

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра оториноларингологии

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР ВИСОЧНОЙ КОСТИ С
ПОМОЩЬЮ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТОМОГРАФИИ**

Минск, БелМАПО
2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра оториноларингологии

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР ВИСОЧНОЙ КОСТИ С ПОМОЩЬЮ
КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2022

УДК 616.289-073.756.8(075.8)

ББК 56.83:53.641я73

В 42

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования» (БелМАПО)
протокол № 5 от 23.05.2022

Авторы:

Колесникова С.Н., врач-оториноларинголог (заведующий) оториноларингологического
гнойного отделения УЗ «11-я городская клиническая больница» г.Минска

Меркулова Е.П., профессор кафедры оториноларингологии БелМАПО, доктор
медицинских наук

Саврасова Н.А., врач-рентгенолог ООО «Элегия», кандидат медицинских наук, доцент

Кобахидзе А.Г., докторант кафедры оториноларингологии БелМАПО, кандидат
медицинских наук

Рецензенты:

Черныш А.В., врач-оториноларинголог (заведующий) оториноларингологического
отделения УЗ «Гомельская областная клиническая больница», кандидат медицинских
наук, главный внештатный оториноларинголог Гомельской области

Лукьяненко Т.Н., заведующий рентгеновским отделением медицинского центра
ООО «Лодэ», кандидат медицинских наук, доцент

Кафедра челюстно-лицевой хирургии УО «Белорусский государственный медицинский
университет», д.м.н., профессор

В 42 **Визуализация** структур височной кости с помощью конусно-
лучевой компьютерной томографии : учеб-метод. пособие /
С.Н. Колесникова [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2022. – 24 с.

ISBN 978-985-584-728-2

В учебно-методическом пособии приведены современные систематизированные сведения о возможности современного метода визуализации структур наружного, среднего и внутреннего уха для диагностики и лечения заболеваний уха при помощи конусно-лучевой томографии.

Учебно-методическое пособие предназначено для проведения практических занятий со слушателями, осваивающими содержание образовательных программ переподготовки по специальностям «Оториноларингология» (дисциплина «Общая оториноларингология» и «Лучевая диагностика» (дисциплина «Лучевая диагностика заболеваний внутренних органов и опорно-двигательной системы»), а также повышения квалификации врачей-оториноларингологов, врачей лучевой диагностики, врачей других специальностей, а также клинических ординаторов и аспирантов.

УДК 616.289-073.756.8(075.8)

ББК 56.83:53.641я73

ISBN 978-985-584-728-2

© Колесникова [и др.], 2022

© Оформление БелМАПО, 2022

Список сокращений

ВПК – верхний полукружной канал

ВСП – внутренний слуховой проход

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

КТ – компьютерная томография

ЛПК – латеральный полукружной канал

МПР – мультипланарная реконструкция

НСП - наружный слуховой проход

СЧЯ – средняя черепная ямка

ЭСО – экссудативный средний отит

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Список сокращений	3
2. Оглавление	4
3. Введение	5
4. КТ-анатомия структур наружного уха	6
5. КТ-анатомия структур среднего уха	7
6. КТ-анатомия структур внутреннего уха	13
7. КТ-визуализация лицевого нерва	15
8. Количественное измерение хирургически значимых показателей	17
9. Задания для самостоятельной работы:	22
10. Литература	23

ВВЕДЕНИЕ

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) широко используется в практике оперирующих врачей-оториноларингологов и является общепризнанным «золотым стандартом» исследования височных костей [1,2,3,6,7]. Однако с активным развитием технологии конусно-лучевой компьютерной томографии (далее - КЛКТ) было показано сопоставимое или лучшее разрешение при выполнении КЛКТ по сравнению с МСКТ. Также преимуществами КЛКТ являются: доза лучевой нагрузки по сравнению с МСКТ меньше в 4–5 раз; облегченное позиционирование за счет сокращения времени исследования и возможности с помощью программного обеспечения изменения плоскостей просмотра; получение первично трехмерного изображения и отсутствие необходимости 3D-реконструкции изображения; возможность выполнения интраоперационного исследования; меньшая стоимость исследования [1,2,4,5,8,].

В настоящем методическом пособии изложена методика использования диагностических возможностей конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), направленной на диагностику патологического состояния наружного, среднего и внутреннего уха с целью улучшения качества лечения врачами-специалистами. Данная методика может быть использована врачами-оториноларингологами, врачами лучевой диагностики и иными врачами-специалистами органов здравоохранения, оказывающими медицинскую помощь в амбулаторных и/или стационарных условиях пациентам с заболеваниями уха.

Показания к применению: диагностика и дифференциальная диагностика заболеваний уха

Противопоказания к применению:

Противопоказания к применению:

1. Первый триместр беременности.
2. Невозможность выполнения пациентом условий съемки (сохранение неподвижности на протяжении всей экспозиции, которая может быть от 9 до 18 сек).

Перечень необходимых условий:

1. Персональный компьютер с оптическим дисководом и минимальной оперативной памятью 4 Гб.

Описание использования методики с указанием этапов

1. CD-диск с данными КЛКТ помещают в дисковод. Запуск просмотра происходит автоматически, либо в результате пошаговой инструкции в виде диалога с пользователем.

2. Оценка производится в трех взаимно перпендикулярных плоскостях в окне многоплоскостной реконструкции (MPR).

Визуальная оценка анатомических структур: перекрестье системы координат помещают на интересующий объект наружного, среднего или внутреннего уха и осматривают его, последовательно перемещаясь по срезам в различных плоскостях.

I. КТ-анатомия структур наружного уха:

Ушная раковина продолжается медиально, образуя сначала перепончато-хрящевой отдел наружного слухового прохода (НСП), костный отдел, образованный барабанной частью височной кости. Передняя стенка НСП прилежит к височно-нижнечелюстному суставу. Верхняя стенка НСП отделяет его просвет от средней черепной ямки (СЧЯ) и состоит из двух компактных пластинок. Задняя стенка НСП является передней стенкой сосцевидного отростка и отделяется от его клеток тонкой костной пластинкой. Нижняя стенка НСП граничит с околоушной слюнной железой.

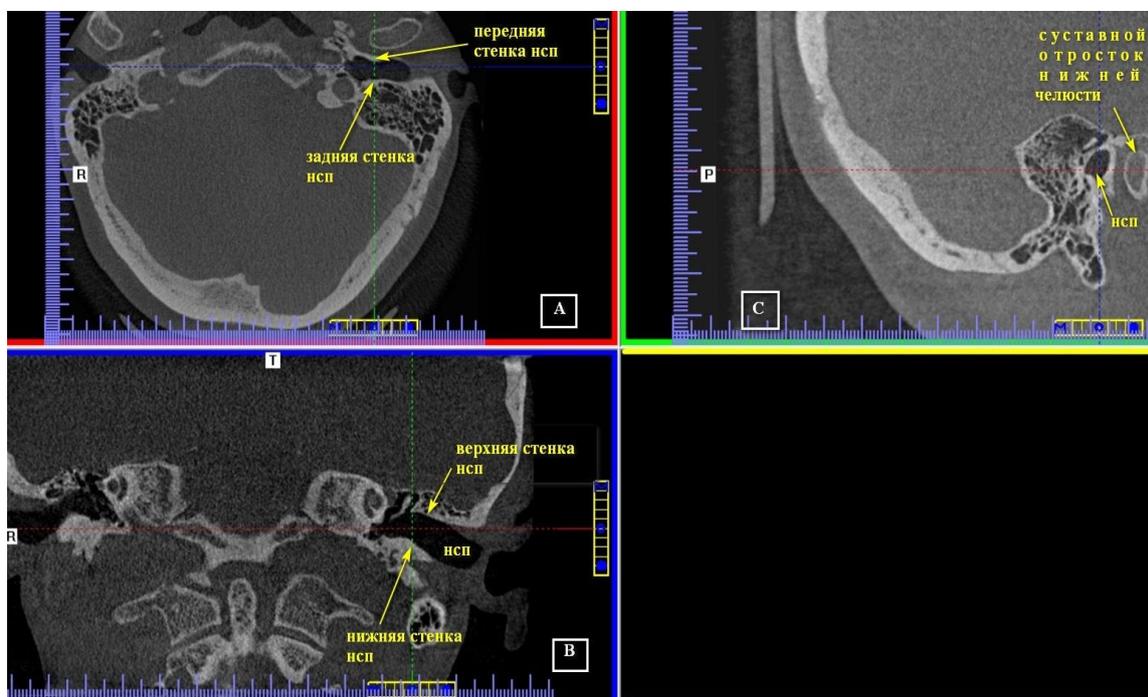


Рис.1. КЛКТ, МПР (А – аксиальный, В – фронтальный и С – сагиттальный срезы). Визуализация структур наружного уха

