



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:

OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

CURSO INTERACTIVO EN LÍNEA DE DISECCIÓN DEL HUESO
TEMPORAL TEÓRICO-PRÁCTICO

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MEDICO ESPECIALISTA EN:
OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

PRESENTA:
DR. CARLOS VÁZQUEZ VELA MARTÍNEZ

PROFESOR TITULAR
DR. MARIO HERNÁNDEZ PALESTINA

ASESORES
DR. JUAN CARLOS CISNEROS LESSER
DR. IVAN HERMANN SCHOBERT CAPETILLO



MÉXICO, D.F.

FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DRA. XOCHIQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. MARIO HERNÁNDEZ PALESTINA
PROFESOR TITULAR

DR. IVAN HERMANN SCHOBERT CAPETILLO
ASESOR CLÍNICO

DR. JUAN CARLOS CISNEROS LESSER
ASESOR METODOLÓGICO

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	4
Objetivos	
General	5
Específico	5
Métodos	6
Resultados	
Plataforma Virtual	11
Manual de disección	11
Grupo Piloto	81
Discusión	83
Conclusión	84
Bibliografía	84
Anexos	88

INTRODUCCIÓN

El hueso temporal es uno de los más complejos en cuanto a anatomía se refiere. Consta de cinco porciones independientes y un complejo sistema de celdillas aéreas con un estado de neumatización y desarrollo muy variable. El otorrinolaringólogo requiere de un preciso conocimiento del hueso temporal para el manejo quirúrgico de la patología otológica. El riesgo de complicaciones quirúrgicas en el hueso temporal es elevado en manos poco experimentadas por el gran número de estructuras con las que uno se ve involucrado, como el nervio facial, los grandes vasos del cuello, la capas meníngeas que recubren al encéfalo en las fosas media y posterior y el aparato sensorial del oído interno propiamente dicho, que pueden ser dañadas con facilidad en procedimientos otológicos. Los estudios de imagen como la tomografía computada son capaces de generar en el cirujano un mapa mental de los hallazgos anatómicos que se tendrán en ésta cirugía, sin embargo por si mismos no son útiles a menos que el cirujano conozca apropiadamente la anatomía, recalcando que el adecuado conocimiento de la anatomía es la mejor arma con la que cuenta el cirujano otólogo para prevenir complicaciones. El trabajo en el laboratorio de hueso temporal es el método más recomendable para la adquisición del conocimiento anatómico previamente mencionado.

ANTECEDENTES

Los primeros laboratorios para el estudio histopatológico del hueso temporal se establecieron en Europa al final del siglo XIX. Los primeros investigadores fueron responsables de describir la mayor parte de la anatomía microscópica y un buen ejemplo de éstos fue Marquis Alfonso Corti (1822–1888), italiano quien describió por primera vez los componentes del órgano sensorial que lleva su nombre. A pesar del gran desarrollo que tuvieron los laboratorios europeos, pasaron mas de 40 años para que se estableciera el primer laboratorio en América y fue en el Hospital Johns Hopkins, donde a principios del siglo XX Stacey Guild Ph.D, bajo la dirección del profesor Samuel Crowe, M.D. fundaron el primer laboratorio de los Estados Unidos, el cual continuó siendo productivo posteriormente bajo el manejo de George Najer, M.D. profesor y director. El Dr. Guild describió los paragangliomas timpánicos y yugulares del temporal, describió la incidencia de otosclerosis histológica así como de los schwannomas vestibulares. Posteriormente, John Lindsey, M.D. jefe del departamento de otorrinolaringología de la Universidad de Chicago estableció un laboratorio en ésta institución del cual emergió información valiosa como los cambios morfológicos macroscópicos y microscópicos que sufre el hueso temporal tras infecciones bacterianas y virales. El tercer laboratorio en desarrollarse en los Estados Unidos de América se formó en el Massachusetts Eye and Ear Infirmary a manos del Dr. Harold Schuknecht quien definió la histopatología de la hipoacusia sensorial, este laboratorio ha tenido connotados sucesores como el Dr. Joseph Nadol. A mediados del siglo XX existían en E.U.A. 28 laboratorios de

hueso temporal funcionando, sin embargo, actualmente debido a los recortes en apoyos gubernamentales para éste fin y las modificaciones en las leyes de disposición de cadáveres y tejidos en éste país, solo existen 3 laboratorios de análisis histopatológico del oído y hueso temporal en funcionamiento los cuales obtienen presupuesto por becas directas del Instituto Nacional de Salud de los E.U.A. y comparten información valiosa para la generación de nuevos conocimientos, el mas importante de éstos es el que se encuentra en el Instituto de Investigaciones House, antes conocido como Fundación Otológica de Los Ángeles.

Los primeros laboratorios de hueso temporal en México datan de mediados del siglo XX, siendo los pioneros en el impulso de su desarrollo médicos como el Dr. Andrés Bustamante Gurría, el Dr. Jorge Corvera Bernardelli y el Dr. Pelayo Vilar Puig, entre otros.

En México se cuenta con 22 servicios de Otorrinolaringología avalados por el Consejo Nacional de ORL Y CCC, sin embargo la mayoría de estos centros no cuentan con un laboratorio de fresado de hueso temporal.

El estudiante de especialidad y posgrado debe saber apreciar la gran oportunidad que se tiene al poder realizar disecciones y prácticas quirúrgicas en cadáver para la obtención de destrezas específicas. Es de particular importancia para el otorrinolaringólogo la práctica de las diferentes técnicas quirúrgicas en el hueso temporal pues con esto no solo se obtiene un adecuado conocimiento anatómico sino que es posible instruir al educando en la apropiada técnica quirúrgica con lo cual es posible prevenir complicaciones.

JUSTIFICACIÓN

El otorrinolaringólogo requiere de un preciso conocimiento del hueso temporal para el manejo quirúrgico de la patología otológica y neuro-otológica. El riesgo de complicaciones quirúrgicas en el hueso temporal es elevado en manos poco experimentadas por el gran número de estructuras con las que uno se ve involucrado. El trabajo en el laboratorio de hueso temporal es el método más recomendable para la adquisición del conocimiento anatómico.

En México se cuenta con 22 servicios de Otorrinolaringología avalados por el Consejo Nacional de ORL Y CCC, pocos de estos servicios tienen exposición a patología otológica y la mayoría de estos centros, tampoco tienen laboratorios de hueso temporal.

El desarrollo de un curso de disección de hueso temporal permite que los residentes de otorrinolaringología que trabajen en sedes avaladas por el CMORLCCC, tengan la posibilidad de practicar diferentes técnicas quirúrgicas en el hueso temporal, con el objetivo de mejorar su conocimiento anatómico y destreza quirúrgica. Las aulas virtuales brindan al alumno un marco teórico preciso y actualizado de las técnicas quirúrgicas a tratar, sus usos y limitaciones, así como imágenes y videos que orientan al alumno en las disecciones que deberá realizar día con día a lo largo del curso. El estudio teórico en el aula virtual el alumno realizará un examen con apoyo visual para reforzar el conocimiento. El aula virtual provee al alumno de nexos e hipervínculos con artículos relevantes relacionados a los temas tratados en cada módulo de

estudio, la lectura de éstos es de utilidad para reforzar y ampliar el aprendizaje obtenido con el curso.

El desarrollo de este curso permitirá al alumno aprovechar más las horas de entrenamiento en el laboratorio sin desaprovecharlo para la adquisición de conocimiento teórico.

OBJETIVO GENERAL

Generar en el alumno un mejor conocimiento de la anatomía del hueso temporal y las técnicas quirúrgicas de abordaje al mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el contenido del contenido del curso de disección de hueso temporal
- Generar un mejor conocimiento de la anatomía quirúrgica del hueso temporal de manera teórica y práctica
- Evaluar con un estudio piloto los beneficios que el curso puede tener

MÉTODOS

Se realizó el diseño de un curso de hueso temporal interactivo, creando un manual de disección para que el alumno tenga un conocimiento más práctico de la anatomía y este en el idioma español. También se realizó una plataforma virtual donde el alumno podrá llevar a cabo la realización del curso. Además se efectuó un estudio piloto con 6 alumnos, los cuales fueron evaluados por lo siguiente métodos:

Métodos de evaluación

- Evaluación inicial
 - Evaluación diagnóstica del conocimiento al inicio del curso por medio de un examen de opción múltiple de 20 preguntas.
- Evaluación durante el curso
 - **Conocimiento Teórico:** Examen diagnóstico al inicio del curso (escrito) y exámenes virtuales al término de cada sesión que constarán de 10 preguntas.
 - **Conocimiento Práctico:** resultado de la evaluación por rubrica para evaluar habilidades técnicas durante el curso.
- Evaluación final
 - **Conocimiento Teórico:** mismo examen diagnóstico escrito realizado al inicio para corroborar el aprendizaje.

Descripción de módulos:

La plataforma virtual consta de 5 sesiones teóricas con las cuales el día previo al módulo práctico el alumno tendrá acceso a una clase virtual teórica apoyada de videos sobre las disecciones de cada módulo (junto con imágenes específicas

sobre anomalías anatómicas particulares) y a la bibliografía sugerida. Al término el alumno deberá realizar una evaluación por medio de preguntas de opción múltiple en la plataforma virtual, para evaluar el conocimiento que deben de tener antes de llegar a cada módulo práctico. El cumplimiento de las actividades que se tienen en la plataforma virtual cada tarde tiene una duración promedio de 2 - 3 horas.

- 5 módulos teórico-prácticos y cada uno consistirá de:
 - 30 minutos para preparación del área de laboratorio
 - 60 minutos de repaso de los conceptos teórico-prácticos de la sesión correspondiente para resolución de dudas generadas por la plataforma virtual.
 - 4 horas 30 minutos de fresado efectivo.
 - 30 minutos para limpieza del área de laboratorio
- Horarios:
 - 08:00 – 08:30 = preparación de temporales, microscopios y fresadoras
 - 08:30 – 09:30 = Revisión teórica de la sesión a tratar
 - 09:30 – 13:30 = Fresado
 - 13:30 – 14:00 = Termina del fresado y limpieza de equipos
 - Por la tarde el alumno deberá ingresar a la plataforma virtual; el cumplimiento de las actividades que se tienen en la misma tiene una duración promedio de 2 - 3 horas por día (sección de video 25-30min, lecturas 40min, examen 10min, revisión del material complementario sugerido 60min).
 - Duración del curso: 40 horas (15 horas en aula virtual, 25 horas en el laboratorio de hueso temporal)

COMPETENCIAS

Al final del curso el alumno deberá ser capaz de:

- identificar las principales estructuras anatómicas del hueso temporal.
- realizar una mastoidectomía de muro alto y muro bajo.
- realizar las técnicas de descompresión del nervio facial en el hueso temporal.
- realizar la técnica quirúrgica para la colocación del implante coclear en el hueso temporal.

Realizar una laberintectomía y conocer la utilidad del abordaje translaberíntico.

- Actividades a desarrollar por módulos:
 - **Módulo 1: Mastoidectomía de muro alto y aticotomía**
 - Mastoidectomía de muro alto hasta apertura del antro mastoideo y regularización de la cavidad de mastoides con esqueletonización de seno sigmoide, bulbo yugular, ángulo sinodural, tegmen y abordaje al epítimpano (exposición de fosa incudis y articulación incudomaleolar).
 - **Módulo 2: Implante coclear y descompresión del nervio facial**
 - Timpanotomía posterior, esqueletonización de porción mastoidea del nervio facial, timpanotomía posterior extendida, timpanotomía retrofacial (si es posible por la anatomía de cada temporal), cocleostomía e inserción de implante coclear. Descompresión de facial mastoideo y de facial timpánico hasta apófisis cocleariforme.
 - **Módulo 3: Mastoidectomía de muro bajo y descompresión de saco endolinfático**
 - Mastoidectomía de muro bajo, ampliación de cavidad de mastoides en máximas dimensiones. Identificación y

esqueletoización de arteria carótida. Petrosectomía subtotal. Exposición de vueltas cocleares. Identificación y descompresión de saco endolinfático con trabajo de isla de Bill.

- **Módulo 4: Laberintectomía y abordaje translaberíntico**
 - Apertura de canales semicirculares horizontal, posterior y superior, técnica de oclusión del canal semicircular posterior y del superior, exposición de vestíbulo y posteriormente del conducto auditivo interno por vía translaberíntica. Identificación de estructuras en el conducto auditivo interno.
- **Módulo 5: Abordaje de fosa media**
 - Identificación de estructuras de la fosa craneal media, superficie del ápex petroso y apertura del conducto auditivo interno por ésta vía (descompresión de facial laberíntico e identificación de nervios vestibulares y coclear).

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

- 100% de asistencia a las sesiones vespertinas del aula virtual.
- Aprobación de los 5 exámenes de las sesiones del aula virtual (con calificación mínima de 8.0).
- 100% de asistencia a los módulos prácticos.
- Aprobación de las evaluaciones diarias por método de rúbrica durante los módulos prácticos.
- Aprobación del examen teórico de diagnóstico al final del curso con calificación mínima de 7.0.

Se realizó también un estudio piloto donde se evaluaron 6 alumnos, 4 residentes de primer año y 2 de segundo año. Se obtuvieron estadísticos descriptivos para cada una de las variables cuantitativas. Se realizó una prueba de rango con signo de Wilcoxon para demostrar diferencias entre el examen teórico diagnóstico previo al curso y el examen final. Todos los alumnos cumplieron con los criterios de acreditación antes descritos.

RESULTADOS

PLATAFORMA VIRTUAL <http://campus-virtual.inr.gob.mx/course/view.php?id=9>

MANUAL DE DISECCIÓN DE HUESO TEMPORAL

Módulo 1: Anatomía del hueso temporal. Principios de mastoidectomía.

Mastoidectomía de muro alto y aticotomía

Parte 1: Anatomía del hueso temporal

El hueso temporal, junto con el hueso parietal, forman la estructura lateral del cráneo. El temporal se articula arriba con el hueso parietal (sutura escamosa), atrás con el hueso occipital, lateralmente con el hueso timpánico, formando la pared postero-superior del conducto auditivo externo y anteriormente con el hueso cigomático. La escama forma parte del *pterion* en la porción anterior

(articulación de los huesos frontal, ala mayor del esfenoides, parietal y escama del temporal).

Tiene 2 caras: temporal y cerebral, ésta última con la impresión de los vasos meníngeos medios.

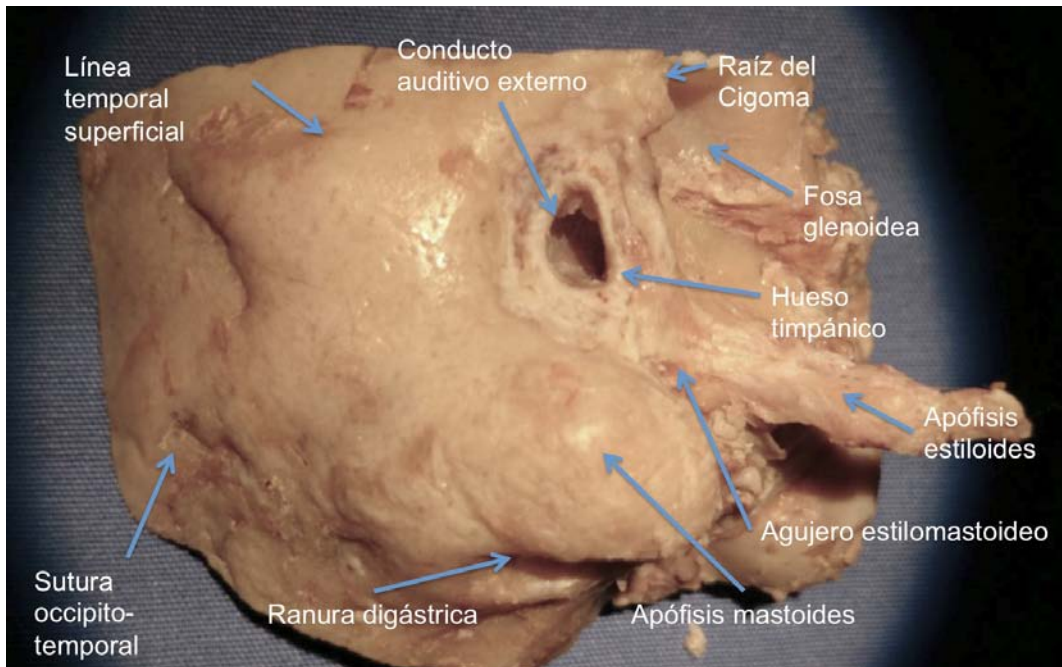


Imagen 1: Visión lateral del hueso temporal.

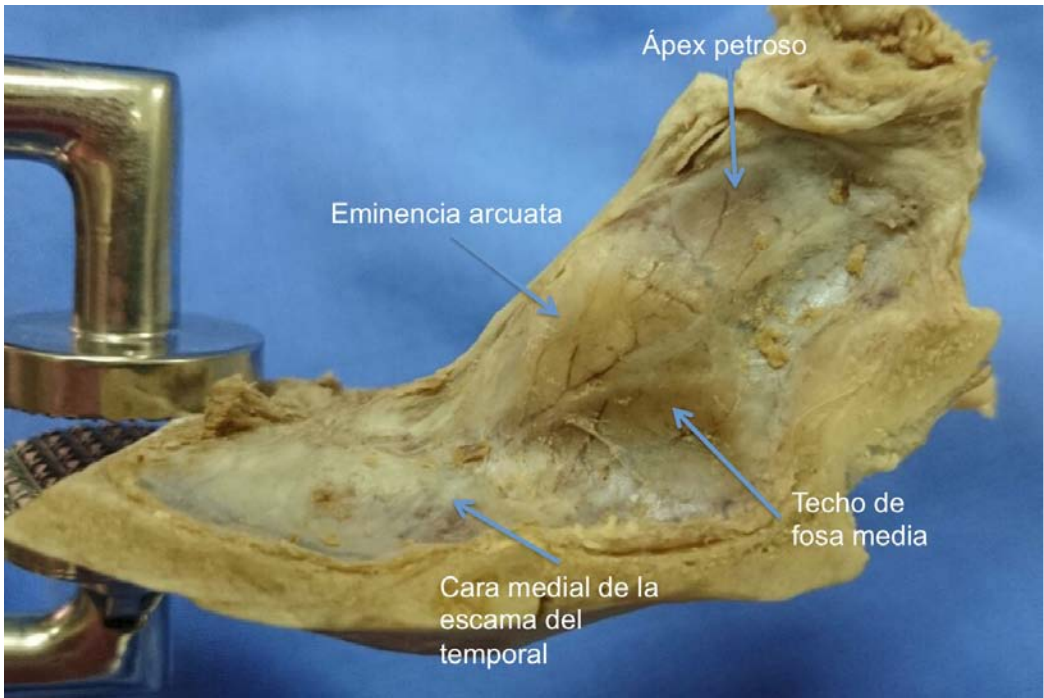


Imagen 2: Visión superior del hueso temporal.

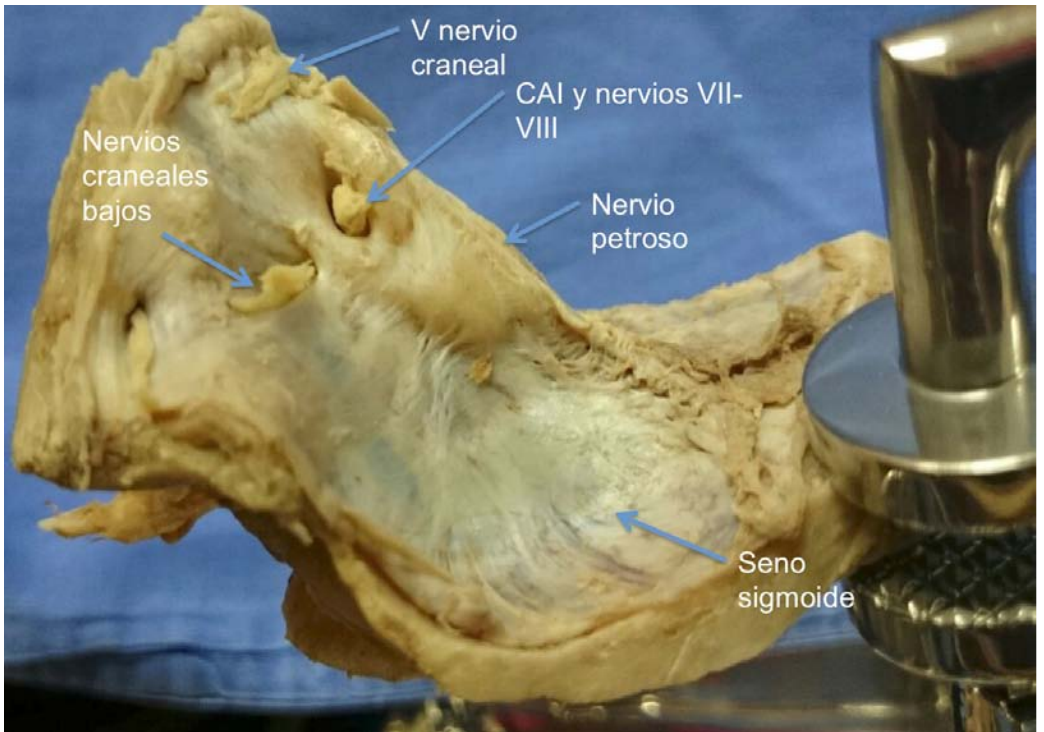


Imagen 3: Visión inferior del hueso temporal.

