

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ**

**ГБУЗ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ  
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МОСКВЫ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. председателя УМС  
Департамента здравоохранения  
города Москвы

  
И.Г. Костомарова  
«23» \_\_\_\_\_ 2016г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель руководителя  
Департамента здравоохранения  
города Москвы


  
Е.Ю.Хавкина  
«23» \_\_\_\_\_ 2016г.



**Регламент выполнения  
компьютерной томографии и магнитно-резонансной  
томографии височных костей**

**Методические рекомендации  
Пер. № 37**

Главный внештатный специалист  
по лучевой диагностике  
Департамента Здравоохранения  
города Москвы

  
С. П. Морозов  
«10» \_\_\_\_\_ 2016 г

г. Москва, 2016

**Учреждение-разработчик:** Департамент здравоохранения города Москвы, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-практический центр медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы»

**Составители:** д.м.н. И.В. Бодрова; д.м.н. Е.И. Зеликович; к.м.н. Г.В. Куриленков; д.м.н., проф. Морозов С.П.

**Рецензенты:**

Д.А. Лежнев - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

А.П. Дергилев - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Назначение:** Методические рекомендации «Регламент выполнения компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии височных костей» представляют собой учебно-методическое пособие, в котором представлена подробная информация по компьютерным и магнитно-резонансным исследованиям височных костей, стандартным методикам их проведения и стандартным протоколам описания полученных результатов; освещена КТ- и МР- семиотика вариантов развития височных костей, и симптоматика основных заболеваний. Предназначены для врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, руководителей медицинских организаций с целью унификации применения цифровых технологий, хранения и обработки информации при проведении компьютерных и магнитно-резонансных исследований височных костей.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

## Содержание

Введение .....	4
Объект исследования: .....	4
Глава 1. МСКТ ВИСОЧНЫХ КОСТЕЙ.....	5
1.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ УЧРЕЖДЕНИЙ, ВНЕДРЯЮЩИХ ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ. ....	5
1.2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ .....	6
1.3. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ .....	7
1.4. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	7
1.5.1. ВРОЖДЕННЫЕ АНОМАЛИИ ВИСОЧНОЙ КОСТИ.....	13
1.5.2. КТ-ПРИЗНАКИ ОСНОВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	14
1.6. ТОМОГРАММА .....	18
Глава 2. МРТ ВИСОЧНЫХ КОСТЕЙ .....	19
2.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ УЧРЕЖДЕНИЙ, ВНЕДРЯЮЩИХ ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ. ....	19
2.2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ .....	19
2.3. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ .....	20
2.4. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	21
2.5. ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ.....	21
2.5.1. МР-ПРИЗНАКИ ОСНОВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	22
Заключение .....	24
Список литературы .....	24

## **Введение**

Профилактика отогенных осложнений заключается в своевременной диагностике и лечении больных с патологией уха. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) стала неотъемлемой частью обследования пациентов с заболеваниями уха, выявляя патоморфологический субстрат различных заболеваний височной кости и позволяя выбрать оптимальную и своевременную тактику ведения больных. Опираясь на клинические данные и данные МСКТ, ЛОР-врачи принимают решение о необходимости хирургического лечения больных с часто встречающимися у детей и взрослых воспалительными заболеваниями среднего уха при различных видах тугоухости. КТ понять объем при периферических парезах лицевого нерва, позволяет оценить интратемпоральную часть канала лицевого нерва, выявить имеющиеся изменения и тем самым обоснованно определить тактику ведения больных.

С появлением магнитно-резонансной томографии (МРТ) в арсенале средств медицинской визуализации расширились горизонты лучевой диагностики вообще и в отиатрии в частности. Данный метод обладает большим контрастным разрешением и превосходит КТ в детальной оценке изменений мягкотканых структур. Однако метод МРТ не позволяет изучить структуры среднего уха в связи с недостаточным сигналом, получаемым от воздуха и кости, хотя и дает возможность детально изучить характер патологического субстрата в полостях среднего уха.

### **Объект исследования:**

Представленные в настоящих рекомендациях данные могут быть использованы для диагностики заболеваний височной кости в любых гендерных и возрастных группах при отсутствии противопоказаний.

В Международной классификации болезней 10-го пересмотра заболевания уха и сосцевидного отростка отнесены к классу болезней уха и сосцевидного отростка:

**Класс VIII. БОЛЕЗНИ УХА И СОСЦЕВИДНОГО ОТРОСТКА (H60-H95).**

Этот класс содержит следующие блоки:

**H60-H62** Болезни наружного уха.

**H65-H75** Болезни среднего уха и сосцевидного отростка.

**H80-H83** Болезни внутреннего уха.

**H90-H95** Другие болезни уха.

Исключены: отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (P00-P96), некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00- B99), осложнения беременности, родов и послеродового периода (000-099), врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения (Q00-Q99), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E90), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (S00-T98), новообразования (C00-D48), симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках (R00-R99).

## **Глава 1. МСКТ ВИСОЧНЫХ КОСТЕЙ**

### **1.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ УЧРЕЖДЕНИЙ, ВНЕДРЯЮЩИХ ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.**

*Обязательно:*

- ✓ Наличие мультиспирального компьютерного томографа (от 2-х спиралей и более).
- ✓ Наличие проявочной машины.