II. КТ-анатомия структур среднего уха:

В барабанной полости различают три отдела: верхний – эпитимпанум, иначе называемый аттиком, располагается выше НСП; средний – мезотимпанум, наибольший по размерам, располагается на уровне НСП, от которого он отделен барабанной перепонкой; все слуховые косточки располагаются в верхнем и среднем отделах барабанной полости; нижний – гипотимпанум, располагается ниже НСП. Стенки барабанной полости: латеральная стенка – отделяет барабанную полость от НСП, и в большей своей части состоит из барабанной перепонки, меньшую ее часть составляет костная пластинка наружного слухового прохода (кверху и книзу от барабанной перепонки); верхняя стенка – крыша барабанной полости (*tegmen tympani*), тонкая костная пластинка, отделяющая барабанную полость от средней черепной ямки (СЧЯ). Нередко в пластинке имеются щели, через которые слизистая оболочка барабанной полости непосредственно примыкает к твердой мозговой оболочке; нижняя стенка (яремная) – является дном барабанной полости и состоит из костной пластинки. Толщина ее зависит от анатомических особенностей расположенной под ней луковицы яремной вены; передняя стенка (сонная) – представляет собой тонкую костную пластинку, отделяющую барабанную полость от первого изгиба внутренней сонной артерии; задняя стенка (сосцевидная) – через нее барабанная полость сообщается с ячейками сосцевидного отростка. В верхней части стенки имеется ход – адитус, ведущий в пещеру сосцевидного отростка; медиальная стенка (лабиринтная) – отделяет барабанную полость от внутреннего уха и является одновременно наружной стенкой лабиринта. Барабанная полость сообщается с носоглоткой при помощи слуховой трубы (евстахиевой). В слуховой трубе различают костную часть и перепончато-хрящевую. Костная часть является непосредственным продолжением кпереди нижнего отдела барабанной полости, переходя в перепончато-хрящевую часть. Барабанная полость содержит цепь слуховых косточек, связанных между собой сочленениями. В оценке оссикулярного аппарата наиболее значимыми являются 3 КТ-признака: «рожок мороженого», «две параллельные линии» и «две точки».

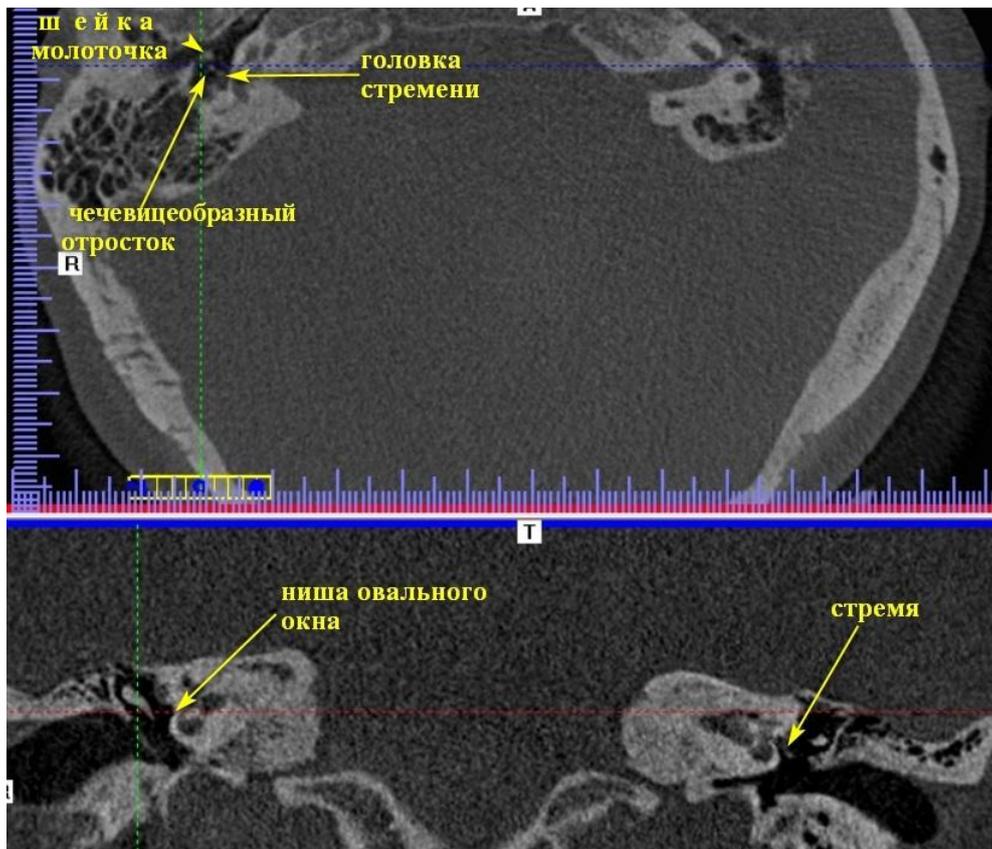


Рис. 2. КЛКТ, МПР, аксиальная проекция: две точки, видимые позади шейки молоточка, представлены чечевицеобразным отростком и головкой стремени

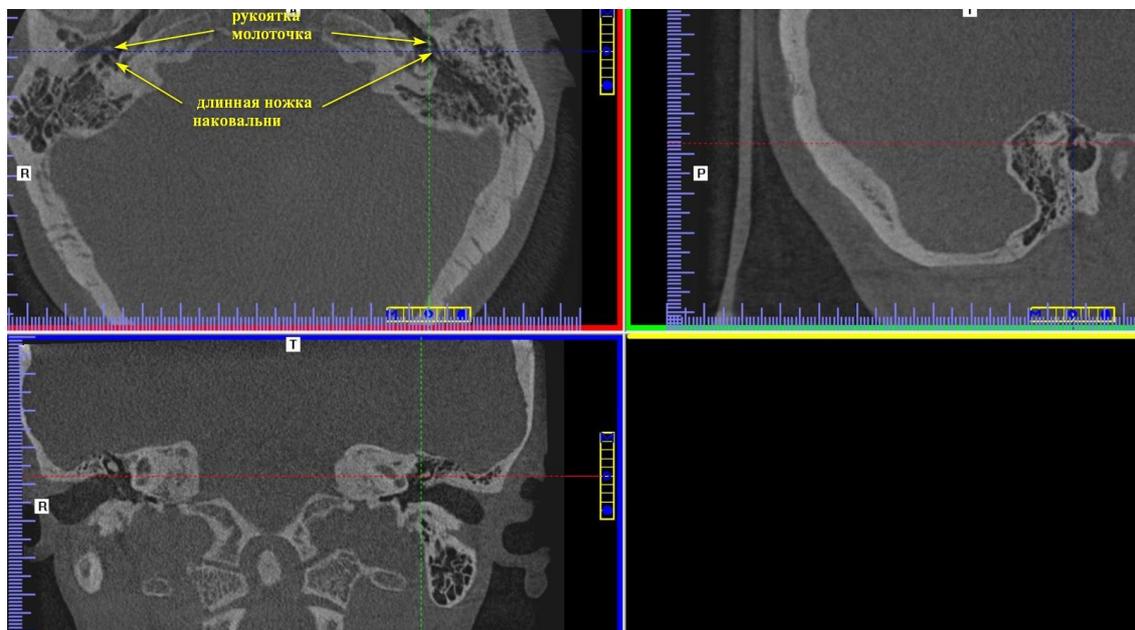


Рис. 3. КЛКТ, МПР, на аксиальном срезе визуализируется признак «две параллельные линии»: рукоятка молоточка и длинная ножка наковальни, расположенные в мезотимпануме

Кзади от барабанной полости, находится система воздухоносных ячеек сосцевидного отростка, являющихся придаточными полостями барабанной полости. У взрослых различают пневматический, диплоэтический и

смешанный типы строения сосцевидного отростка – все 3 типа норма. Ячейки сосцевидного отростка открываются в барабанную полость не непосредственно, а при помощи пещеры – антрум. Пещера сообщается с аттиком довольно узким каналом, носящим название *aditus ad antrum* – вход в пещеру. Вход в пещеру и пещера располагаются позади плоскости ушной вертикали и выше аттика. Верхняя стенка антрума – *tegmen antri*, обращена в полость СЧЯ, как и верхняя стенка аттика – *tegmen tympani*, но располагается выше аттика.

Тип пневматизации оценивается преимущественно во фронтальной плоскости, с контролем положения в аксиальной и сагиттальной плоскостях.

