



М. Н. МАКАРЕВИЧ, Ж. В. КОЛЯДИЧ, А. А. ЕВМЕНЕНКО, И. В. ЯДЕВИЧ

АЛГОРИТМ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И МЕТОД ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ЭНДОНАЗАЛЬНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ И ПОЛОСТИ НОСА

Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии
им. Н. Н. Александрова, Минск, Беларусь

Цель исследования. Снизить количество осложнений и травматичность оперативного вмешательства при лечении злокачественных опухолей околоносовых пазух и полости носа путем внедрения алгоритма предоперационного планирования и метода эндоскопического эндоназального хирургического лечения с улучшением функциональных и эстетических результатов при сохранении онкологической эффективности.

Материал и методы. Разработанный алгоритм предоперационного планирования, основанный на комплексной оценке анатомических структур черепа с использованием мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, состоит из 8 этапов и позволяет индивидуализировать хирургические доступы к околоносовым пазухам и полости носа в зависимости от распространенности опухоли. По разработанному методу эндоскопического эндоназального хирургического лечения, последовательно описывающему технологию выполнения вмешательства и состоящему из 17 этапов, операции проведены 44 пациентам со злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа.

Результаты. Применение предложенного алгоритма предоперационного планирования и метода хирургического лечения позволило минимизировать количество интра- и послеоперационных осложнений и обеспечить радикальное выполнение хирургического вмешательства у 100 % пролеченных пациентов.

Заключение. Разработанный алгоритм предоперационного планирования и метод эндоскопического эндоназального хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа доказали свою эффективность. Они позволили повысить качество хирургических вмешательств, минимизировать риски осложнений и улучшить функциональные и эстетические результаты у пациентов, страдающих злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа.

Ключевые слова: злокачественные опухоли околоносовых пазух и полости носа, предоперационное планирование, эндоскопическое хирургическое лечение.

Objective. To reduce the number of complications and traumatic surgical intervention in the treatment of malignant tumors of the paranasal sinuses and nasal cavity by introducing the algorithm of preoperative planning and the method of endoscopic endonasal surgical treatment, with improved functional and aesthetic results while maintaining oncological efficacy.

Materials and methods. The developed algorithm of preoperative planning, based on a comprehensive assessment of the anatomical structures of the skull using multispiral computed tomography and magnetic resonance imaging, consists of 8 stages and allows individualising surgical access to the paranasal sinuses and nasal cavity depending on the extent of the tumor. Endoscopic surgical treatment according to this technique, which includes 17 stages, was applied in 44 patients with malignant tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses.

Results. Application of the proposed algorithm of preoperative planning and method of surgical treatment allowed minimising the number of intra- and postoperative complications and ensuring radical surgical intervention in 100 % of treated patients.

Conclusions. The developed algorithm of preoperative planning and the method of endoscopic endonasal surgical treatment of patients with malignant tumors of the paranasal sinuses and nasal cavity proved to be effective. They allowed to improve the quality of surgical interventions, minimise the risks of complications and improve functional and aesthetic results in patients suffering from malignant tumours of the paranasal sinuses and nasal cavity.

Key words: malignant tumors of paranasal sinuses and nasal cavity, preoperative planning, endoscopic surgical treatment.

HEALTHCARE. 2024; 10: 4—13

ALGORITHM OF PREOPERATIVE PLANNING AND METHOD OF ENDOSCOPIC ENDONASAL SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH MALIGNANT TUMOURS OF THE PARANASAL SINUSES AND NASAL CAVITY

M. N. Makarevich, Zh. V. Kaliadzich, A. A. Evmenenko, I. V. Yadzevich

Хирургия околоносовых пазух (ОНП) и полости носа (ПН) занимает область, находящуюся на стыке оториноларингологии, онкологии, нейрохирургии и офтальмологии. Подходы к опухолям смежных локализаций выполняются различными доступами, затрагивая как структуры, традиционно относящиеся к болезням уха, горла и носа, так и внутримозговые структуры, и структуры органа зрения [1].

Существующие на сегодняшний день функциональные подходы к хирургическому лечению опухолей данной локализации являются результатом сложных эволюционных процессов, происходивших в развитии методик внутриносовой хирургии с экстраназальным доступом, и подходов, основанных на эндоскопическом исследовании носа и ОНП. В доступных источниках литературы большая часть публикаций в области хирургии ОНП и ПН касается хирургического лечения воспалительных заболеваний этих анатомических областей [2—10], и лишь относительно небольшой объем публикаций фокусируется на лечении злокачественных опухолей, что связано как с их относительно низкой распространенностью, так и с ограниченным числом медицинских центров, осуществляющих хирургические вмешательства в данной анатомической области, что связано с необходимостью наличия не только высококвалифицированного медицинского персонала, но и специально оборудованных помещений и специализированной медицинской техники и инструментов.