A este hueso se le divide en 5 porciones: escama, mastoides, peñasco, hueso timpánico y apófisis estiloides. De la escama y mastoides hablaremos a lo largo del curso por lo que ahora mencionaremos solo algunas de las características de las otras 3 porciones:

Porción timpánica: Forma el piso y pared anterior del conducto auditivo externo. Se fusiona hacia atrás con las porciones mastoidea y petrosa generando tres suturas: petrotimpánica, por la que emerge la cuerda del tímpano y timpanomastoidea y tímpanoescamosa. Forma la porción escamosa en la cavidad glenoidea (porción posterior de la fosa glenoidea).

Porción estiloidea: La apófisis estiloides mide de 4-8 cm, y de ambas apófisis estiloides se suspende el hueso hioides por los ligamentos estilohioideos. De ésta emergen 3 músculos: estilogloso, estilofaríngeo, estilohioideo y el ligamento estilomaxilar (estilomandibular). Por fuera está cubierta por la glándula parótida y divide al espacio parafaríngeo en 2. El agujero estilomastoideo se encuentra entre la apófisis estiloides y la mastoides de donde emerge el VII nervio craneal.

Porción petrosa: Contiene las estructuras del oído interno, así como al conducto auditivo interno y las estructuras neurovasculares del mismo. Tiene una forma de pirámide triangular, cuya base es externa, con el vértice orientado hacia anterior y medial entre el esfenoides y el occipital. Esta pirámide tiene 3 caras: anterior y posterior e inferior. Las caras anterior y posterior tienen como relevancia los relieves anatómicos del canal semicircular superior (eminencia arcuata), los

hiatos para la salida de los nervios petroso mayor y menor, la salida del conducto auditivo interno, el acueducto vestibular y el agujero mastoideo. El apex petroso forma parte de los agujeros carotídeo y yugular. La porción inferior además de los ya mencionados tiene el llamado conductillo timpánico y el conductillo mastoideo. El canal de Dorello está localizado entre la punta petrosa y el esfenoides y es el surco para el VI nervio craneal.

El oído se divide en tres partes Oído Externo, Oído Medio y Oído Interno. El oído externo se compone del pabellón auricular, conducto auditivo externo con sus porciones ósea y cartilaginosa y la membrana timpánica. Durante la disección del hueso temporal, la porción cartilaginosa del conducto normalmente está ausente, en ocasiones también la membrana timpánica.

El oído medio se divide de forma general en 3 porciones: trompa de Eustaquio, caja timpánica y mastoides. La trompa faringotimpánica (TFT) tiene 1/3 óseo que pertenece a la porción petrosa del temporal y 2/3 cartilagosos orientados hacia la nasofaringe. Superior al canal óseo de la trompa se encuentra un semicanal que contiene el músculo tensor del tímpano, el cual genera un tendón que rodea la apófisis cocleariforme en la caja timpánica para orientarse hacia el martillo. La caja timpánica se puede considerar como una estructura con forma de cubo. El piso del mismo lo forma la región hipotimpánica, con celdillas hipotimpánicas, el hueso que cubre el bulbo yugular atrás y el orificio de apertura de la TFT antero-inferiormente, junto al hueso que recubre la porción del sifón carotideo en el ápex petroso. El techo lo forma la región epitimpánica o tegmen tímpani. Cuando

hablamos de las 4 caras restantes del cubo, consideramos que la lateral esta formada por la membrana timpánica en su porción medial o mucosa, la cara medial del cubo está formada por la parte anterior del promontorio con los relieves propios del mismo y sobre de este la porción timpánica del nervio facial y la apófisis cocleariforme. La cara anterior tiene el receso supratubarico y la porción ascendente de la carótida cubierta por hueso. La posterior tiene en la parte alta, la apertura hacia la mastoides por el *aditus ad antrum* y mas abajo la apófisis piramidal, el receso del fácil y el seno timpánico, profundo a estos descendiendo en la mastoides la porción vertical o mastoidea del facial. En la caja timpánica abarcando las regiones epi y mesotimpánicas se encuentra suspendida la cadena osicular con sus respectivos ligamentos suspensorios y músculos tensores. La apófisis mastoides (porción mastoidea del hueso temporal) contiene celdillas mastoideas que comunican con la caja timpánica por el *aditus ad atrum*. La mayor de estas celdillas y la más constante es el ántro mastoideo. La apófisis mastoides vista desde su porción externa tiene ciertos relieves de importancia: la ranura digástrica donde se inserta el vientre posterior del músculo digástrico y el surco occipital para la arteria occipital. En ésta apófisis se insertan el esternocleidomastoideo, esplenio de la cabeza, occipital y auricular posterior. Las celdillas mastoideas han sido clasificadas de distintas formas, pero como veremos mas adelante una clasificación sencilla y útil para la disección es considerar un grupo de celdillas superficiales y un grupo de celdillas profundas, divididas por el llamado septum de Koerner.

El oído interno está contenido junto con el conducto auditivo interno y la porción petrosa de la carótida en el peñasco del temporal. Se le divide en un laberinto anterior que incluye a la cóclea y *ductus reuniens* y un laberinto posterior que incluye el vestíbulo propiamente dicho (utrículo y sáculo), ámpulas y canales semicirculares, conducto y saco endolinfático principalmente.

Parte 2: Principios de mastoidectomía:

La mastoidectomía es un procedimiento que se describió por primera vez en 1774 por Jean-Louis Petit. En 1873 Hermann Schwartze describió las indicaciones de la mastoidectomía simple, utilizada en ese entonces sobretodo para el drenaje de abscesos subperiósticos. Doce años después Emmanuel Zaufal, en Praga, describió las indicaciones de la mastoidectomía radical. En 1905 Gustave Bondy, Charles Heath y Sohier Bryant realizaron modificaciones a la mastoidectomía radical, adaptando las necesidades de preservación auditiva pero sin perder el concepto de erradicación de la enfermedad. Bondy propuso realizar una mastoidectomía de muro bajo, sin manipular la membrana timpánica y la cadena osicular. Esta técnica ha ido sufriendo modificaciones a lo largo de la historia. En este curso definiremos dividiremos a la mastoidectomía en dos grandes grupos, sin importar las modificaciones a la técnica:

- Mastoidectomía de muro alto
- Mastoidectomía de muro bajo

MASTOIDECTOMIA DE MURO ALTO

Incluyen 3 tipos de mastoidectomías:

- Mastoidectomía Simple o cortical: Disección de las celdillas mastoideas superficiales, sin sobrepasar el septum de Koerner
- Aticotomía con conservación de la pared superior del CAE: Disección de las celdillas superiores a la pared postero-superior del CAE, abordando el epítímpano, accesible desde abordajes retroauriculares o endaurales.
- Mastoidectomía completa de muro alto: Incluye la disección de celdillas mastoideas superficiales y profundas, así como la aticotomía, respetando las paredes posterior y superior del CAE.

MASTOIDECTOMÍA DE MURO BAJO

Incluye 2 tipos de mastoidectomía:

- Mastoidectomía Radical: Incluye la disección de celdillas mastoideas superficiales y profundas, así como la aticotomía, rebajado de la pared posterior y superior del conducto, resección de la cadena osicular y oclusión de la tuba faringotimpánica logrando una exteriorización total del oído medio.
- Mastoidectomía Radical Modificada: Cualquier modificación que se le haga a esta técnica. Incluye modificaciones como la técnica descrita por Bondy respetando cadena osicular, preservar solo el estribo, colocar un injerto sobre la pared medial del oído medio para mejorar la conducción entre otras.

Un abordaje que combina las virtudes de la mastoidectomía radical con la de muro alto es la mastoidectomía por vía retrógrada en la cual se disecciona desde la aticotomía hacia atrás, rebajando entonces la pared superior del conducto auditivo externo para ver el ático y la posterior de manera progresiva hasta abrir el antro mastoideo. Esta es una técnica conservadora pues permite

reconstruir el oído medio en el mismo tiempo quirúrgico o en uno secundario y se indica de manera preferencial en pacientes que tienen mastoides ebúrneas con antros pequeños, descensos laterales de la meninge muy importantes o senos sigmoides demasiado prominentes. Existen otros procedimientos como la obliteración de la cavidad y diversas formas de reconstrucción que salen de los objetivos de este curso.

Parte 3: Mastoidectomía de muro alto y aticotomía. Técnica Quirúrgica.

Para exponer la superficie lateral del hueso temporal lo mas común es realizar una incisión retroauricular por planos y levantar un colgajo subperióstico con la disección hacia antero inferior de las fibras del músculo esternocleidomastoideo que se inserta en la punta de la mastoides. Al trabajar el hueso temporal cadavérico en el laboratorio los tejidos blandos rara vez están presentes y en la superficie lateral del hueso temporal, se pueden apreciar los límites de la mastoidectomía: la pared posterior del conducto auditivo externo con la espina de Henle y la línea temporal superficial que al unirlas forman el triángulo de Macewen.

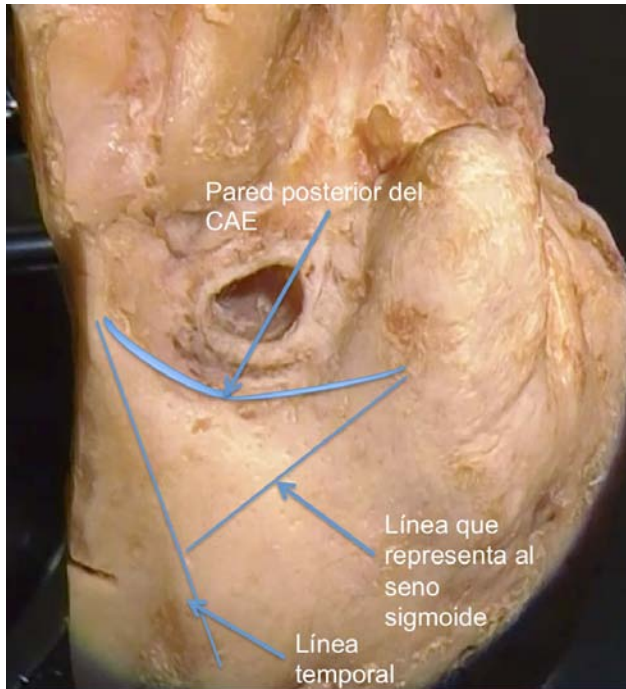


Imagen 4. Triángulo de Macewen

La línea temporal superficial tiene continuidad con el arco cigomático y es el sitio donde se inserta el músculo temporal, para el cirujano tiene particular importancia pues representa la altura a la que se encuentra el piso de la fosa media, considerando así que todo el fresado por debajo de la línea temporal superficial es seguro. El esternocleidomastoideo a pesar de insertarse en la mastoides no tiene superficies relevantes para su inserción, ésta es difusa en toda la pared lateral e inferior de la punta mastoidea.

En el triángulo de Macewen es donde se inicia el fresado, la ausencia de estructuras de importancia en ésta área da al cirujano cierta confianza para

iniciar la disección. Es importante la abundante irrigación de la zona para evitar sobrecalentamiento de la fresa y quemaduras en el hueso fresado.

Se inicia el fresado hacia medial inmediatamente posterior a la espina de Henle y pared posterior del conducto auditivo externo, por debajo de la línea temporal superficial. En esta área es posible observar micro perforaciones generadas por pequeños vasos venosos en la llamada área cribosa de Chipault.

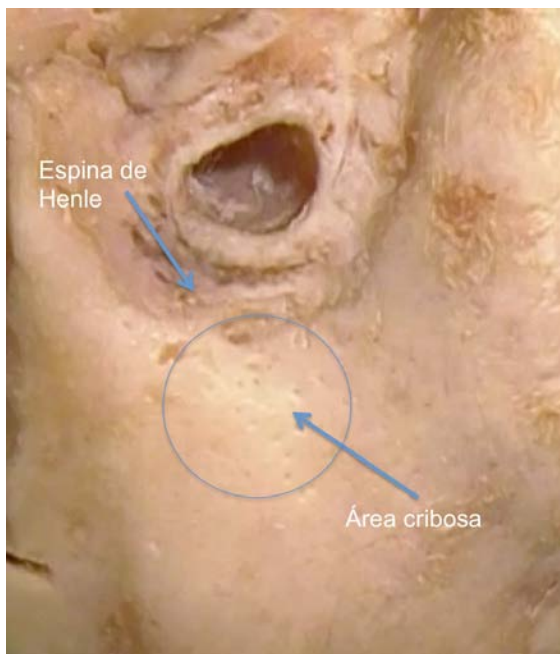


Imagen 5. Área cribosa de Chipault

Antes de llegar al antro es importante remover toda la cortical de hueso, esto quiere decir que hay que remover todas las celdillas posteriores a la pared posterior del conducto auditivo externo, que son laterales al llamado septum óseo de Körner, el cual es constante en mas del 70% de los huesos temporales.

El septum es una lámina ósea de mayor grosor al resto de las trabéculas óseas de la mastoides que separa las celdillas mastoideas superficiales de las profundas. Antes de vulnerar el septum de Koerner para llegar al antro es necesario comenzar a identificar otras estructuras y realizar una mastoidectomía superficial amplia.

El seno sigmoideo usualmente aparece en la zona posterior del triángulo de Macewen, con una coloración azulada característica. De la misma manera el seno esta recubierto por hueso compacto, discretamente mas grueso al de las celdillas, que es fácilmente identificable. Una vez localizado el seno sigmoideo se debe eskeletonizar hacia superior e inferior y en la parte superior se localiza el ángulo que existe entre el piso de la fosa media y el seno sigmoideos, conocido como el ángulo sinodural o de Citelli, el cual se debe dejar libre de celdillas pues en los casos de colesteatoma es un sitio frecuente de recidiva.

El tegmen antri se puede comenzar a delimitar desde esta parte de la mastoidectomía, sin embargo da mayor seguridad al cirujano el delimitarlo bien una vez localizado el antro mastoideo. Es importante adelgazar desde este punto la pared posterior del conducto lo mas posible sin romperlo o perforarlo y comenzar a trabajar las celdillas mas superficiales de la punta mastoidea.

Imagen 6. Mastoidectomía cortical

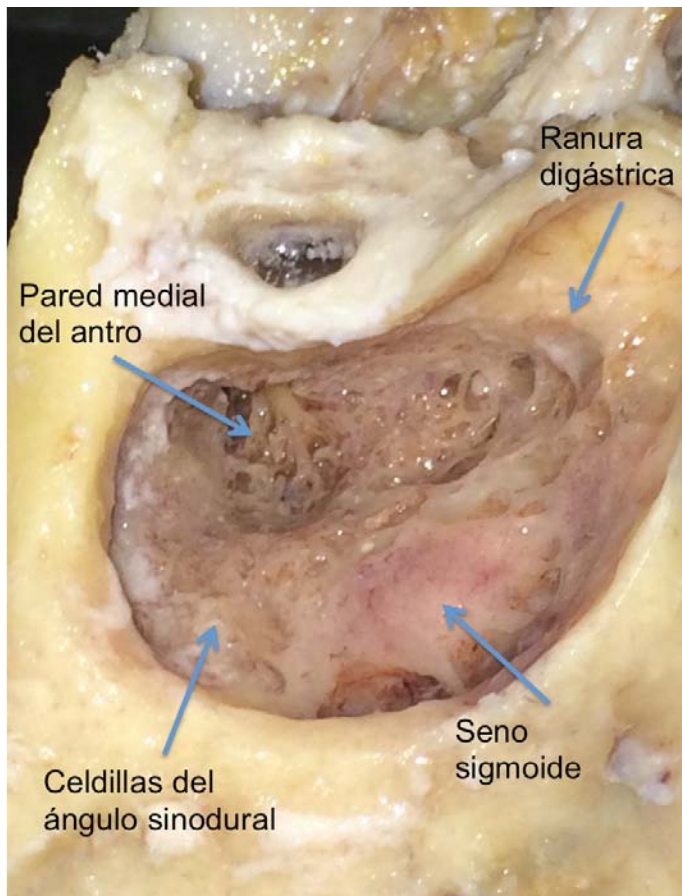


El procedimiento hasta este momento se conoce como mastoidectomía simple, y se debe reconocer estructuras como: seno sigmoideo, ángulo sinodural, pared posterior del conducto y la porción más lateral del tegmen antri. Algunos autores consideran que la mastoidectomía simple implica solo la remoción de las celdillas mastoideas más superficiales y su objetivo actual como ya fue mencionado puede ser para toma de biopsias, sin embargo bajo los cánones actuales abrir el septum de Koerner y exponer el antro mastoideo así como trabajar las celdillas mastoideas profundas es lo más adecuado si consideramos una mastoidectomía simple.

Continuando con el fresado debemos abrir el septum de Koerner e identificar el antro mastoideo. Aunque el antro varía en tamaño dependiendo de la neumatización de la mastoide, es muy infrecuente su ausencia. Sobre todo en

casos de microtia y atresia el antro puede ser tan pequeño que es posible confundirlo con una celdilla mastoidea profunda, situación peligrosa pues al fondo del antro tenemos estructuras de gran importancia como son el conducto semicircular horizontal, el posterior y el nervio facial. Es importante mencionar que una estrategia de gran utilidad para prevenir accidentes en la apertura del antro mastoideo es llevar toda la mastoidectomía superficial a un mismo nivel y trabajar en grandes espacios. El cirujano nunca debe trabajar en espacios que dificulten la visión sino que debe profundizar en su mastoidectomía siempre con buena exposición.

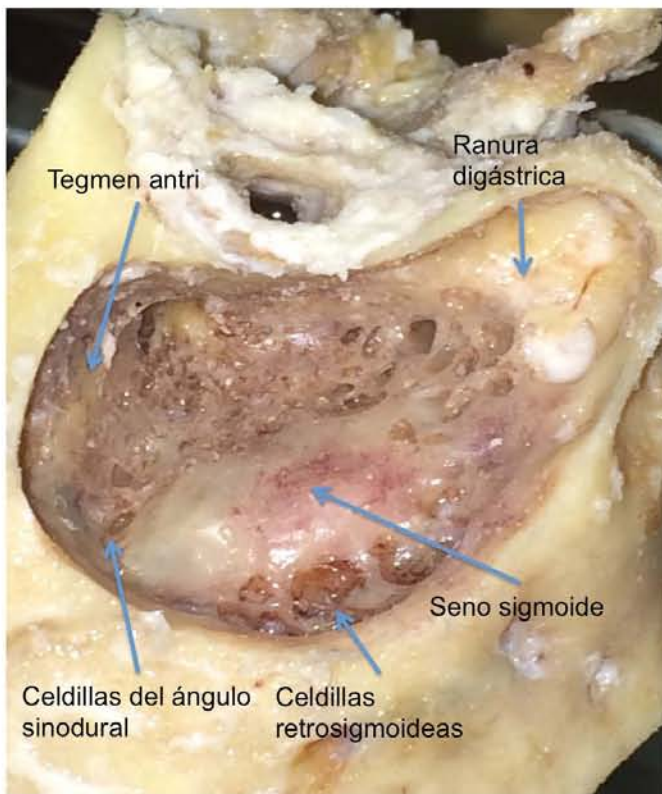
Imagen 7. Apertura del antro mastoideo



Se debe de adelgazar también el tegmen antri para poder exponer adecuadamente el piso de la fosa media, ya que si esto no se realiza, también compromete la visualización de estructuras importantes y el acceso al epitímpano.