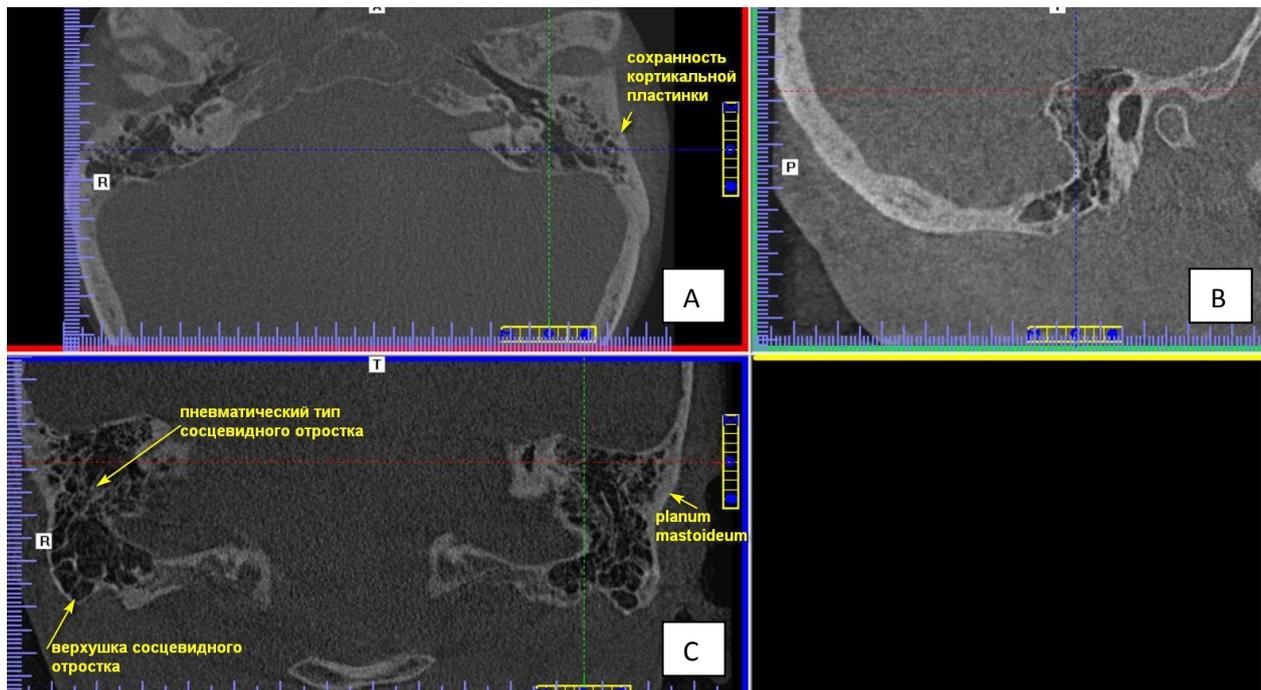


Рис. 4. КЛКТ, МПР (А – аксиальный, В – фронтальный, С – сагиттальный срезы). Пневматический тип сосцевидного отростка

Одновременно отмечаем наличие костно-деструктивных изменений ячеек сосцевидного отростка, сохранность кортикальной пластинки сосцевидного отростка.

Перемещаясь по слоям в аксиальной плоскости, останавливаемся на уровне, на котором в области аттика визуализируется наковальне-молоточковое сочленение. Последнее напоминает по виду «рожок мороженого» (шарик-головка молоточка, рожок – тело и короткий отросток наковальни). «Рожок» указывает направление входа в антрум. При этом оцениваем воздушность полостей, правильность ориентации и сохранность костных структур в данной области, в том числе и латеральной стенки аттика – *скутума (scutum)*.

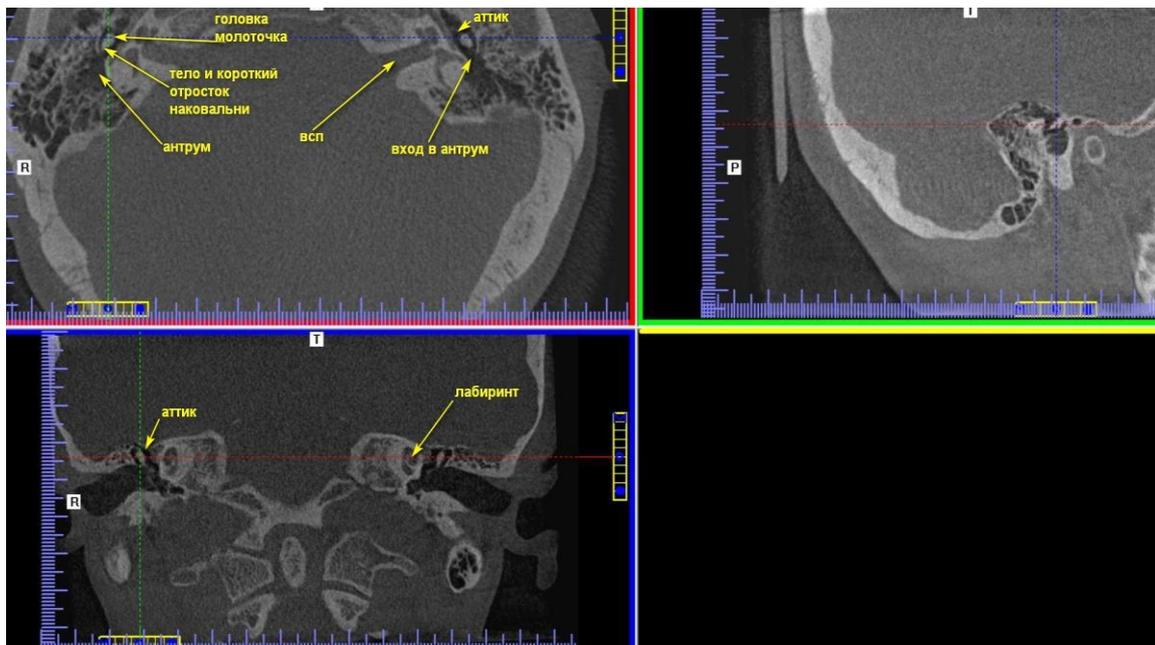


Рис. 5. КЛКТ, МПР. Оптимальная визуализация на аксиальном срезе (А) наковальне-молоточкового сочленения (рожок мороженого), аттика, антрума, входа в пещеру. ВСП – внутренний слуховой проход

Для изучения слуховой трубы на всем протяжении (от тимпанального до глоточного устья) оцениваем ее характеристики (ширину и содержимое просвета, состояние костных стенок), перемещаясь по срезам в аксиальной плоскости.

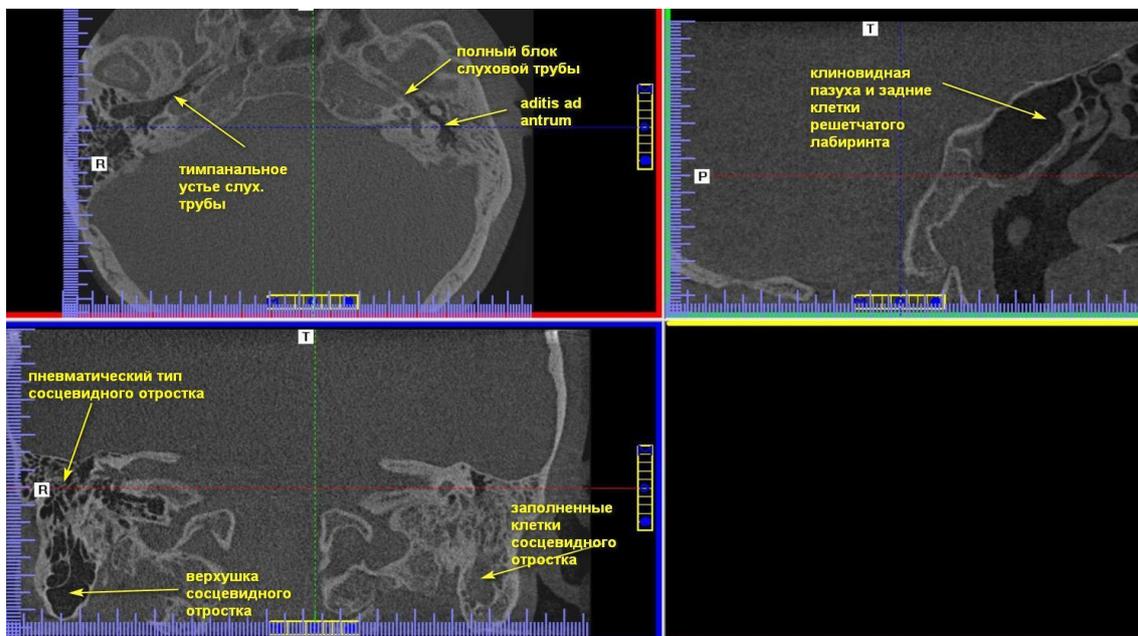


Рис. 6. КЛКТ, МПР. Визуализация слуховой трубы

Оценка сохранности костной структуры молоточка производится во фронтальной плоскости. Для этого в аксиальной плоскости устанавливаем перекрестье на границе между телом наковальни и молоточком; при этом на фронтальной томограмме в одном срезе визуализируются все отделы молоточка – головка, шейка, короткий отросток и рукоятка. По наклону рукоятки и расстоянию до промоториума изучается положение барабанной перепонки. Кроме того на данных срезах контролируется сохранность латеральной стенки аттика – скутума.