Таким образом, на современном этапе применения эндоназальной хирургии в плоскости лечения злокачественных новообразований существует необходимость разработки методов, которые позволят повысить радикальность хирургического вмешатель-

ства для уменьшения количества рецидивов заболевания и увеличения выживаемости, а также снизить травматичность и последствия хирургического лечения.

Материал и методы

Разработанный алгоритм предоперационного планирования включает в себя комплексную оценку анатомических вариантов расположения ключевых структур черепа по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Этот алгоритм, состоящий из 8 этапов, позволил индивидуализировать оперативные доступы к структурам ОНП и ПН и применить различные приемы при оперативных вмешательствах в зависимости от распространенности опухоли.

По разработанному методу 44 пациента со злокачественными новообразованиями ПН и ОНП получили эндоскопическое хирургическое лечение. Метод состоит из 17 этапов, последовательно описывающих технологию выполнения вмешательства.

Результаты и обсуждение

Авторами разработан и внедрен алгоритм оценки анатомических вариантов расположения ключевых структур черепа для описания и определения основных проблемных областей в предоперационном планировании хирургического вмешательства у пациентов со злокачественными опухолями ОНП и ПН по данным МСКТ лицевого черепа с внутривенным болясным контрастным усилением. Для оценки мяготканых образований применяли МРТ как дополнительный метод обследования с целью определения распространенности опухолевого процесса на твердую мозговую оболочку и ткань мозга.

Применение алгоритма предоперационного планирования хирургического лечения позволило судить о распространенности опухолевого процесса, расположении критически важных анатомических структур, об анатомических областях высокого риска с целью интерпретации анатомии операционного поля для выбора индивидуальной комбинации хирургических приемов и способов лечения, а также для снижения риска интраоперационного повреждения критически важных структур. В свою очередь, применение метода хирургического лечения позволило минимизировать количество интра- и послепроперационных осложнений и обеспечить радикальное выполнение хирургического вмешательства у 100 % пролеченных пациентов исследуемой группы.

Алгоритм предоперационного планирования эндоскопического эндоназального хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями ОНП и ПН состоит из 8 этапов.

1. Оценка анатомии основания черепа, а именно его уровня и симметричности в области переднего отдела решетчатого лабиринта, расположения

ситовидной пластинки, строения обонятельной ямки: глубины в зависимости от высоты латеральных пластинок (ламелл) и угла их наклона (рис. 1). С увеличением глубины обонятельной ямки высота латеральной ламеллы увеличивается, что в большей степени подвергает ее интраоперационному повреждению и травматизации твердой мозговой оболочки и головного мозга.

Асимметрия высоты и угла наклона может увеличить операционный риск, и ее важно исключить или отметить при предоперационной оценке многосрезовой компьютерной томографии.

2. Оценка расположения и целостности медиальной и нижней стенок орбиты, а именно наличие участков проплабирования содержимого орбиты в ОНП или ПН, распространение патологического процесса из ОНП или ПН в орбиту (рис. 2).

Оценка данных критериев необходима для предотвращения интраоперационного повреждения структур орбиты.

3. Оценка строения и формы верхнечелюстных пазух, а именно объем верхнечелюстных пазух, наличие клеток Галлера, уровень прохождения инфраорбитального