*Дополнительно:*

- ✓ Наличие автоматического шприца-инъектора.

- ✓ Наличие контрастных препаратов.
- ✓ Наличие расходных материалов для использования контрастных препаратов.

## **12. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ**

**Основными показаниями к КТ височных костей носа являются:**

- ✓ Осложненные формы острых гнойных средних отитов (мастоидит, субпериостальный абсцесс, менингит, парез лицевого нерва).
- ✓ Хронические воспалительные заболевания среднего уха (эпитимпанит, мезотимпанит, холестеатома, поствоспалительное снижение слуха).
- ✓ Подозрение на объемное образование височной кости и мостомозжечкового угла;
- ✓ травматические повреждения височной кости (в т.ч. отоликворея, подозрение на травматическую фистулу лабиринта, разрыв цепи слуховых косточек, парез лицевого нерва).
- ✓ Врожденные аномалии развития наружного и среднего уха.
- ✓ Отбор больных с двусторонней сенсоневральной глухотой для проведения кохлеарной имплантации.
- ✓ Клинически неясные формы нарушения слуха по кондуктивному, сенсоневральному и смешанному типу.
- ✓ Отогенный парез или паралич лицевого нерва;
- ✓ Состояние после стапедопластики с неудовлетворительным функциональным результатом (нарушение звукопроводения).

**Основными противопоказаниями к КТ височных костей являются:**

- ✓ беременность
- ✓ аллергия на йод (в случаях применения контрастного препарата)
- ✓ биохимический показатель креатинина выше верхней границы нормы (в случаях применения контрастного препарата)

### **1.3. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ**

При стандартном безконтрастном исследовании взрослым и детям старше 3—4 лет подготовка перед исследованием не требуется.

Детям младше 3-летнего возраста исследование выполняют в состоянии медикаментозного сна. Стоит также учитывать, что если с ребенком младшего возраста «удается договориться» (может лежать 1 минуту без движения, возможно в присутствии мамы в средствах защиты от ионизирующего излучения), то исследование возможно провести без выполнения медикаментозного сна. Медикаментозный сон проводит лечащий врач или врач-анестезиолог.

При подготовке к исследованию с введением контрастного препарата необходим биохимический показатель креатинина пациента.

### **1.4. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Голову пациента укладывают в типичную подголовную подставку и фиксируют ее для предупреждения изменения положения. Затем выполняют топограмму для разметки области исследования по протоколу, представленному в таблице №1.

*Таблица №1.*

#### **Протокол стандартного КТ-исследования придаточных пазух носа**

Режим томографирования	спиральный
Толщина среза	0,5 - 0,625 мм
Поле исследования	около 6-8 см
Напряжение	120 кВ
Сила тока	300 мА
Тип реконструкции	костный

Зона томографирования начинается от нижнего края носцеvidного отростка до уровня верхнего края носцеvidного отростка. Затем проводят

первую серию срезов в спиральном режиме в аксиальной проекции. Ход сканирования - к своду черепа. После получения изображений в аксиальной плоскости с помощью МПР получают изображения в коронарной плоскости. Для более точной оценки структур височной кости плоскость МПР можно изменять до получения требуемого результата. Трехмерные реконструкции чаще выполняют в случаях травмы.

При исследовании с внутривенным контрастированием вводят неионный контрастный препарат (например Омнипак, Ультравист, Сканлюкс в концентрации 300-370 мг I/мл) объемом 80 - 100 мл со скоростью введения 3-4 мл/сек. Сначала выполняют стандартное нативное исследование, затем переходят в программу «abdomen», проводят сканирование от восходящей аорты до уровня верхнего края сосцевидного отростка, «пристрелку» проводят на дугу аорты (15 секунд), затем получают артериальную фазу и через 40 секунд сканирование для получения паренхиматозной фазы.

### **1.5. ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ**

Описание структур височных костей выполняют отдельно для каждой стороны. У пациентов, не имевших оперативных вмешательств, протокол описания включает все анатомические структуры, входящие в зону интереса:

1. Сосцевидный отросток: тип строения и пневматизация.
2. Наружный слуховой проход: просвет, костные стенки.
3. Барабанная перепонка: толщина, форма.
4. Барабанная полость: размеры, форма, пневматизация, костные стенки, карманы.
5. Костное устье слуховой трубы: пневматизация.
6. Цепь слуховых косточек: положение, форма, размеры, плотность и контуры каждого элемента.
7. Окна лабиринта.
8. Структуры внутреннего уха: размер, форма, плотность и контуры каждого элемента.



9. Внутренний слуховой проход: ширина, форма, дно.
10. Канал лицевого нерва: топография и состояние костных стенок.
11. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
12. Особенности расположения дна средней черепной ямы.