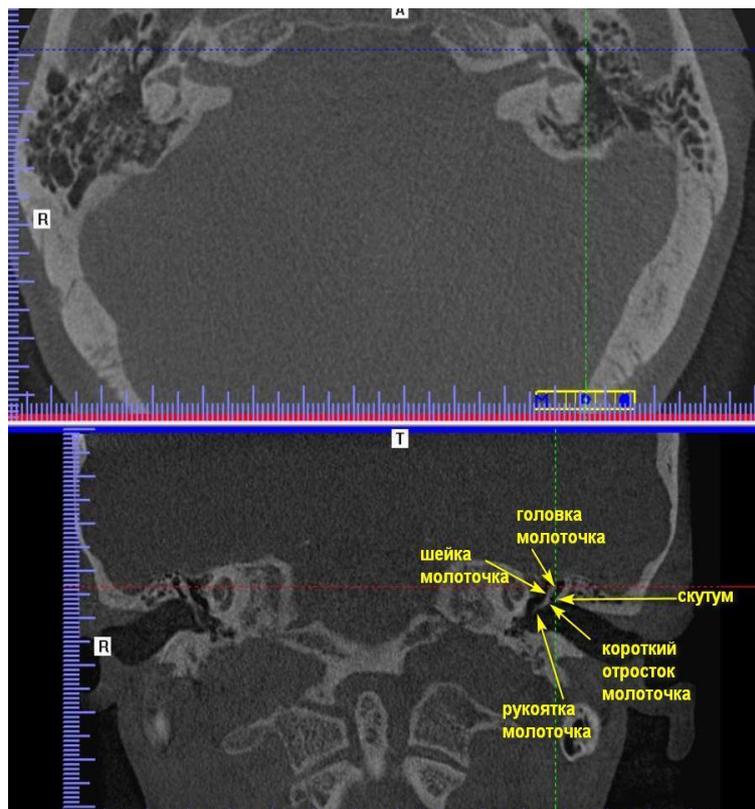


Рис. 7. КЛКТ, МПР. Визуализация структур молоточка, латеральной стенки аттика

Перекрестье в аксиальной плоскости устанавливаем на тело наковальни и во фронтальной плоскости оцениваем сохранность костной структуры наковальни, наковальне-стремennого сустава, стремени, скутума.

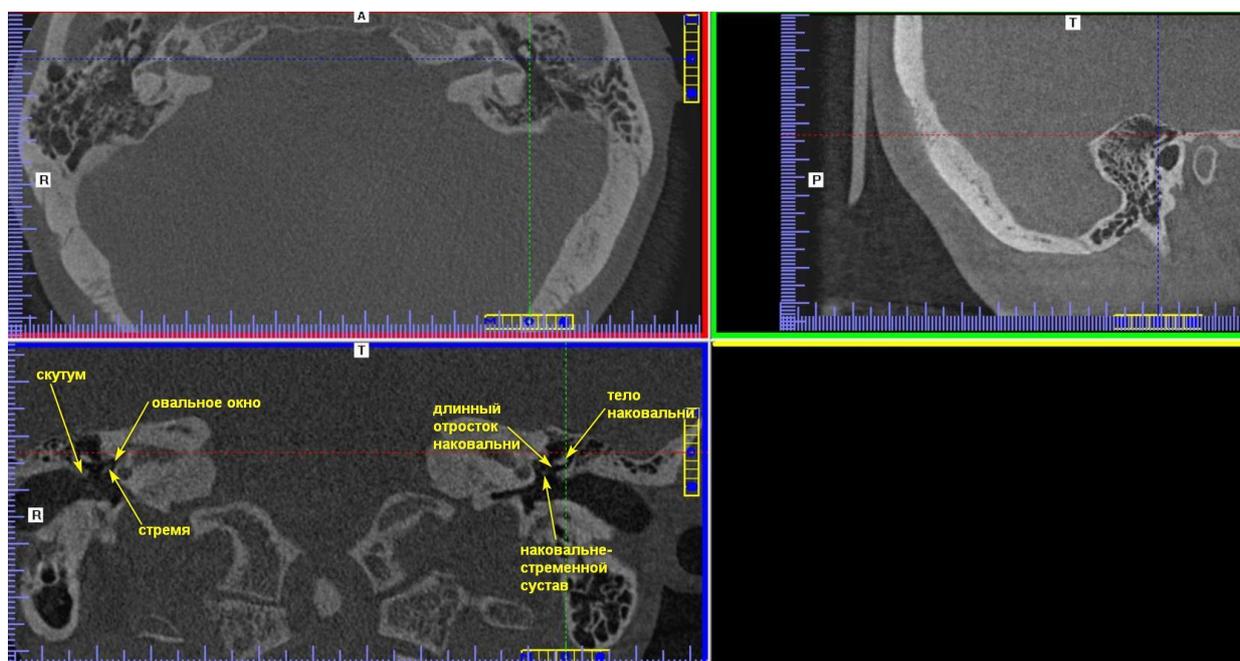


Рис. 8. КЛКТ, МПР, визуализация структур наковальни, наковальне - стремени сустава, стремени, скутума

Для изучения стремени устанавливаем перекрестье на данную косточку во фронтальной плоскости, а в аксиальной плоскости оцениваем его структуру.

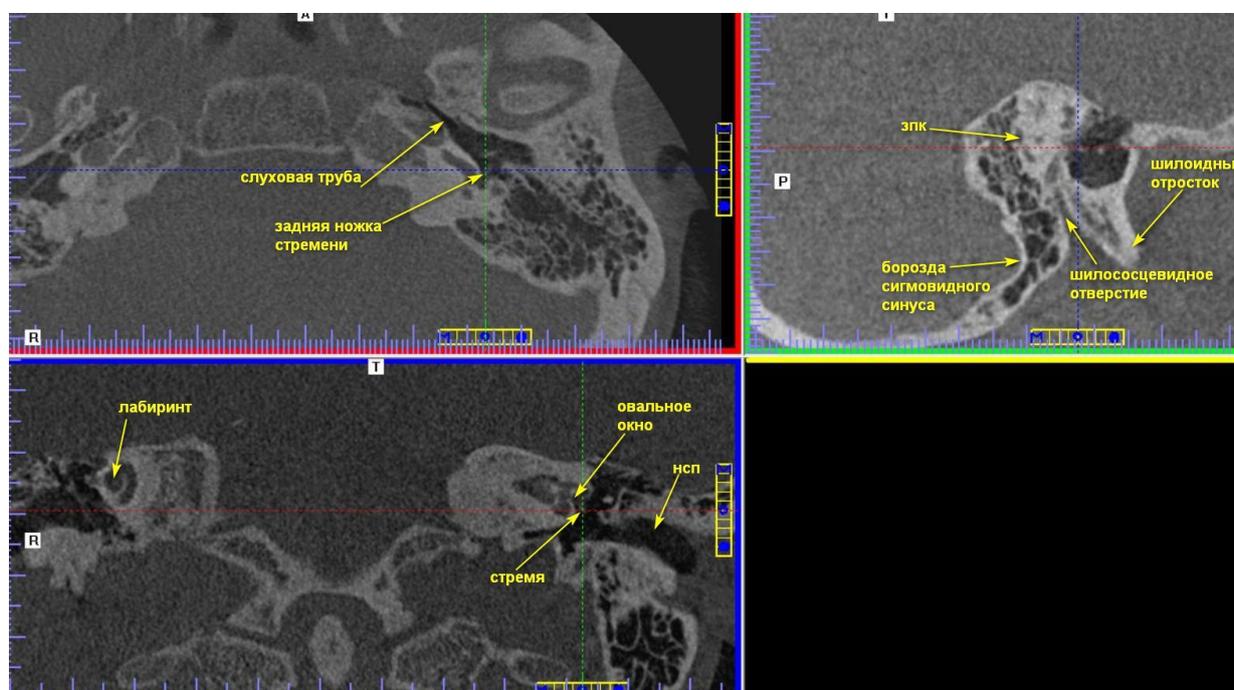


Рис. 9. КЛКТ, МПР, визуализация структур стремени

При данном положении путем перемещения во фронтальной плоскости от латеральной стенки височной кости и наружного слухового прохода кнутри – медиально, визуализируется луковица внутренней яремной вены.

Оцениваем расположение луковичи яремной вены в сагиттальной плоскости книзу и кзади относительно НСП, за каналом лицевого нерва в мастоидальной части.

