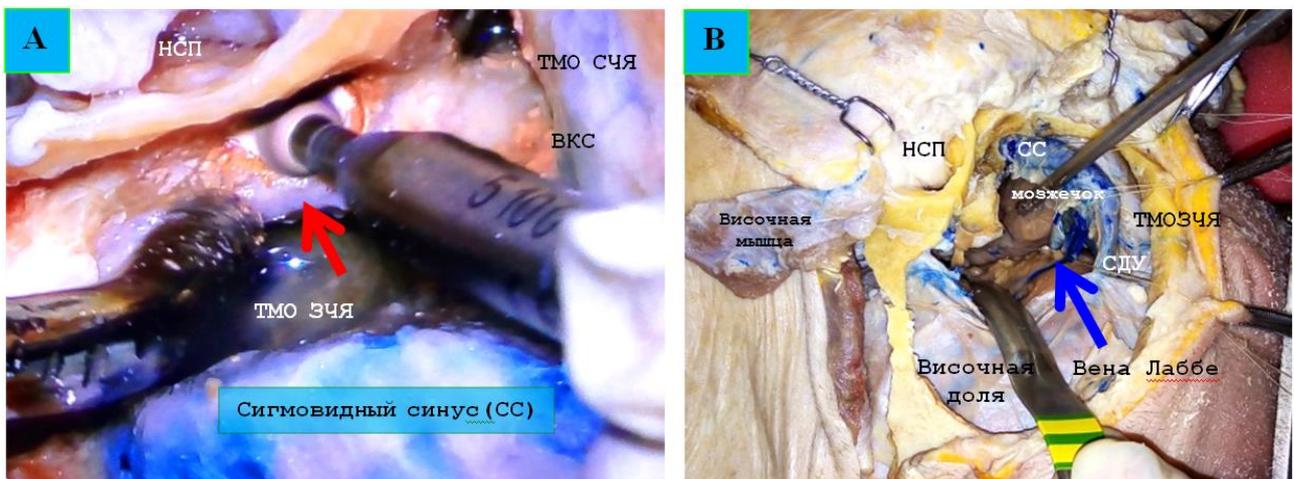


Рис. 13 (начало). Анатомические препараты этапов выполнения расширенного заднего петрозального крайнелатерального транскондиллярного доступа