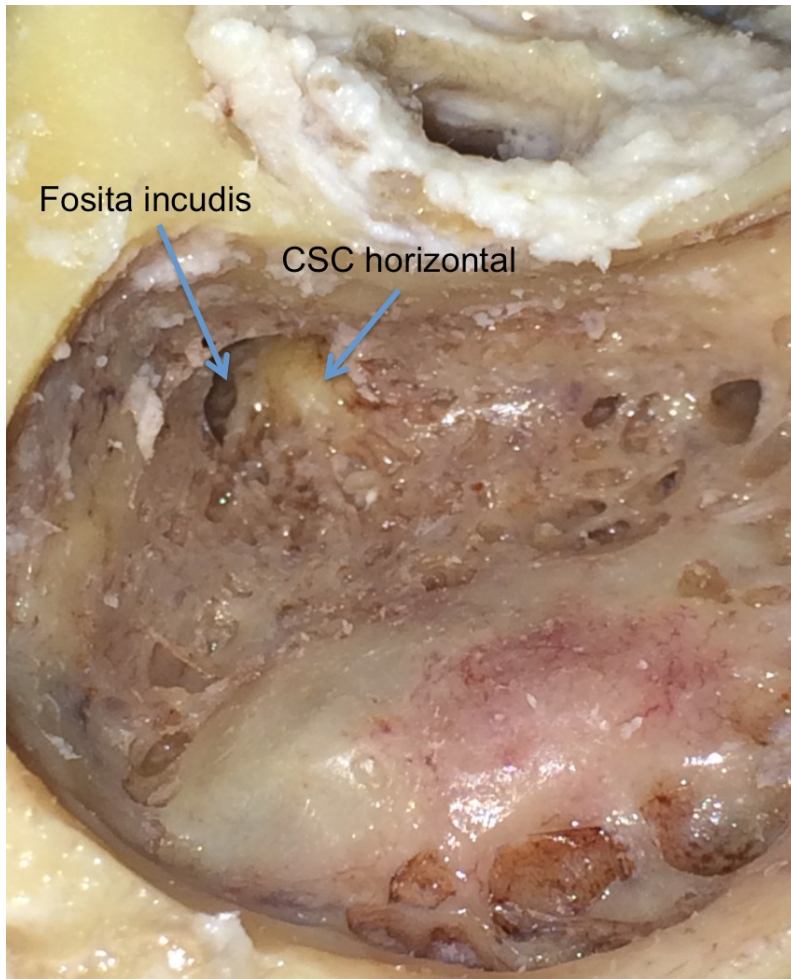
Esto se puede lograr a través del fresado del techo siguiendo la línea temporal hasta que el color del hueso temporal se oscurezca, efecto similar al observable cuando se esqueletoniza el seno sigmoideo. El cirujano siempre debe fresar tomando en cuenta la curvatura que toma la dura, que es mas alta en lo lateral y se vuelve progresivamente mas baja conforme se acerca a lo medial (el tegmen antri es mas alto que el tegmen tímpani). Para esta zona se recomienda utilizar fresa pulidora para evitar el daño a la dura.

Imagen 8. Exposición del tegmen y ángulo sinodural



El antro contiene en su interior un canal semicircular horizontal y permite la identificación del aditus ad antrum y la fosita incudis que nos llevan al epitimpano antero superiormente. La porción mastoidea del nervio facial y su segunda rodilla se encuentran inferior y medial al conducto semicircular horizontal por lo que ahora esta estructura se convierte en la estructura guía para los siguientes pasos en la disección del hueso temporal.

Imagen 9. Identificación del conducto semicircular horizontal y *fosita incudis*



El laberinto lo podemos identificar a este nivel por medio del CSC horizontal y el posterior, que tienen un hueso compacto, el horizontal es visible como fue mencionado al abrir el antro mastoideo y el posterior se localiza anterior y medial al seno sigmoides, rodeando a manera de herradura al horizontal. Algunos autores refieren como “ángulo duro” a la región de la cápsula ótica formada por la unión de los conductos semicirculares posterior y horizontal y posteriormente a este ángulo se pueden encontrar algunas celdillas que corresponden a celdillas del ápex petroso. Conforme se eliminan celdillas mastoideas perifaciales en dirección a la punta de la mastoides se encuentra la ranura

digástrica, que corre una dirección de posterior hacia anterior. Esta estructura nos ayuda a localizar la porción distal del nervio facial en su porción mastoidea y su salida por el agujero estilomastoideo. Es importante hacer notar que la ranura digástrica divide a la macro celda de la punta en una porción superficial y una profunda y que por detrás de ésta se encuentra el bulbo de la yugular en su unión con el seno sigmoideo.

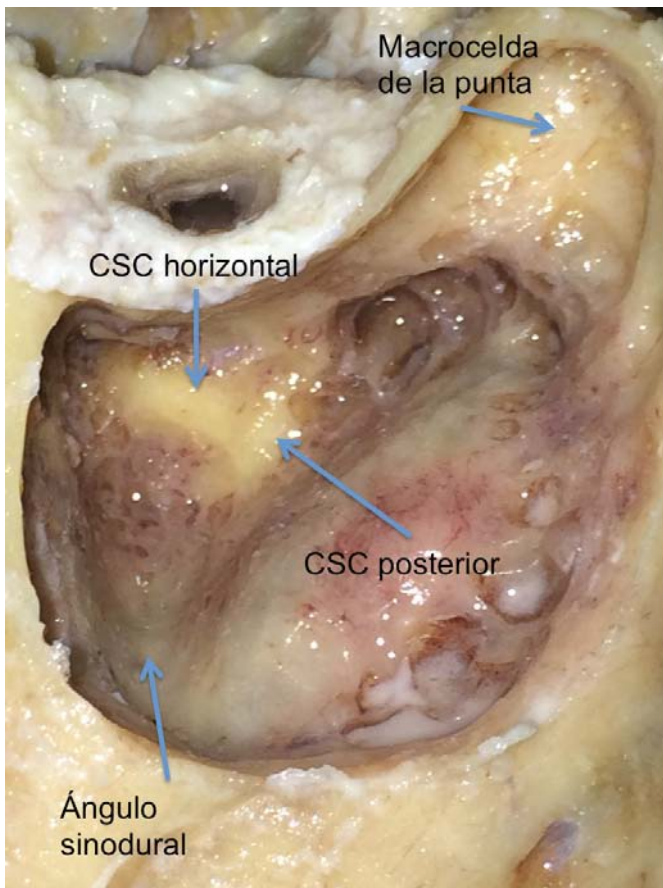


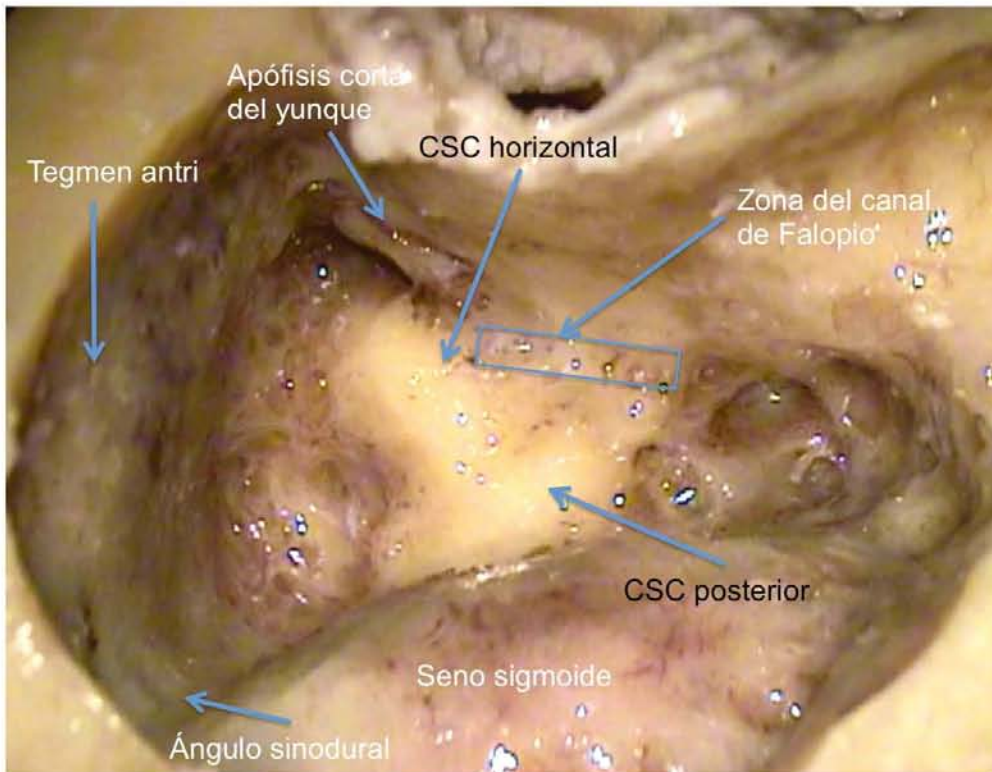
Imagen 10. Identificación de conductos semicirculares horizontal y posterior.

El nervio facial normalmente está localizado inferior y medialmente al canal semicircular horizontal, 1-2mm mas medial a la porción mas prominente del CSC horizontal. Hay un pequeño espacio entre la pared posterior del conducto y el nervio facial que se conoce como el receso del facial y esta área la delinea la

fosita incudis, el nervio cuerda del tímpano, y el nervio facial. Mas adelante en el curso profundizaremos en la anatomía de dicho receso y sus posibilidades quirúrgicas.

El cirujano debe prestar atención a remover todas las celdillas posibles, tomando en cuenta las ya mencionadas en el ángulo sinodural, las perifaciales, las supra laberínticas que exponen el CSC superior y las de la punta.

Imagen 11. Visión completa de la cavidad de mastoidectomía simple.



Hasta este punto completamos la mastoidectomía de muro alto, a continuación describiremos los pasos para realizar una aticotomía que se puede considerar como parte del mismo procedimiento y que nos sirve para exponer el epitímpano y las estructuras anatómicas que incluye.

La exposición del epitímpano es de gran importancia en la cirugía de colesteatoma. Su completa exposición sin la destrucción del espolón, puede obtenerse con la remoción de las celdillas del área del cigoma. El fresado en esta área busca ganar espacio a expensas del adelgazamiento de la pared superior del conducto auditivo externo, mas que del adelgazamiento del tegmen tímpani, teniendo cuidado de no exponer la dura de la fosa craneal media a ese nivel pues se vuelve mas baja. El fresado se debe realizar siempre de medial a lateral y de posterior a anterior para no lesionar el yunque y exponerlo progresivamente. El limite anterior de la aticotomía es la pared anterior del conducto auditivo externo y una buena aticotomía nos debe permitir visualizar el yunque y su articulación con el martillo así como los ligamentos suspensorios de los mismos.

Imagen 12. Dirección del fresado en aticotomía de medial a lateral.

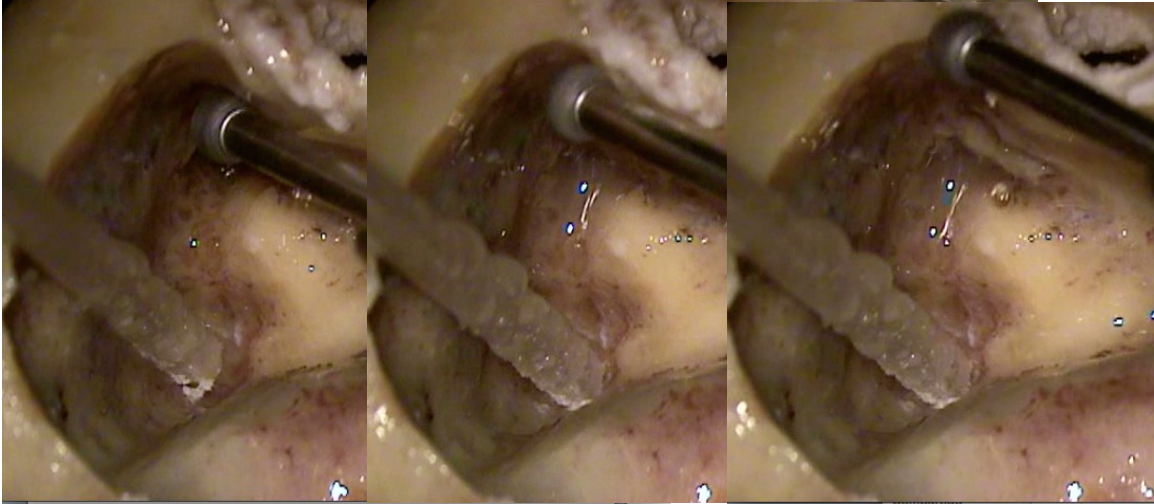


Imagen 13. Aticotomía completa.

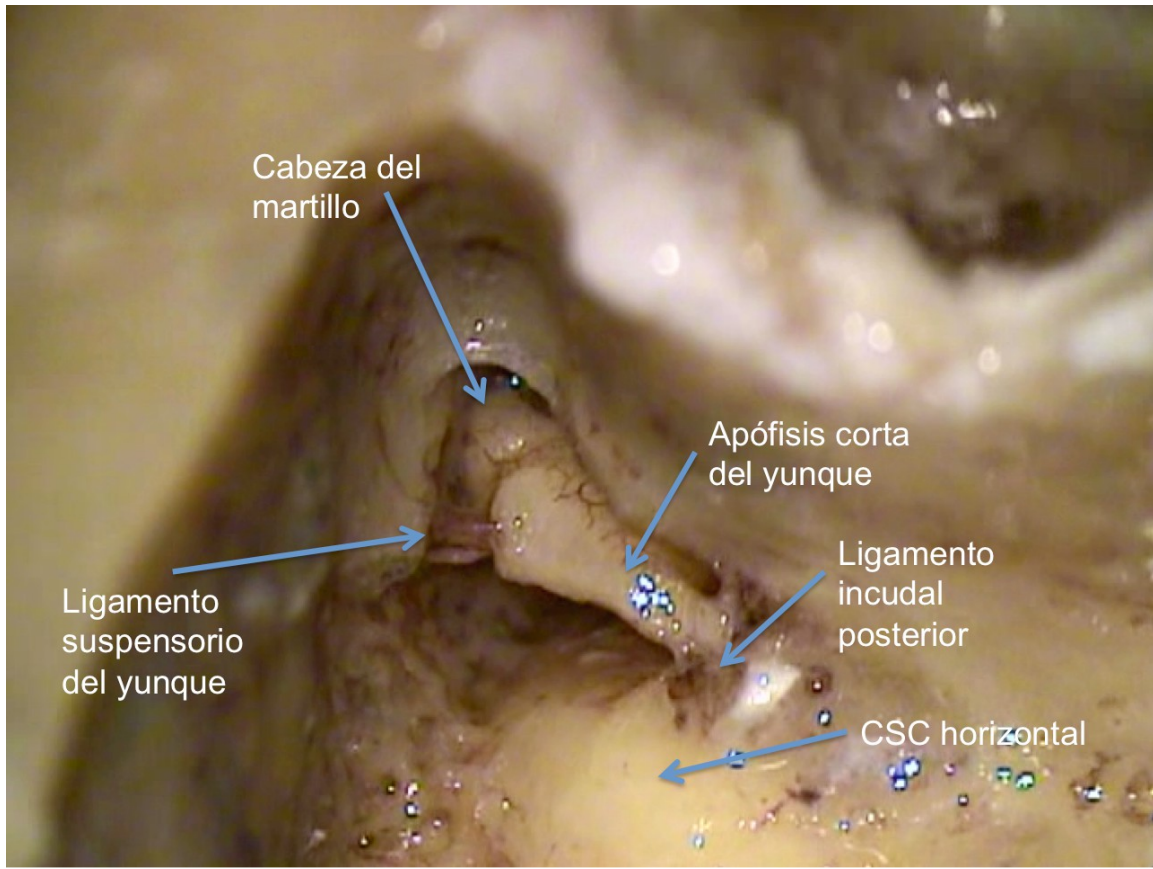
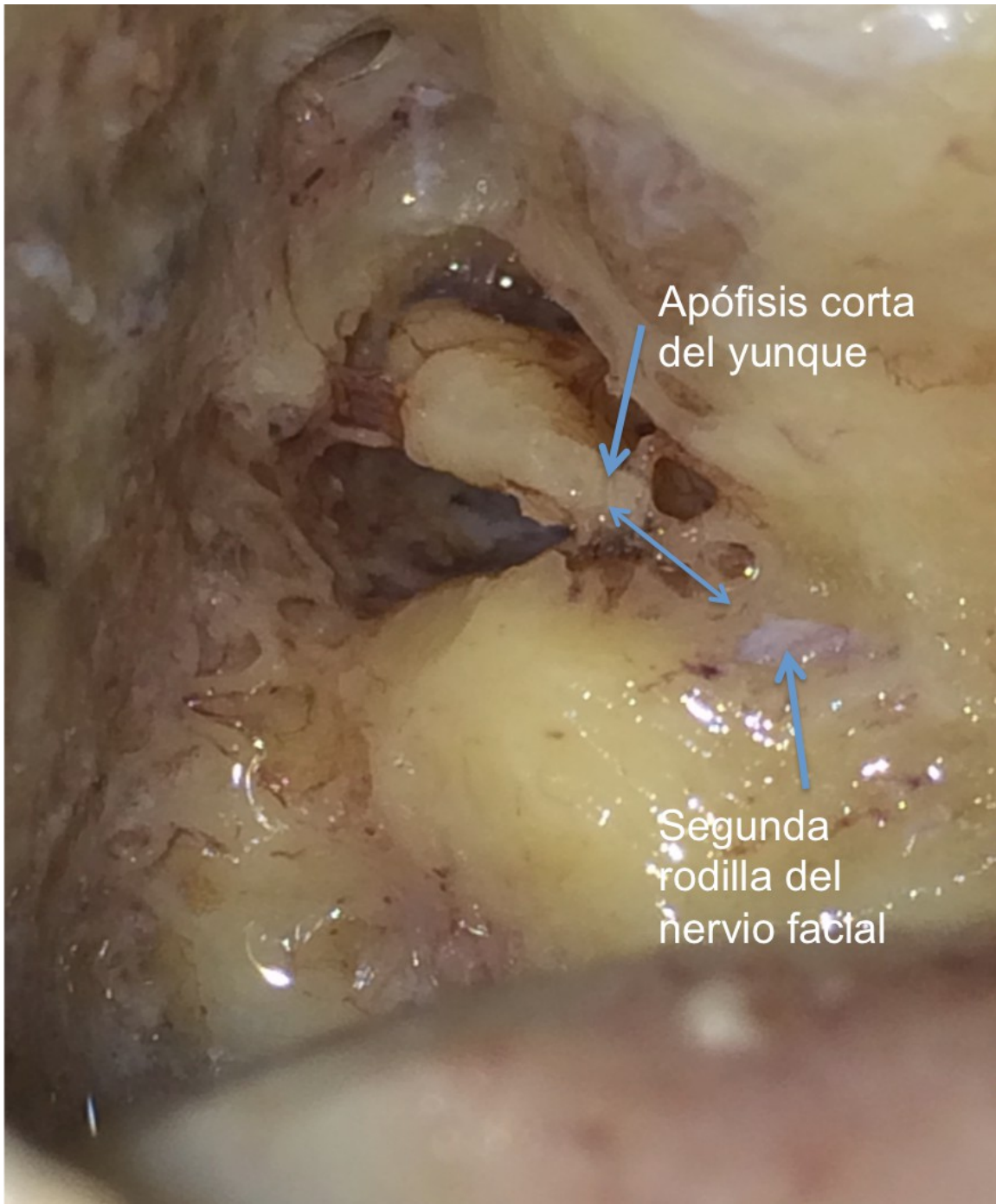


Imagen 14. Aticotomía y relación entre la apófisis corta del yunque y la segunda rodilla del nervio facial.