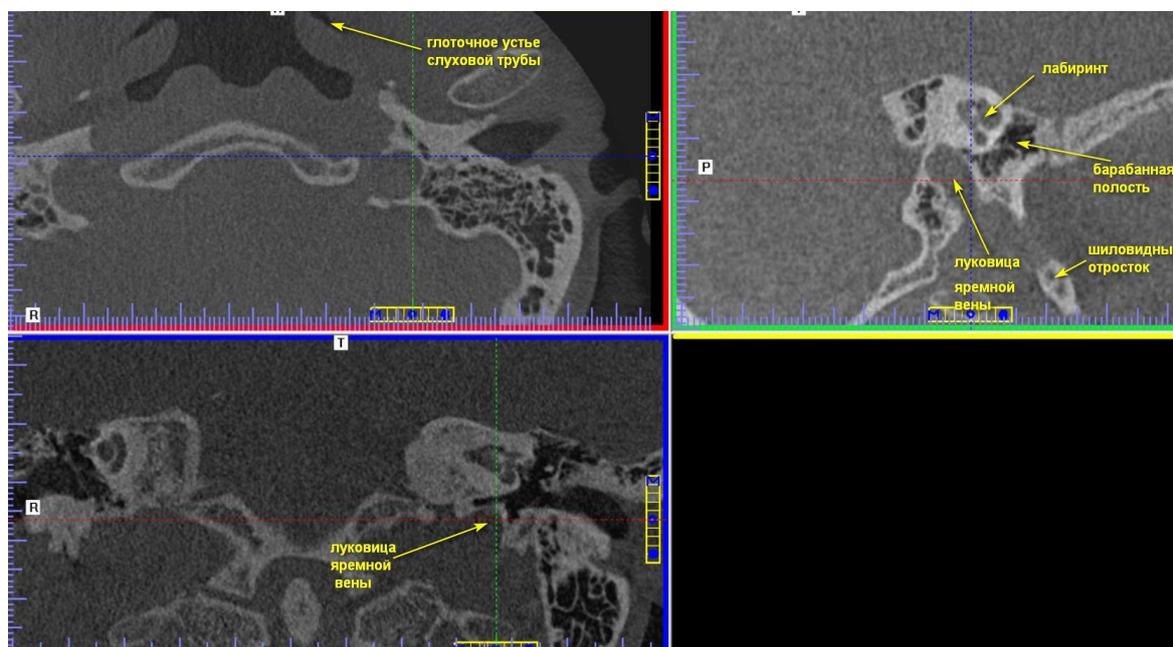


Рис. 10. КЛКТ, МПР, визуализация луковичи яремной вены

III. КТ-анатомия структур внутреннего уха.

Костный лабиринт делят на 3 части: систему полукружных каналов, преддверие и улитку. Плоскость ушной вертикали проходит через преддверие лабиринта таким образом, что улитка располагается кпереди от нее, а полукружные каналы – кзади. Овальное окно ведет в преддверие лабиринта и закрыто основанием стремени. Размеры окна на КТ-изображениях 3Ч1,5 мм. На компьютерных томограммах преддверие визуализируется в виде полостного образования овальной формы с четкими ровными контурами. Во фронтальной плоскости отчетливо прослеживается сообщение преддверия, как с улиткой, так и с полукружными каналами. Полукружные каналы начинаются в преддверии и возвращаются в него. Улитка представляет собой передний отдел внутреннего уха и имеет форму конусообразной спирали с оборотами 2,5–2,75. Водопровод улитки представляет собой узкий каналец, осуществляющий сообщение между перилимфатическим пространством лабиринта и подпаутинным пространством мозга. На компьютерных томограммах водопровод улитки лучше визуализируется в аксиальной проекции в виде узкой щели (1–2 мм), идущей от базального завитка улитки к задней поверхности пирамиды височной кости и заканчивается воронкообразным расширением,

достигающим 5-6 мм. На задней поверхности пирамиды височной кости воронкообразное расширение водопровода улитки располагается кпереди и кверху от ямки луковичы яремной вены (рис. 11)

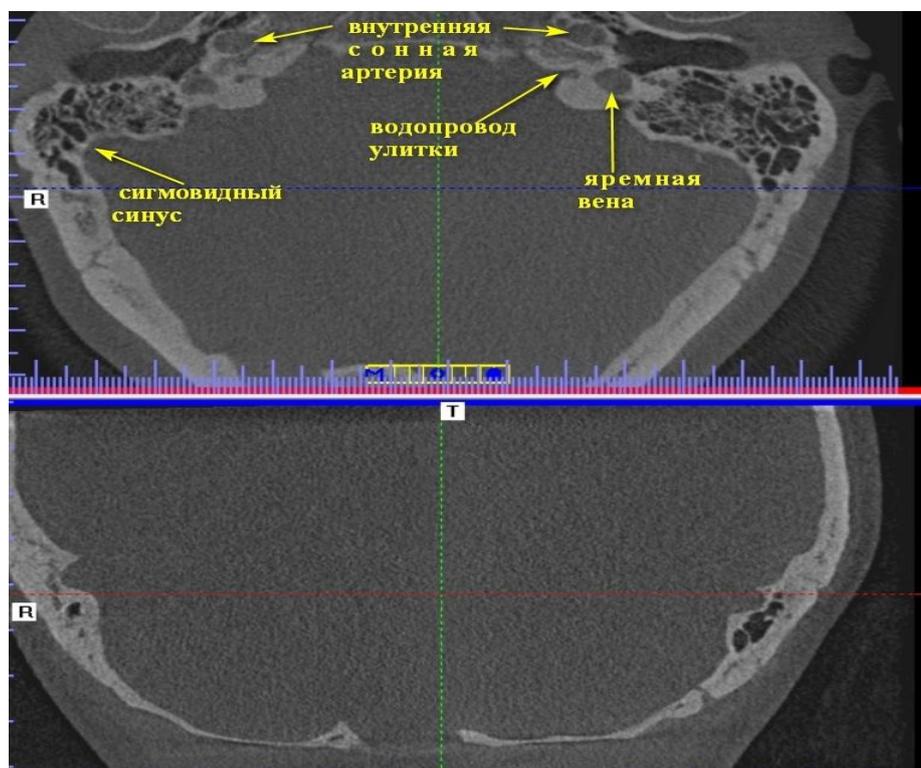


Рис. 11. КЛКТ, МПР, на аксиальном срезе визуализация водопровода улитки

Водопровод преддверия содержит эндолимфатический проток, заканчивающийся эндолимфатическим мешком. Визуализировать водопровод преддверия лучше в аксиальной проекции. Данная структура определяется в виде узкой нитевидной щели (менее 1 мм) в капсуле лабиринта, идущей от преддверия к задней грани пирамиды и заканчивающейся на ней отверстием, расположенным кзади от внутреннего слухового прохода и заднего полукружного канала. Он начинается в виде отверстия на задней стороне пирамиды и слепо заканчивается дном (fundus), представляющую костную пластинку, образующую медиальную стенку преддверия. На поверхности этой пластинки, обращенной в полость ВСП, определяется начало гребешка (crista transversa), горизонтально идущего по передней стенке ВСП и разделяющего проход на два неравных поля: меньшее – верхнее и большее – нижнее. В верхнем поле берет начало первая (лабиринтная) часть канала лицевого нерва (фаллопиева канала), который проходит через височную кость.

IV. КТ-визуализация лицевого нерва.

Через височную кость проходит лицевой нерв, который располагается в костном ложе – фаллопиевом канале. Лабиринтная часть канала визуализируется на аксиальных томограммах на уровне ВСП, начиная с передне-верхних отделов его дна. Отсюда под углом примерно 120–130° канал направляется латерально к передней грани пирамиды, вблизи которой находится первое, или переднее, колено канала. В нем располагается узел коленца, обуславливающий расширение, называемое также ямкой узла коленца. Первое колено является границей между лабиринтной и тимпанической частями фаллопиева канала. Медиальнее на аксиальных томограммах определяется апикальный завиток улитки, а кзади – преддверие. Длина лабиринтной части составляет 3–4 мм, а ширина – 0,6–0,8 мм. Лабиринтная часть канала прослеживается на аксиальном срезе целиком, так как находится в плоскости сканирования. Во фронтальной плоскости лабиринтная часть канала визуализируется в ортогональном сечении на уровне улитки, располагаясь над ее апикальным завитком, в толще капсулы лабиринта. Тимпаническая часть канала визуализируется во фронтальной проекции на уровне окна преддверия, непосредственно над ним и под горизонтальным полукружным каналом. Направление тимпанической части канала – горизонтальное, спереди назад, вдоль лабиринтной стенки барабанной полости, в связи с чем, вся тимпаническая часть определяется на аксиальных томограммах на уровне окна преддверия. Длина тимпанической части канала составляет 10–12 мм, а ширина – около 1 мм. Заканчивается тимпаническая часть канала латеральнее пирамидального выступа барабанной полости, где находится второе, или заднее, колено канала лицевого нерва. Совершая в нем поворот под углом 90–130°, фаллопиев канал направляется вниз, к шилососцевидному отверстию. Мастоидальная часть канала имеет вертикальное направление и, поэтому, целиком прослеживается во фронтальных срезах, кзади от барабанной полости. Длина третьей части фаллопиева канала колеблется от 10 до 15 мм, а ширина – от 1 до 1,8 мм. Заканчивается третья часть канала шилососцевидным отверстием, диаметр его составляет около 2 мм. В аксиальной плоскости мастоидальная часть визуализируется в ортогональном сечении на срезах, расположенных книзу от второго колена и кзади от мезо- и гипотимпанум.

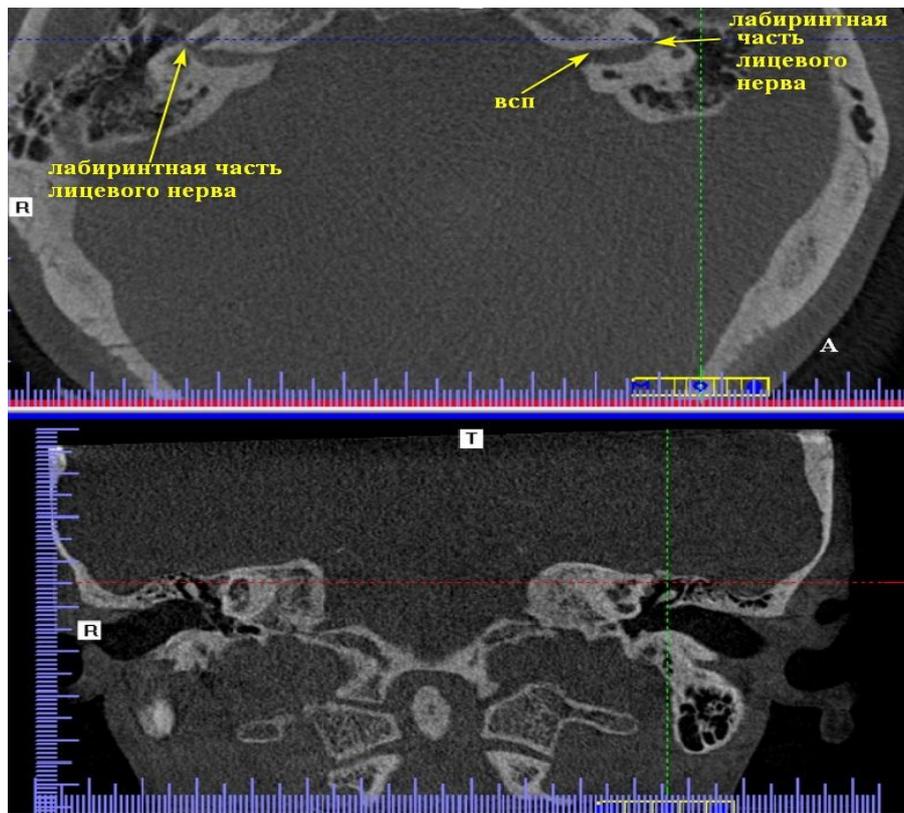


Рис. 12. КЛКТ, МПР, на аксиальном срезе визуализируется лабиринтная часть лицевого нерва