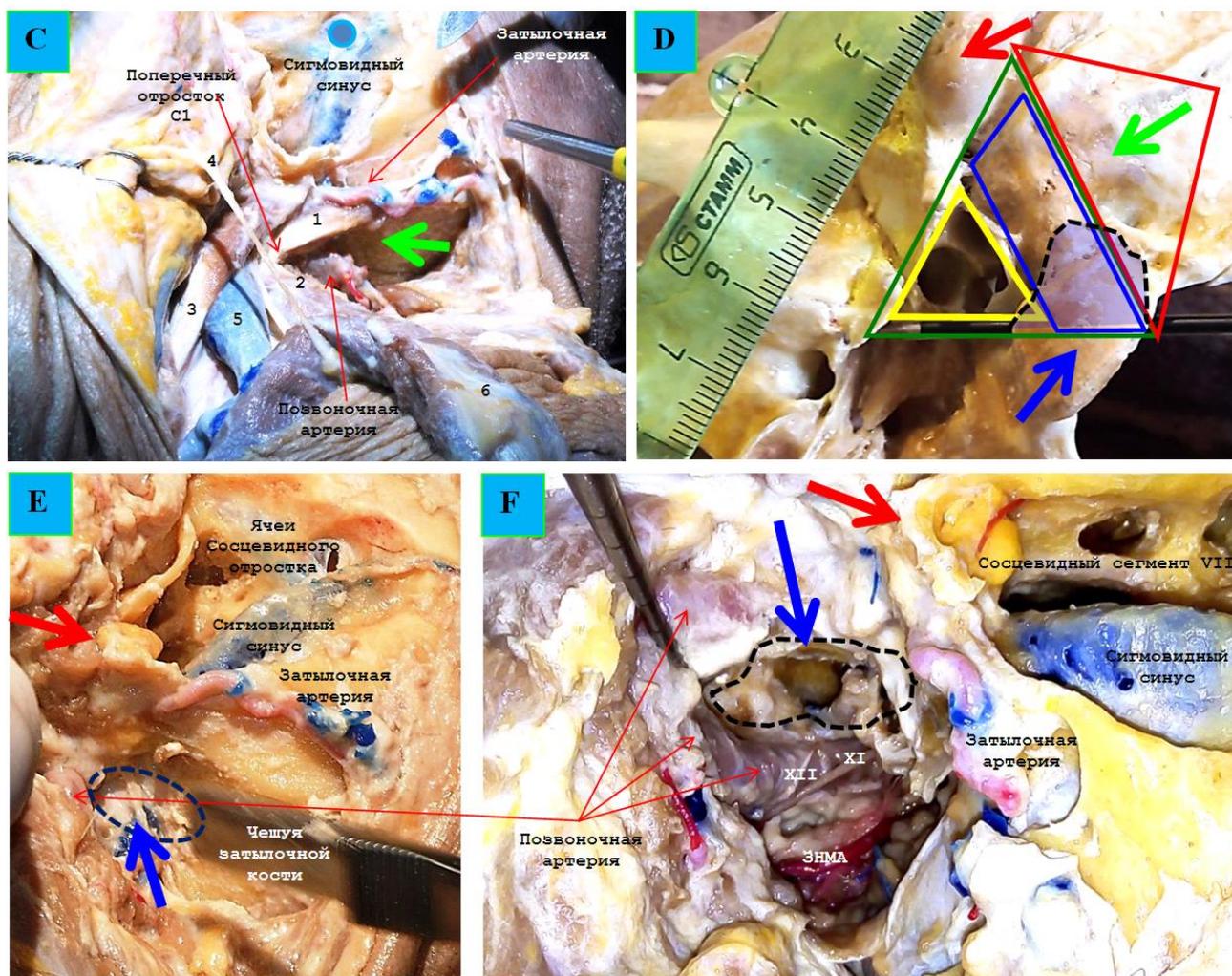


Рис. 13 (окончание). Анатомические препараты этапов выполнения расширенного заднего петрозального крайнелатерального транскондиллярного доступа: А, В – задняя петрозэктомия; А – обнажение мастоидного сегмента лицевого нерва (красная стрелка) бором, который находится в нескольких миллиметрах от наружного слухового прохода (НСП). Сигмовидный синус (СС) обнажен, вместе с VII нервом и верхним каменистым синусом (ВКС) образует периметр треугольника Траутмана; В – общий вид заднего петрозального пресигмовидного доступа. Вена Лаббе (синяя стрелка), впадающая в синодуральный угол (СДУ) занимает заднелатеральное положение от траектории доступа и остается интактной. Доступ обеспечивает выход в область среднего ската, ММУ, базиллярной артерии. Яремные отверстие и луковича доступны сверху и спереди. По классификации Фукушима обнажаются *Suprajugular Compartment* и *Anterofugular Compartment* – надяремная и передняяремная области окружающие яремную луковичу, обеспечивающие соответствующие направление доступа; С – Подготовительный этап транскондиллярного крайнелатерального доступа. Скелетирована чешуя затылочной кости (зеленая стрелка), обнажена позвоночная артерия в субокципитальном треугольнике. 