- **Examen en línea Módulo 1: Mastoidectomía de muro alto y aticotomía**

Imagen 1: Señale las siguientes estructuras:

1. Línea temporal superficial ()
2. Espina de Henle ()
3. Área Cribosa ()
4. CAE
5. Apofisis mastoidea

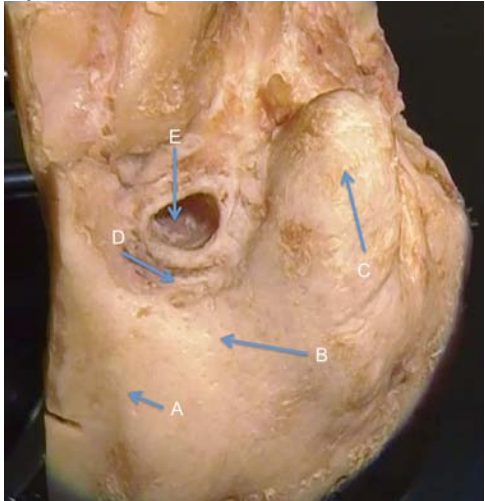
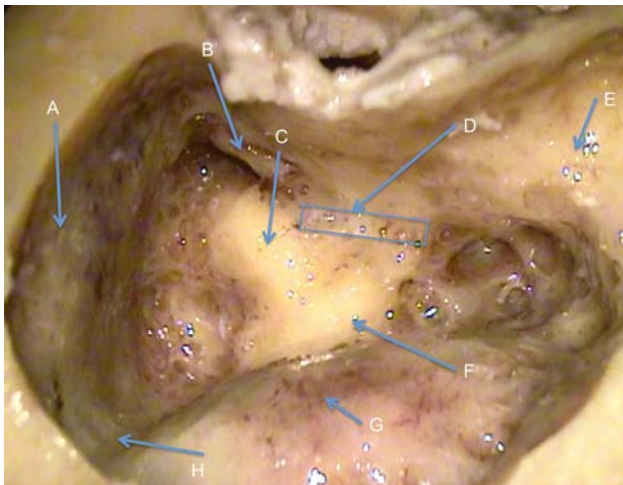


Imagen 2. Señale las siguientes estructuras:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 6. CSC Horizontal () | 10. Tegmen tímpani () |
| 7. Seno sigmoides () | 11. Ranura digástrica () |
| 8. Apófisis corta del yunque () | 12. Canal de Falopio () |
| 9. Ángulo sinodural () | |



- 13.
- 14.

15. VÍNCULO PARA ARTÍCULOS DE APOYO EN MEDLINE, PUBMED, SCIELO E ÍNDICE DE REVISTAS MÉDICAS LATINOAMERICANAS.

MÓDULO 1

- <http://e-ceo.org/Synapse/Data/PDFData/0141CEO/ceo-3-203.pdf>
- [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?
_f=10&pident_articulo=90196328&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_
revista=402&ty=155&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es
&lan=en&fichero=402v64n01a90196328pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90196328&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=402&ty=155&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es&lan=en&fichero=402v64n01a90196328pdf001.pdf)
- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC201024/pdf/1472-6815-3-
1.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC201024/pdf/1472-6815-3-1.pdf)
- <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2008/aom083f.pdf>

16.

17.

18.

19.

20.

21. Módulo 2: Anatomía del facial, receso del facial y seno timpánico.

Anatomía de la cóclea y abordajes para inserción de implante coclear. Descompresión del nervio facial parte 1.

22.

23. Parte 1: Anatomía del nervio facial, receso del facial y seno timpánico.

24.

25. El nervio facial es un nervio que consta de fibras motoras para la musculatura de cara, platisma, vientre posterior del digástrico y músculo del estribo, fibras parasimpáticas encargadas de generar secreción salival

de las glándulas submaxilar y sublingual, secreción lacrimal y nasal, fibras sensoriales para el gusto en los 2/3 anteriores de la lengua y sensitivas para el área cutánea de Ramsay Hunt oído externo.

26. Consta de 3 partes, una intracraneal, otra intratemporal y una extracraneal. En éste manual haremos énfasis en la anatomía de la porción intratemporal la cual a su vez tiene 3 partes: 1ª porción o laberíntica, 2ª porción timpánica u horizontal y 3ª porción, mastoidea o vertical.

27. La porción laberíntica mide aproximadamente 12mm desde la entrada en el conducto auditivo interno hasta el ganglio geniculado y corre superior a la cresta falciforme y anterior a la barra de Bill, en el cuadrante anterosuperior del conducto. Entre las porciones laberíntica y timpánica se forma la llamada primera rodilla del nervio facial o ganglio geniculado del cual emerge el nervio petroso superficial mayor. Después del ganglio geniculado sigue la porción timpánica u horizontal, de 10 a 12mm, la cual corre dentro del canal de Falopio por encima de la ventana oval y a la altura del canal semicircular horizontal toma una curvatura en dirección inferior en la llamada segunda rodilla para formar la porción mastoidea o vertical que mide de 12 a 14mm. De la porción mastoidea emergen en orden el nervio del músculo tensor del estribo, la cuerda del tímpano y de manera variable en posición 3 ramas pequeñas para el vientre posterior del músculo digástrico, el músculo estilohioideo y el músculo auricular posterior. Estas tres ramas pueden emerger por encima o por debajo de

la emergencia del facial en el agujero estilomastoideo. La porción extracraneal del facial discurre en dirección anterior por 1.5cm para dividirse en 2 porciones, temporofacial y cervicofacial que a su vez formaran las 5 ramas extracraneales del nervio.

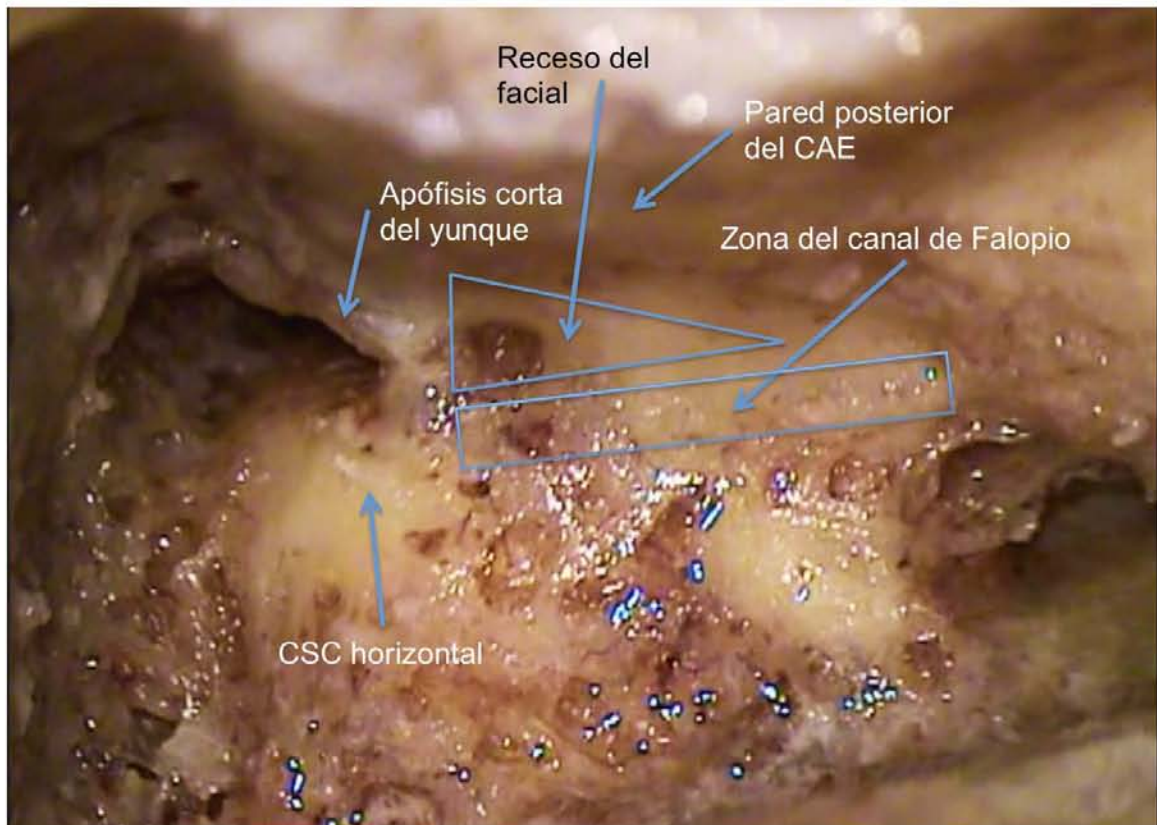
28.

29.El receso del facial es un espacio virtual delimitado por la porción mastoidea del nervio facial hacia posterior, la *fosita incudis* superiormente y el nervio cuerda del tímpano anteriormente. Esta conformado por celdillas áreas prefaciales que son variables tanto en presencia como neumatización. La apertura de este espacio se denomina timpanotomía posterior y una vez completada permite visualizar el llamado seno timpánico y al fondo del mismo la ventana redonda, sitios de afección frecuente en cirugía del oído crónicamente infectado. Una buena timpanotomía posterior debe permitir ver hacia superior el estribo y la articulación incudoestapedial, el tensor del estribo y la apófisis piramidal, hacia anterior el promontorio, hacia posterior la ventana redonda y hacia inferior algunas celdillas hipotimpánicas. Éste abordaje es importante para procedimientos como la descompresión de la porción timpánica del facial si se quiere realizar con una mastoidectomía de muro alto y es una ruta para visualizar la ventana redonda y realizar la inserción del implante coclear.

30.

31.Imagen 16. Señalización del receso del facial.

32.



33. Para realizar una timpanotomía posterior y abordar el receso del facial y seno timpánico, se debe identificar la zona en que se encuentra la segunda rodilla del nervio facial y la porción mastoidea del mismo. Dos referencias importantes para esto son en primer lugar la apófisis corta del yunque, cuya dirección orienta al inicio de la porción mastoidea del facial y en segundo lugar el canal semicircular horizontal pues el nervio facial se encuentra siempre inferior al mismo y a 1.5-2mm de profundidad de la porción mas superficial del CSCH.

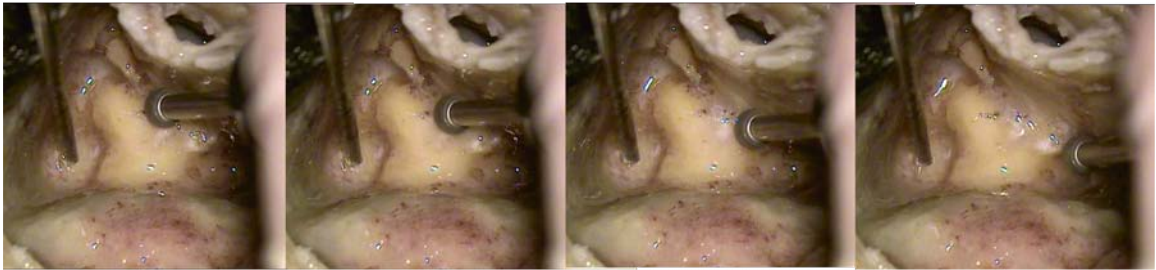
34.

35. El cirujano debe trabajar la zona en cuestión utilizando fresas pulidoras y abundante irrigación para no sobrecalentar el nervio. El fresado siempre debe realizarse con movimientos cortos y suaves en el sentido del nervio facial en la porción mastoidea, de superior a inferior (derecha a izquierda en un oído izquierdo o izquierda a derecha en un oído derecho) para rebajar de manera progresiva el hueso sobre y delante del nervio facial.

36.

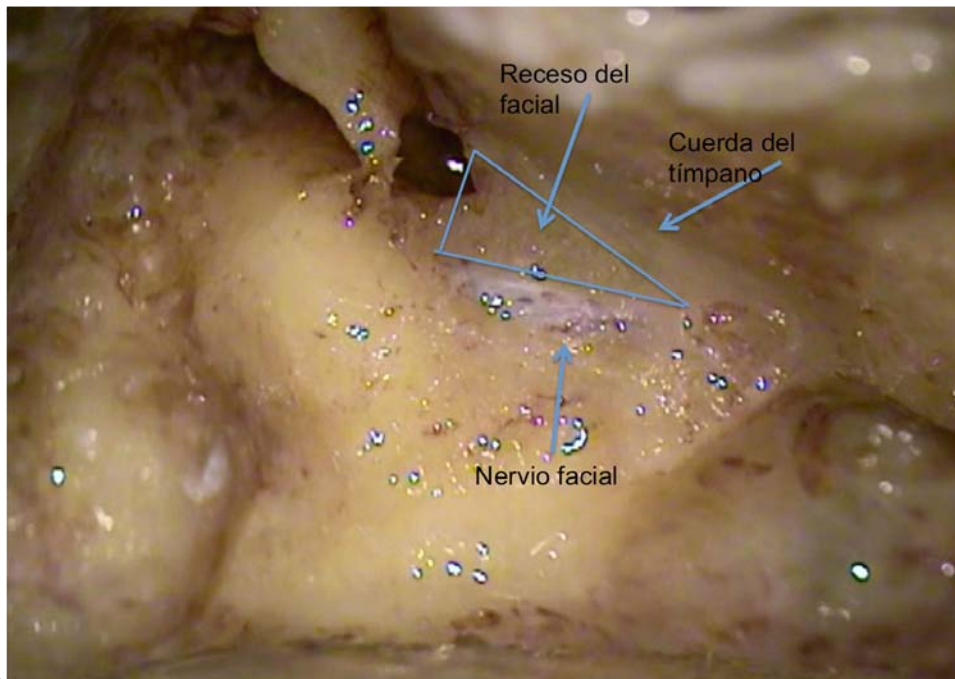
37. Imagen 17. Dirección de la fresa en la región del facial mastoideo.

38.



39.

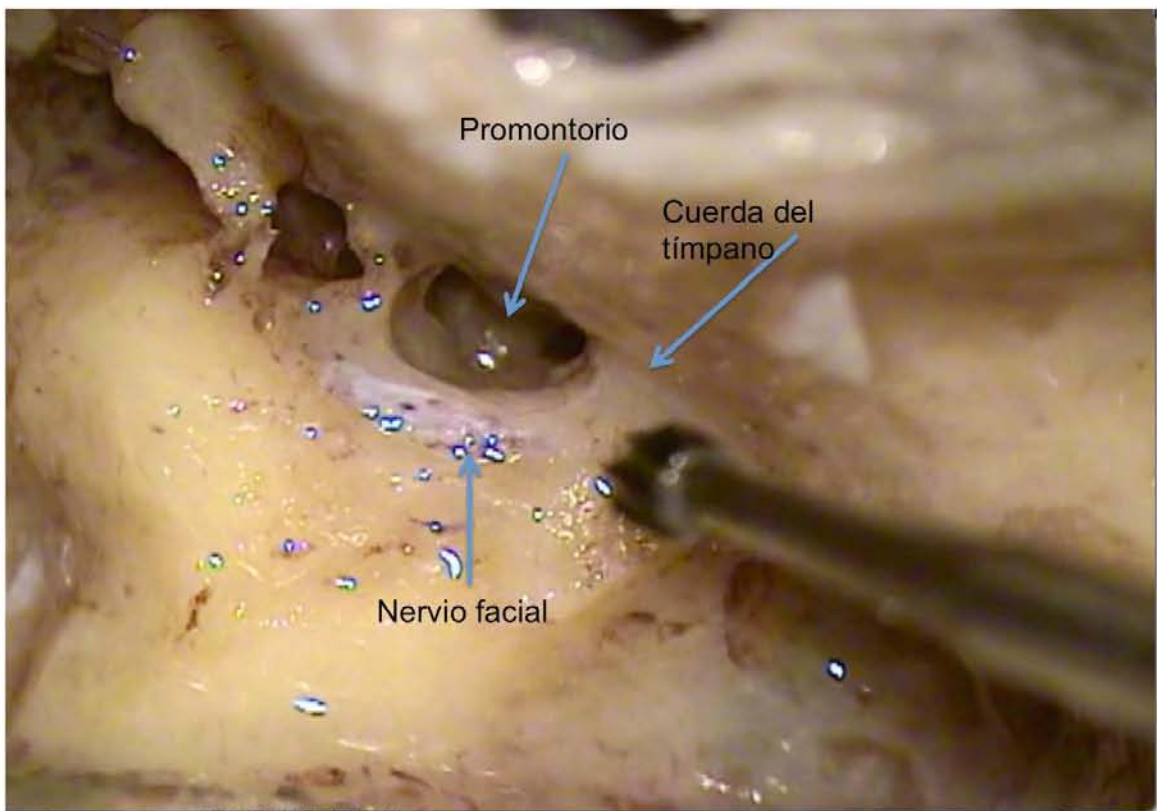
40. Imagen 18. Visión del nervio facial y cuerda del tímpano.



41.

42. Imagen 19. Apertura del receso del facial.

43.



- 44.** La vasa nervorum del nervio facial y la capa superficial del facial por transparencia permiten ver el trayecto del nervio, que tiene una coloración rosada en el vivo y amarillenta en el cadáver.
- 45.** Conforme se rebaja el hueso sobre el nervio facial la zona de mayor peligro es la segunda rodilla, estudios han mostrada que es la zona mas lesionada por el cirujano durante el procedimiento. Una vez visualizada la segunda rodilla se debe de adelgazar el canal de Falopio con una fresa de diamante hasta visualizar su cambio de coloración, sin dañar la cubierta ósea. Es muy importante adelgazar la pared posterior del conducto auditivo externo lo mas posible pero sin perforarlo, dañar la cuerda del tímpano o lastimar la membrana timpánica. Preservar la cuerda del tímpano prácticamente garantiza la conservación de la membrana timpánica.
- 46.** La timpanotomía posterior progresa delante del nervio facial y detrás de la cuerda del tímpano. Es importante respetar el contrafuerte superior en la timpanotomía pues con este protegemos tanto la segunda rodilla del nervio facial como la cadena osicular de tener daño con el fresado, aunque en algunos casos es necesaria su remoción para mejor exposición.
- 47.** Una vez realizada la aticotomía y la timpanotomía posterior es posible visualizar prácticamente todas las estructuras que componen el oído medio. El cirujano debe de identificar:

48. Estribo, yunque con sus ligamentos y articulaciones, ventana oval y redonda, promontorio de la cóclea, martillo y sus ligamentos, nervio cuerda del tímpano, apófisis cocleariforme con el tendón del músculo tensor del tímpano, la eminencia piramidal con el tendón del I músculo estapedial y la porción timpánica del nervio facial. La apófisis cocleariforme es indicativa de la posición del ganglio geniculado a profundidad. Se debe de observar el receso hipotimpánico (medial al anillo timpánico, entre las ventanas oval y redonda) que se extiende al anillo timpánico antero medialmente por toda la parte inferior de la cavidad timpánica. Si el cirujano angula su microscopio, debe poder ver el orificio la TFT.

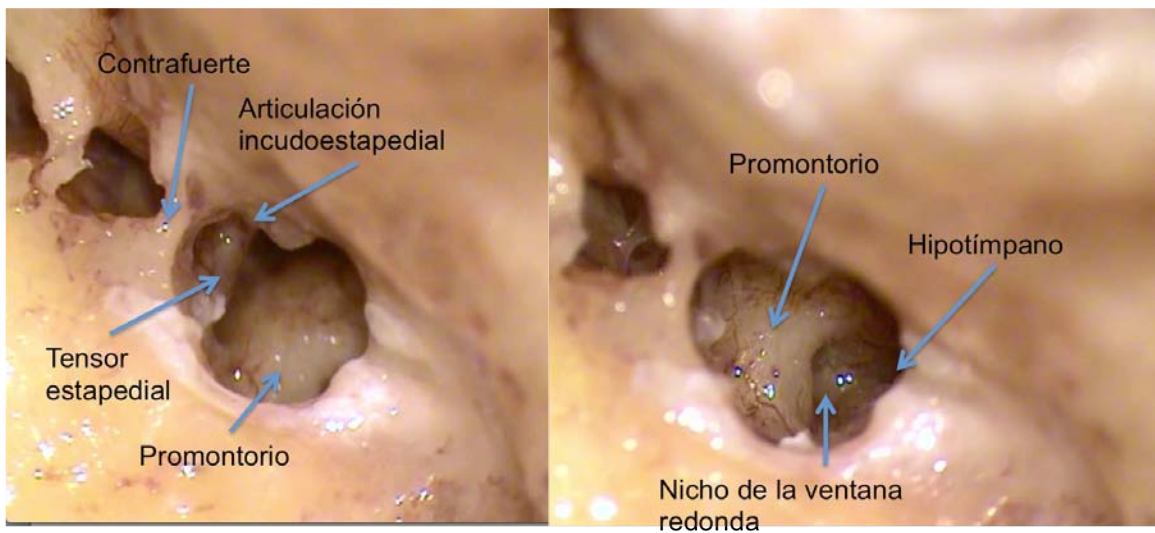
49.

50.

51.

52. Imagen 20. Visión hacia superior e inferior a través del receso del facial

53.