У пациентов, которым проведено *шунтирование барабанной полости*:

1. Сосцевидный отросток: тип строения и пневматизация.
2. Наружный слуховой проход: просвет, костные стенки.
3. Барабанная перепонка: толщина, форма. Указать расположение шунта.
4. Барабанная полость: размеры, форма, пневматизация, костные стенки, карманы.
5. Костное устье слуховой трубы: пневматизация.
6. Цепь слуховых косточек: положение, форма, размеры, плотность и контуры каждого элемента.
7. Окна лабиринта.
8. Структуры внутреннего уха: размер, форма, положение, плотность и контуры каждого элемента.
9. Внутренний слуховой проход: ширина, форма, дно, ветви слухового нерва.
- Ю. Канал лицевого нерва: топография и состояние костных стенок.
11. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
12. Особенности расположения дна средней черепной ямы.

У пациентов, *перенесших санлирующую/радикальную операцию* в анамнезе, описание включает оценку послеоперационной полости:

1. состояние послеоперационной полости:

а) пневматизация; наличие, характер и расположение патологического субстрата;

б) костные стенки полости, включая лабиринтную стенку и крышу.

2. состояние костного устья слуховой трубы,
3. состояние оставшихся слуховых косточек,
4. состояние ниш окон лабиринта,
5. состояние канала лицевого нерва,
6. состояние структур внутреннего уха.
7. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
8. Особенности расположения дна средней черепной ямы.

У пациентов, имевших *стапедопластику* в анамнезе, описание включает оценку протеза и его расположение в нише окна преддверия:

1. Определение типа протеза (металлический, тефлоновый, хрящевой).
2. Расположение петли протеза стремени.
3. Расположение проксимального конца протеза в нише окна преддверия.
4. Захождение проксимального конца протеза в преддверие в мм.
5. Сосцевидный отросток: тип строения и пневматизация.
6. Наружный слуховой проход: просвет, костные стенки.
7. Барабанная перепонка: толщина, форма.
8. Барабанная полость: размеры, форма, пневматизация, костные стенки, карманы.
9. Костное устье слуховой трубы: пневматизация.
10. Молоточек и наковальня: положение, форма, размеры, плотность и контуры каждого элемента.
11. Окна лабиринта.

12. Структуры внутреннего уха:                    размер, форма, положение, плотность и контуры каждого элемента.
13. Внутренний слуховой проход: ширина, форма, дно.
14. Канал лицевого нерва: топография и состояние костных стенок.
15. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
16. Особенности расположения дна средней черепной ямы.

У пациентов, готовящихся к *отбору на кохлеарную имплантацию*, описание включает расширенную оценку структур внутреннего уха:

1. Степень пневматизации сосцевидного отростка, антрума, барабанной полости.
2. Состояние цепи слуховых косточек.
3. Выраженность тимпанического кармана и его размеры в мм.
4. Состояние окон лабиринта.
5. КТ-анатомия улитки: ее размеры, форма, плотность капсулы лабиринта и плотность мембранозной части улитки.
6. Состояние преддверия, полукружных каналов, водопроводов улитки и преддверия.
7. Внутренний слуховой проход.
8. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
9. Ход канала лицевого нерва.

В любом описании также необходимо отразить:

- 1) наличие пристеночно расположенного патологического содержимого любой толщины (даже незначительное);
- 2) при наличии патологического процесса:

- ✓ приблизительную плотностную характеристику (приблизительную, т.к. денситометрический показатель в малом объеме височной кости не всегда бывает достоверным);
  - ✓ «заполненность» полостей среднего уха (тотально/субтотально);
  - ✓ с/без наличия включений;
- 3) распространенность патологического процесса и взаимоотношение с окружающими структурами;
  - 4) костная деструкция (с указанием протяженности и локализации)/нарушения целостности костных пластинок (при травме указать смещение);
  - 5) при смещении слуховых косточек - куда и какая косточка смещена;
  - 6) при отосклерозе указывают расположение очага и его плотность.

В заключение выносят:

- ✓ КТ-картина заболевания, либо дифференциально-диагностический ряд; важно помнить, что диагноз «мастоидит» нельзя выносить в заключение, т.к. «мастоидит» является показанием к оперативному вмешательству; лучше выносить в заключение «нарушение пневматизации полостей среднего уха, рекомендована консультация ЛОР-врача».
- ✓ сравнение, если оно было: «По сравнению с данными КТ-исследования от ДД.ММ.ГГГГ - положительная/отрицательная динамика или без существенной динамики»;
- ✓ м.б. дана рекомендация проведения дополнительного исследования, в т.ч. лучевого: «Образование правой височной кости, для уточнения распространенности образования рекомендовано КТ с контрастированием/МРТ с/без контрастирования».

### ***1.5.1. ВРОЖДЕННЫЕ АНОМАЛИИ ВИСОЧНОЙ КОСТИ***

Наиболее распространенной аномалией височной кости является сочетание аномалий наружного уха, клинически проявляющиеся микротией, атрезией (стеноз) и тугоухостью различной степени. Задачей рентгенолога у таких пациентов является детальное описание всех структур височной кости. Спектр изменений костной части наружного слухового прохода может варьировать от небольшого стеноза до костной атрезии. Размер барабанной полости может варьировать от обычного до узкой щели или полного отсутствия полости; пневматизация может быть нормальной и сниженной, вплоть до полного ее отсутствия и наличия в барабанной полости миксоидной ткани;

*Изменения слуховых косточек.* Существуют варианты сращения молоточка и наковальни, деформации тела и отростков наковальни вплоть до их отсутствия. Возможно наличие недифференцированного конгломерата косточек, а в ряде случаев — полное отсутствие цепи. Достаточно часто отмечают фиксацию слуховых косточек к стенкам барабанной полости;

*Лабиринтные окна* могут быть интактными, но могут отсутствовать вовсе, иногда визуализируют значительные уплотнения и костную облитерацию.

