



Болезни уха, горла, носа в детском возрасте

Национальное руководство

Под редакцией члена-корреспондента РАН,
заслуженного деятеля науки РФ
М.Р. Богомильского

**2-е издание,
переработанное и дополненное**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Участники издания	5
Список сокращений и условных обозначений	9
Глава 1. Особенности и краткая история детской оториноларингологии . . .	10
Глава 2. Синдромальные пороки развития уха, горла, носа в детском возрасте	23
2.1. Врождённые пороки развития уха, синдромальные заболевания органа слуха	32
2.2. Синдромальные пороки развития носа	51
2.3. Синдромальные пороки развития гортани	63
Раздел I. Методы исследования ЛОР-органов у детей	83
Глава 3. Диагностика обонятельных нарушений	85
Глава 4. Методы исследования слуха	92
Глава 5. Функциональные методы исследования гортани	138
Глава 6. Методы исследования полости носа и околоносовых пазух	152
Глава 7. Лучевая диагностика ЛОР-заболеваний	174
Глава 8. Особенности современной отоскопии у детей	235
Глава 9. Диагностическая и лечебная эндоскопия верхних дыхательных путей у детей	238
Глава 10. Эндоскопическое исследование гортани у детей разных возрастных групп	293
Раздел II. Заболевания носа и околоносовых пазух	301
Глава 11. Семиотика обонятельных нарушений	303
Глава 12. Хирургия искривлений (деформаций) и травм перегородки носа	322
Глава 13. Аллергический ринит	356
Глава 14. Синуситы	382
Глава 15. Эндоскопическая хирургия околоносовых пазух у детей	405
Глава 16. Риносинусогенные орбитальные и внутричерепные осложнения у детей	423
Глава 17. Острые респираторные инфекции как причина воспалительных заболеваний ЛОР-органов у детей	462
Раздел III. Болезни глотки	489
Глава 18. Аденоиды и аденоидиты у детей	491
Глава 19. Хронические воспалительные заболевания глотки у детей	506
Раздел IV. Болезни уха	527
Глава 20. Наружный отит у детей	529
Глава 21. Острые средние отиты в детском возрасте	546
Глава 22. Хронический гнойный средний отит	557
22.1. Классические взгляды на диагностику и лечение хронического гнойного среднего отита	557
22.2. Современные тенденции в диагностике и лечении хронического среднего гнойного отита	573
Глава 23. Отогенные внутричерепные осложнения	584
Глава 24. Вестибулярные расстройства в детском возрасте	600
Глава 25. Хронические негнойные заболевания среднего уха	616
25.1. Экссудативный средний отит	616
25.2. Адгезивный средний отит	627

25.3. Отосклероз	632
25.4. Тимпаносклероз	641
Глава 26. Слухоулучшающая хирургия	649
Глава 27. Нейросенсорная тугоухость	665
Глава 28. Кохлеарная имплантация	685
Глава 29. Слухопротезирование у детей	695
Глава 30. Реабилитация пациентов с нарушением слуха: социальные и психолого-педагогические аспекты.	711
Раздел V. Болезни гортани и трахеи	733
Глава 31. Травмы гортани и трахеи.	735
Глава 32. Инородные тела дыхательных путей и пищевода у детей	755
Глава 33. Рубцовые стенозы гортани и шейного отдела трахеи.	779
Глава 34. Нарушения голоса у детей и подростков	800
Глава 35. Воспалительные заболевания гортани	818
Раздел VI. Врождённые аномалии развития ЛОР-органов	841
Глава 36. Пороки развития уха	843
Глава 37. Взаимосвязь нарушения функции носового дыхания, голосо- и речеобразования и различных патологических состояний ЛОР-органов с зубочелюстными аномалиями и врожденными расщелинами верхней губы и нёба	861
Глава 38. Врождённые пороки развития гортани и трахеи	879
Раздел VII. Новообразования ЛОР-органов	917
Глава 39. Юношеские ангиофибромы основания черепа.	919
Глава 40. Врождённая патология носа и околоносовых пазух в детском возрасте	951
Глава 41. Рецидивирующий респираторный папилломатоз	979
Глава 42. Злокачественные новообразования ЛОР-органов у детей.	1004
Предметный указатель	1027

Глава 6

Методы исследования полости носа и околоносовых пазух

Е.П. Карпова

Риноскопия

Различают переднюю, среднюю и заднюю риноскопию.

Синонимы

Риноскопическое исследование полости носа.

Метод визуального исследования полости носа — неотъемлемая часть стандартного осмотра ЛОР-органов, позволяющая оценить состояние структур полости носа.

Цель

Визуальная оценка состояния структур полости носа.

Показание

Любое обследование ЛОР-органов.

Противопоказания

Клинические противопоказания отсутствуют. У детей младшего возраста и детей с крайней степенью эмоциональной лабильности нежелательно проведение средней и задней риноскопии под местным обезболиванием.

Подготовка

Предварительный туалет полости носа.

Методика исследования

Осмотр начинают с оценки состояния кожи преддверия носа (наличие отделяемого из преддверия носа и мацераций) и носового клапана до применения носового зеркала (в норме — 10–15°). Затем с помощью носорасширителя с короткими браншами осматривают передние отделы полости носа, при необходимости проводят анемизацию и зондирование отдельных участков слизистой оболочки с помощью пуговчатого зонда. Используя носовое зеркало с удлиненными браншами, оценивают средние и по возможности задние отделы полости носа. С помощью шпателя и маленького носоглоточного зеркала проводят заднюю риноскопию.

Интерпретация результатов

Передняя риноскопия позволяет оценить состояние слизистой оболочки полости носа (степень отёчности или атрофии, цвет, степень влажности, наличие кровоизлияний), величину носовых раковин, состояние перегородки носа, наличие и характер отделяемого. Задняя риноскопия — размер и состояние глоточной миндалины (степень отёчности, наличие патологического отделяемого на поверхности миндалин), глоточное устье слуховой трубы, состояние задних концов носовых раковин, вид сошника, степень обтурации хоан.

Осложнения

При беспокойном поведении ребёнка средняя риноскопия может спровоцировать осаднение слизистой оболочки полости носа с возникновением лёгкого носового кровотечения.

Задняя риноскопия у детей с выраженным глоточным рефлексом часто вызывает рвоту.

Альтернативные методы

Эндоскопическое исследование, риномикроскопия.