54. Un procedimiento que puede favorecer la exposición hipotimpánica es la timpanotomía posterior extendida que implica el sacrificio de la cuerda del tímpano para llevar la timpanotomía posterior hacia inferior, siempre por delante del facial, permitiendo observar áreas como el bulbo yugular.

55.

56. Parte 2: Anatomía de la cóclea y abordajes para inserción de implante coclear (cocleostomía y ventana redonda).

57.

58. La cóclea es una estructura con forma de caracol, que da dos vueltas y media hasta llegar al modiollo y conforma el laberinto anterior. En el hueso temporal su posición es fácilmente identificable como el promontorio en la pared medial de la caja timpánica. En su interior existen 3 compartimentos o rampas que de superior a inferior son: rampa vestibular, que inicia en la ventana oval, rampa media o colear, suspendida entre las 2 rampas externas y rampa timpánica que finaliza en la ventana redonda. Las rampas vestibular y timpánica están comunicadas en la punta en el llamado helicotrema y contienen perilinfa. La rampa media contiene endolinfa y es en ésta en la que esta suspendido el órgano de Corti del que emergen as fibras nerviosas del VIII nervio craneal en su porción coclear al conducto auditivo interno.

59.

60. La colocación de un implante coclear precisa de una mastoidectomía de muro alto, con una timpanotomía posterior que permita adecuada visualización de la ventana redonda. Considerando que el hueso temporal que hemos trabajado se encuentra en esta etapa es un buen momento para realizar prácticas de inserción de implante coclear por cocleostomía y por ventana redonda.

61. Para una implantación coclear adecuada, muchos factores sugieren que la rampa timpánica es el sitio ideal de inserción para la mayoría de los modelos de electrodos. El motivo de esto es porque tiene un diámetro mayor que la rampa vestibular permitiendo que los electrodos queden

suspendidos sin generar tanto daño al frágil conducto coclear y porque genera buena proximidad de los electrodos al los cuerpos celulares del ganglio espiral. La rampa vestibular y la rampa coclear están separados por la frágil membrana de Reissner que sería dañada fácilmente al realizar inserciones por ventana oval.

62. William F. House fue el primero en utilizar el abordaje por receso facial para implantación coclear en la rampa timpánica por la ventana redonda a principios de los años 70s. Para la colocación de implantes monocanales la ventana redonda proveía un ángulo adecuado para la inserción del electrodo en los primeros milímetros de la vuelta basal de la cóclea. Con el tiempo la atención se centró en inserciones mas profundas para electrodos multicanal que pudieran dar estimulación tonotópica. Desafortunadamente, la inserción por ventana redonda de los primeros electrodos multicanal era altamente traumática para las estructuras intracocleares por la rigidez de los mismos, generando mucha fuerza de resistencia a la inserción y al ángulo que se genera entre la ventana redonda y la vuelta basal de la cóclea. Por este motivo se comenzó a practicar la técnica de cocleostomía, la cual genera un mejor ángulo de inserción a la rampa timpánica sin acodamiento de los electrodos. La técnica de cocleostomía se continua realizando, sin embargo diversos estudios sobre preservación de restos auditivos y la producción de implantes flexibles sugieren que la inserción por ventana redonda es actualmente la mas atraumática.

63.

64. Para realizar una inserción por ventana redonda es necesario remover el labio óseo que recubre la membrana de la misma. Este procedimiento se realiza con fresado o cucharilla a través de la timpanotomía posterior. En el caso de utilizar microfresas el cirujano debe tener cuidado en 2 aspectos principalmente: no vulnerar con la fresa la membrana de la ventana redonda para evitar daño a estructuras intracocleares o la entrada de polvo de hueso a las mismas y evitar tocar con el vástago de la fresa las paredes del receso del facial para no generar calentamiento inadvertido del mismo al centrar nuestra atención en el trabajo sobre la ventana. La membrana de la ventana se debe abrir por el borde anterosuperior para rechazarla hacia fuera con un pick fino y poder realizar la inserción.

65.

66. Imagen 21. Visión de la ventana redonda con y sin cubierta ósea.

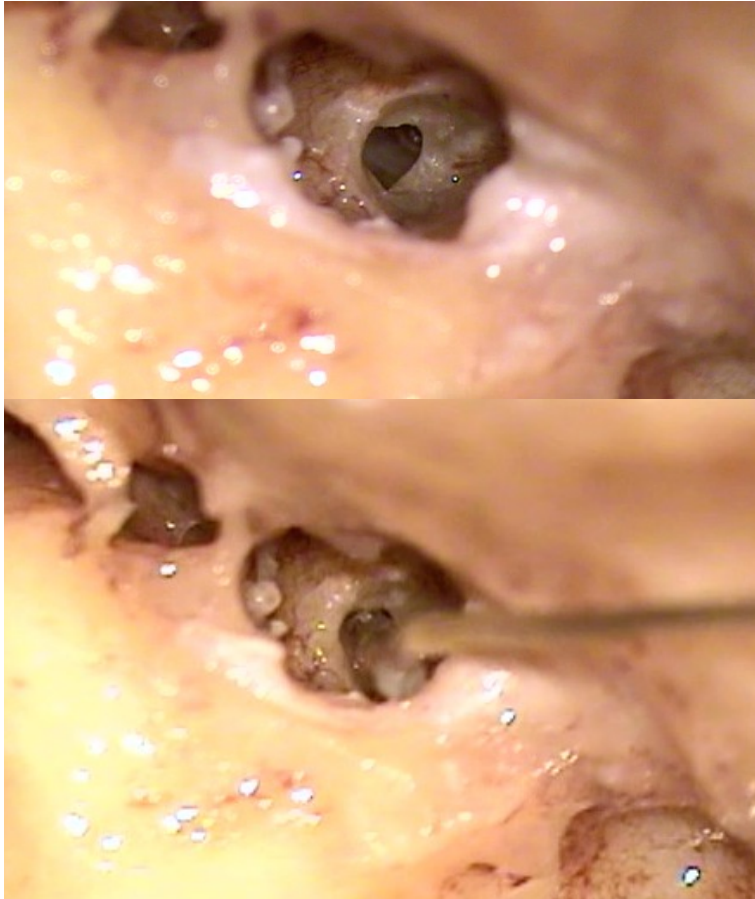
67.



68.

69. Imagen 22. Apertura de la membrana de la ventana redonda con exposición de la rampa timpánica e inserción de implante coclear.

70.



71.

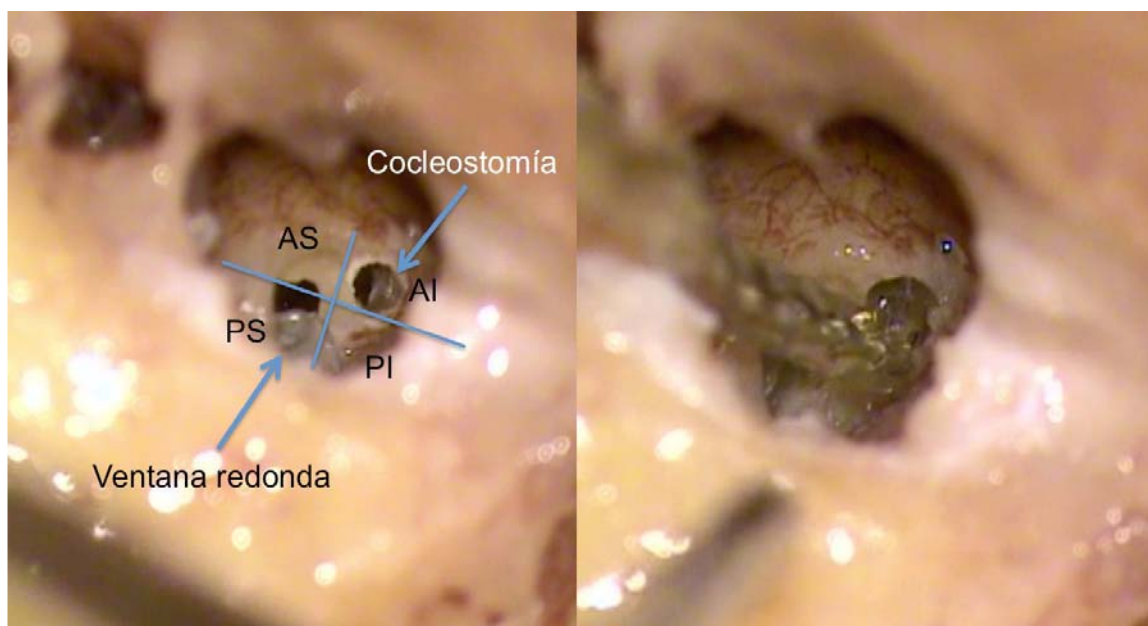
72. Para hacer una cocleostomía es de mucha utilidad identificar también la membrana de la ventana redonda aunque no es necesario exponerla por completo. La cocleostomía se realiza con una fresa a bajas revoluciones para evitar daño a una distancia de 1 a 1.5mm del nicho de la ventana redonda en una dirección antero inferior. Diversos estudios han discutido sobre el sitio en que se debe realizar la cocleostomía y se sabe actualmente que el menor trauma a estructuras intracocleares cuando el implante se inserta por cocleostomía se logra cuando ésta esta en una

posición inferior o antero inferior. Este acceso favorece la inserción en rampa timpánica.

73.

74. Imagen 23. Cocleostomía en posición anteroinferior e inserción de implante coclear.

75.



76.

77. Parte 3: Estrategias para descompresión del nervio facial en las porciones timpánica y mastoidea.

78.

79. La descompresión de nervio facial es un procedimiento utilizado en distintas situaciones clínicas. Ugo Fisch describió hace ya muchos años los criterios tanto clínicos como de electrofisiológicos para considerar descomprimir el nervio facial. La principal causa por la que se realiza este procedimiento es por fracturas del hueso temporal con compromiso del nervio facial que ameriten de reenrutamientos o anastomosis con interposición neural o anastomosis termino-terminales. Otras causas importantes son la parálisis idiopática con mala evolución, el Síndrome de Ramsay Hunt y el daño al nervio facial generado por colesteatoma o de manera iatrógena durante la cirugía del oído crónicamente infectado.

80.

81. Como ya comentamos, en la mastoidectomía de muro alto completa, el nervio facial debe de ser bien delimitado, para lograr su descompresión desde este abordaje. Debe ser descomprimido desde el ganglio geniculado hasta su salida por el foramen estilomastoideo. Para identificar este foramen debe localizarse la ranura digástrica.

82. Este es un buen punto para iniciar la descompresión de manera retrograda, partiendo del foramen estilomastoideo hacia la segunda rodilla.

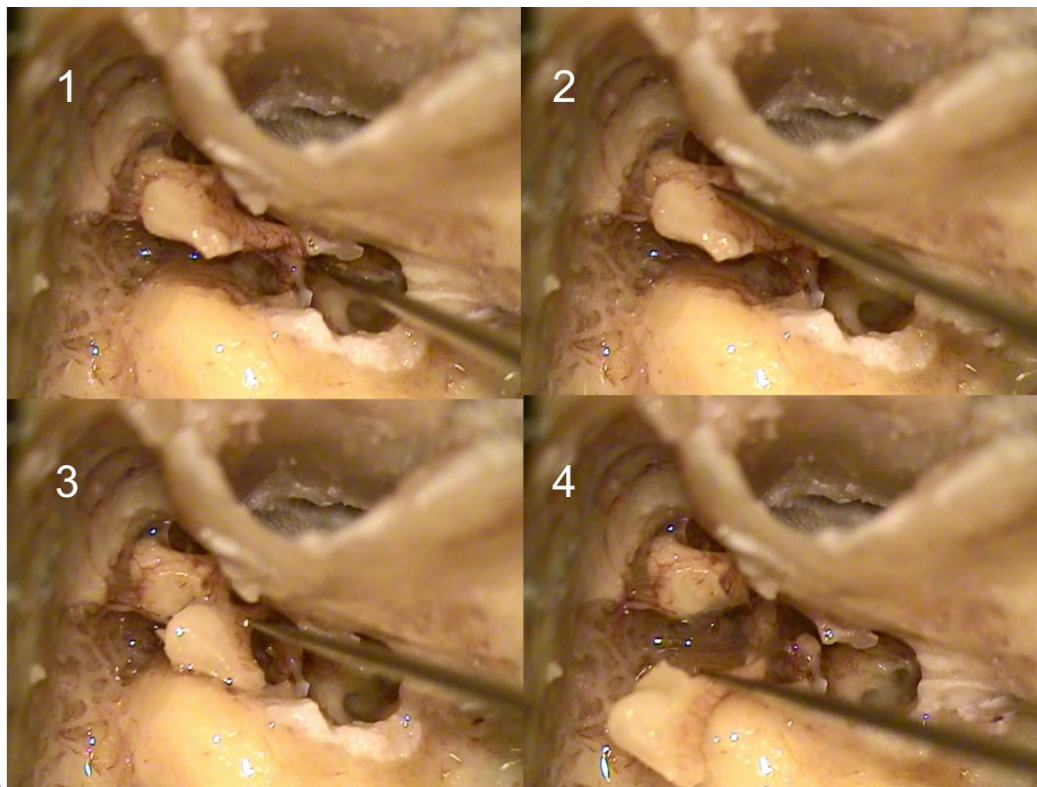
- 83.** Se adelgaza la cubierta del Falopio con una fresa diamante siempre en el sentido que corre el nervio e irrigando abundantemente para prevenir daño por calor. Se deja la cubierta ósea tan delgada como sea posible sin exponer el epineuro en la porción mastoidea. Considerando que en este punto tenemos una buena aticotomía y una timpanotomía posterior amplia, es posible observar la porción horizontal o timpánica del nervio junto con la apófisis cocleariforme, superiormente también se puede visualizar el tegmen, donde se puede observar el ganglio geniculado. Para poder descomprimir la porción timpánica del nervio facial manteniendo el muro alto es necesario eliminar el contrafuerte que generamos previamente durante la timpanotomía posterior dejando completamente desnudo al yunque y segunda rodilla del facial. Desarticular el yunque del martillo y estribo y su extracción permite una adecuada visualización de la porción timpánica del facial hasta la apófisis cocleariforme.
- 84.** Una vez que esta cubierta ósea es adelgazada, se debe de abrir con un pick o con una aguja de Rosen, y se debe de mantener el control del pick en todo momento, levantando la cubierta ósea, hasta observar la coloración característica del nervio.
- 85.** Algunos autores sugieren que para lograr una descompresión óptima se debe abrir con un bisturí de House el epineuro permitiendo así que el nervio se expanda, sin embargo esta es una práctica que no ha probado su efectividad comparada con respetar el epineuro.

86. Por esta vía de abordaje solo es posible acceder a estas porciones del nervio facial. Mas adelante hablaremos de la descompresión de la porción laberíntica del nervio facial cuando se describan los abordajes de fosa media y translaberíntico.

87.

88.

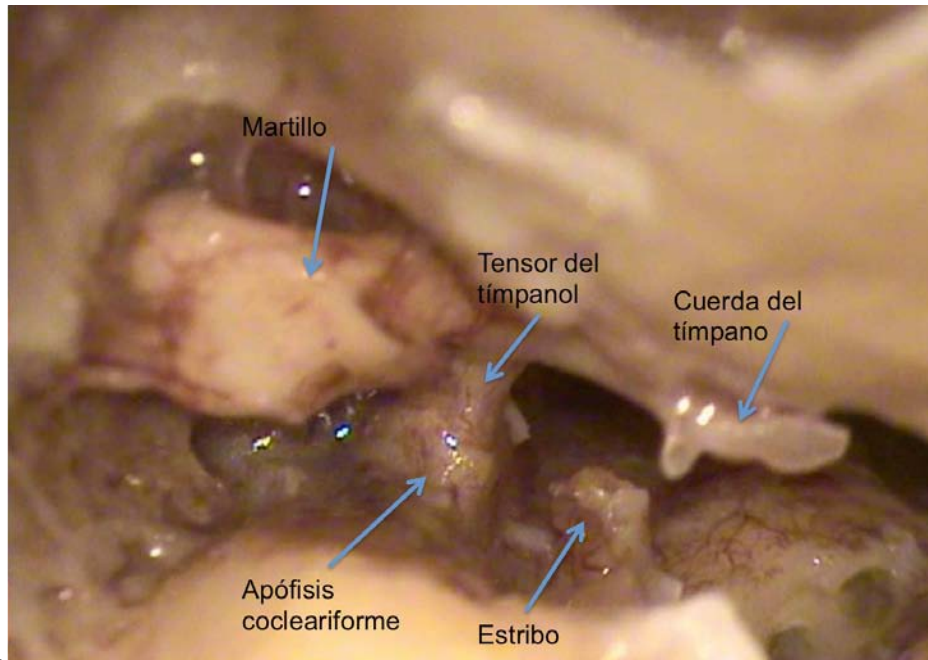
89. Imagen 24. Desarticulación del yunque por pasos.



90.

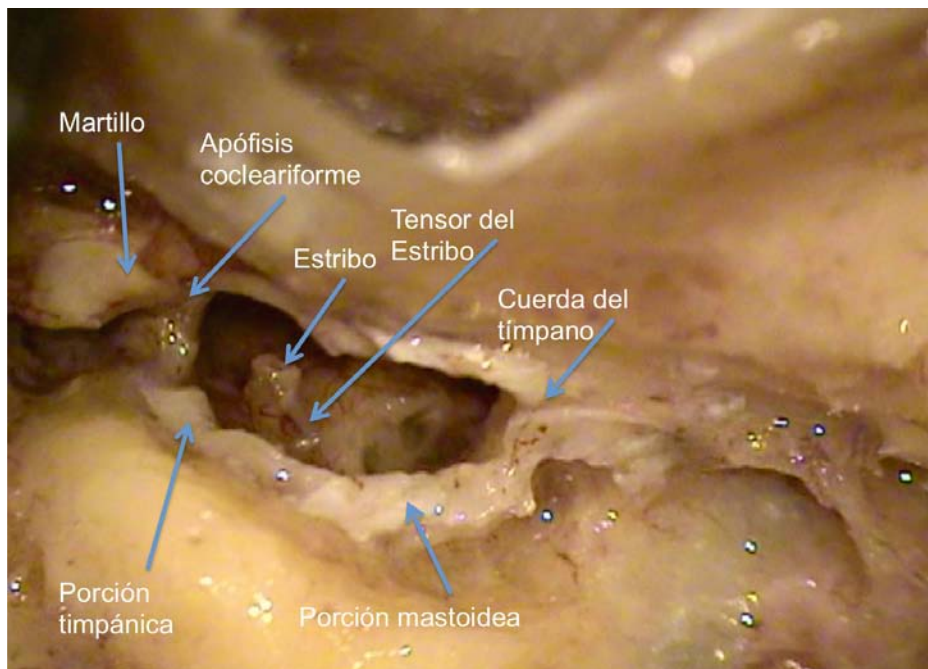
91.

92. Imagen 25. Estructuras visibles al remover el yunque.



93.

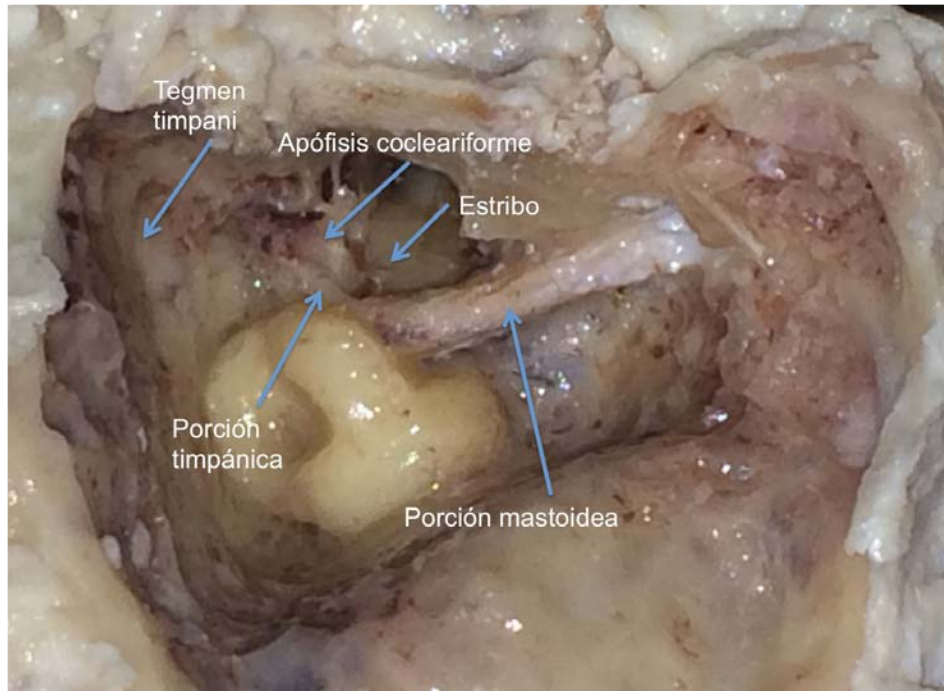
94. Imagen 26. Descompresión del facial en mastoidectomía de muro alto.