При атрезиях наружного слухового прохода часто обнаруживают *дистопию мастоидальной* части канала лицевого нерва кпереди, при этом могут также отсутствовать отдельные части канала или весь канал.

При *аномалии развития лицевого нерва* отмечают аномальный ход канала лицевого нерва в височной кости, аномальный размер канала лицевого нерва, возможно отсутствие отдельных частей или всего канала.

*Сосудистые аномалии.* При *предлежании сигмовидного синуса* он близко расположен к задней стенке наружного слухового прохода (менее 10мм). При *высоком стоянии луковички яремной вены* она приподнимает дно барабанной полости, смещая его в барабанную полость. При этом дно может иметь дегисценции различных размеров. При прохождении внутренней

сонной артерии через барабанную полость говорят о *дистонии внутренней сонной артерии*.

*Аномалии развития внутреннего уха. Аномалия Мишеля:* включает в себя отсутствие структур внутреннего уха при нормально развитом наружном и среднем ухе. При *аномалии Мондини* отмечают неполное разделение завитков улитки (возможно их расширение); уменьшение числа завитков; преддверие и полукружные каналы могут быть недоразвиты или расширены; возможно расширение эндолимфатического протока и мешочка.

*Гипоплазия улитки* выражается в уменьшении размера и числа завитков.

При *дисплазии полукружных каналов* отмечают изменение размеров и формы полукружных каналов.

При *аплазии полукружных каналов* отсутствует один или нескольких полукружных каналов.

*Синдром широкого водопровода преддверия* проявляется в расширении водопровода преддверия от 1,5 до 5-6 мм (в норме — до 1,5 мм); носит часто двусторонний характер; изолированное заболевание или чаще всего сочетание с мальформацией улитки.

*Аномалии развития внутреннего слухового прохода.* Наиболее часто встречается *стеноз*, при котором ширина составляет до 1-2 мм (норма 3-4,7 мм). *Аномалии развития дна* проявляются в виде расширения внутреннего слухового прохода в области дна, при этом костная стенка между дном и базальным завитком улитки отсутствует. Также носит название *gusher-синдрома*, при проведении хирургических вмешательств на стремени обуславливает выраженную (фонтанирующую) ликворею.

### **1.5.2. КТ-ПРИЗНАКИ ОСНОВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Острый средний отит* проявляется наличием гомогенного патологического субстрата и/или жидкости в барабанной полости и клетках сосцевидного отростка; деструктивные изменения в височной кости отсутствуют.

При мастоидите в ячейках сосцевидного отростка будут отмечать содержимое, в т.ч. с уровнями жидкости. Деструкция может быть различной локализации и протяженности, тем самым определяя вид мастоидита. При разрушении наружного кортикального слоя возможна инфильтрация прилежащих мягких тканей. Развитие внутричерепных осложнений мастоидита требует проведения КТ головного мозга с внутривенным контрастированием.

*Хронический гнойный средний отит* характеризуется склеротическими изменениями костной ткани сосцевидного отростка; нарушением пневматизации полостей среднего уха (могут развиваться полипы, которые могут достигать больших размеров и обтурировать наружный слуховой проход); деструктивными изменениями слуховых косточек и/или стенок барабанной полости и антрума (в том числе крыши, латеральной стенки аттика и промоториальной стенки). В период ремиссии нарушение пневматизации будет минимальным в отличие от периода обострения.

При *холестеатоме* отмечают наличие мягкотканного патологического субстрата, расположенного в барабанной полости и/или сосцевидном отростке; деструкцию слуховых косточек и их смещение; разрушение латеральной стенки, приводящее к ремоделированию; расширение входа в антрум; деструктивную полость в антростоидальной области. Важно помнить, что холестеатома является показанием к хирургическому вмешательству.

Осложнения холестеатомы: фистула лабиринта — разрушение медиальной стенки барабанной полости; ограниченный пахименингит — разрушение крыши и задней грани пирамиды.

*Врожденная холестеатома* выглядит как мягкотканное образование; с наличием деструктивных изменений слуховых косточек и стенок полостей среднего уха; возможно наличие склероза стенок разрушенной полости. Для дифференциальной диагностики врожденной холестеатомы, расположенной в верхушке пирамиды, применяют МРТ в режиме DWI.

При *невриноме (шванноме) VIII черепного нерва* отмечают клювообразно расширенный внутренний слуховой проход с наличием объемного образования, хорошо накапливающее контрастное вещество\*; исходит из внутреннего слухового прохода и расположено в мостомозжечковом углу.