Исследование полости носа с помощью оптических систем ЭНДСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОСТИ НОСА

Синонимы

Эндоскопия полости носа, фиброскопия полости носа.

Цель

Визуализация и оценка состояния внутриносовых структур.

Показания

- Ринологическая симптоматика (нарушение носового дыхания, длительные выделения из носа, рецидивирующие носовые кровотечения и др.) при недостаточной информации после передней и задней риноскопии.
- Подозрение на ликворею (уточнение локализации фистулы).
- Подозрение на опухоли небольших размеров, необозримых при передней риноскопии (определение поверхностных границ распространения опухолевой ткани).
- Необходимость фото- и видеодокументации.
- Визуальный контроль при эндоназальных хирургических вмешательствах и метод послеоперационного контроля.

Противопоказания

Клинические противопоказания отсутствуют. В педиатрической оториноларингологии для снижения неприятных ощущений предпочтение отдают исследованию с помощью фиброскопической оптики.

Подготовка к исследованию

Объяснение пациенту сознательного возраста сути манипуляции и правил поведения во время осмотра. За 3–5 мин до осмотра выполняют тщательный туалет полости носа, анемизацию слизистой оболочки полости носа растворами α_2 -адреномиметиков (оксиметазолином или ксилометазолином) и аппликационную анестезию слизистой оболочки полости носа растворами местных анестетиков.

Методика исследования

С помощью эндоскопа осматривают преддверие полости носа: оценивают состояние носового клапана и отделяемого из полости носа, определяют цвет и степень отёчности слизистой оболочки. Эндоскоп проводят по нижнему носовому ходу в носоглотку, оценивая цвет слизистой оболочки нижней носовой раковины, наличие и характер выделений на дне полости носа, размеры задних концов нижних носовых раковин. Затем осматривают носоглотку, оценивая состояние глоточной и трубной миндалин и устья слуховых труб.

Проводят эндоскоп по среднему носовому ходу следующим образом:

- обратное движение после осмотра носоглотки — боковую стенку эндоскопа, касаясь средней носовой раковины, вводят в средний носовой ход и медленно выводят из полости носа (оценивают отделяемое и его характер в области соустья верхнечелюстной и лобной пазух, с внутренней стороны осматривают задний конец средней носовой раковины, доступную для осмотра часть латерального синуса, буллу, полулунную щель, крючковидный отросток, передний конец средней носовой раковины, валик носа; изучают соотношение переднего конца средней носовой раковины и бугра перегородки носа);
- движение от переднего конца средней носовой раковины — эндоскоп ориентируют сагиттально, осматривают передний конец средней носовой раковины и крючковидный отросток, а затем, проведя дистальный конец эндоскопа между указанными образованиями, разворачивают его в краниальном и латеральном направлении и осматривают область воронки и решётчатую буллу; данный вид осмотра среднего носового хода возможен только в условиях общего обезболивания.

Осматривают верхний носовой ход, идентифицируют верхнюю носовую раковину, соустья клиновидной пазухи и задние клетки решётчатого лабиринта.

Операционные характеристики

У детей дошкольного возраста в диагностике оптимально использовать фиброэндоскопическую оптику диаметром 1,6 мм и более. При отсутствии гибкой оптики эндоскопическое исследование в педиатрии обычно выполняют ригидными эндоскопами, предпочтительный диаметр тубуса — 1,9 или 2,7 мм, у детей подросткового возраста допустимо использование эндоскопа диаметром 3 или 4 мм. При проведении диагностики обычно используют эндоскопы с углом зрения 0° и 30°.

Факторы, влияющие на результат

Проведение эндоскопического исследования с помощью ригидной оптики может быть затруднено у детей дошкольного возраста и эмоционально лабильных пациентов.

Осложнения

Возможна травма слизистой оболочки полости носа с последующим носовым кровотечением при использовании ригидных эндоскопов.

Альтернативные методы

Передняя риноскопия с использованием носовых зеркал или микроскопическое исследование.

МИКРОРИНОСКОПИЯ

Синонимы

Микроскопическое исследование полости носа, микроскопия.

Цель

Исследование с помощью операционного микроскопа (позволяет получить целостное представление об анатомии полости носа пациента).

Показания

- Ринологическая симптоматика (нарушение носового дыхания, длительные выделения из носа, рецидивирующие носовые кровотечения и др.) при недостаточной информации после передней и задней риноскопии.
- Необходимость фото- и видеодокументации.
- Подозрение на опухоли небольших размеров, необозримых при передней риноскопии (определение поверхностных границ распространения опухолевой ткани).
- Как средство визуального контроля при эндоназальных хирургических вмешательствах и послеоперационного контроля.

Противопоказания

Отсутствуют.

Подготовка к исследованию

Проведение передней риноскопии, аппликационная анестезия, анемизация и тщательный туалет полости носа.

У детей с крайне лабильной психикой целесообразна предварительная седация вплоть до общего обезболивания.

Методика исследования

Положение пациента: лёжа на спине, глаза прикрыты влажной салфеткой. Врач садится справа, поставив штатив микроскопа слева. Объектив микроскопа первоначально устанавливают на расстоянии около 20 см от входа в нос, затем регулируют резкость изображения путём аккуратных поворотов окуляров. Расширяют преддверие носа носорасширителем (предпочтительнее с фиксирующим устройством) и начинают осмотр (обычно с малого увеличения, в 4–6 раз, постепенно переходя на 10-кратное увеличение и выше).

Факторы, влияющие на результат

Важна хорошая фиксация головы пациента.

Осложнения

Отсутствуют.

Альтернативные методы

Эндоскопическое исследование полости носа, передняя и задняя риноскопия.

Исследование дыхательной функции

РИНОМАНОМЕТРИЯ

Синоним

Передняя активная риноманометрия.

Данный метод исследования позволяет оценить трансназальное давление и воздушный поток при носовом дыхании путём вычисления сопротивления потока при заданном давлении.

Цель

Объективная оценка функции носового дыхания.

Показания

Субъективное ощущение пациентом затруднения носового дыхания, объективная оценка функции носового дыхания до и после лечения, исследование носового цикла.

Противопоказания

Ранний детский возраст (до 4–5 лет), высокая эмоциональная лабильность ребёнка (невозможность исследователя установить контакт с ребёнком). Измерение невозможно при двустороннем отсутствии носового дыхания.

Подготовка к исследованию

Объяснение пациенту сути проводимого исследования, туалет полости носа за 10–20 мин до начала риноманометрии и анемизация слизистой оболочки полости носа раствором α_2 -адреномиметика.