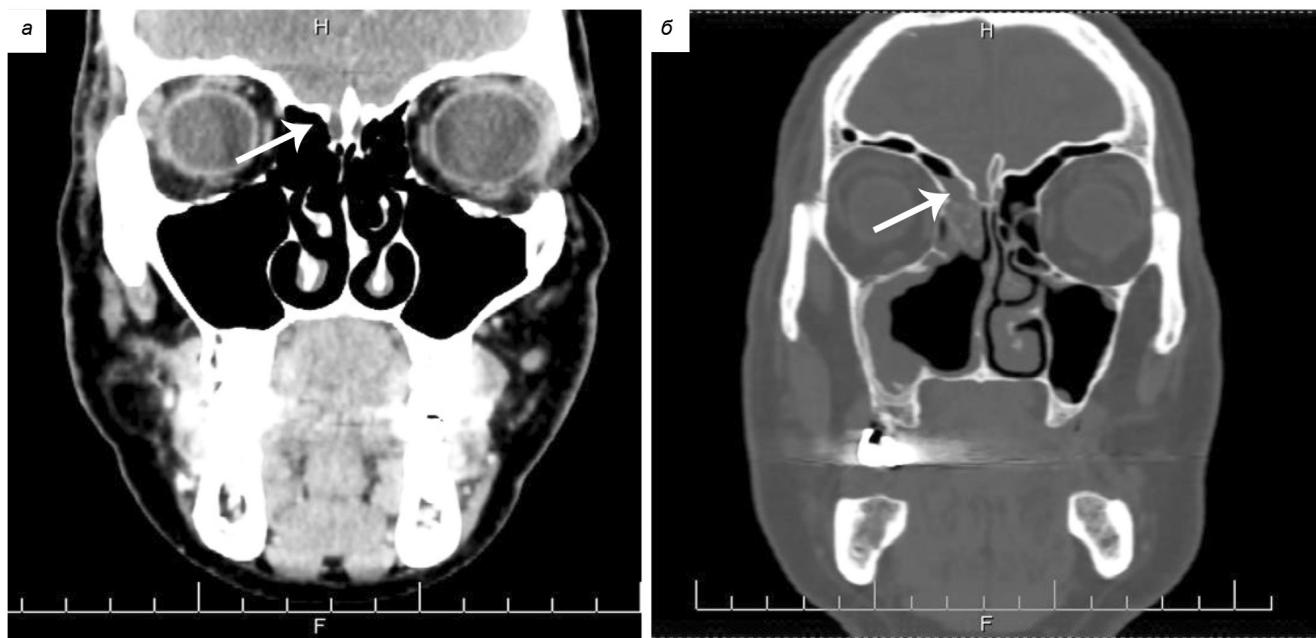


Рис. 1. Оценка анатомии основания черепа: а — симметричное основание черепа; б — асимметричное основание черепа

нерва, уровень дна верхнечелюстной пазухи относительно дна полости носа, наличие дефектов и деформаций ее стенок, гипоплазии/ателектаза с латерализацией крючковидного отростка, средней носовой раковины (рис. 3).

Оценка данных параметров позволяет минимизировать риск осложнений (повреже-

дение структур орбиты, подвисочной ямки, формирование синоорального соустья).

4. Оценка анатомических особенностей сфеноэтмоидальных клеток (клеток Оноди) (см. рис. 3).

При наличии клеток Оноди они должны быть удалены полностью. При их удалении возможно нарушение целостности

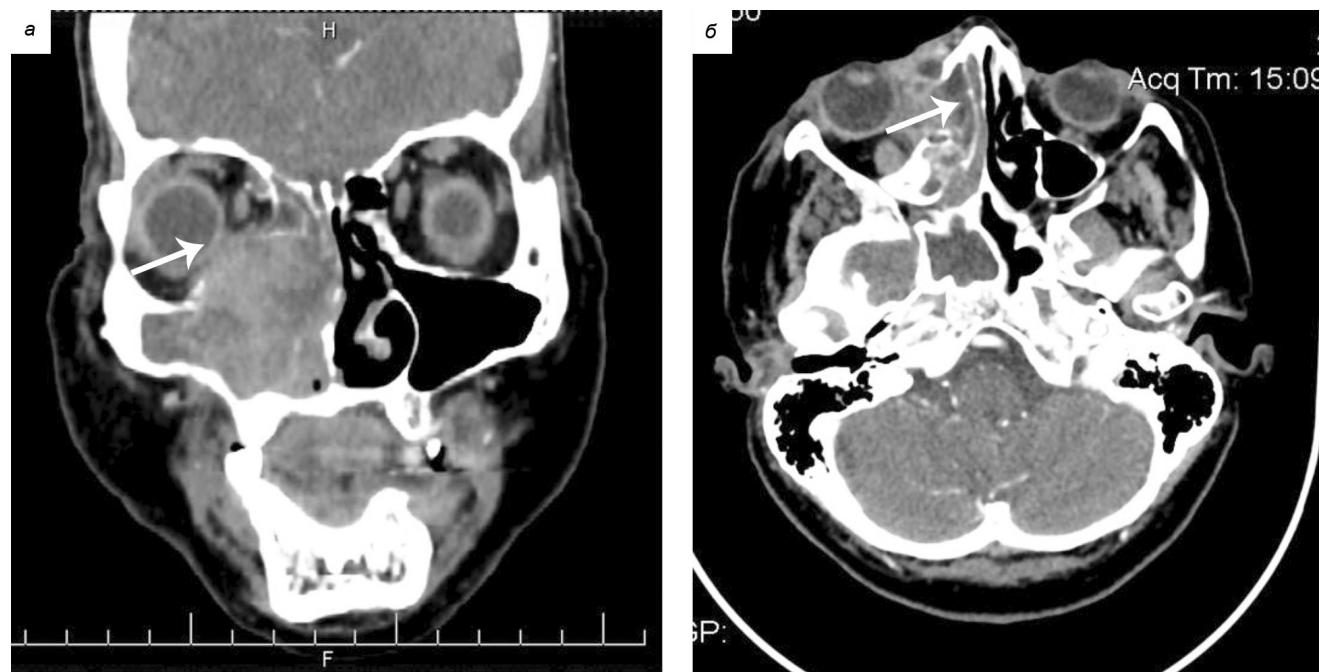


Рис. 2. Оценка расположения и целостности медиальной и нижней стенок орбиты:
а — деструкция нижней стенки орбиты; б — деструкция медиальной стенки орбиты