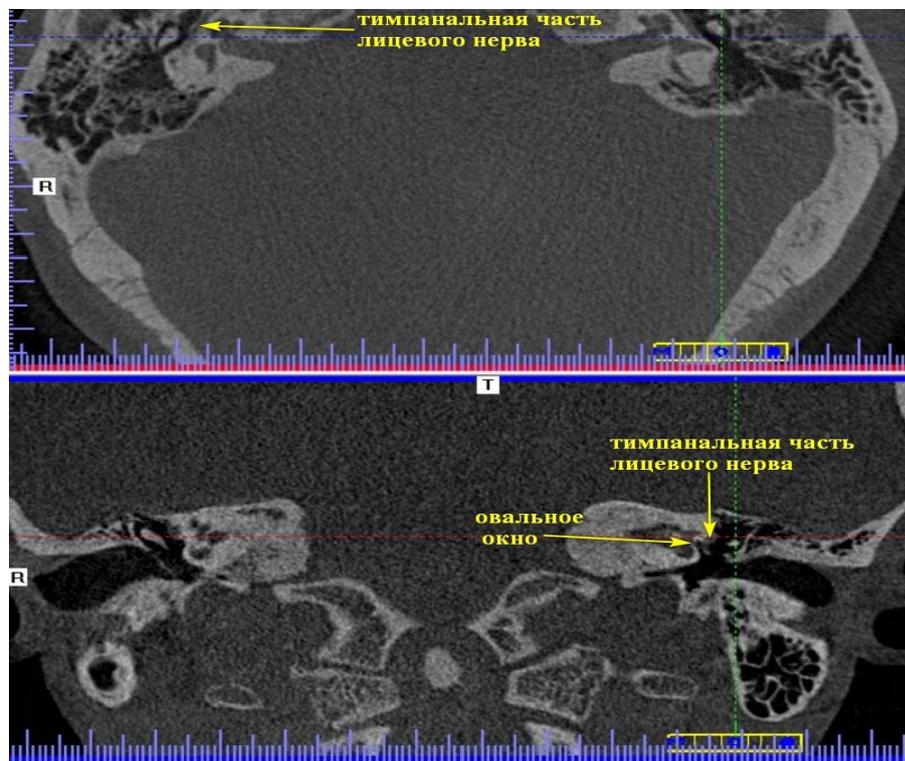


Рис. 13. КЛКТ, МПР, визуализация тимпанальной части лицевого нерва на аксиальном и фронтальном срезах

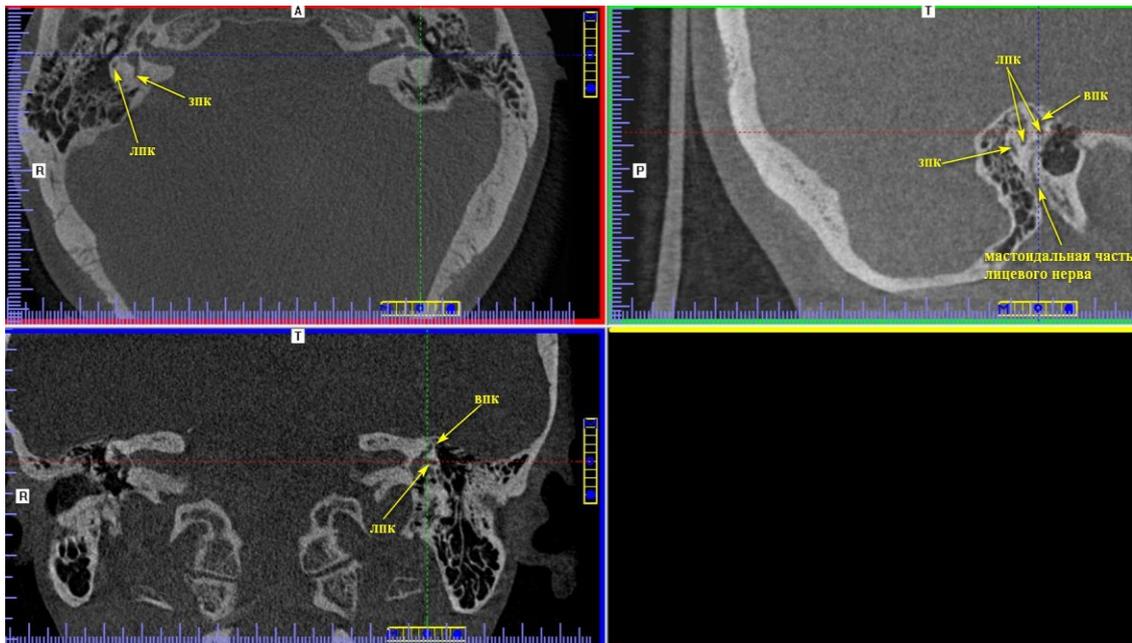


Рис. 14. КЛКТ, МПР, визуализация мастоидальной части лицевого нерва

V. Количественное измерение хирургически значимых показателей, производится с помощью инструмента «измерение расстояния» в миллиметрах.

- Для измерения глубины залегания антрума, его длины, ширины и высоты перекрестье устанавливается в области антрума. В аксиальной плоскости визуализируется длина и ширина антрума. Во фронтальной плоскости – глубина залегания антрума, его высота. В сагиттальной плоскости – высота антрума (рис. 15).

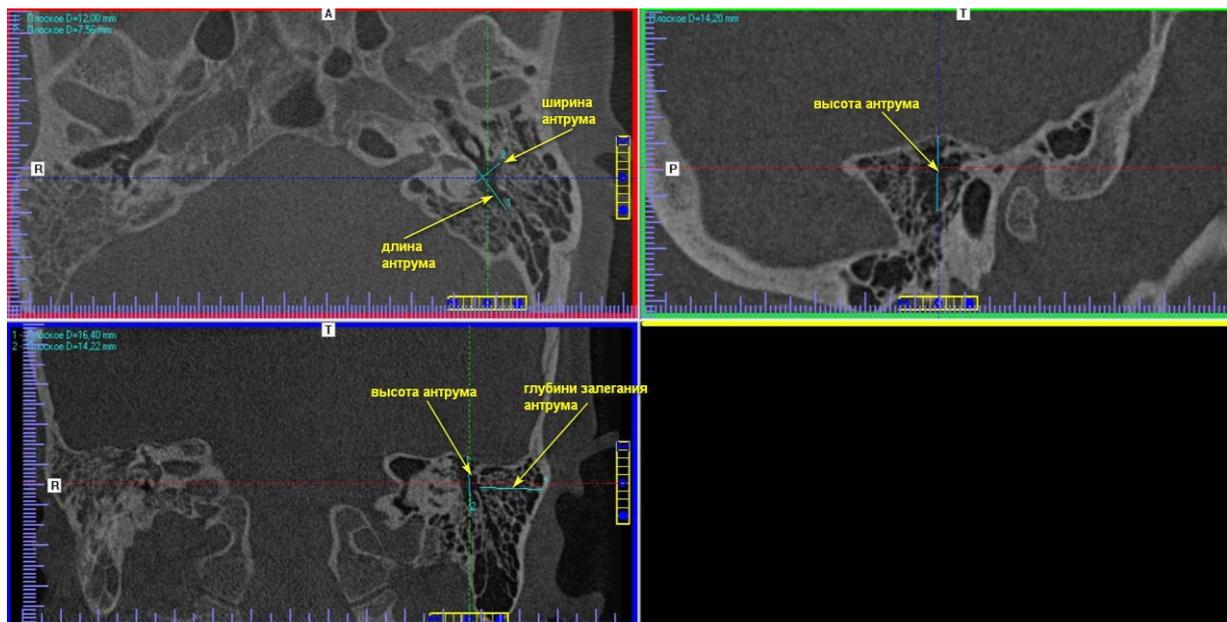


Рис. 15. КЛКТ, МПР, измерение размеров и глубины залегания антрума

- Далее в сагиттальной плоскости визуализируется борозда сигмовидного синуса, которая располагается позади барабанной полости, при перемещении перекрестья изнутри кнаружи визуализируется место с наименьшей толщиной стенки между сигмовидным синусом и антрумом, где и производится измерение данного показателя, а во фронтальной плоскости производится измерение глубины залегания синуса (рис. 16).