Методика исследования

Наиболее применяемое и удобное исследование — передняя активная риноманометрия с использованием силиконовой маски.

Методика измерения с использованием силиконовой маски:

- проводят сбор и инициализацию компьютерной программой манометрического зонда;
- obtурируют полностью одну ноздрю пациента специальным поролоновым валиком или заклеивают кусочком пластыря с установленной напорной трубкой, проверяя возможность утечки (носовое дыхание через данную ноздрю невозможно);
- просят пациента спокойно и равномерно дышать через манометрический зонд с закрытым ртом;
- анализируют полученные результаты и сохраняют их в памяти компьютера.

Интерпретация результатов

Нормальные показатели передней активной риноманометрии у взрослых жителей средней полосы европейской части России:

- суммарный объёмный поток (до применения вазоконстриктора) — $647 \pm 18,3 \text{ см}^3/\text{с}$;
- суммарный объёмный поток (после применения вазоконстриктора) — $720 \pm 13,9 \text{ см}^3/\text{с}$;
- суммарное сопротивление (до применения вазоконстриктора) — $0,258 \pm 0,0164 \text{ Па}/(\text{см}^3/\text{с})$;
- суммарное сопротивление (после применения вазоконстриктора) — $0,219 \pm 0,0153 \text{ Па}/(\text{см}^3/\text{с})$.

Стандартизованные показатели для детей отсутствуют. По данным отдельных российских исследований, нормальные показатели суммарного объёмного потока у здоровых детей в возрасте 8–13 лет находятся в диапазоне $320\text{--}416 \text{ см}^3/\text{с}$, суммарного сопротивления — $0,55\text{--}0,63 \text{ Па}/(\text{см}^3/\text{с})$.

Операционные характеристики

Внешний вид риноманометра изображён на рис. 6.1. В приборе используют датчики, измеряющие перепад давления в резисторе потока и, следовательно, коррелированные величины воздушного потока и перепада давления в полости носа.

При этом регистрируют типичную S-образную кривую в соответствии с формулой:

$$R = \Delta p / V,$$

где R – сопротивление потоку; Δp – разница между атмосферным давлением и давлением в носоглотке, Па; V – поток, см³/с.

Источник: <http://surgeryzone.net/info/informaciya-po-otolaringologii/rinomanometriya.html> (рис. 6.2).

Программа вычисляет сопротивление потока на вдохе и выдохе при исходном давлении, значение которого устанавливает пользователь. Обычно показатель рассчитывают при постоянном давлении 75 или 150 Па. Данные в сочетании с графиком позволяют судить о динамике состояния носовой полости в процессе обследования (рис. 6.3, см. цв. вклейку).



Рис. 6.1. Внешний вид риноманометра

Факторы, влияющие на результат

Результат измерения абсолютно недостоверен при наличии перфорации перегородки носа.

Основные причины ошибок при измерении:

- силиконовая маска недостаточно плотно прилегает к лицу пациента;
- напорная трубка содержит конденсат и/или перегнулась;

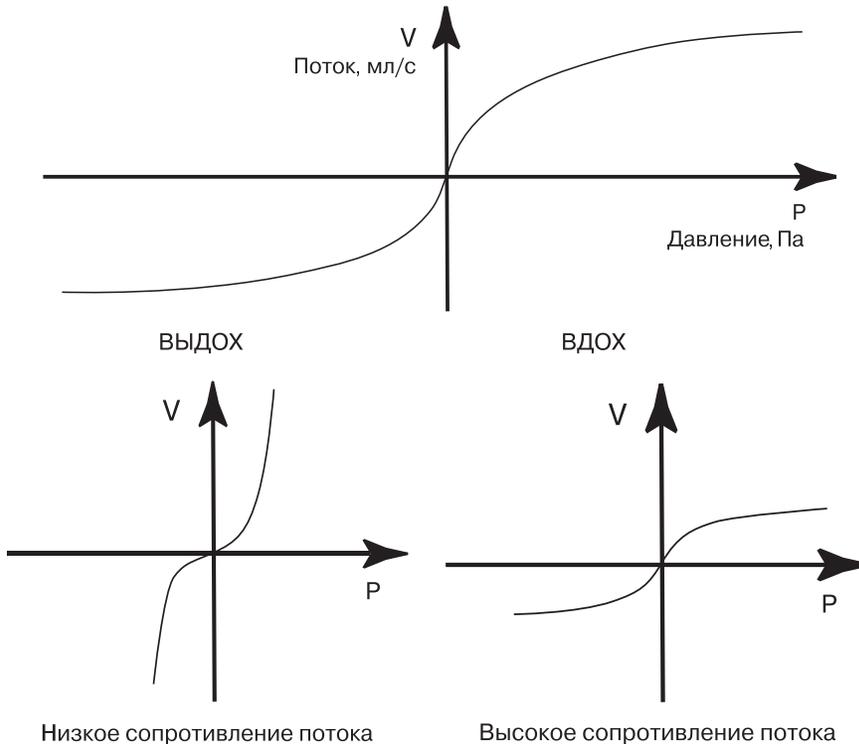


Рис. 6.2. S-образная кривая, регистрируемая при риноманометрии

158 НАЦИОНАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО. БОЛЕЗНИ УХА, ГОРЛА, НОСА В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

- фильтр, расположенный в конце манометрической трубки, загрязнён или повреждён;
- во время переднего измерения или при измерении с помощью силиконовой маски пациент открыл рот;
- пациент не выровнял дыхание, поэтому регистрируемые кривые непостоянны.

Осложнения

Соблюдение правил эксплуатации оборудования и методики измерения не допускает возможности нанесения вреда здоровью пациента.

Альтернативные методы

Проба с пушинкой по Воячеку, опыт с зеркалом Глатцеля, риноанемометрия по Ундрицу, ринопневмометрия по Лозанову, ринопневмотахиметрия, риносфигмоманометрия и др. Из всех перечисленных выше методов передняя активная риноманометрия наиболее удобна, наглядна и достоверна для измерения функции носового дыхания.

АКУСТИЧЕСКАЯ РИНОМЕТРИЯ**Синоним**

Ринометрия.

Данный метод, предложенный О. Hilberg и соавт. в 1989 г., основан на определении геометрии полости носа, которую оценивают, анализируя высокочастотный акустический сигнал и его отражения от неровностей рельефа структур полости носа.