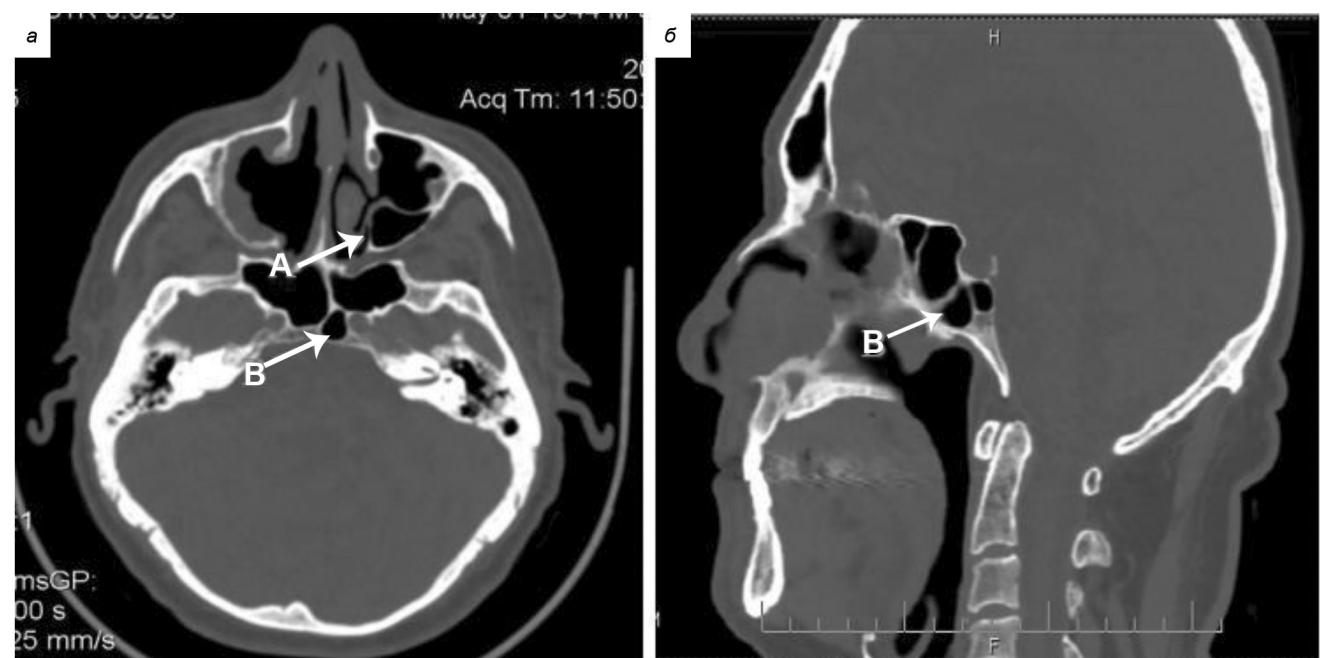


Рис. 3. Оценка верхнечелюстных пазух и сфеноэтмоидальных клеток:
А — клетка Галлера (а); В — клетка Оноди (а, б)

задней или латеральных стенок основной пазухи, что увеличивает риск повреждения внутренней сонной артерии и зрительного нерва.

5. Оценка вариантов развития и расположения клиновидной пазухи, конфигурации задней черепной ямки и ее костных ориентиров.

Анатомические варианты клиновидной пазухи определяются степенью пневматизации и положением пневматизированной части относительно гипофиза/турецкого седла: *chonchal* (раковинный тип) — тело клиновидной кости практически полностью образовано губчатой тканью, пазуха резко редуцирована; *presellar* (преселлярный тип) — задняя стенка пазухи соответствует уровню передней стенки гипофизарной ямки; *sellar* (селлярный тип) — полость пазухи проецируется на гипофизарную

ямку; *postsellar* (ретроселлярный тип) — полость пазухи распространяется за спинку турецкого седла (рис. 4).

Чрезмерная пневматизация, встречающаяся при селлярном варианте, может свидетельствовать о расположении зрительного нерва, а также о внутренней сонной артерии внутри клиновидной пазухи (не прикрыты костной стенкой пазухи), что делает эти структуры более уязвимыми для интраоперационных повреждений (рис. 5).

6. Оценка вариантов расположения передних решетчатых артерий.

Передняя решетчатая артерия является ветвью глазной артерии (из бассейна внутренней сонной артерии), которая пересекает основание черепа в переднем решетчатом канале, вне костного канала или на костной «брыжейке» (рис. 6).