1, 2 – верхняя и нижняя косые мышцы, 3 – двубрюшная мышца, 4 – большой ушной нерв, 5 – яремная вена, 6 – ГКС (отсепарирована и отвернута), D – Схема транскондиллярного крайнелатерального доступа. Основание черепа. В канал подъязычного нерва вставлен проводник. Штрихом обозначена резецируемая часть мышечка. Синяя стрелка – мышечлок, Красная стрелка – вершина сосцевидного отростка, Зеленая стрелка – чешуя затылочной кости. Показаны масштаб и геометрия зон резекции относительно яремного отверстия (желтый треугольник): красный треугольник – чешуя ЗЧЯ, синяя трапеция – под- и позадияремная области (*Infrajugular Compartment* и *Posterofugular Compartment*). Зеленым треугольником обозначена зона хирургического интереса при выполнении транскондиллярного доступа. Основание треугольника – зонд в канале XII нерва, две стороны – сосцевидный отросток и мышечлок, E – проведена мобилизация позвоночной артерии, обнажено атлanto-окципитальное сочленение (синяя стрелка), красная стрелка на верхушки сосцевидного отростка; F – выполнена резекция мышечка до канала XII нерва. Штрихом обозначена зона резекции. ТМО ЗЧЯ вскрыта, видна ткань мозжечка, петля ЗНМА, петли позвоночной артерии, нервы каудальной группы