Акустическая ринометрия — лишь дополнительный метод диагностики, применяемый в совокупности с риноманометрией и эндоскопическим исследованием полости носа.

Цель

Определение геометрии воздухоносного пространства полости носа.

Показания

Оценка эффективности проводимого хирургического вмешательства при коррекции аномалий внутриносовых структур (септопластика, операции на носовых раковинах).

Противопоказания

Отсутствуют.

Подготовка к исследованию

Предварительный туалет полости носа.

Методика исследования

- Подбирают носовой зонд. Обычно у детей от рождения до 3 лет применяют мини-зонд, старше 3 лет — стандартный зонд. При использовании стандартного зонда индивидуально под размер ноздри пациента подбирают носовой адаптер (размер S, M или L).
- Инициализируют зонд компьютерной программой.
- Наносят на край носового адаптера, контактирующего с ноздрей, звукоизолирующий гель для предотвращения звуковой утечки.
- Проводят трехкратное измерение с оценкой уровня достоверности и сохраняют результаты.
- Анемизируют слизистую оболочку полости носа и затем трехкратно измеряют показатели через 15–20 мин.

Обычно акустическую ринометрию проводят до оперативного вмешательства, после операции — в день выписки, далее для контроля — через месяц после операции.

Интерпретация результатов

Нормальные показатели акустической ринометрии у взрослых жителей средней полосы европейской части России:

- общая минимальная площадь поперечного сечения 1 (до вазоконстриктора) — $1,25 \pm 0,0209 \text{ см}^2$;
- общая минимальная площадь поперечного сечения 1 (после вазоконстриктора) — $1,53 \pm 0,016 \text{ см}^2$;
- общая минимальная площадь поперечного сечения 2 (до вазоконстриктора) — $1,56 \pm 0,025 \text{ см}^2$;
- общая минимальная площадь поперечного сечения 2 (после вазоконстриктора) — $1,82 \pm 0,0218 \text{ см}^2$;
- общий объём полости носа (до вазоконстриктора) — $19,1 \pm 0,379 \text{ см}^3$;
- общий объём полости носа (после вазоконстриктора) — $22,0 \pm 0,413 \text{ см}^3$.

Стандартизованные показатели для детей отсутствуют.

Операционные характеристики

Алгоритм работы ринометра следующий.

Процессор цифровых сигналов (digital signal processor) генерирует акустический сигнал. Через акустическую трубку направленная звуковая волна (с частотой около 20 кГц) следует по акустическому пути в полость носа (от нижних границ ноздри вдоль нижнего края средней носовой раковины к носоглотке). Акустический сигнал отражается от неровностей рельефа носовой полости и воспринимается микрофоном. Информация из микрофона поступает в компьютер, анализируется и сравнивается с информацией, заложенной при калибровке прибора. Обработанный компьютером акустический сигнал отображается на мониторе в виде кривых с минимальными площадями поперечного сечения (minimum cross-area section) полости носа и объёмами (volume) — произведение определённой минимальной площади поперечного сечения на её удаление от входа в нос (рис. 6.4, см. цв. вклейку).

Факторы, влияющие на результат

Измерение считают недостоверным при наличии перфорации перегородки носа, при площади поперечного сечения в наиболее узком участке полости носа менее $0,2 \text{ см}^2$ для стандартного зонда и менее $0,075 \text{ см}^2$ — для мини-зонда.

Основные требования к проведению акустической ринометрии:

- носовой адаптер должен точно соответствовать величине ноздри пациента (между адаптером и кожей не должно оставаться просвета), при этом недопустимо излишнее давление адаптера на крыло носа (мини-зонд рекомендовано применять у детей до 3 лет);
- перед началом исследования необходима калибровка аппарата;
- нежелательно проведение калибровки и исследования при уровне шума выше 60 дБ;
- температура воздуха в помещении, где проводят исследование, должна быть постоянной на уровне 20–24 °С;
- исследование с каждой стороны проводят трехкратно, в зачёт идут показатели средней кривой;
- во время исследования пациент должен задержать дыхание и держать рот закрытым.

Осложнения

Соблюдение правил эксплуатации оборудования и методики измерения не допускает возможности нанесения вреда здоровью пациента.

Альтернативные методы

КТ, МРТ.

Ультразвуковые методы исследования полости носа и околоносовых пазух

ЭХОСИНУСОСКОПИЯ**Синоним**

Синусоскопия.

Данный метод исследования ОНП основан на регистрации ультразвуковых сигналов, возникающих на границе сред и тканей, различных по плотности.

Цель

Определение патологического содержимого в ОНП.

Показание

Скрининг при подозрении на воспалительный процесс в верхнечелюстной и лобной пазухах.

Противопоказания

Отсутствуют.

Подготовка к исследованию

Метод не требует специальной подготовки пациента.

Методика исследования

Перед исследованием каждой пазухи в проекции центра передней стенки пазухи наносят небольшое количество специального геля. Зонд перемещают в исследуемом секторе вверх и вниз, следя за тем, чтобы задняя стенка была строго перпендикулярна направлению излучения (поочерёдно в проекции верхнечелюстных и лобных пазух). При исследовании лобной пазухи голову пациента необходимо наклонить назад примерно на 30°, чтобы при наличии в пазухе патологического содержимого оно способствовало передаче ультразвукового сигнала к задней стенке (рис. 6.5).

Операционные характеристики

- Ультразвуковой зонд генерирует звуковые волны в диапазоне от 1,5 до 10,0 МГц.
- Скорость распространения ультразвукового импульса и процент поглощения и отражения волны зависят от плотности среды (отражение от мягких тканей — менее 10%, от кости — 30%, от воздуха — близко к 100%).
- Зонд работает в режиме излучения/приёма (регистрации) звуковых волн.
- Сигнал регистрации звуковой волны передаётся в компьютер, где происходит его анализ; обработанный сигнал отображается на мониторе прибора в виде эхограммы.