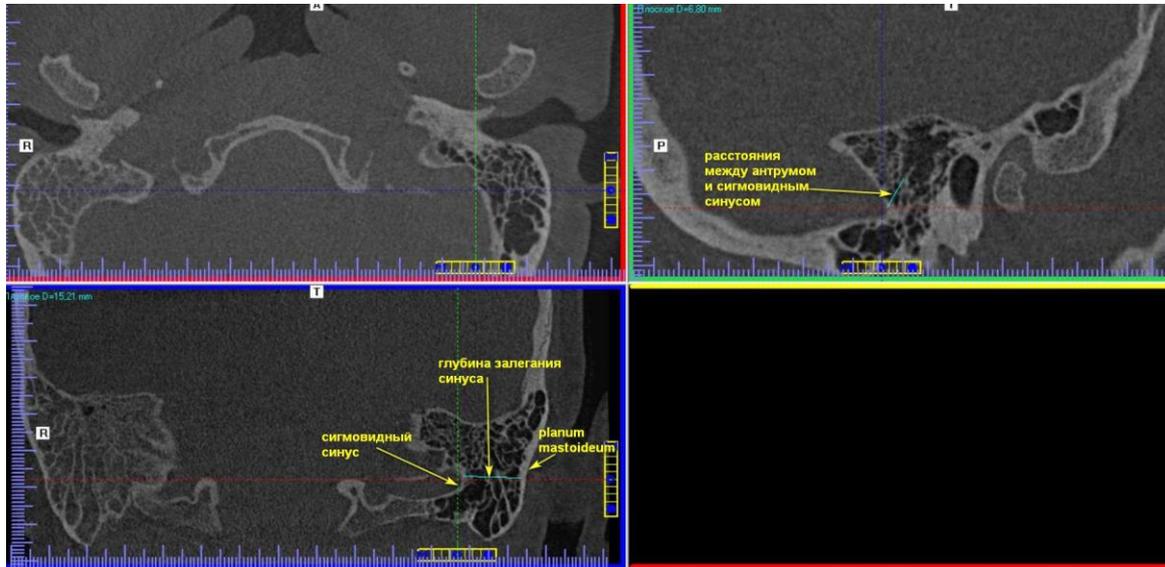


Рис. 16. КЛКТ, МПР, измерение глубины залегания сигмовидного синуса и расстояния между последним и антрумом

- Перекрестье устанавливается в области входа в пещеру при визуализации наковальне-молоточкового сочленения («рожок мороженого») и одновременно в двух плоскостях: аксиальной и фронтальной – измеряется наименьшее расстояние между латеральным полукружным каналом и входом в пещеру (рис.17).

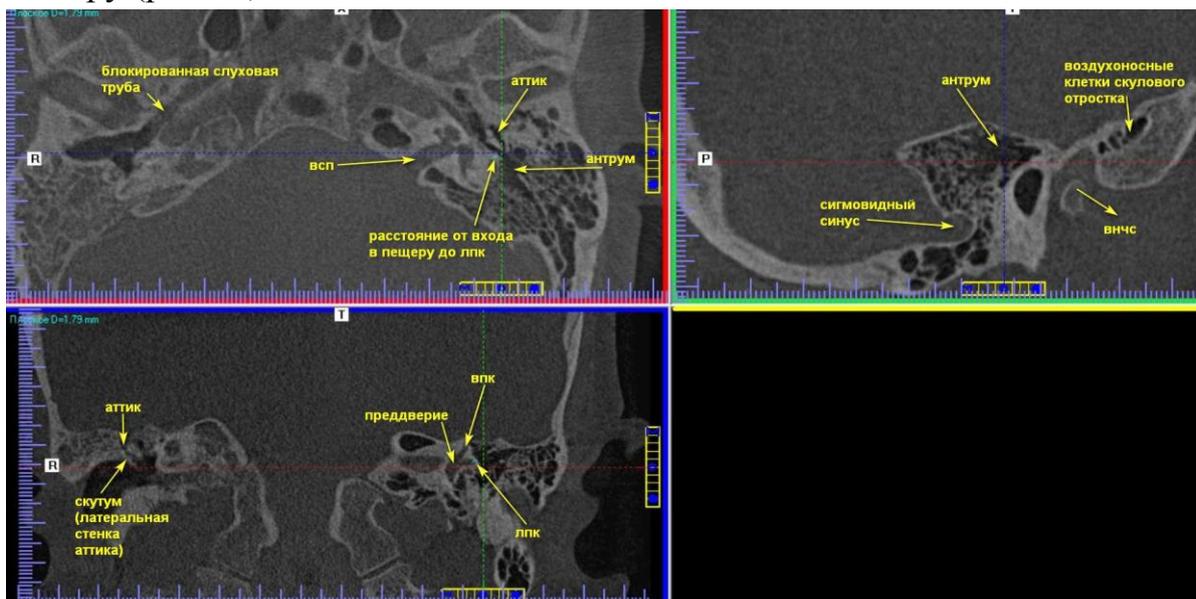


Рис. 17. Измерение расстояния между латеральным полукружным каналом (ЛПК) и входом в пещеру. ВПК - верхний полукружный канал

- Расстояние между входом в пещеру и каналом лицевого нерва и между последним и латеральным полукружным каналом измеряется под контролем положения перекрестья в области канала лицевого нерва в сагиттальной плоскости. В сагиттальной плоскости канал лицевого нерва визуализируется на протяжении мастоидальной части и второго колена (рис.18).

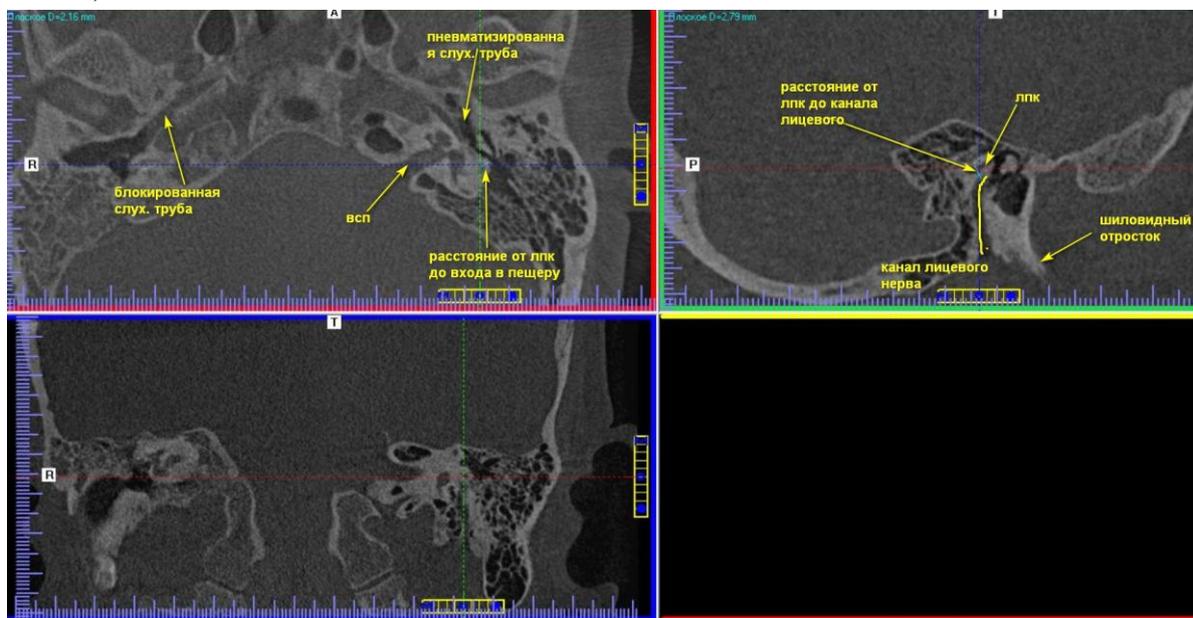


Рис.18. КЛКТ, МПР, измерение расстояния между латеральным полукружным каналом (ЛПК) и входом в пещеру; между каналом лицевого нерва и входом в пещеру

Низкая доза лучевой нагрузки КЛКТ позволяет чаще использовать данное исследование для контроля лечения пациентов (рис.19, 20).