95.

96.

97. Imagen 27. Descompresión de facial mastoideo y timpánico en mastoidectomía de muro bajo.



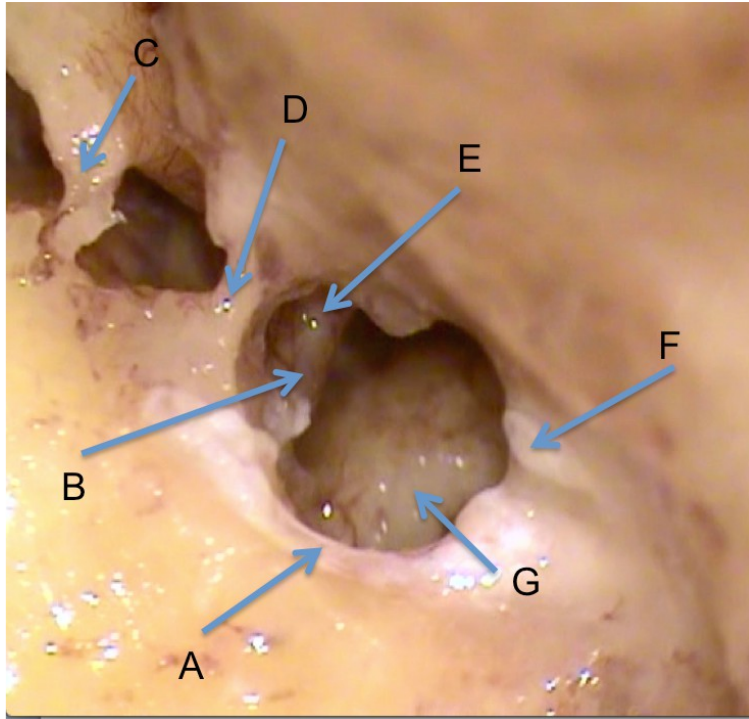
98.

- **Examen en línea Módulo 2: Implante coclear y descompresión del nervio facial en porciones timpánica y mastoidea.**

99.

100. Imagen 1. Señale las siguientes estructuras:

1. Contrafuerte ()
2. Cuerda del tímpano ()
3. Nervio facial ()
4. Yunque ()
5. Tendón del músculo tensor del estribo ()
6. Articulación incudoestapedia ()

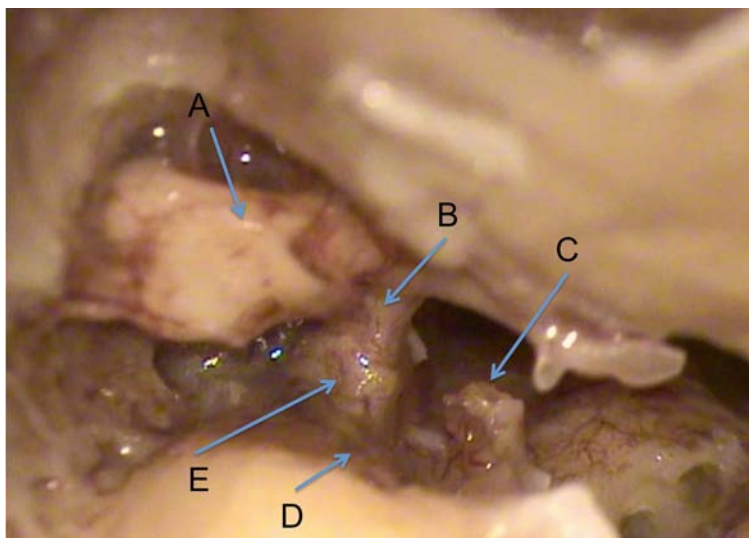


101.

102.

103. Imagen 2. Señale las siguientes estructuras:

- 7. Apófisis cocleariforme ()
- 8. Tendón del músculo tensor del tímpano ()
- 9. Facial timpánico ()
- 10. Estribo ()



104.

105.

106.

107. **VÍNCULO PARA ARTÍCULOS DE APOYO EN MEDLINE, PUBMED, SCIELO E ÍNDICE DE REVISTAS MÉDICAS LATINOAMERICANAS. MÓDULO 2**

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4167950/pdf/IJOTO2014-468515.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3425957/pdf/nihms-392972.pdf>
- https://www.med.unc.edu/ent/adunka/files/Cochleostomy_Location_ORL.pdf
- <http://www.metroatlantaotolaryngology.org/journal/mar08/cochleostomy.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2671829/pdf/ceo-2-1.pdf>

108. **Módulo 3: Descompresión del saco endolinfático. Mastoidectomía radical modificada. Petrosectomía subtotal.**

109.

110. Parte 1: Descompresión de saco endolinfático.

111. El saco endolinfático es una estructura membranosa encargada de la resorción de la endolinfa producida en la *estría vascularis* de la rampa coclear. Está en contacto íntimo con la dura de la fosa posterior, medial y anterior al seno sigmoideo y posterior al canal semicircular posterior.

112. La descompresión de saco endolinfático fue propuesta por primera vez por Georges Portmann para el manejo del *hidrops* endolinfático. Muchas modificaciones han sido propuestas a la técnica original como la colocación de válvulas de escape de endolinfa como propuesta por William House.

113.

114. Si uno esqueletoniza lo suficiente el seno sigmoideo hacia atrás, el bulbo yugular hacia abajo, las celdillas retrofaciales hacia delante y la dura de la fosa posterior a profundidad, por debajo del conducto semicircular posterior, se puede tener un adecuado acceso al saco. Algunos autores sugieren adelgazar el hueso del CSC posterior para tener mayor exposición pero esto se ha visto asociado a pérdida de la audición.

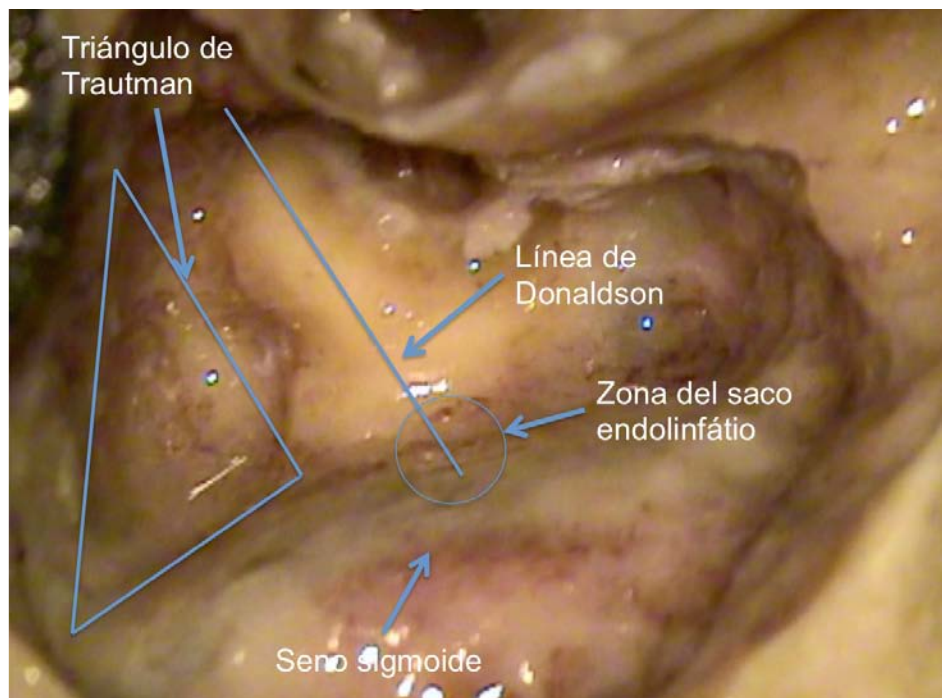
115. El saco endolinfático se extiende desde la parte medial del seno sigmoideo hasta la zona retrofacial. Se puede identificar con el blanqueamiento de la dura, o en ocasiones por el aumento de la vascularidad que se observa en la superficie del saco.

116. La causa mas común de no poder localizar el saco endolinfático, es no extenderse lo suficiente en el área retrofacial.

117. Existen distintas referencias para identificar y delimitar el saco, una es la línea imaginaria de Donaldson, que corre del CSC horizontal hacia el seno sigmoideo en el sentido del canal. Otra forma de encontrarlo es con el llamado triángulo de Trautmann el cual se delimita por la dura que contiene el seno petroso superior hacia superior, el seno sigmoideo posteriormente y el hueso que recubre al canal semicircular posterior anteriormente. Este triángulo permite identificar el ducto endolinfático y este se puede seguir en dirección inferior para identificar el saco verdadero.

118.

119. Imagen 28. Línea de Donaldson y Triángulo de Trautman



120.

121.

122.

123. Imagen 29. Esqueletoización de seno sigmoide y dura de la fosa posterior posterior



124.

125.

126. Una vez adelgazada esta zona, se incide sobre la pared lateral del saco endolinfático, y se identifica el interior del mismo, esta incisión se puede hacer con cualquier instrumento cortante que no penetre demasiado dentro del saco para evitar acceder al espacio subaracnoideo. Se han diseñado diversos dispositivos para mantener el saco abierto y permeable, como tubos de silicón y microválvulas de derivación entre otros, que se colocan a través de la incisión medial hacia el espacio subaracnoideo.

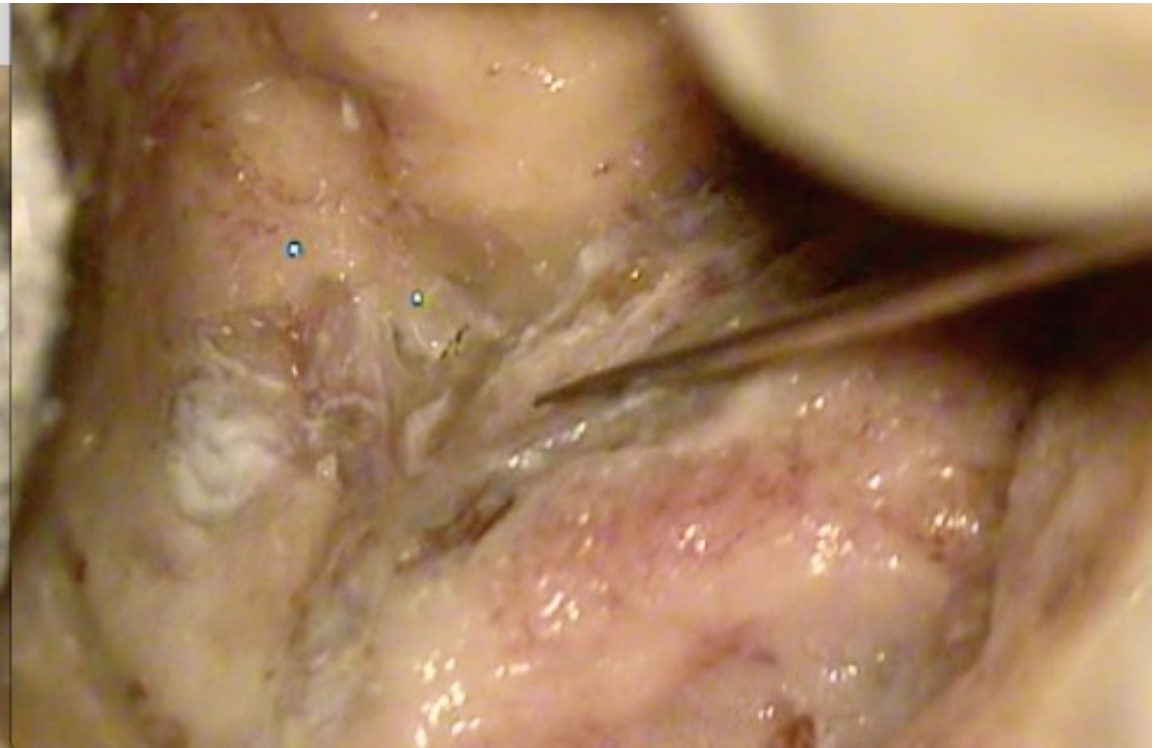
127. En pacientes cuyo saco endolinfático se encuentra cubierto por un seno sigmoide muy prociidente se puede realizar como recurso la llamada isla de Bill en la cual se genera una ventana ósea móvil sobre el seno sigmoide que permite al cirujano desplazarlo hacia posterior para poder

trabajar en la dura de la fosa posterior detrás del conducto semicircular posterior.

128.

129. Imagen 30. Identificación del saco endolinfático

130.



131.

132. Parte 2: Modificaciones a la mastoidectomía radical.

133. Como fue mencionado previamente en este curso, la mastoidectomía radical consiste en la eliminación de la pared posterior y superior del conducto para formar una sola cavidad mastoidea en la que se encuentren expuestas todas las estructuras del oído medio. El paso a seguir en nuestra disección es radicalizar la cavidad de mastoidectomía formada.

134. La mastoidectomía radical clásica puede sufrir diversas modificaciones con el objetivo de disminuir la pérdida auditiva asociada con el procedimiento, mejorar las posibilidades de epitelización de la cavidad y disminuir el tamaño de la cavidad de mastoidectomía para facilitar la limpieza en consultorio entre otras. La preservación de estructuras de la cadena osicular y la colocación de injertos sobre la cadena, ventanas o tuba faringotimpánica, son todas modificaciones pertinentes a la mastoidectomía radical clásica. De la misma manera todas aquellas técnicas destinadas a reducir el tamaño de la cavidad de mastoides para facilitar su limpieza en consultorio son modificaciones de la técnica clásica.

135. Para rebajar la pared posterior del conducto, también referida como muro del facial, el cirujano debe trabajar con fresas cortantes de gran diámetro en las partes más superficiales y pulidoras conforme se acerca al nervio facial. Para conocer la altura a la que debemos rebajar el muro del facial sin generar daño al nervio, el cirujano debe recordar que el nervio facial en su porción mastoidea se encuentra a 1.5-2.0 mm de

profundidad de la porción mas superficial del canal semicircular superior por lo que todo el hueso que se encuentra por encima del mismo es seguro para trabajar. Los bordes de la cavidad deben ser regularizados para no dejar escalones y es importante biselar todas las orillas de la cavidad, esto mejora la visión para la disección y en el paciente mejora la epitelización de la cavidad.

136.

137.

138.

139.

140.

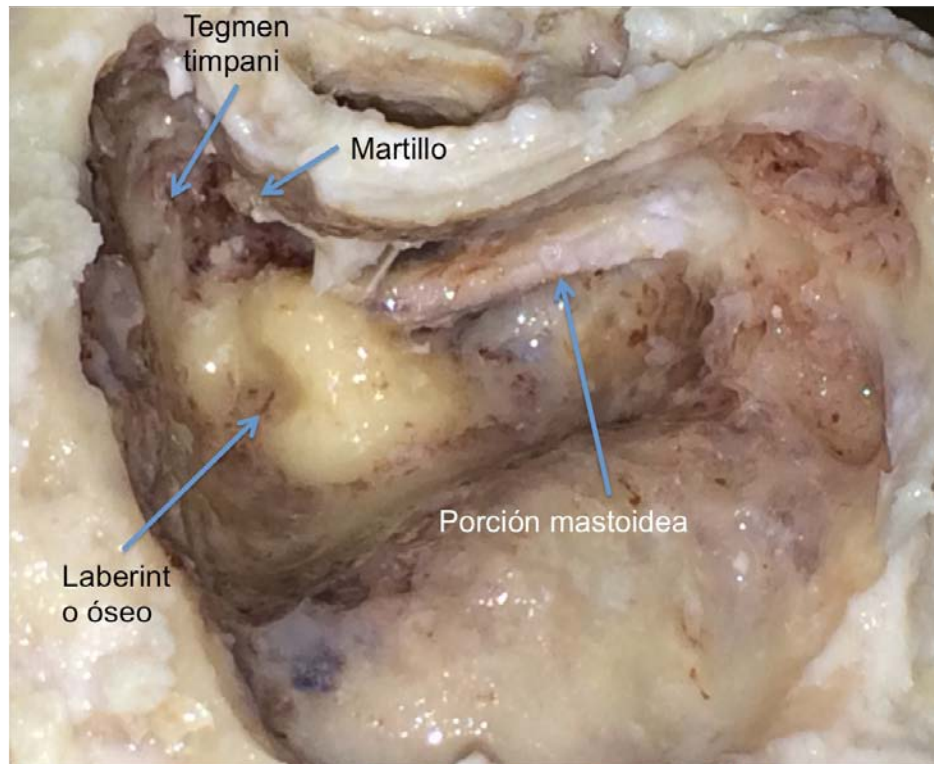
141. Imagen 31. Visión de la cadena osicular en 3 posiciones

142.



143.

144. Imagen 32. Visión en mastoidectomía de muro alto sin yunque



145.

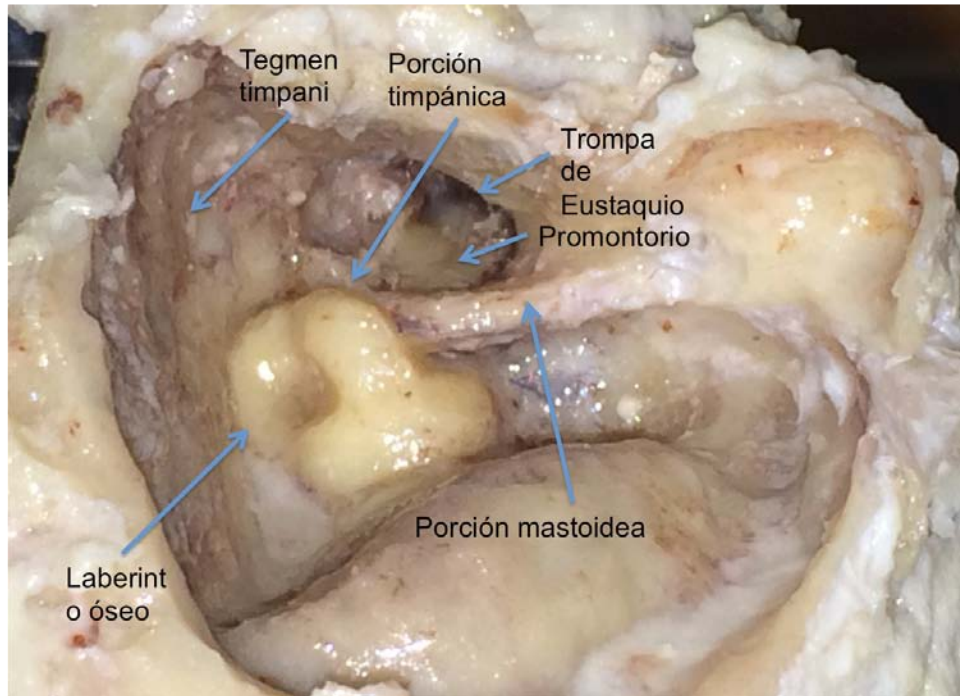
146.

147.

148.

149.

150. Imagen 33. Visión en mastoidectomía de muro bajo sin martillo y yunque.



151.

152.

153. Una vez que tenemos una cavidad amplia y bien definida podemos retirar la membrana timpánica por completo y la cadena osicular. La primera articulación que debe ser desarticulada es la incudo-estapedial para así no transmitir la vibración por movimientos bruscos al oído interno. Una vez removidos martillo y yunque podemos remover el estribo. La trompa faringotimpánica se puede ocluir con diversos materiales como músculo, grasa, fascia o periostio entre otros. Al radicalizar, ocluir la tuba es favorable para tener una cavidad de mastoides mas seca y estable. En este momento el cirujano puede realizar a la mastoidectomía radical todas las modificaciones que considere pertinentes para mejorar la funcionalidad de la misma.

154. |

155.