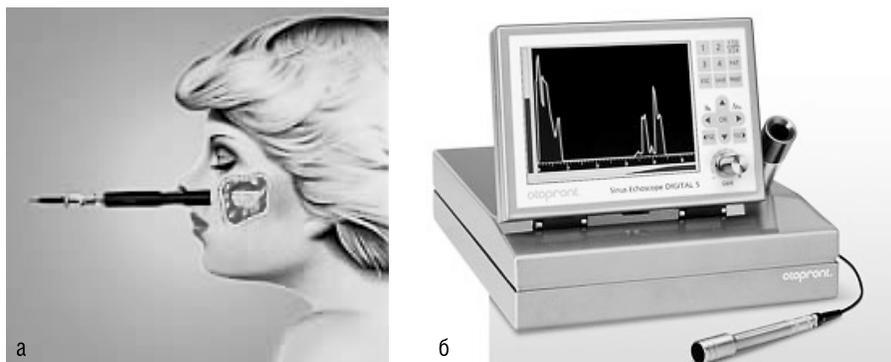


Рис. 6.5. а — расположение ультразвукового зонда в проекции верхнечелюстной пазухи; б — внешний вид прибора

Факторы, влияющие на результат

Отсутствие геля на исследуемой поверхности препятствует полной конгруэнтности между поверхностью зонда и кожей. Заполняющий образовавшееся пространство воздух отражает звуковые сигналы от датчика, делая результат исследования недостоверным.

При перемещении зонда за границу проекции передней стенки пазух отражаемый от сопредельных анатомических образований (глазницы, нижняя челюсть, основания черепа, ротовая полость) сигнал создаёт эффект ложных отражений.

Осложнения

Отсутствуют.

Альтернативные методы

Рентгеновское исследование полости носа и ОНП, КТ, МРТ, импедансометрия.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТЕЙ НОСА И ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ

Синонимы

УЗИ ОНП и костей носа, ультрасонография придаточных пазух носа.

Данный метод исследования ОНП основан на регистрации ультразвуковых сигналов, возникающих на границе сред и тканей, различных по плотности.

Цель

Определение признаков воспалительного процесса ОНП или травматического повреждения носовых костей.

Показания

Подозрение на воспалительные изменения в придаточных пазухах носа, травма наружного носа (подозрение на перелом костей носа).

Противопоказания

Отсутствуют.

Подготовка к исследованию

Метод не требует специальной подготовки пациента.

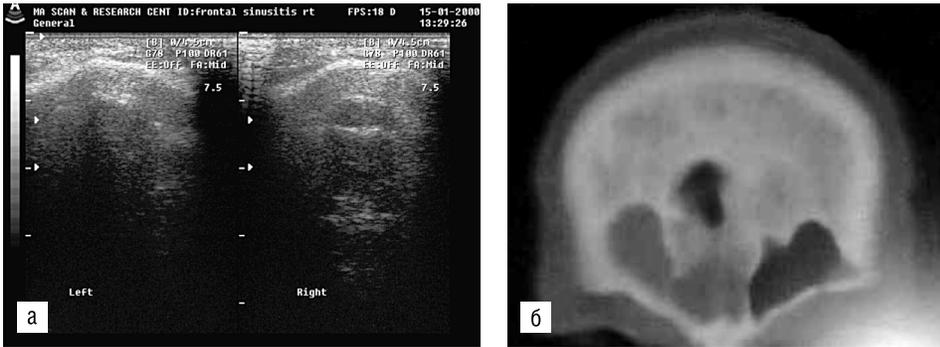


Рис. 6.8. Вид нормальной лобной пазухи: а — при ультразвуковом исследовании; б — на компьютерной томограмме

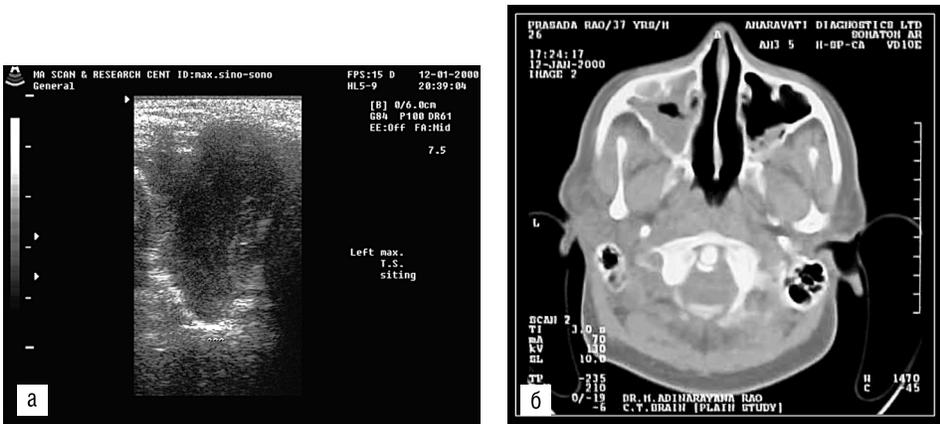


Рис. 6.9. Вид скопления вязкой слизи в левой верхнечелюстной пазухе: а — при ультразвуковом исследовании; б — на компьютерной томограмме

Методы лучевой диагностики

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Синонимы

Рентгенограмма носа (R-грамма носа).

Используя стандартные рентгеновские снимки, данный метод позволяет проводить диагностику воспалительного процесса в придаточных пазухах носа при подозрении на перелом костей носа.

Цель

Определение воспалительных изменений в ОНП, травматических повреждений костей носа.

Показания

- Травма носа у детей старше 1 года.
- Подозрение на гнойный бактериальный синусит.

Противопоказания

Пациенты с инородными металлическими включениями (такими как искусственные металлические суставы, пулевые осколки, пейсмейкеры и т.п.).

Подготовка к исследованию

У детей с крайне лабильной психикой целесообразна предварительная седация.

Методика исследования

Рентгенологическое исследование придаточных пазух носа обычно начинают со снимка в подбородочно-носовой (полуаксиальной) проекции (центральный луч проходит через сагиттальную плоскость черепа на высоте глазной щели). На снимке чётко выделяются детали глазницы, верхнечелюстных, у детей старше 2–3 лет — элементы верхнечелюстных и лобных пазух. При клинической необходимости проводят рентгенологическое исследование в носолобной, лобной, боковой, аксиальной или косой проекциях по Резе, рентгенологическое исследование ОНП с контрастным веществом.

При подозрении на перелом костей носа выполняют рентгенограмму костей носа в боковой проекции с двух сторон.

Интерпретация результатов

При исследовании рентгенограммы придаточных пазух носа основной рентгенологический признак патологического процесса — затемнение пазух. Эффект затемнения ОНП на рентгенограмме обусловлен отёком слизистой оболочки пазух и скоплением патологического отделяемого в пазухах (иногда на рентгенограмме отмечают уровень секрета в пазухе). Также определяют степень затемнения в каждой пазухе: пристеночное, субтотальное, тотальное. Рентгенограмма придаточных пазух носа не даёт исследователю возможности точно охарактеризовать состояние слизистой оболочки и характер секрета в пазухах (информативность метода — 50–62%). Метод малоинформативен при исследовании клеток решётчатого лабиринта и клиновидной пазухи.