\*Рекомендуется дополнять исследование височных костей КТ с контрастированием с прицельным изучением мостомозжечкового угла и внутреннего слухового прохода.

*Невринома лицевого нерва* выглядит как мягкотканное доброкачественное образование, расположенное по ходу канала лицевого нерва; разрушение стенок канала на этом уровне.

При *остеоме* отмечают объемное образование костной плотности гомогенной структуры с четкими контурами.

При *опухоли яремного гломуса* визуализируются деструктивные изменения ямки луковицы яремной вены, дна барабанной полости, канала внутренней сонной артерии; с наличием патологического содержимого мягкотканной плотности в полостях среднего уха (часто прорастает в наружный слуховой проход).

При *опухоли тимпанического гломуса* визуализируют округлое образование мягкотканной плотности, расположенное на промоториуме; распространяется в сторону барабанной перепонки (признак небольшой опухоли); барабанная полость, аттик заполнены содержимым мягкотканной плотности; вход в антрум чаще заблокирован, что приводит к накоплению экссудата в ячеистой системе сосцевидного отростка (большая «растущая» опухоль). Костно-деструктивные изменения не характерны даже для больших опухолей тимпанического гломуса.

*Лангерганскоклеточный гистиоцитоз* характеризуется наличием объемного образования мягкотканной плотности (может распространиться в наружный слуховой проход); отмечают деструктивные изменения — разрушение кортикального слоя и межклеточных перегородок сосцевидного отростка, а также стенки барабанной полости; лабиринтная стенка и слуховые косточки, как правило, остаются интактными.



При *злокачественных опухолях наружного слухового прохода* отмечают патологическое содержимое мягкотканной плотности, расположенное в просвете наружного слухового прохода; деструктивные изменения стенок слухового прохода и близлежащих костей черепа (в поздних стадиях). Дифференциальная диагностика злокачественных опухолей наружного слухового прохода с некротическим наружным отитом, особенно на ранних стадиях, затруднена.

*Отосклероз (отоспонгиоз)*. При *фенестральной форме* отмечают участок, плотность которого значительно ниже плотности капсулы лабиринта (участок отоспонгиоза); расположен спереди от окна преддверия. При *кохлеарной форме* очаги отоспонгиоза расположены в капсуле лабиринта и повторяют ход завитков улитки. При *смешанной форме* можно одновременно видеть изменения, характерные для вышеописанных форм. При *костной облитерации окон лабиринта* говорят о «зрелом» отосклерозе.

При любой форме *фиброзной дисплазии* может поражаться височная кость и ее элементы: наружный слуховой проход, среднее ухо, отверстие яремной вены, клетки пирамиды. Костная капсула лабиринта толерантна к процессу. При *склеротической форме* отмечают значительное утолщение височных костей; наружный слуховой проход и барабанная полость при этом значительно сужены; цепь слуховых косточек «замурована» в уменьшенном эпитимпануме; внутренний слуховой проход может быть стенозирован; часто отсутствует ячеистая система массивных сосцевидных отростков (включая антрум). При «*педжетоидной*» форме отмечают сочетание зон склероза и менее плотных зон фиброза. При *кистозной форме* визуализируют распространенные зоны фиброза.

*Травматические повреждения височной кости*. Обследование пациентов с черепно-мозговой травмой и подозрением на перелом височной кости целесообразно проводить методом КТ или МРТ с целью исключения повреждений головного мозга (гематомы, ушибы) и переломов височной кости.

При *продольном переломе* линия перелома, проходит вдоль длинной оси пирамиды, часто через наружный слуховой проход, аттик и антрум, выходя на крышу; возможен травматический разрыв цепи слуховых косточек; возможно повреждение канала лицевого нерва в области ямки узла коленца; возможен травматический разрыв барабанной перепонки; гематотимпанум.

При *поперечном переломе* линия перелома проходит через пирамиду височной кости; пересекает структуры лабиринта (улитку, преддверие и внутренний слуховой проход) в переднезаднем направлении; возможно повреждение канала лицевого нерва на уровне лабиринтной части или в области ямки узла коленца.

При *посттравматической фистуле лабиринта* отмечают наличие пузырьков воздуха в лабиринте — пневмолабиринг.

При *разрыве цепи слуховых косточек* (при продольных переломах и баротравмах) выявляют нарушение соотношения косточек в области наковальне-молоточкового и наковальне-стременного сочленений.

*Травматический парез или паралич лицевого нерва* развивается либо непосредственно в момент получения травмы, либо по прошествии нескольких часов (а иногда даже дней) после травмы. В ряде случаев КТ позволяет обнаружить место перелома канала лицевого нерва, а также другие травматические изменения височной кости.

## **1.6. ТОМОГРАММА**

На компьютерных томограммах для каждой височной кости необходимо отобразить:

- ✓ в аксиальной проекции: нижняя и средняя треть клеток сосцевидного отростка, нижняя треть барабанной перепонки, уровень рукоятки молоточка, наковальне-стременное сочленение, ножки стремени, подножную пластину стремени, молоточко-наковальенное сочленение, головку молоточка, первое колено лицевого нерва, верхняя треть вертикального полукружного канала.