Рис. 4. Оценка вариантов развития и расположения клиновидной пазухи:
а — преселлярный тип; б — селлярный тип; в — ретроселлярный тип

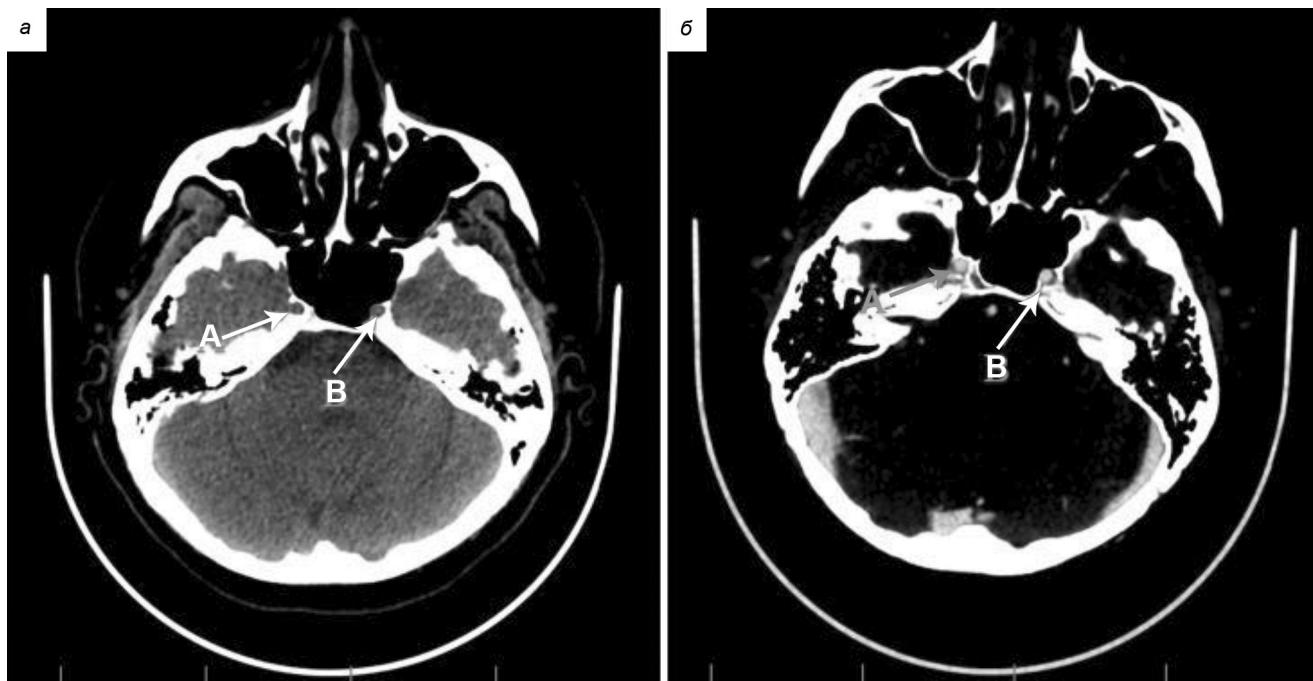


Рис. 5. Оценка вариантов расположения внутренней сонной артерии (а, б):
А — в костном канале; В — в клиновидной пазухе