По рентгенограмме костей носа оценивают состояние носовых костей, отмечают их целостность (наличие линии перелома), возможное смещение костных отломков.

Операционные характеристики

Эффективная эквивалентная доза ионизирующего излучения при стандартном рентгенологическом исследовании ОНП в подбородочно-носовой проекции составляет в среднем около 7–10 мкЗв; чем меньше возраст ребёнка, тем меньше эффективная эквивалентная доза. При проведении R-граммы костей носа эффективная эквивалентная доза — 2 мкЗв.

Фактор, влияющий на результат

Для получения качественных снимков необходима правильная укладка головы пациента.

Осложнения

При исследовании пациентов, не имеющих противопоказаний к рентгенологическому исследованию, каких-либо осложнений обычно не отмечают.

Альтернативные методы

КТ, МРТ.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПОЛОСТИ НОСА И ОКОЛОНОСОВЫХ ПАЗУХ

См. главу 7.

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

См. главу 7.

Исследование обонятельной функции**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Данное исследование обонятельной функции осуществляют с помощью ароматов, хорошо знакомых ребёнку (запах лимона, цветов, ванилина, жареного кофе, табачного дыма и др.).

Методика исследования

Ребёнку дают понюхать ватный шарик, имеющий определённый запах, и просят охарактеризовать аромат.

КАЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

Метод изучения порога обоняния, в основе которого лежит различная чувствительность обонятельного анализатора человека к пахучим веществам.

Методика исследования

Пациенту поочерёдно, начиная со слабого запаха, дают нюхать пахучие вещества. Если пациент не различает слабого запаха, дают более сильный (табл. 6.1, 6.2).

Таблица 6.1. Стандартные растворы с восходящими по силе запахами

Сила запаха	Вещество
Слабый запах (I степень)	0,5% раствор нашатырного спирта
Средний запах (II степень)	Чистый винный спирт
Сильный запах (III степень)	Настойка валерианы
Ультрасильный запах (IV степень)	Нашатырный спирт

Таблица 6.2. Группы веществ по силе их запаха (1-я — самый слабый, 9-я — самый сильный) и по анализатору, на который они действуют

Группа	Вещества	Анализатор
1-я	Воск, ядровое мыло	Только обонятельный анализатор
2-я	Розовая вода, гелиотроп	
3-я	Вода горьких миндалей	
4-я	Лавандовое масло, деготь, анис	
5-я	Скипидар, сероводород	Обонятельный анализатор и тройничный нерв
6-я	Ментол, уксусная кислота	Тройничный нерв
7-я	Нашатырный спирт	
8-я	Хлороформ	Воздействуют на вкусовые нервы
9-я	Пиридин	

Фактор, влияющий на результат

Эмоциональное состояние пациента.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ**Методика исследования**

Пациент поочерёдно через специальные оливы втягивает воздух из сосуда с одним ароматизированным воздухом, затем из сосуда с другим ароматом. Для определения времени адаптации и восстановления обонятельной функции каждые 2–3 с вводят пороговую дозу пахучего вещества. Промежуток времени до того момента, когда пациент перестаёт ощущать запахи, принимают за время адаптации, а промежуток, необходимый для появления вновь ощущаемого запаха на пороговое количество раздражителя, — за время восстановления обонятельной функции.

КАЧЕСТВЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ**Методика исследования**

Метод заключается в естественном вдыхании веществ, воздействующих на обонятельный анализатор и тройничный нерв. Концентрацию растворов подбирают опытным путём при обследовании здоровых людей.

МЕТОДЫ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЛЬФАКТОМЕТРИИ**Методика исследования**

Метод основан на безусловных рефлексах ЦНС. Регистрируют рефлекс после вдыхания запаха на энцефалограмме и электрокардиограмме, а также реакцию зрачка. Наиболее достоверным методом считают регистрацию биопотенциалов при воздействии на обонятельный анализатор с помощью электроэнцефалографии.

Исследование мукоцилиарного клиренса**ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦИЛИАРНОГО АППАРАТА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ МИКРОВИДЕОСКОПИИ**

В основе данного метода объективного исследования мукоцилиарного клиренса лежит микровидеоскопический осмотр соскоба слизистой оболочки полости носа с проведением «видеозахвата» участков мерцательного эпителия и компьютерным анализом полученного изображения (подсчёт частоты биения ресничек).

Цель

Определение частоты биения ресничек слизистой оболочки полости носа.

Показания

- Подозрение на врождённую дисфункцию цилиарного аппарата (синдром неподвижных ресничек).
- Определение влияния топических лекарственных препаратов на активность мерцательного эпителия.

Подготовка к исследованию

За несколько дней до исследования пациент не должен пользоваться эндоназальными лекарственными препаратами.

Методика исследования

За несколько минут до исследования берут соскоб эпителия с медиальной поверхности средней носовой раковины (под визуальным контролем) специальной ложечкой — по методике, предложенной Н. Riechelmann и W. Mann в 1994 г. Взятый материал переносят на предметное стекло, имеющее в центре углубление 1,7 мм с раствором Рингера–Локка, после чего биоптат накрывают тонким покровным стеклом. Готовый препарат помещают под объектив светового микроскопа ($\times 100$). После идентификации одной из зон на поверхность покровного стекла наносят каплю иммерсионного масла и увеличивают разрешение микроскопа до $\times 900$, что позволяет точно видеть движение эпителиальных ресничек. Полученное изображение поступает через видеокамеру, встроенную в микроскоп, на карту «видеозахвата» компьютера. При воспроизведении изображения на мониторе в режиме реального времени выбирают 8–9 участков с наибольшей частотой биения ресничек. Видеофрагменты заносят в память компьютера. Подсчёт частоты биения ресничек осуществляют с каждого записанного файла (тремякратно) с помощью специальной оригинальной программы.

Интерпретация результатов

В норме частота биения ресничек в среднем $9,5 \pm 1,7$ Гц.

Факторы, влияющие на результат

Использование перед исследованием эндоназальных препаратов и проведение манипуляций в полости носа снижают активность цилиарного аппарата.