- ✓ в коронарной проекции: сосцевидный отросток, ниша окна улитки, ниша окна преддверия, наковальне-стременное сочленение, молоточко-наковальенное сочленение, рукоятка молоточка.
- ✓ в сагиттальной проекции: для оценки вертикальной части лицевого нерва, водопровода преддверия, верхней части вертикального полукружного канала.

## **Глава 2. МРТ ВИСОЧНЫХ КОСТЕЙ**

### ***2.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ УЧРЕЖДЕНИЙ, ВНЕДРЯЮЩИХ ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.***

*Обязательно:*

- Наличие магнитно-резонансного томографа с напряженностью поля не менее 1.5 Тесла.
- Наличие многоканальной катушки для исследования головного мозга.

*Дополнительно:*

- Наличие двухголовчатого шприца-инъектора.
- Наличие магнитноконтрастных препаратов.
- Наличие расходных материалов для использования контрастных препаратов.

### ***2.2. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИССЛЕДОВАНИЮ***

Противопоказания к МРТ связаны с воздействием магнитного поля и радиочастотного (неионизирующего) излучения.

**Абсолютные противопоказания:**

- наличие у пациента искусственного водителя ритма (кардиостимулятор может перейти в асинхронный режим работы под воздействием переменного магнитного поля);
- наличие у пациента внутрочерепных ферромагнитных гемостатических клипс (при смещении может произойти повреждение сосуда и кровотечение);

- наличие у пациента внутриглазных ферромагнитных инородных тел (при смещении может произойти повреждение глазного яблока);

- наличие у пациента кохлеарного импланта, металлического протеза стремени.

**Относительные противопоказания:**

- 1-й и 3-й триместры беременности;
- застойная сердечная недостаточность.

Большинство медицинских устройств является условно совместимыми с МРТ. Обследование пациентов с установленными стентами, внутрисосудистыми катушками, фильтрами, протезами сердечных клапанов может проводиться при наличии клинических показаний по согласованию со специалистом по лучевой диагностике на основе информации компании-производителя о характеристиках металла, из которого изготовлено установленное устройство. При наличии внутри тела хирургических материалов и инструментов с минимальными магнитными свойствами (некоторые стенты и фильтры) МРТ может проводиться спустя как минимум 6-8 нед. после операции, когда фиброзно-рубцовые ткани обеспечат надежную фиксацию устройства в теле пациента.

МРТ является методом выбора при сенсоневральной тугоухости, мальформациях внутреннего уха, изменениях верхушки пирамиды, возможных изменениях (опухолях) внутреннего слухового прохода или мостомозжечкового угла, сосудистых мальформациях, тромбозе сигмовидного синуса, парезе лицевого нерва.

### **23. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ**

Подготовка к МРТ височных костей взрослым и детям старше 3—4 лет не требуется. Детям младше 5-летнего возраста исследование выполняют в состоянии медикаментозного сна.

## **2.4. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

«Золотой стандарт» для пациентов с сенсоневральной тугоухостью - тонкий срез (<3 мм) в аксиальной и коронарной проекциях в режиме жироподавления на постконтрастных изображениях. Преконтрастные T1-ВИ позволяют оценить в режиме T1 гиперинтенсивный сигнал (кровоотечение или липома); добавление этой методики помогает предотвратить ошибочный диагноз (например, такой как вестибулярная шваннома). Тонкие (<1 mm) МР-последовательности (CISS, FIESTA, и т.д.) в аксиальной и коронарной проекциях помогают выявить изменения внутреннего слухового канала, особенно вестибулярную шванному. У детей с сенсоневральной тугоухостью сагиттальные срезы позволяют провести оценку четырех нервов внутреннего слухового прохода. Для получения дополнительного контраста используют препараты гадолиния (0,1 ммоль/кг).

## **2.5. ПРОТОКОЛ ОПИСАНИЯ**

Описание структур височных костей включает все анатомические структуры, входящие в зону интереса.

1. Сосцевидный отросток: тип строения и пневматизация.
2. Наружный слуховой проход: просвет.
3. Барабанная полость: пневматизация.
4. Цепь слуховых косточек: положение.
5. Окна лабиринта.
6. Структуры внутреннего уха: размер, форма, положение, плотность и контуры каждого элемента.
7. Внутренний слуховой проход: ширина, форма, дно, ветви слухового нерва.
8. Канал лицевого нерва: топография и состояние костных стенок.
9. Особенности расположения крупных сосудов: сигмовидного синуса, луковицы яремной вены, внутренней сонной артерии.
10. Особенности расположения дна средней черепной ямы.

В описании также необходимо отразить:

- 1) при наличии патологического процесса:
  - ✓ плотностную характеристику (жидкостное, мягкотканное и т.д.);
  - ✓ «заполненность» (тотально/субтотально);
  - ✓ с/без наличия включений;
- 2) распространенность патологического процесса и взаимоотношение с окружающими структурами;

В заключение выносят:

- ✓ МР-картина заболевания, либо дифференциально-диагностический ряд; важно помнить, что диагноз «мастоидит» нельзя выносить в заключение, т.к. «мастоидит» является показанием к оперативному вмешательству; лучше выносить в заключение «нарушение пневматизации полостей среднего уха, рекомендована консультация ЛОР-врача».
- ✓ сравнение, если оно было: «По сравнению с данными МР-исследования от ДД.ММ.ГТТГ - положительная/отрицательная динамика или без существенной динамики»;
- ✓ м.б. дана рекомендация проведения дополнительного исследования, в т.ч. лучевого: «Образование правой височной кости, для уточнения распространенности образования рекомендовано КТ с контрастированием/МРТ с/без контрастирования».