156. Parte 3: Petrosectomía subtotal

157. La petrosectomía subtotal es un procedimiento descrito por Fisch y Mattox, que en combinación con la remoción de la cápsula ótica (abordaje transótico) permite la exposición completa del ápex petroso. Esta técnica ofrece la ventaja de una exposición directa desde la arteria carótida hasta el seno sigmoide en la dirección anteroposterior con exposición desde el hipotímpano hasta la dura de la fosa media en dirección ínfero-superior. Se le considera subtotal pues el contenido del conducto auditivo interno es dejado intacto y no es necesaria la transposición del nervio facial. Este abordaje permite completar la resección de lesiones benignas del ápex petroso, incluyendo quistes epidermoides. Remover la cápsula ótica implica obviamente una anacusia para el paciente en el oído intervenido y cuando se realiza esta técnica en el vivo se debe considerar obliterar la cavidad y cancelar el conducto auditivo externo.

158. La petrosectomía subtotal inicia con una mastoidectomía de muro bajo, llevando el muro del facial hasta el nivel del mismo y removiendo todas las estructuras osiculares y membrana timpánica, el estribo puede ser conservado en sitio. El límite posterior de la mastoidectomía en la petrosectomía total es la emergencia de la vena emisaria mastoidea. Al trabajar hasta este límite posterior removeremos también celdillas retrosigmoideas quedando el seno sigmoide al centro de nuestra cavidad de mastoidectomía, esto no es necesario en la petrosectomía subtotal.

159.

160. Imagen 34. Emergencia de la emisaria mastoidea. Límite posterior de la petrosectomía



161.

162.

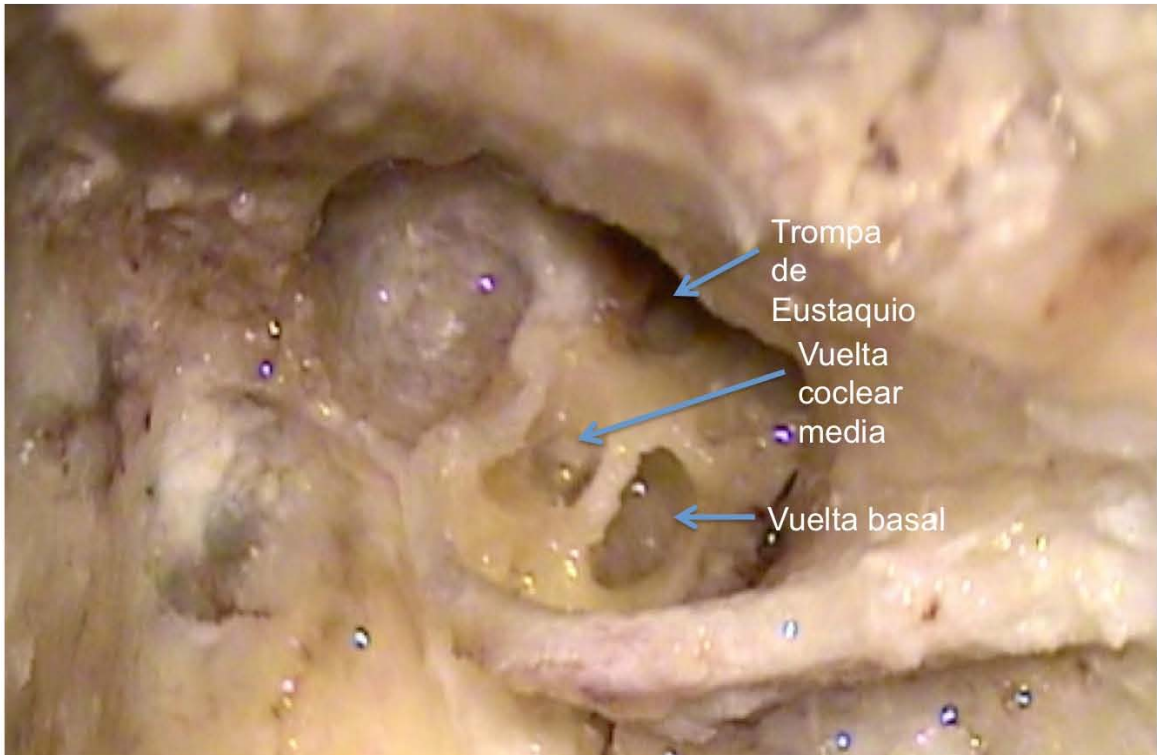
163. Las celdillas de la punta se remueven por completo hasta la ranura digástrica. Todas las celdillas supralaberínticas, retrolaberínticas e infralaberínticas, retrofaciales, supratubarias, e hipotimpánicas son removidas. Al remover las celdillas retrofaciales es posible generar otra vía de abordaje a la caja timpánica por debajo del nervio facial (abordaje retrofacial a la caja timpánica). El fresado de estas celdillas se debe hacer siempre con la fresa pulidora mas grande con la que se pueda trabajar en el espacio en cuestión para minimizar el daño a estructuras vecinas.

164. Durante esta etapa de la disección del hueso temporal es adecuado abrir las rampas de la cóclea. Esta disección se realiza fresando en sentido anterior desde las ventanas para poder identificar las rampas. Posteriormente es posible remover el laberinto óseo y cóclea con lo cual es posible acceder a las celdillas mas distantes del ápex petroso o pericarotídeas. Desde este abordaje es posible exponer la porción intrapetrosa de la carótida externa realizando un fresado gentil con fresa pulidora en el hueso de la porción anterosuperior al orificio de la tuba faringotimpánica. Por otro lado, el bulbo de la yugular se puede exponer removiendo el hueso de la zona hipotimpánica, esta exposición es útil para dar manejo a patologías como el paraganglioma yugulo timpánico.

165.

166. Imagen 35. Apertura de las rampas cocleares

167.



168.

169. Imagen 36. Apertura del sifón carotídeo en el receso supratubario



170.

171.

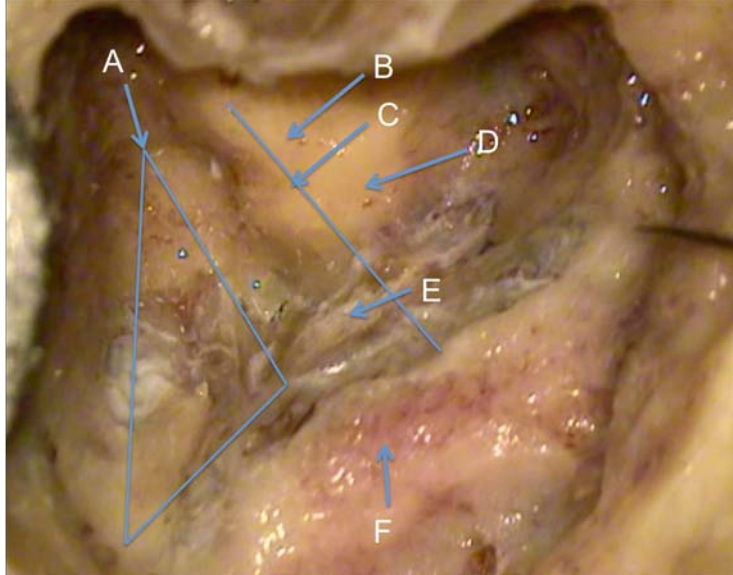
172.

173. **Examen Módulo 3:** Descompresión del saco endolinfático.

Modificaciones a la mastoidectomía radical. Petrosectomía subtotal.

174. Imagen 1. Señale las siguientes estructuras:

1. CSC posterior ()
2. Ángulo de Citelli ()
3. Seno sigmoideo ()
4. Dura de la fosa posterior ()
5. Saco endolinfático ()

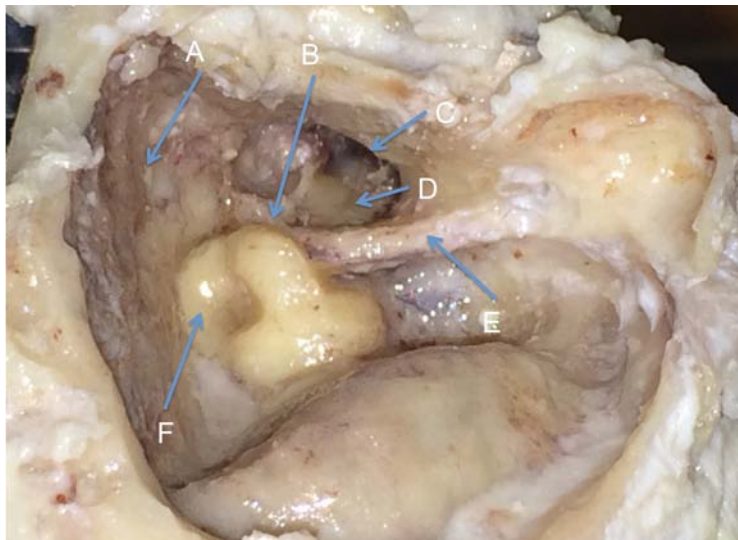


175.

176.

177. Imagen 2. Señale las siguientes estructuras:

- 6. Trompa de Eustaquio ()
- 7. Promontorio ()
- 8. Tegmen tímpani ()
- 9. Conducto semicircular superior ()
- 10. Facial timpánico ()



178.

179. VÍNCULO PARA ARTÍCULOS DE APOYO EN MEDLINE, PUBMED, SCIELO E ÍNDICE DE REVISTAS MÉDICAS LATINOAMERICANAS. MÓDULO 3

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1656322/pdf/skullbasesurg00040-0031.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4157528/pdf/0392-100X-34-272.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1656671/pdf/skullbasesurg00012-0027.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3135686/pdf/nihms280988.pdf>
- http://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA_17_01_04.pdf

180.

181.

182.

183.

184.

185.

186.

187.

188.

189.

190.

191. Módulo 4: Laberintectomía y tipos de abordaje al conducto auditivo interno parte 1: Translaberintico.

192.

193. Parte 1: Laberintectomía

194. La laberintectomía implica la destrucción del epitelio sensorial de las máculas del utrículo y sáculo y ámpulas de los canales semicirculares para generar una deaferenciación vestibular completa. Las indicaciones actuales para realizar una laberintectomía incluyen el vértigo intratable con métodos mas conservadores y la necesidad de realizar abordajes translaberínticos al conducto auditivo interno.

195. Para iniciar una laberintectomía es necesaria una mastoidectomía con exposición completa del ángulo sinodural y esqueletonización de los canales semicirculares y canal de Falopio, éste último será una importante referencia. El tegmen debe de ser adelgazado al máximo para poder tener acceso al canal semicircular superior. En ocasiones, la cubierta ósea de éste canal es procidente sobre el hueso del tegmen mastoideo generando una verdadera eminencia *arcuata* en la fosa cerebral media, cuando esto es así se puede realizar la disección del canal desde una posición inferior para no exponer la dura en la búsqueda del mismo.

196. La laberintectomía se inicia en el canal semicircular horizontal. El fresado inicia fenestrando dicho canal y siguiendo su dirección hasta abrirlo por completo. Es importante identificar en la porción mas anterior, por encima de la segunda rodilla del nervio facial un ensanchamiento del canal que orienta hacia su ámpula. Posteriormente se abre el CSC

posterior el cual abraza como una herradura al horizontal. El canal semicircular superior es mas superficial en su porción mas anterior por lo que identificarlo y abrirlo de anterior a posterior es mas sencillo, su ámpula se encuentra a un lado del ámpula del horizontal. La porción posterior del CSC superior es mas profunda y se une a la porción distal del CSC posterior en la llamada cruz común. La arteria subarcuata normalmente perfora el laberinto óseo en el centro del semicírculo que traza el CSC superior generando un orificio visible en la mayoría de los huesos temporales.

197. Luego de abrir e identificar apropiadamente cada canal, las ámpulas y la cruz común, el cirujano debe de abrir por completo los CSC y eskeletonizar las estructuras adyacentes. Se debe de preservar la pared anterior del CSC horizontal para proteger el nervio facial en su porción vertical o mastoidea, sin embargo para tener una adecuada visualización del vestíbulo una buena eskeletonización del facial es necesaria.

198. El cirujano debe seguir los canales y abrirlos de manera progresiva para identificar el receso elíptico vestibular que contiene el utrículo. Antero inferior a este receso, por debajo de la porción mastoidea el facial es posible identificar el receso esférico del sáculo. El cirujano puede observar aquí una comunicación pequeña entre el laberinto anterior y el posterior que identifica al ductus reuniens. Una vez eliminados los

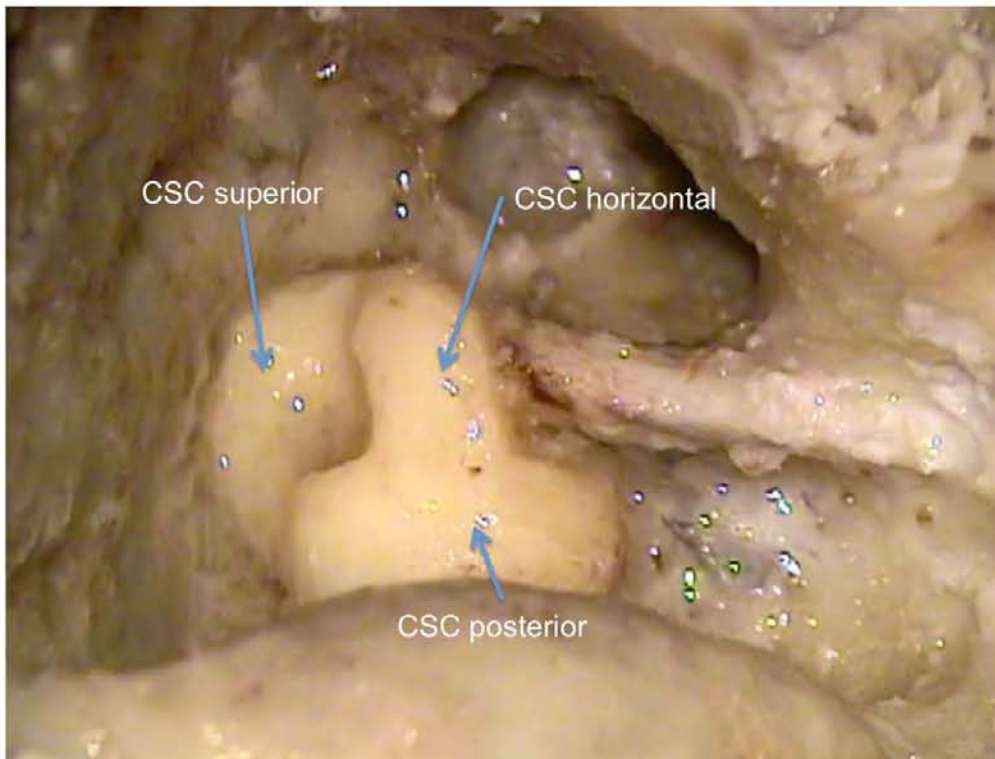
canales semicirculares y todo el tejido membranoso que contienen los
recesos vestibulares la laberintectomía esta completa.

199.

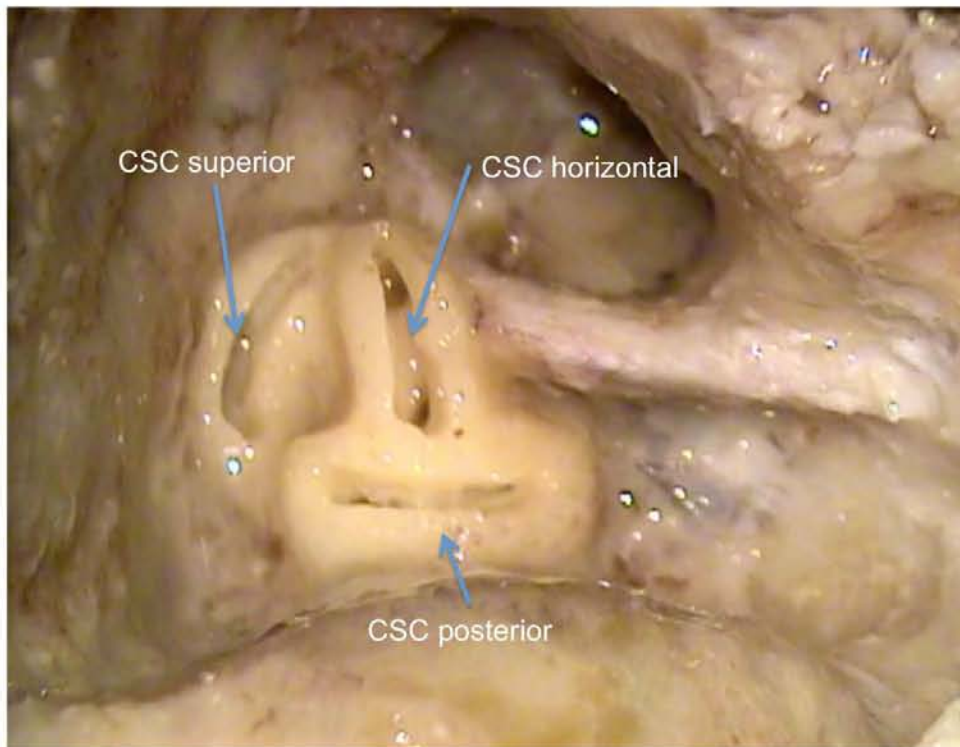
200.

201. Imagen 37. Visión del laberinto posterior.

202.

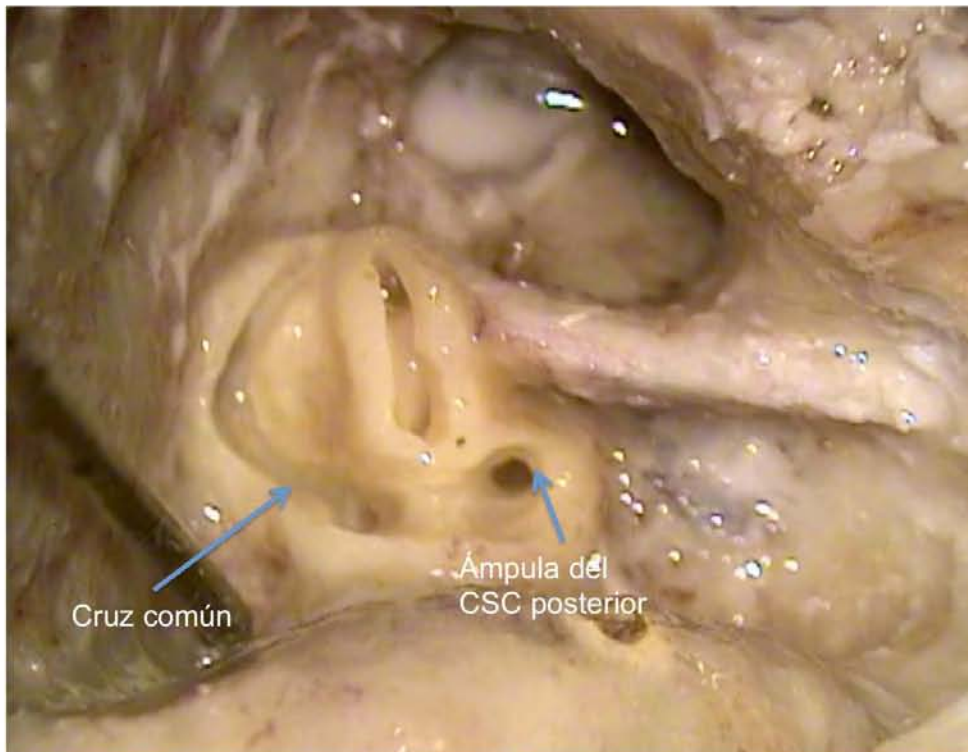


203. Imagen 38. Apertura de los conductos semicirculares.

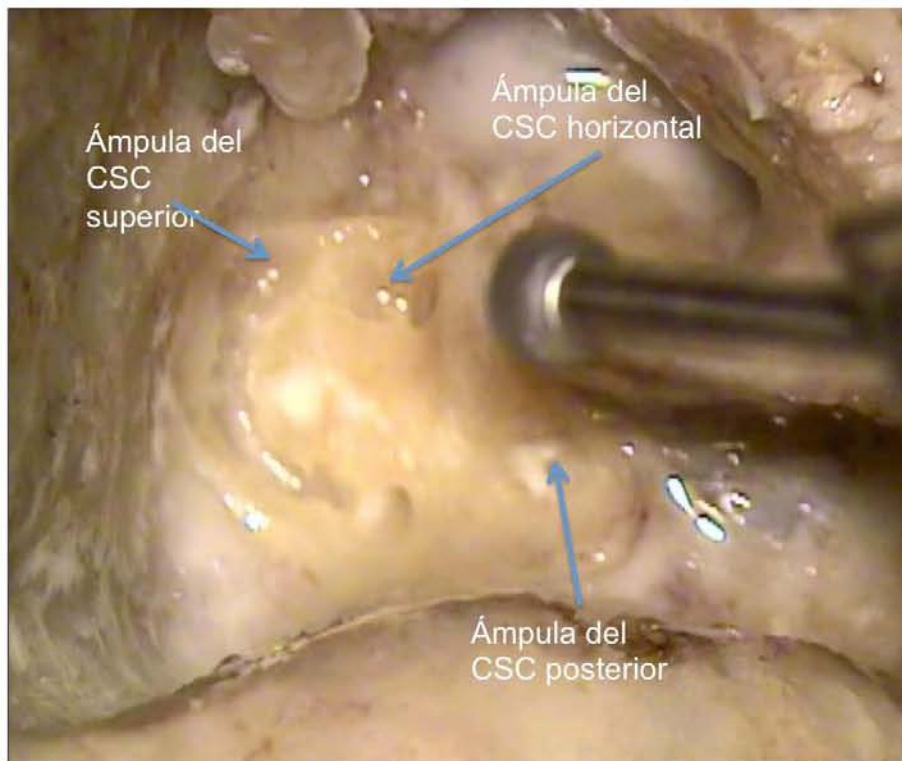


204. Imagen 39. Cruz común y ámpula del CSC posterior

205.