Альтернативные методы

Сахариновый тест, определение времени перемещения различных частиц-метчиков.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЧАСТИЦ-МЕТЧИКОВ

Метод исследования транспортной активности мерцательного эпителия, в основе которого лежит определение времени перемещения меченого вещества (угольной пыли, туши, растворимых полимерных плёнок с красящим веществом и др.) с передней поверхности нижней носовой раковины до ротоглотки.

Цель

Определение транспортной активности мерцательного эпителия.

Показания

- Подозрение на синдром «неподвижных ресничек».
- Определение влияния топических лекарственных препаратов на активность мерцательного эпителия.

Противопоказания

- Индивидуальная непереносимость красящих веществ, используемых в исследовании.
- Дети младшего возраста (до 3–4 лет) ввиду сложности соблюдения правил исследования.

Подготовка к исследованию

За несколько дней — прекращение использования эндоназальных лекарственных препаратов, перед исследованием — тщательный туалет полости носа.

Методика исследования

На поверхность слизистой оболочки нижней носовой раковины, отступив на 1 см от её переднего конца, помещают меченое вещество. Засекают время, через которое это вещество будет визуализировано в ротоглотке при фарингоскопии. Во время исследования пациент совершает одно глотательное движение в минуту, в начале исследования пациент ненадолго задерживает дыхание, затем дышит через нос и рот, не сморкаясь.

Интерпретация результатов

Норма — 10–20 мин. Выделяют 3 степени нарушения транспортной функции мерцательного эпителия: 1-я — 20–30 мин; 2-я — 31–60 мин; 3-я — свыше 60 мин.

Факторы, влияющие на результат

Результат будет недостоверным при несоблюдении методики исследования.

Осложнения

Отсутствуют.

Альтернативные методы

Сахариновый тест, исследование двигательной активности цилиарного аппарата с помощью компьютерной микровидеоскопии.

САХАРИНОВЫЙ ТЕСТ

Данный метод измерения транспортной функции мерцательного эпителия аналогичен методу меченых частиц. Исследование основано на выявлении вкусовых ощущений после нанесения крупинки сахарина на передний конец нижней носовой раковины. Метод достаточно субъективен, так как результат зависит от ощущений пациента.

Методика исследования

Такая же, как при использовании частиц-метчиков, но вместо красящего вещества используют крупинку сахарина массой 10 мг.

Исследование чувствительности слизистой оболочки (книзометрия)

КНИЗОМЕТРИЯ С ПОМОЩЬЮ ПУГОВЧАТОГО ЗОНДА ВОЛЧЕКА

Исследование основано на определении нейрорефлекторной возбудимости слизистой оболочки полости носа (в данном случае показателем служат субъективные ощущения пациента) в ответ на механическое раздражение (касание участка слизистой оболочки зондом под визуальным контролем).

Противопоказания

Ранний детский возраст, высокая эмоциональная лабильность ребёнка.

Подготовка к исследованию

Предварительный тщательный туалет полости носа.

Методика исследования

С помощью носового зеркала пуговчатым зондом производят лёгкое касание различных участков слизистой оболочки полости носа; после каждого касания пациент рассказывает о своих ощущениях.

Интерпретация результатов

Различают нормальную (пациент ощущает прикосновение), пониженную (не ощущает прикосновения) и повышенную чувствительность (реагирует на прикосновение слезотечением, чиханьем или ощущает боль). При воспалительном процессе чувствительность снижена.

Осложнения

Возможна травматизация зондом слизистой оболочки полости носа с развитием носового кровотечения.

Альтернативные методы

Книзометрия с помощью импульсного электростимулятора ИСЭ-01 или лабораторного электростимулятора ЭСЛ-2.

КНИЗОМЕТРИЯ С ПОМОЩЬЮ ЛАБОРАТОРНОГО ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРА ЭСЛ-2

Метод исследования основан на определении болевой реобазы с помощью прибора ЭСЛ-2.

Цель

Определение рефлекторной возбудимости рецепторов слизистой оболочки полости носа и вегетативной нервной системы.

Противопоказания

Ранний детский возраст, высокая эмоциональная лабильность ребёнка.

Подготовка к исследованию

Предварительный тщательный туалет полости носа.

Методика исследования

Индифферентный электрод заворачивают в марлевую салфетку, смоченную изотоническим раствором натрия хлорида, и фиксируют в руке пациента. Активный электрод вводят в полость носа и касаются им слизистой оболочки переднего конца нижней носовой раковины. На активный электрод подают напряжение, вызывающее боль у пациента, напряжение постепенно снижают до прекращения болевого ощущения (дети обычно называют это неприятным ощущением).

Операционные характеристики

На электроды подают постоянный ток напряжением от 50 мВ до 50 В, импульс, подаваемый электростимулятором, имеет постоянные характеристики — частоту 10 Гц, задержку 1 мс, длительность 1 мс.

Исследование калориферной функции слизистой оболочки полости носа

ИНВАЗИВНАЯ ТЕРМОМЕТРИЯ

Исследование проводят с помощью различных специальных термометров, датчики которых измеряют температуру на поверхности слизистой оболочки в передних, средних и задних отделах полости носа в течение 10–30 с при спокойном дыхании или его задержке.

Интерпретация результатов

В норме температура у здоровых людей в области переднего конца нижней носовой раковины в среднем составляет 28,5 °С, в заднем отделе средней носовой

раковины — 29,3 °С. При заболевании температура слизистой оболочки полости носа изменяется (больше в задних отделах). Показатели температуры при патологическом процессе индивидуальны.

НЕИНВАЗИВНАЯ ТЕРМОМЕТРИЯ

Проводят измерение температуры и скорости воздушного потока с помощью специального датчика, помещаемого в преддверие носа.

Методика исследования

В каждую половину носа помещают датчик, после чего пациенту предлагают в течение 20 с спокойно дышать носом, затем 20 с дышать более интенсивно и ещё 20 с дышать максимально интенсивно.

Интерпретация результатов

В норме температура колеблется от 18 до 35 °С при скорости воздушного потока от 0,19 до 0,60 л/с. Температура увеличивается при выдохе и уменьшается при вдохе.

ИНФРАКРАСНАЯ ТЕРМОГРАФИЯ

Метод позволяет судить о распространённости патологического процесса по данным термографии слизистой оболочки полости носа.

Исследование показателя водородных ионов носового секрета

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ СЕКРЕТА ПОЛОСТИ НОСА КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Метод исследования рН секрета слизистой оболочки полости носа с помощью индикаторной бумаги.