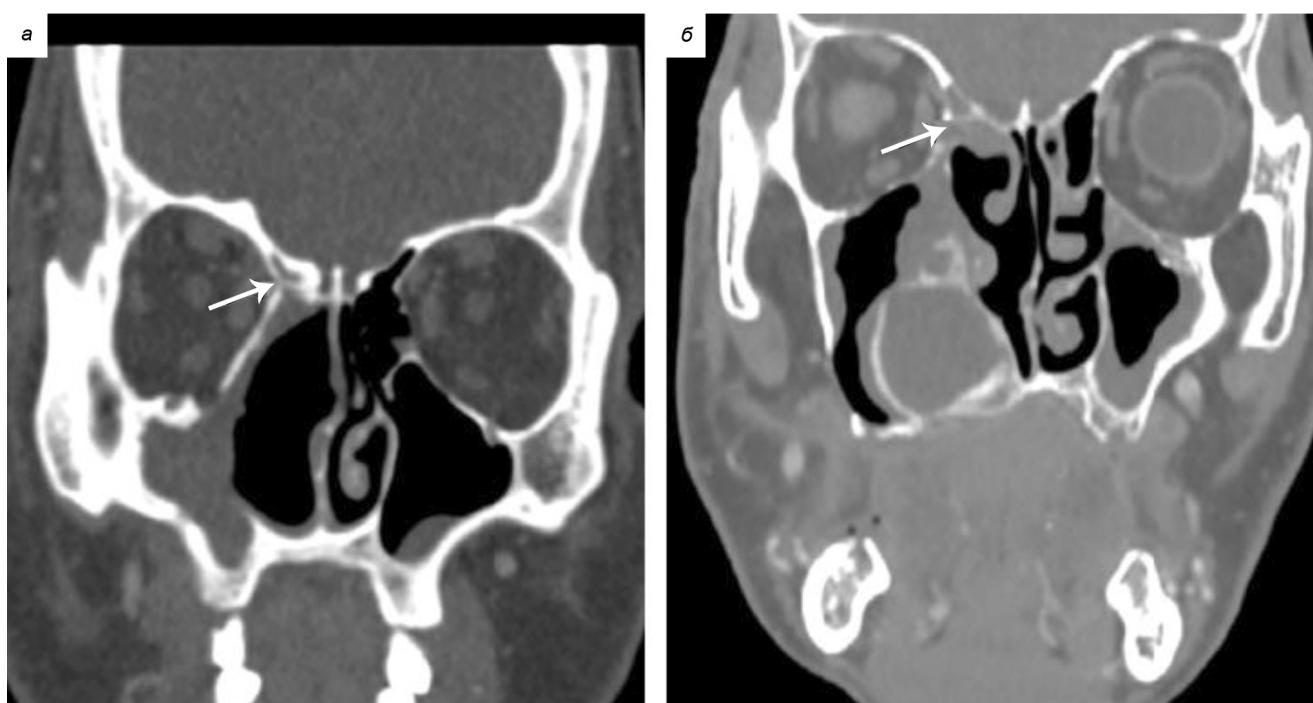


Рис. 6. Оценка вариантов расположения передней решетчатой артерии:
а — в переднем решетчатом канале; б — вне костного канала

Вероятность повреждения передней решетчатой артерии значительно выше при расположении вне решетчатого канала. Ее повреждение может привести к интраорбитальному кровоизлиянию, формированию напряженной гематомы, ишемии зрительного нерва, некрозу под давлени-

ем и в конечном счете к потере зрения. Вариант расположения решетчатой артерии (интраоперационный вид) представлен далее, на рис. 18.

7. Оценка структур остиомеatalного комплекса, а именно типа прикрепления крючковидного отростка к крыше решетчатого

лабиринта (основанию черепа), средней носовой раковине, медиальной стенке орбиты (рис. 7); наличия деформаций средних носовых раковин, их размера и асимметричности.

Оценка данных параметров позволяет избежать интраоперационных осложнений (ликворея, травма орбиты), может потребовать изменения плана операции и модификации оперативного доступа.

8. Оценка передних клеток решетчатого лабиринта, лобного кармана и лобного синуса, а именно наличие клеток *agger nasi*, строение клеток решетчатого лабиринта, супраорбитальных клеток, степень их пневматизации и расположение относительно лобного кармана, расположение самого лобного кармана (латеральное или медиальное), определение угла между ходом лобного кармана и горизонтальной плоскостью, наличие пневматизированной перегородки между лобными пазухами.

Оценка данных структур позволяет избежать интраоперационных осложнений (ликворея, травма орбиты).

Предоперационное планирование по предложенному алгоритму позволяет судить о распространенности опухолевого процесса, интерпретировать анатомию операционного поля, расположение жиз-

ненно важных анатомических структур и области высокого риска и тем самым индивидуализировать оперативные доступы, оптимизировать тактику резекции опухолей и костных структур и, как следствие, избежать интраоперационных осложнений.

В ходе настоящего исследования с использованием предоперационного планирования по предложенному алгоритму определены противопоказания для эндоскопического эндоназального хирургического лечения:

- распространение (инвазия) опухоли в мягкие ткани щеки;
- распространение опухоли в орбиту, требующее экзентерации;
- распространение опухоли в подвисочную ямку;
- распространение опухоли в полость черепа, требующее краниофациальной или крациоорбитальной резекции.

Использование предложенного алгоритма предоперационного планирования в проспективной группе позволило индивидуализировать оперативные доступы, оптимизировать приемы резекций опухолей и костных структур, снизить риск травматизации орбиты и структур полости черепа, что сократило количество интра- и послеоперационных осложнений до 1 (повреждение решетчатой артерии вызвало образование напряженной ретробульбарной гематомы, купировано путем выполнения орбитотомии с декомпрессией и дренированием орбиты). Используя планирование хирургического вмешательства и грамотного отбора пациентов для хирургического лечения, мы добились 100%-го сокращения нерадикально выполненных хирургических вмешательств [11].

Согласно данным литературы, предоперационное планирование является ключевым аспектом успешного хирургического лечения [12], в связи с чем возникает необходимость систематизации подходов оперативной тактики. Авторами статьи разработан алгоритм, представляющий



Рис. 7. Тип прикрепления крючковидного отростка к медиальной стенке орбиты

последовательность выполнения эндоскопической операции пациентам со злокачественными опухолями ОНП и ПН.

Операция выполняется под сбалансированной многокомпонентной эндотрахеальной анестезией.

После введения пациента в наркоз голова укладывается на специальную подушку в виде спасательного круга, голове пациента придается нужное положение в зависимости от анатомической локализации опухолевого поражения (состояние разгибания — при работе на верхних отделах полости носа, решетчатом лабиринте, лобной пазухе; состояние сгибания — при работе на нижних отделах полости носа, верхнечелюстной и основной пазухах). В процессе хирургического вмешательства положение головы может регулироваться. Фиксация и положение головы имеют важное значение.

Медицинская сестра выполняет стандартную хирургическую обработку кожи лица, полость носа промывается раствором антисептика (хлоргексидина биглюконат раствор 0,5 мг/мл), в обе 1/2 полости носа устанавливаются турунды с сосудосуживающим препаратом (нафазолина нитрат 0,5 мг/мл).