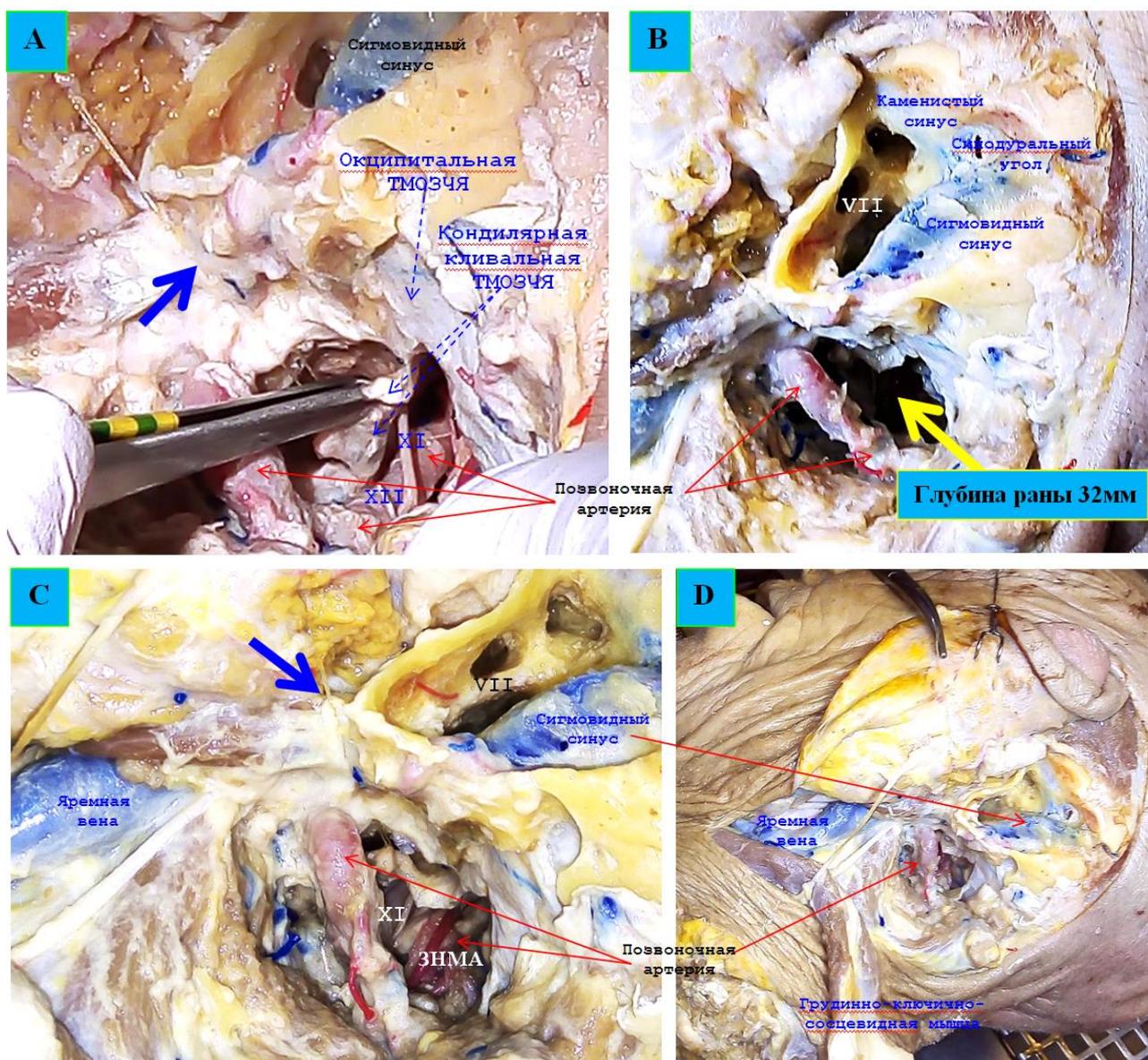


Рис. 14. Анатомические препараты этапов выполнения расширенного заднего петрозального крайнелатерального транскондилярного доступа (этапы завершения доступа): А – Проведено прошивание (синяя стрелка) ТМО ЗЧЯ после резекции мышелка (кондилярная кливальная ТМО) и отведена, доступен обзор краниальный сегмент ПА, корешки XI и XII нервов; В – общий вид доступа, глубина раны от верхушки сосцевидного отростка до вскрытого канала подъязычного нерва; С и D – Общий вид транскондилярного крайнелатерального доступа

Литература / References

- 1 Dobrovolskij G.F. Metodologicheskie osnovy topograficheskoy nejropatomorfologii mozga, osnovaniya cherepa, shejnogo otdela. – M.: Kompaniya Sputnik, 2003. – 50 s.
- 2 Hirurgicheskoe lechenie bol'nyh s razryvami anevrizm vertebrobazilyarnogo bassejna / V.V. Krylov [i dr.] // Nejrohirurgiya. – 2010. – № 2. – S. 9–15.
- 3 Principy mikrohirurgii anevrizm golovnogogo mozga anevrizm // Hirurgiya anevrizm golovnogogo mozga: rukovodstvo v 3-h t. / pod red. V.V. Krylova. – M.: Izd-vo T.A. Alekseeva, 2011. – T. 2. – S. 87–161.
- 4 Hirurgiya anevrizm bazilyarnoj arterii // Hirurgiya anevrizm golovnogogo mozga: rukovodstvo v 3-h t. / pod red. V.V. Krylova. – M.: Izd-vo T.A. Alekseeva, 2011. – T. 2. – S. 339–380.
- 5 Mikrohirurgiya anevrizm golovnogogo mozga / pod red. V.V. Krylova. – M.: Novoe vremya, 2011. – 536 s.