Показания

Определение воспалительного процесса слизистой оболочки полости носа и ОНП при обследовании большого числа людей.

Противопоказания

Отсутствуют.

Методика исследования

Тест-полоски вводят на 10 с в нижний носовой ход, затем извлекают их и сравнивают полученный цвет с цветными линиями шкалы.

Интерпретация результатов

В норме рН носового секрета слабощелочной (около 7,0), при патологических процессах в полости носа увеличивается до 7,95 (табл. 6.3).

Таблица 6.3. Показатели рН носового секрета при различной патологии полости носа

Нозологическая форма	Показатель рН
Хронический гипертрофический ринит	7,8–8,1
Хронический верхнечелюстной синусит	7,8–8,8
Искривление перегородки носа	7,4–7,8
Вазомоторный ринит	7,8–8,1

Получены данные о суточном и сезонном колебании рН носового секрета у здоровых людей.

Операционные характеристики

Степень точности измерения — 0,3, рН можно определить в пределах 6,6–8,8.

Исследование слезопроводящей функции

КАНАЛЬЦЕВАЯ ПРОБА

Метод исследования проходимости носо-слёзного канала путём определения времени исчезновения красящего вещества в конъюнктивальном мешке.

Методика исследования

В глаз закапывают 1–2% раствор серебра протеината и предлагают пациенту сделать несколько мигательных движений, засекают время до полного исчезновения препарата в конъюнктивальном мешке.

Интерпретация результатов

Исчезновение лекарственного средства в конъюнктивальном мешке через 30 с — проба положительная, более 30 с — замедленная или отрицательная.

НОСОВАЯ ПРОБА

Методика исследования

Аналогична канальцевой пробе, но вычисляют время появления 1–2% раствора серебра протеината в полости носа после его закапывания в конъюнктивальный мешок.

Интерпретация результатов

Положительная проба — появление препарата в нижнем носовом ходе в течение 5 мин, отрицательная — задержка в нижнем носовом ходе более 5 мин.

Биопсия и цитологическое исследование полости носа

БИОПСИЯ

Гистологический анализ с применением микроскопии прижизненно удалённых кусочков тканей полости носа.

Показания

- Определение клинически неясных стадий новообразований.
- Дифференциальная диагностика различных по форме и этиологии воспалительных, гиперпластических и опухолевых процессов.

Методика исследования

Биопсию проводят под визуальным контролем, желательно вместе с пограничными тканями (включая здоровую). Если биоптат нельзя исследовать сразу, то его погружают в фиксирующую жидкость — 10% раствор формалина или спирта.

Факторы, влияющие на результат

Большое значение имеет способ забора материала, поэтому, получив отрицательный результат при анализе биопсии, нельзя исключать наличие опухоли при соответствующих клинических данных.

Альтернативный метод

МРТ.

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОСОВОГО СЕКРЕТА

Проводят изучение функциональных и морфологических изменений слизистой оболочки полости носа, анализируя клеточный состав её секрета.

Цель

Выявление клеточного состава носового секрета.

Показания

- Дифференциальная диагностика различных типов воспалительного процесса.
- Подтверждение аллергического характера воспаления.

Методика исследования

Материал для цитологического исследования берут согласно методике последовательных смывов или методике мазков-отпечатков (реже — методом соскоба или пункцией).

Интерпретация результатов

Результаты цитологического анализа позволяют судить о степени выраженности патологического процесса на основании количества десквамированных цилиндрических клеток, их дегенерации, метаплазии и миграции лейкоцитов (преобладание нейтрофилов указывает на бактериальный генез воспаления, эозинофилов — на аллергический процесс).

Факторы, влияющие на результат

Эффективность метода зависит от правильного выбора методики взятия материала, обработки мазков и способа их микроскопии.

Другие методы исследования носа и околоносовых пазух

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД

Метод основан на способности люминесцирующих веществ или тел, нанесённых на поверхность слизистой оболочки полости носа, светиться под действием ультрафиолетовых лучей.

ДИАФАНОСКОПИЯ

В детском возрасте применяют редко (для контроля и динамики процесса). Воспроизводимость метода — 60–90% для верхнечелюстной и лобной пазух.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ НОСА

Оценку электродвижущей силы (биопотенциалов) как одного из объективных показателей функционального состояния носа проводят гальванометрическим методом, используя зеркальный гальванометр М-21. В норме показатель электродвижущей силы находится в пределах 20–26 мВ, при рините снижается до 8–10 мВ.

ИМПЕДАНСОМЕТРИЯ

Снижение активного низко- и среднечастотного сопротивления по сравнению с нормальными величинами позволяет диагностировать воспалительный процесс в полости носа и ОНП.

ПЛЕТИЗМОГРАФИЯ

Используют при исследовании гемодинамики слизистой оболочки полости носа.

РЕОВАЗОГРАФИЯ

Один из основных методов при исследовании гемодинамики полости носа.

ДОППЛЕРОГРАФИЯ

Метод исследования капиллярного кровотока слизистой оболочки полости носа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по детской оториноларингологии / под ред. М.Р. Богомилского, В.Р. Чистяковой. М.: Медицина, 2005. 528 с.
2. Державина Л.Л., Козлов В.С. Акустическая ринометрия в оценке эффективности хирургического лечения больных полипозным риносинуситом // Российская ринология. 2001. № 2. С. 139.
3. Козлов В.С., Крамной А.И., Державина Л.Л. и др. Исследование мерцательного эпителия полости носа *in vitro* // Российская ринология. 2005. № 4. С. 22–24.
4. Морозова С.В., Савватеева Д.М., Лопатин А.С. Расстройства обоняния и их коррекция // Вестник оториноларингологии. 2014. № 5. С. 66.
5. Пискунов Г.З., Пискунов С.З., Козлов В.С. и др. Заболевания носа и околоносовых пазух. Эндомикрохирургия. Москва : Совершенно секретно, 2003. С. 77–81.
6. Шиленкова В.В. Диагностика заболеваний околоносовых пазух и носоглотки у детей // Российская ринология. 2005. № 2. С. 204–205.
7. Юнусов А.С., Попова О.И. Передняя активная риноманометрия при деформации носовой перегородки у детей старшей возрастной группы // Российская ринология. 2009. Т. 17, № 2. С. 118.
8. Djupesland P.G., Pedersen O.F. Acoustic rhinometry in infants and children // Rhinology. 2000. Suppl. 16. P. 52–58.