### **2.5.1. МР-ПРИЗНАКИ ОСНОВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Невринома (шваннома) VIII черепного нерва:* образование небольших размеров, расположенное в пределах внутреннего слухового прохода или большие невриномы, выходящие в мостомозжечковый угол; на T1-ВИ — изоденсивная или гиподенсивная на T2-ВИ — гиперденсивная; хорошо накапливает контрастное вещество.

Для дифференциальной диагностики *холестеатомы*, расположенной на верхушке пирамиды, применяют МРТ в режиме DWI.

При *невриноме лицевого нерва* проводят исследование с контрастированием, отмечая сильно измененный сигнал вдоль расширенного отдела нерва. Невриномы лицевого и преддверно-улиткового нервов невозможно различить с помощью методов визуальной диагностики, если опухоли расположены во внутреннем слуховом проходе или в пределах мостомозжечкового угла.

Опухоли *ярмного гломуса* имеют гетерогенный сигнал средней интенсивности в T1- и T2-ВИ; изображение имеет «крупчатый вид» — обилие, разнокалиберность и разнонаправленность новообразованных сосудов; распространяется опухоль в заднюю черепную ямку и экстракраниально.

*Лангергансоклеточный гистиоцитоз* проявляется зонами гетерогенной плотности, обусловленные наличием кистозных и солидных компонентов; м.б. наличие геморрагических участков, характерных для гистиоцитоза.

При *рабдомиосаркоме* проведение МРТ с внутривенным контрастированием помогает обнаружить интракраниальное распространение опухоли. Дифференциальный диагноз включает холестеатому, гистиоцитоз, метастатическое поражение височной кости и другие редкие злокачественные опухоли.

При *злокачественных опухолях наружного слухового прохода* МРТ позволяет определить распространение опухоли в височно-нижнечелюстной сустав и околоушную слюнную железу. Дифференциальная диагностика злокачественных опухолей наружного слухового прохода с некротическим наружным отитом, особенно на ранних стадиях, затруднена.

*Травматические повреждения височной кости.* Обследование больного с черепно-мозговой травмой и подозрением на перелом височной кости целесообразно проводить методом МРТ с целью исключения повреждений головного мозга (гематомы, ушибы).

*Кохлеарная имплантация.* Больным, перенесшим менингит, необходимо проводить КТ в сочетании с МРТ, т. к. разрешающая способность КТ не позволяет обнаружить фиброзную стадию облитерации улитки.

## **Заключение**

Таким образом, разработанные методические рекомендации позволяют повысить квалификацию врачей-рентгенологов в вопросах диагностики заболеваний уха, что не только обеспечит точность диагностики, но и скажется на качестве и сроках лечения пациентов.

## **Список литературы**

1. Альтман Я.А., Таварткиладзе Г.А. Руководство по аудиологии. — М.: ДМК Пресс, 2003. — 360 с.
2. Бербом Х., Кашке О., Навка Т., Свифт Э. Болезни уха, горла и носа. Пер. с англ. — М.: МЕДпресс-информ, 2012. — С. 38-51.
3. Бодрова И.В. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) в диагностике причин кондуктивной и смешанной тугоухости: Автореф. дисс.... д-ра мед. наук. — М., 2015. — 48 с.
4. Гамов В.П. Клиническая анатомия, физиология и функциональные методы исследования слухового анализатора. Учебное пособие / Под ред. А.С. Лопатина, Ю.М. Овчинникова. — М.: Русский врач, 2009. — 40 с.
5. Гаров Е.В., Гарова Е.Е. Современные принципы диагностики и лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом // РМЖ. — 2012. — №27.— С. 1355-1359.
6. Добротин В.Е. Определение объема хирургического вмешательства при внутричерепном распространении процессов из полости среднего уха и околоносовых пазух по данным КТ // Вестник оториноларингологии. — 1996. — №3. — С. 23-26.