Для проведения хирургического вмешательства используются видеоэндоскопическая стойка, микромоторная система с функцией шейвера, а также набор специальных инструментов для эндоскопической эндоназальной хирургии.

При обтурации носового хода опухолевыми массами и отсутствии обзора операционного поля после взятия нескольких образцов для патогистологического исследования производится удаление опухолевого компонента из общего носового хода для визуализации операционного поля и анатомических ориентиров (рис. 8, 9*).

С целью улучшения визуализации операционного поля и анатомических ориентиров, а также для обеспечения хирургического коридора и улучшения возможности манипулирования инструментами в поло-

сти носа производится удаление нижней носовой раковины (рис. 10). Затем производится ревизия полости носа с максимально точным определением зоны роста опухоли.

При распространении опухоли на перегородку носа, отступив от видимых границ во все стороны до 1 см, производится резекция слизистой оболочки на стороне поражения и подлежащего перегородочного хряща с сохранением слизистой оболочки с противоположной стороны, при отсутствии инвазии в нее. В ином случае производится полное/сквозное удаление участка носовой перегородки с опухолью.

При распространении опухоли на дно полости носа производится резекция слизистой оболочки до кости. Участок верхней челюсти, прилежащий к опухоли, резецируется синус-бором, при необходимости до слизистой оболочки твердого неба.

Выполняется идентификация естественного соусья полости носа с верхнечелюстной пазухой для правильного определения положения бумажной пластиинки орбиты и анатомического ориентирования (рис. 11).

Далее производится разрез слизистой оболочки латеральной стенки носа по границе перехода на дно полости носа от уровня хоаны до грушевидной апертуры, затем вертикально и вверх до нижнего края орбитальной стенки.

Отделение слизистой оболочки с опухолевым компонентом от костной части медиальной стенки верхнечелюстной пазухи осуществляется при помощи распатора (рис. 12); удаление слизистой оболочки с опухолью — при помощи шейверной системы. Костная часть медиальной стенки верхнечелюстной пазухи резецируется при помощи синус-бора (рис. 13). Производится объединение дна полости носа с дном верхнечелюстной пазухи.

После удаления всей латеральной стенки полости носа получаем широкий обзор и доступ ко всем отделам верхнечелюстной пазухи. С использованием инструментов

*Рис. 8—21 размещены на вклейке между с. 10 и 11.

для эндоназальной хирургии и шейверной системы производится удаление содержимого и слизистой оболочки из всех ее отделов до костных стенок (рис. 14); при инвазии в костную ткань — резекция пораженного участка, с отступом 0,5 см от видимых границ опухоли, с гистологическим контролем краев отсечения.

Далее визуализируется и резецируется средняя носовая раковина до плеча (аксиллы) (рис. 15).

Поэтапно производится удаление клеток решетчатого лабиринта до основания черепа (задние клетки — решетчатая булла, супрабуллярная и супраорбитальная клетки, лобно-септальная клетка) (рис. 16).

Далее, отступив от верхнего края хоаны 1 см, определяется местоположение передней стенки клиновидной пазухи, естественно, отверстие верифицируется зондом. При помощи синус-бора или кусачек Гаека удаляется передняя стенка основной пазухи: вначале в верхне-нижнем направлении для исключения вероятности повреждения сонных артерий, затем латерально. После этого производится удаление содержимого и всей слизистой оболочки пазухи. При подозрении на опухолевую инвазию костной стенки основной пазухи производится ее резекция алмазным синус-бором с учетом расположения внутренней сонной артерии, кавернозного синуса, оптического нерва и гипофиза (рис. 17).

Используя бумажную пластинку орбиты как латеральный ориентир, основание черепа — как верхнезадний ориентир, а выступ лобного отростка верхнечелюстной кости — как передний ориентир, определяется местоположение лобного кармана. Визуализируются решетчатые артерии (передняя, средняя, задняя) (рис. 18). Если решетчатая артерия располагается не в костном канале, она лигируется.

Ревизия лобного кармана зондом. В зависимости от распространенности опухолевого процесса производится поэтапное удаление решетчатых клеток, находящихся на уровне соустья лобной пазухи или

распространяющихся в лобную пазуху с/без его расширения кпереди, путем удаления носолобного выступа. Последовательно визуализируются стенки лобной пазухи, производится удаление содержимого и ее измененных отделов (рис. 19).

При отсутствии инвазии опухоли в орбитальную стенку производится удаление только слизистой оболочки до бумажной пластиинки орбиты. При инвазии опухоли в орбитальную стенку тупым концом элеватора надавливают на бумажную пластиинку, надламывая ее, отступив примерно 1,5 см во фронтальном направлении от места соединения задних решетчатых клеток и клиновидной пазухи. Производится поднадкостничное удаление медиальной стенки орбиты с сохранением надкостницы со стороны орбиты до основания черепа (рис. 20).