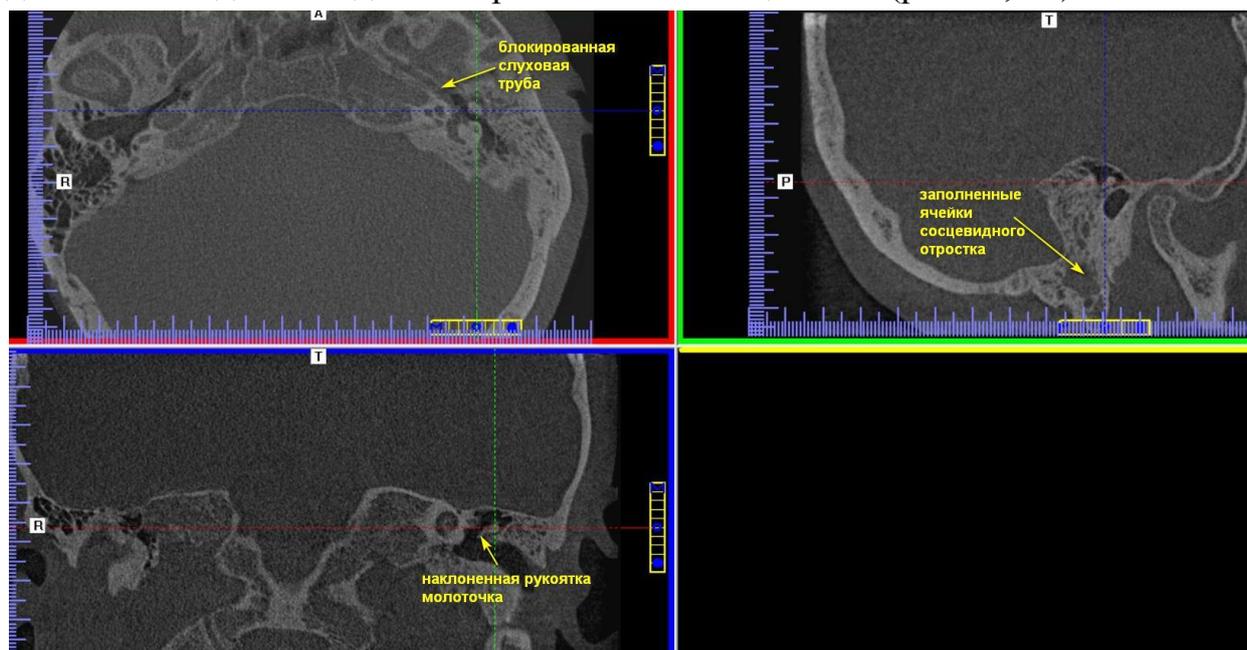


Рис.19. КЛКТ, МПР, пациента с хроническим экссудативным средним отитом (ЭСО) слева до хирургического лечения

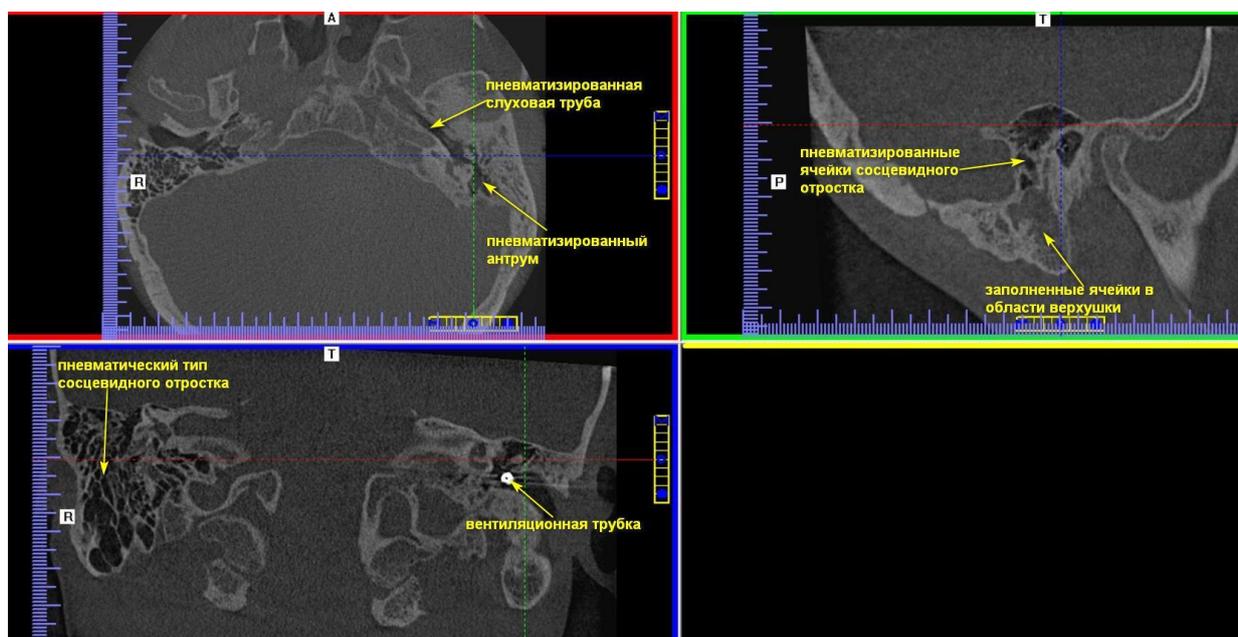


Рис. 20. КЛКТ, МПР, пациента с хроническим экссудативным средним отитом (ЭСО) слева через 3 месяца после хирургического лечения – шунтирования барабанной полости слева

Протокол описания височной кости при КЛКТ, как и при КТ, включает следующие анатомические структуры:

Височная кость:

- I. Наружное ухо (просвет и стенки наружного слухового прохода);
- II. Среднее ухо (барабанная полость, слуховые косточки, антрум и вход в антрум, промоториум, овальное окно);
- III. Внутреннее ухо (улитка, преддверие, латеральный и задний полукружные каналы, внутренний слуховой канал)
- IV. Канал лицевого нерва
- V. Количественные измерения хирургически значимых показателей.

В **аксиальной** проекции оценивается:

- Просвет, передняя и задняя стенки наружного слухового прохода (НСП);
- Все отделы барабанной полости в поперечном сечении;
- Антрум и вход в пещеру;
- Анатомические элементы слуховых косточек в барабанной полости;
- Дифференцируются структуры внутреннего уха (улитка, преддверие, латеральный и задний полукружные каналы);
- Просвет внутреннего слухового прохода;
- Состояние слуховой трубы и носоглотки;

Во **фронтальной** проекции оценивается:

- Просвет, верхняя и нижняя стенки наружного слухового прохода (НСП);
- Все отделы барабанной полости в вертикальном сечении;
- Крыша барабанной полости и антрума;
- Слуховые косточки в виде единой цепи;
- Дифференцируется длинный отросток наковальни;
- Овальное окно, в области которого иногда дифференцируется подножная пластинка стремени;
- Дифференцируются структуры внутреннего уха (улитка, латеральный и верхний полукружные каналы);
- Просвет внутреннего слухового прохода (верхняя и нижняя стенки);

В **сагиттальной плоскости** оцениваются:

- Структура сосцевидного отростка;
- Антрум и вход в пещеру;
- Яремная ямка;
- Борозда сигмовидного синуса;
- Внутренний слуховой проход;
- Задний, латеральный полукружные каналы;
- Ниша круглого окна;
- Канал лицевого нерва.

Возможные ошибки интерпретации КЛКТ:

1. Причиной появления артефактов могут быть погрешности во время процедуры сканирования, в частности, движения пациента, А ТАКЖЕ НАЛИЧИЕ В ЗОНЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Оценить состояние структур среднего уха на представленных CD дисках с КЛКТ височных костей согласно пошаговой инструкции.

2. На представленных CD дисках с КЛКТ височных костей найти нормальный анатомический вариант строения височной кости, а также предлежание сигмовидного синуса, аномальное расположение (щелевидный) антрума.

3. На представленных CD дисках с КЛКТ височных костей найти разрушение патологическим процессом верхней стенки барабанной полости, патологический субстрат в полостях среднего уха, холестеатому.

4. Установить предполагаемый диагноз на основании результатов КЛКТ височных костей. По возможности определить является патологический процесс в ухе острым или хроническим.

5. На основании анализа КЛКТ височных костей определить тактику ведения данных пациентов, определить оптимальный вариант хирургического лечения, его объем.

Литература:

1. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии височных костей в оценке хирургически значимых антропометрических показателей структур среднего уха при различных типах строения височной кости / А.А. Зубарева [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2014. - №4(5). – С. 38-44.
2. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии височных костей у пациентов с отосклерозом / С.А. Карпищенко [и др.] // Вестник оториноларингологии. – 2016. – № 4. – С.10-13
3. Контроль лучевой нагрузки при конусно-лучевой компьютерной томографии / Н.А. Саврасова [и др.] // Современная стоматология. - 2016. - №2. - С. 19-26.
4. Сердобинцев, Е.В. Артефакты и искажения при конусно-лучевой томографии / Е.В. Сердобинцев // X-ray Art. – 2012. – № 1. – С. 22–28.
5. Miracle, A.C. Cone beam CT of the Head and Neck, Part 1: Physical Principles / A.C. Miracle, S.K. Mukherji // American Journal of Neuroradiology. – 2009. – Vol. 6, № 30. – S. 1088-1095.
6. Miracle, A.C. Cone beam CT of the Head and Neck, Part 2: Clinical Applications / A.C. Miracle, S.K. Mukherji // American Journal of Neuroradiology. – 2009. – Vol. 7, № 30. – S. 1285-1292.
7. Diagnostic value of cone-beam CT in histologically confirmed otosclerosis / B. Liktor [et al.] // European Archives of Oto-rhino-laryngology. – 2013. – Vol. 8, № 271. – S. 224 – 227.
8. Cone beam computed tomography in endodontics / S. Patel [et al.]. – Brazil: Quintessence Publishing, 2012. – S.179 -191.

Учебное издание

Колесникова Светлана Николаевна
Меркулова Елена Павловна
Саврасова Нина Александровна
Кобахидзе Александре Гиоргиевич

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТРУКТУР ВИСОЧНОЙ КОСТИ С ПОМОЩЬЮ
КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 23.05.2022. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 1,5. Уч.- изд. л. 2,01. Тираж 120 экз. Заказ 106.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.