7. Зеликович Е.И. КТ височной кости в изучении структур внутреннего уха и выявлении причин нейросенсорной тугоухости // Вестник оториноларингологии. — 2004. — №6. — С. 25-31.
8. Зеликович Е.И. Рентгеновская компьютерная томография височной кости в диагностике хронических заболеваний среднего уха: Автореф. дисс.... д-ра мед. наук. — М., 2005. — 46 с.
9. Зеликович Е.И., Куриленков Г.В., Бодрова И.В. Оториноларингология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. В.Т. Пальчуна. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — С. 126-132.
10. Иванова И.В. Мультиспиральная компьютерная томография в оценке анатомических структур височной кости (лекция). Часть I // Радиология-Практика. — 2013. — №2. — С. 55-60.
11. Косяков С.Я. Избранные вопросы практической отохирургии. — М.: МЦФЭР, 2012. — 224 с.
12. Косяков С.Я., Пахилина Е.В., Федосеев В.И. Стапедопластика: одна технология, два типа протеза // Вестник оториноларингологии. — 2008. — №1. — С.42-46.
13. Кузнецов С.В., Апраткина В.М. Компьютерная томография: особенности рентгеноанатомии височной кости // Вестник оториноларингологии — 1989. — №4. — С. 66-70.
14. Куриленков Г.В. Компьютерная томография височной кости у детей (методика исследования и диагностика пороков развития): Автореф. дисс.... канд. мед. наук. — М., 2002. — 19 с.
15. Морозова С.В., Добротин В.Е., Кулакова Л.А., Каспранская Г.Р., Овчинников Ю.М. Вестибулярные нарушения у больных отосклерозом: распространенность, возможности диагностики и терапии // Вестник оториноларингологии. — 2009. — № 2. — С. 20-22.
16. Педаченко А.Е., Сушко Ю.А., Терницкая Ю.П. Топика поражений пирамиды височной кости у больных с кохлеарной и смешанной формой отосклероза по данным высокоразрешающей КТ // Материалы 2-го национального конгресса аудиологов и 6-го международного

- симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха» — Суздаль, 2007. — С. 196-197.
17. Петтерссон Холгер и др. *Общее руководство по радиологии.* — М.: РА «Спас», 1996. — Т. I, II. — 1330 с.
  18. Behrbohm H., Kaschke O., Nawka T., Swift A. *Ear, nose, and throat diseases with head and neck surgery* — New York: Thieme Stuttgart. — 2009. — 461 p.
  19. Bozzato A., Struffert T., Hertel V., Iro H., Homung J. Analysis of the accuracy of high resolution computed tomography techniques for the measurement of stapes prosthesis // *Eur Radiology.* — 2010. — Vol. 20. — P.566-571.
  20. Koltai P.J., Eames F.A., Parnes S.M., Wood G.W., Bie B. Comparison of computed tomography and magnetic resonance imaging in chronic otitis media with cholesteatoma // *Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* — 1989. — Vol. 115 (10) — P.1231-1233.
  21. Lagleyre S., Sorentino T., Calmes M.N., Escude B., Shin Y.J., Deguine O., Fraysse B. Reliability of high—resolution CT scan in diagnosis of otosclerosis // *Otology & Neurotology.* — 2009. — Vol. 30. — P. 1152-1159.
  22. Liu Y., Sun J., Guo Y., Lu Q., Zhao D., Lin Y. Quality assessment of 3D-CTVR, MPR and section plane techniques in ossicular chain reconstruction in middle ear cholesteatoma // *Comput Med Imaging Graph.* — 2014. — Vol. 38 (8). —P. 696-670.
  23. Matsunaga H., Nishimura T. Basic Study on Computed Tomography (CT) of Temporal Bone // *Practica Oto-Rhino-Laryngologica.* — 1985. — Vol. 78 (10). — P. 2143-2162.
  24. Ng J.H., Zhang E.Z., Soon S.R., Tan V.Y., Tan T.Y., Mok P.K., Yuen H.W. Pre-operative high resolution computed tomography scans for cholesteatoma: has anything changed? // *Am J Otolaryngol.* — 2014. — Vol. 35 (4). — P.508-513.

25. Rogha M., Hashemi S.M., Mokhtarinejad F., Eshaghian A., Dadgostar A. Comparison of Preoperative Temporal Bone CT with Intraoperative Findings in Patients with Cholesteatoma // *Iran J Otorhinolaryngol.* — 2014. — Vol. 26 (74). — P. 7-12.
26. Roosli C., Hoffmann A., Treumann T., Linder T.E. Significance of computed tomography evaluation before revision stapes surgery // *HNO.* — 2008. — Vol. 56. — P. 859-900.
27. Sanno M., Sunose H., Mancini F., Russo A., Taibah A., Falcioni M. Middle ear and mastoid microsurgery — New York-Stuttgart: Thieme, 2012. — 601 p.
28. Walshe P., McConn Walsh R., Brennan P., Walsh M. The role of computerized tomography in the preoperative assessment of chronic suppurative otitis media // *Clin Otolaryngol Allied Sci.* — 2002. — Vol. 27. — P. 95-97.
29. Warren F.M., Riggs S., Wiggins R.H. 3rd. Computed tomographic imaging of stapes implants // *Otology and Neurotology.* — 2008. — Vol. 29. — P.586-592.
30. Yehudai N., Masoud S., Most T., Luntz M. Depth of stapes prosthesis in the vestibule: baseline values and correlation with stapedectomy outcome // *ACTA otorhinolaryngologica.* — 2010. — Vol. 130. — P. 904-908.
31. Yildirim-Baylan M., Ozmen C.A., Gun R., Yorgancilar E., Akkuş Z., Topcu I. An Evaluation of Preoperative Computed Tomography on Patients with Chronic Otitis Media // *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* — 2012. — Vol. 64 (1). — P. 67-70.