- 6 Muhametzhonov D.Zh. Mikrohirurgiya lateral'nyh i zadnelateral'nyh dostupov k osnovaniyu che-repa: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – Moskva, 1998. – 50 s .
- 7 Sazon-Yaroshevich A.Yu. Anatomico-klinicheskoe obosnovanie hirurgicheskikh dostupov k vnutrennim organam. – M.: Medicina, 1954. – 180 s.
- 8 Hirurgiya anevrizm golovnogo mozga: ruk-vo v 3-h t. / pod red. V.V. Krylova. – M., 2011–2012.
- 9 Hirurgiya opuholej osnovaniya cherepa / pod red. A.N. Konovalova. – M.: Medicina, 2004. – 372 s.
- 10 Hutornoj N.V. Mikrohirurgicheskie podhody v hirurgii anevrizm arterial'nogo kruga bol'shogo mozga : avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Moskva, 2012. – 30 s.
- 11 Andaluz N., Zuccarello M. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience // Skull Base. – 2011. – Vol. 21. – N 4. – P. 233–242.
- 12 Aziz K.M. Petroclival meningiomas: Predictive parameters for transpetrosal approaches // Neurosurgery. – 2000. – Vol. 47, N 3. – P. 139–152.
- 13 Bambakidis N.C., Gonzalez F., Spetzler R.F. Combined skull base approaches to the posterior fossa. Technical note // Neurosurg. Focus. – 2005. – Vol. 19, N 2 (E8). – P. 1–9.
- 14 Bambakidis N.C. Management of anterior inferior cerebellar artery aneurysms: an illustrative case and review of literature / N.C. Bambakidis, R.F. Spetzler // Neurosurg. Focus. – 2009. – Vol. 26, N 5 (E6). – P. 43–52.
- 15 Bruneau M. The Juxtacondylar approach to the Jugular Foramen Craniovertebral Junction^anatomic study and clinical correlations // Operative Neurosurgery. – 2008. – Vol. 62. – Suppl. 1. – P. 75–81.
- 16 Chang S.W. Quantitative comparison of Kawase's approach versus the retrosigmoid: Approach Implication for tumor involving both Middle and Posterior fossae // Operative Neurosurgery. – 2009. – Vol. 64, N 1. – P. 44–52.
- 17 D'Ambrosio A.L. Quantification of the frontotemporal orbitozygomatic approach using a three-dimensional visualization and modeling application // Operative Neurosurg. – 2008. – Vol. 62, N 1. – P. 251–261.
- 18 Day J.D. The Middle Fossa Approach and Extended Middle Fossa Approach // Operative Neurosurgery. – 2012. – Vol. 70, N 4. – P. 192–201.
- 19 Dayoub H., Schueler W. The Relationship between the zygomatic arch and the floor of the Middle Cranial Fossa A Radiographic Study // Operative Neurosurgery. – 2010. – Vol. 66, N 2. – P. 363–369.
- 20 Figueiredo E.G., Deshmukh P. Quantitative anatomic study of three surgical approaches to the anterior communicating artery complex // Operative Neurosurgery. – 2005. – Vol. 56, N 2. – P. 397–405.
- 21 Fukushima T. Fukushima Manual of Skull Base Dissection (Third Edition). – New York, AF Neuro Video, Inc. Printing: i WORD Co, LTD, 2012. – 427 p.
- 22 Gonzalez L.F., Alexander M.J. Anteroinferior cerebellar artery aneurysms: surgical approaches and outcomes-a review of 34 cases // Neurosurgery. – 2004. – Vol. 55, N 6. – P. 1025–1035.
- 23 Gonzalez L.F. Skull base approaches to the basilar artery // Neurosurg. Focus. – 2005. – Vol.19, N 2. – P. 1–12.
- 24 Gonzalez L.F., Crawford N.R., Horgan M.A. Working area and angle of attack in three cranial base approaches: Pterional, orbitozygomatic, and maxillary extension of the orbitozygomatic approach // Neurosurgery. – 2002. – Vol. 50, N 4. – P. 550–557.
- 25 Gross B.A., Tavaniapour D., Al-Mefty O. Petrosal approaches to posterior circulation aneurysms // Neurosurg. Focus. – 2012. – Vol. 33, N 2 (E9). – P. 1–10.
- 26 Hanel R.A., Spetzler R.F. Surgical treatment of complex intracranial aneurysms // Neurosurgery. – 2008. – Vol. 62. – Suppl. 3. – P. 1289–1299.
- 27 Horgan M.A., Anderson G.J. Classification and quantification of the petrosal approach to the petroclival region // J. Neurosurg. – 2000. – Vol. 93, N 3. – P. 108–112.
- 28 Lang J. Skull base and related structures. Atlas of Clinical Anatomy. – Stuttgart: Schattauer, 1995. – 330 p.
- 29 Little A.S. Quantitative analysis of exposure anatomic of staged of orbitozygomatic and retrosigmoid craniotomies for lesions of the clivus with supratentorial extension // Operative Neurosurgery. – 2008. – Vol. 62, N 2. – P. 318–324.
- 30 Liu J.K. The combined transmastoid retro- and infralabyrinthine transjugular transcondylar transtuberular high cervical approach for resection of glomus jugular tumors // Operative Neurosurgery. – 2006. – Vol. 59, N 1. – P. 115–125.
- 31 Mai J.C. Flow diversion radial artery bypass graft coupler with terminal basilar Artery occlusion for complex basilar apex Aneurysms: operative nuances // Operative Neurosurgery. – 2013. – Vol. 72, Suppl. 1. – P. 116–126.
- 32 Moulding HD. Metastases to the Craniovertebral Junction // Neurosurg. – 2010. – Vol. 66, N 3. – P. 113–118.