Для визуализации возможных осложнений и удаления костных отломков производится промывание послеоперационной полости растворами антисептиков (3%-й раствор перекиси водорода, хлоргексидина биглюконат раствор 0,5 мг/мл) через канюлю с последующей ревизией послеоперационной полости под контролем оптики 0 град. и 70 град. и ее тампонадой (рис. 21).

Выводы

1. Разработан алгоритм предоперационного планирования эндовизуального хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями околоносовых пазух и полости носа, позволяющий планировать хирургическое вмешательство по данным МСКТ для выбора индивидуальной комбинации хирургических приемов, грамотно интерпретировать анатомию операционного поля с помощью различных классификаций, судить о распространенности опухолевого процесса.

2. С использованием предоперационного планирования по предложенному алгоритму определены противопоказания для эндовизуального эндоназального хирургического лечения: распространение

(инвазия) опухоли в мягкие ткани щеки; распространение опухоли в орбиту, требующее экзентерации; распространение опухоли в подвисочную ямку; распространение опухоли в полость черепа, требующее крациофициальной или крациоорбитальной резекции.

3. Применение предложенного предоперационного планирования позволило минимизировать количество интраоперационных повреждений (до 1 случая из исследуемой группы) за счет оценки расположения жизненно важных анатомических структур и областей высокого риска, обеспечить радикальное выполнение хирургического вмешательства у 100 % пациентов.

4. Визуализация всех анатомических структур, в частности всех ячеек решетчатого лабиринта, лобного кармана, клиновидной пазухи, позволила предотвратить ранение сонной артерии и ее ветвей и максимально тщательно выполнить удаление опухоли, что, в свою очередь, повысило радикальность хирургического вмешательства.

Контактная информация:

Макаревич Михаил Николаевич — врач — онколог-хирург. Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова. Аг. Лесной, 223040, Минская обл. Сл. тел. +375 29 686-56-91.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: М. Н. М., Ж. В. К. Сбор информации и обработка материала: М. Н. М., А. А. Е., Ж. В. К. Написание текста: М. Н. М., Ж. В. К., А. А. Е., И. В. Я. Редактирование: М. Н. М., И. В. Я.

Конфликт интересов отсутствует

ЛИТЕРАТУРА

1. Меркулов, О. А. Трансназальная эндоскопическая хирургия объемных новообразований паремингеальной локализации и основания черепа у детей (доступы, методики и результаты лечения) : дис. ... д-ра мед. наук / О. А. Меркулов. — М. : ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. академ. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, 2019. — 244 с.

2. Swift, A. C. *Contemporary Rhinology: Science and Practice* / A. C. Swift, S. Carrie, C. de Souza. — Switzerland : Springer Nature AG, 2023. — 660 p.
3. Nofal A. A. B., El-Anwar M. W. *The Frontal Sinus Drainage in Relation to Frontal Sinus Surgery* // *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* — 2023. — Vol. 75, iss. S1. — P. 661—667.
4. *Sinonasal Outcome After Endoscopic Transnasal Surgery — A Prospective Rhinological Study* / J. Conrad [et al.] // *Operative Neurosurgery*. — 2023. — Vol. 24, iss. 3. — P. 223—231.
5. История хирургии лобной пазухи и современный взгляд на проблему. Ч. 1 / К. Э. Клименко [и др.] // Вестник оториноларингологии. — 2023. — Т. 88, № 4. — С. 81—86.
6. История хирургии лобной пазухи и современный взгляд на проблему. Ч. 2 / К. Э. Клименко [и др.] // Вестник оториноларингологии. — 2023. — Т. 88, № 5. — С. 76—81.
7. Jacobs, J. B. *100 Years of Frontal Sinus Surgery* // *The Laryngoscope*. — 1997. — Vol. 107, iss. S83. — P. 1—36.
8. Stammberger, H. *Endoscopic Endonasal Surgery — Concepts in Treatment of Recurring Rhinosinusitis. Part II. Surgical Technique* // *Otolaryngol.—head neck surg.* — 1986. — Vol. 94, iss. 2. — P. 147—156.
9. Ramadan, H. H. *History of frontal sinus surgery* // *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* — 2000. — Vol. 126, iss. 1. — P. 98—99.
10. Stammberger, H. [Personal endoscopic operative technic for the lateral nasal wall — an endoscopic surgery concept in the treatment of inflammatory diseases of the paranasal sinuses] // *Laryngol. Rhinol. Otol. (Stuttg.)*. — 1985. — Т. 64, iss. 11. — P. 559—566.
11. Анализ отдаленных результатов лечения пациентов со злокачественными образованиями околоносовых пазух и полости носа с обязательным хирургическим компонентом ретро- и пропективной групп / М. Н. Макаревич [и др.] // Здравоохранение. Healthcare. — 2024. — № 8. — С. 4—11.
12. *ENT Residents Benefit from a Structured Operation Planning Approach in the Training of Functional Endoscopic Sinus Surgery* / S. Becker [et al.] // *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. — 2021. — Vol. 57, № 10. — P. 1062.

Поступила 29.08.2024
Принята к печати 03.09.2024