- 33 Osawa S., Rhoton A.L.Jr. Microsurgical anatomy and surgical exposure of the Petrous segment of the internal carotid artery // *Operative Neurosurgery*. – 2008. – Vol. 63, Suppl. 2. – P. 210–239.
- 34 Ozveren M.F., Uchida K., Aiso S. Meningovenous Structures of the Petroclival Region: Clinical Importance for Surgery and Intravascular Surgery // *Neurosurgery*. – 2002. – Vol. 50, N 4. – P. 829–837.
- 35 Pichierra A., E. d'Avella Endoscopic Assistance in the Epidural subtemporal approach and Kawase approach: Anatomic Study // *Operative Neurosurgery*. – 2010. – Vol. 67, N 3. – Suppl. 1. – P. 29–37.
- 36 Rhoton A.L.Jr. *Cranial Anatomy & Surgical approaches*, Neurosurgery Lipp. Williams & Wilkins, 2006. – 746 p.
- 37 Safavi-Abbasi S. The craniocaudal extension of posterolateral approaches and their combination: A Quantitative anatomic and clinical analysis // *Operative Neurosurgery*. – 2010. – Vol. 66, Suppl. 1. – P. 54–64.
- 38 Scholz M. Skull Base Approaches in Neurosurgery // *Head & Neck Oncology*. – 2010. – Vol. 2. – P. 16–25.
- 39 Sekhar L.N. *Atlas of neurosurgical techniques*. Brain. New York, Stuttgart: Thieme Medical, 2006. – 1074 p.
- 40 Sen C.N. Lateral transcondylar approach // *Neurosurgery* – 2010. – Vol. 66, N 3. – Suppl. – A104-A112.
- 41 Siwanuwatn R. Quantitative analysis of working area and angle of attack for the retrosigmoid, combined petrosal and transcochlear approaches to the petroclival region / *J. Neurosurg.* – 2006. – Vol. 104, N 1. – P. 137–142.
- 42 Steiger H.J., Hanggi D., Stummer W. Custom-tailored transdural anterior transpetrosal approach to ventral pons and retroclival regions // *J. Neurosurg.* – 2006. – Vol. 104, N 1. – P. 38–46.
- 43 Wanibuchi M., Friedman A.H., Fukushima T. Preauricular Transzygomatic Anterior Infratemporal Fossa approach // *Photo Atlas of Skull Base Dissection*. – New York: Thieme Medical, 2009. – P. 166–206.
- 44 Wanibuchi M., Fukushima T. Trigeminal Schwannomas: Skull Base Approaches and Operative results in 105 Patients // *Operative Neurosurgery*. – 2012. – Vol. 70, Suppl. 1. – P. 132–144.
- 45 Wu A., Zabramski J.M. Quantitative analysis of variants of the Far-lateral approach: Condylar fossa and Transcondylar exposures // *Oper. Neurosurg.* – 2010. – Vol. 66, Suppl. 2. – P. 191–198.
- 46 Youssef A.S. Modifications of the transoral approach to the Craniovertebral Junction anatomic study and clinical correlations // *Operative Neurosurgery*. – 2008. – Vol. 62. – Suppl. 1. – P. 145–155.

Авторская справка

**Лянькова Регина
Николаевна**

кандидат медицинских наук, нейрохирург ГБУЗ «ГКБ 68 им. В.П. Демикова ДЗМ», Москва, Россия
e-mail: regina.lunkova@mail.ru

**Лопанчук Павел
Алексеевич**

врач-педиатр, ассистент кафедры пропедевтики детских болезней, директор МАСЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

**Гущин Александр
Владимирович**

кандидат медицинских наук, врач-хирург, заместитель директора МАСЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

**Мишуринская Евгения
Андреевна**

специалист по учебно-методической работе, руководитель анатомических курсов МАСЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-хирург ГБУЗ «ГКБ 68 им. В.П. Демикова ДЗМ», Москва, Россия

**Бендосенко Вероника
Аркадьевна**

студент лечебного факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, техник МАСЦ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

**Крылов Владимир
Викторович**

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Статья поступила 08.05.2020

Одобрена после рецензирования 22.05.2020

Принята в печать 06.06.2020

Received May, 8th 2020

Approved after reviewing May, 22nd 2020

Accepted for publication June, 6th 2020