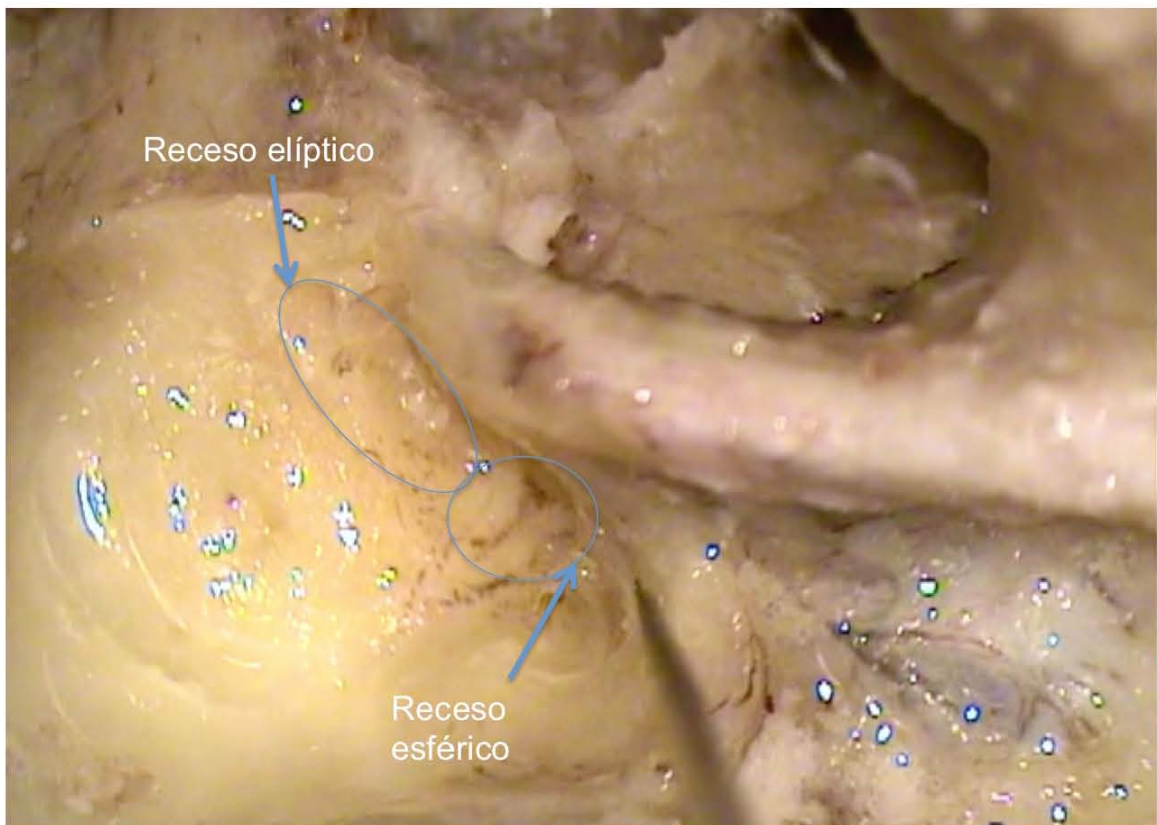
206. Imagen 40. Visión de las ámpulas de los CSC superior y horizontal.



207.

208. Imagen 41. Visión del receso elíptico utricular y del receso esférico sacular.

209.



210.

211. Parte 2: Tipos de abordaje al conducto auditivo interno parte 1:

Translaberíntico.

212. Existen 2 maneras de abordar el conducto auditivo interno: el abordaje translaberíntico y el abordaje por la vía de fosa media. Tomando en cuenta la disección que tenemos hasta el momento, con una laberintectomía completa, llegaremos al conducto auditivo interno primero por esta vía. Es importante recordar la posición del ámpula del canal semicircular superior pues es la mejor referencia para encontrar el nervio vestibular superior y la barra de Bill, la podemos considerar como el límite anterosuperior de la disección del CAI. El receso esférico del sáculo conforma el límite antero inferior. Hay que recordar que la pared medial del vestíbulo corresponde a la pared lateral del CAI y que si abrimos esta pared exponemos los nervios laterales a la barra de Bill del conducto auditivo interno, es decir los nervios vestibular superior e inferior. Los 2 nervios mencionados contienen fibras nerviosas que provienen justamente de las referencias mencionadas. El nervio vestibular superior trae las fibras provenientes de las ámpulas de los conductos semicircular superior y horizontal (así como del utrículo) y el nervio vestibular inferior las del sáculo y ámpula del conducto semicircular posterior. Para proteger los nervios el fresado en esta zona se debe realizar con una fresa de diamante en la dirección del conducto auditivo interno.

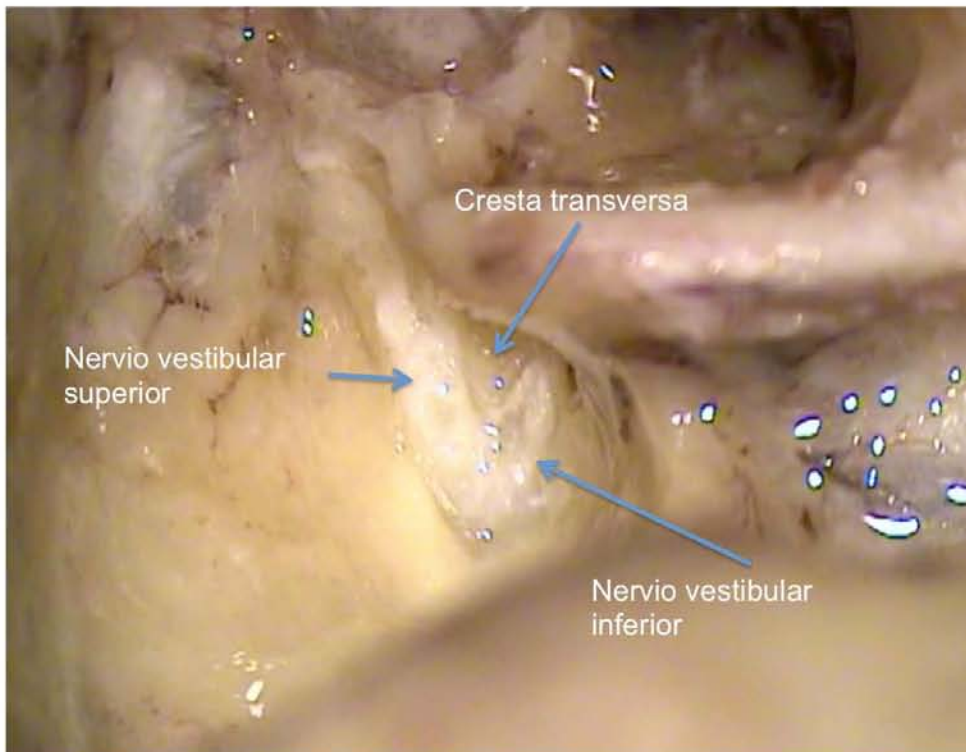
213. El borde posterosuperior de CAI lo delimita el ángulo sinodural o ángulo de Citelli y el límite posteroinferior se delimita trazando una línea imaginaria que va de la segunda rodilla del facial a la fosa posterior. En el vivo, se puede reconocer el CAI por el cambio de coloración azulada que genera la dura que recubre a los nervios. En la fosa posterior, la ruta hacia el poro acústico es mas profunda ya que la dirección del CAI se aleja de la dura. Es necesario eskeletonizar el CAI desde la porción posterior hasta el fondo del poro acústico.

214. Una vez abierta la dura del CAI, es posible observar como fue mencionado el nervio vestibular superior arriba y el nervio vestibular inferior abajo separados por una espícula de hueso vista en la porción mas anterior que es la cresta falciforme. Desde esta vista lateral, los nervios facial y coclear se encuentran profundos a los nervios vestibulares. Para visualizar estos es necesario seccionar los vestibulares y cubriendo al nervio facial podremos ver la Barra de Bill.

215.

216. Imagen 42. Exposición del CAI por abordaje translaberíntico.

217.



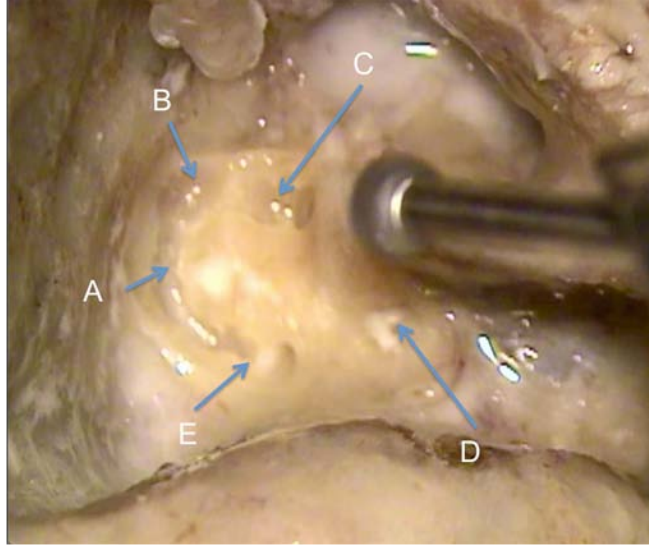
218. Imagen 43. Visión de los nervios coclear y facial.



• **Examen Módulo 4:** Laberintectomía y abordaje translaberíntico

219. Imagen 1 Señale las siguientes estructuras:

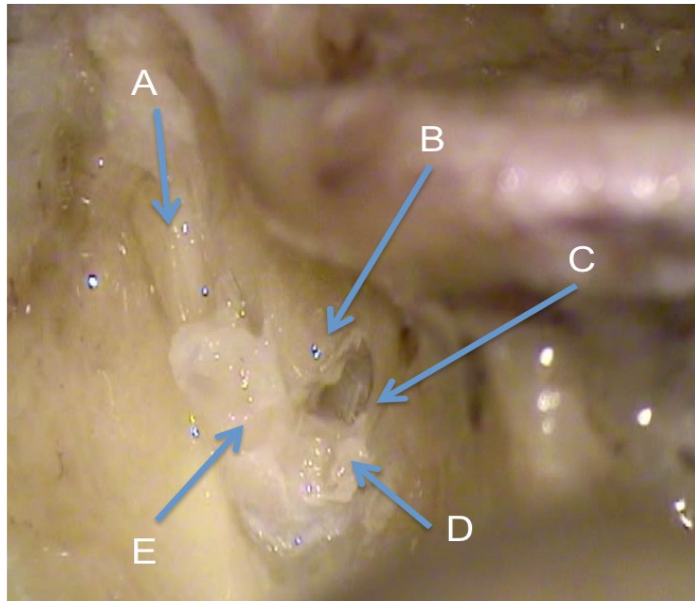
1. Ámpula del CSC horizontal ()
2. CSC Superior ()
3. Ámpula del CSC posterior ()
4. Cruz común ()
5. Ámpula del CSC superior ()



6.

7. Imagen 2. Señale las siguientes estructuras:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. Cresta falciforme () | 4. Nervio facial () |
| 2. Nervio vestibular superior () | 5. Nervio coclear () |
| 3. Nervio vestibular inferior () | |



6.

7.

8. VÍNCULO PARA ARTÍCULOS DE APOYO EN MEDLINE, PUBMED, SCIELO E ÍNDICE DE REVISTAS MÉDICAS LATINOAMERICANAS.

MÓDULO 4

- [http://download.springer.com/static/pdf/509/art%3A10.1007%2Fs40136-014-0054-9.pdf?](http://download.springer.com/static/pdf/509/art%3A10.1007%2Fs40136-014-0054-9.pdf?auth66=1416861566_c2bf4ac062ccf95e748bfae247fb28f5&ext=.pdf)
[auth66=1416861566_c2bf4ac062ccf95e748bfae247fb28f5&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/509/art%3A10.1007%2Fs40136-014-0054-9.pdf?auth66=1416861566_c2bf4ac062ccf95e748bfae247fb28f5&ext=.pdf)
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3424010/pdf/jnlspb73168.pdf>
- http://ac.els-cdn.com/S1879729610000177/1-s2.0-S1879729610000177-main.pdf?_tid=394122e6-7418-11e4-8c37-0000aacb362&acdnat=1416860991_dc42fd6ab0e429de91d665c324d22637

9.

10.

11.

12.

13. Módulo 5: Abordajes al conducto auditivo interno parte 2: fosa media y retrosigmoideo/suboccipital

14.

15. Tipos de abordaje al conducto auditivo interno parte 2: vía de la fosa cerebral media y abordaje retrosigmoideo/suboccipital.

16.

17. La vía de la fosa media para abordar el CAI fue descrita por primera vez por Parry en 1904 y reintroducida por William House en 1961, quien ya auxiliado del microscopio quirúrgico reveló la utilidad del abordaje con mínima morbilidad.

18. Actualmente está indicada para la remoción de tumores intracanaliculares del ángulo pontocerebeloso, la sección de nervios vestibulares, la

reparación de dehiscencias del CSC superior y la descompresión de la porción intracanalicular o laberíntica del nervio facial, entre otras cosas.

19. Para iniciar la disección por esta vía, es importante que el cirujano desprenda la dura de la porción escamosa y petrosa del hueso temporal y observe los ramos de la arteria meníngea media en la dura, con su origen en el foramen espinoso. Una vez elevada la dura y expuesto el peñasco, tenemos 2 formas de encontrar el conducto auditivo interno (CAI) de manera convencional. La primera, descrita por House, implica localizarlo a partir del nervio petroso superficial mayor (NPSM). Se debe fresar de manera retrógrada desde el NPSM para exponer la primer rodilla del nervio facial o ganglio geniculado, desde el cual podemos seguir diseccionando la porción laberíntica del nervio facial para obtener la dirección del CAI que es posteromedial. Hasta en 15% de los huesos temporales, el ganglio geniculado se encuentra sin cubierta ósea, en contacto directo con la meninge y el NPSM hasta en 30% de los casos. Debemos seguir la disección por encima de los nervios, en dirección medial, hasta encontrar el meato acústico y en este sitio podemos abrir la dura para identificar los nervios más superiores (facial por delante y nervio vestibular superior por detrás), separados por la cresta transversa de los nervios inferiores (coclear delante y vestibular inferior detrás). En este punto puede ser posible identificar la arteria laberíntica a nivel del meato acústico y su relación con los nervios en huesos con tejidos blandos bien conservados.

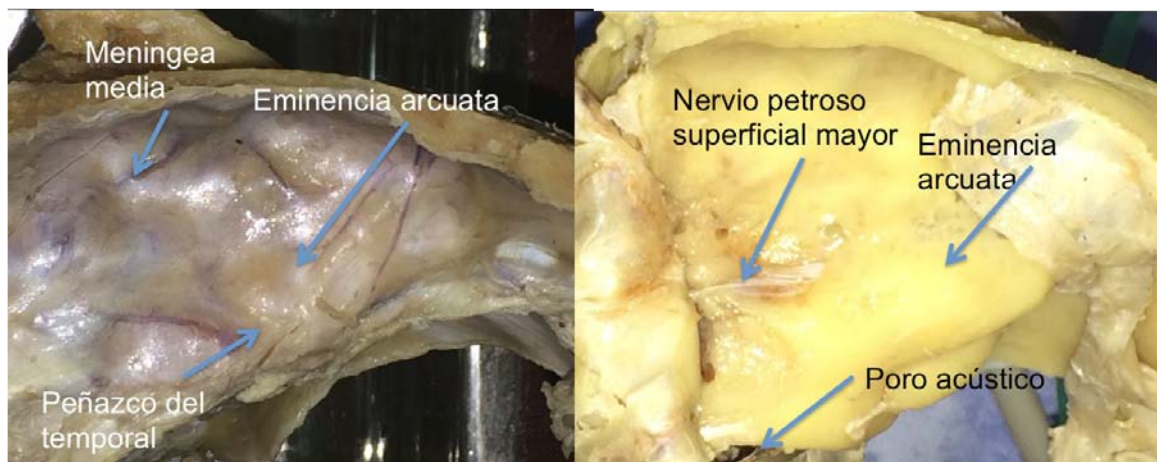
20. La segunda manera de identificar el CAI por esta vía fue descrita por Ugo Fisch en 1968 e inicia con el fresado de la eminencia *arcuata*, adelgazándola de manera progresiva con una fresa diamantada hasta evidenciar la línea azul generada por la porción membranosa del CSC superior. A partir de ésta línea se debe trazar una línea en dirección medial que genere un ángulo de 60 grados con la línea azul y fresando en esta posición encontraremos el CAI para luego seguir la disección como descrita previamente. Algunos autores refieren que es posible fresar entre el canal semicircular superior y el conducto auditivo interno para localizar el mismo pues es una zona relativamente segura. Esto se realiza en huesos con buena neumatización supralaberíntica.

21. Una vez abierto el conducto auditivo interno y explorado su contenido, podemos exponer la cóclea removiendo el hueso del área medial al CAI. Luego de fresar aproximadamente 3 a 4 mm encontraremos el ápex de la cóclea. Posteriormente abra la eminencia *arcuata* y estudie las relaciones entre estas 2 estructuras y el conducto auditivo interno. A partir de este abordaje fresando en una posición lateral al CAI y la eminencia *arcuata* podemos también abrir el tegmen tímpani y acceder al oído medio desde esta posición.

22.

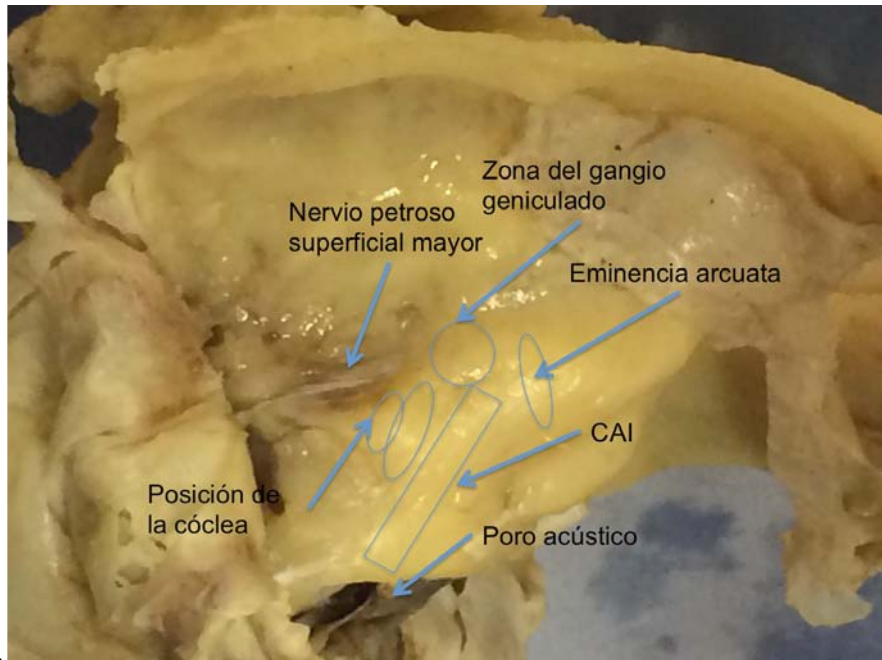
23. Imagen 44. Visión de la fosa cerebral media.

24.



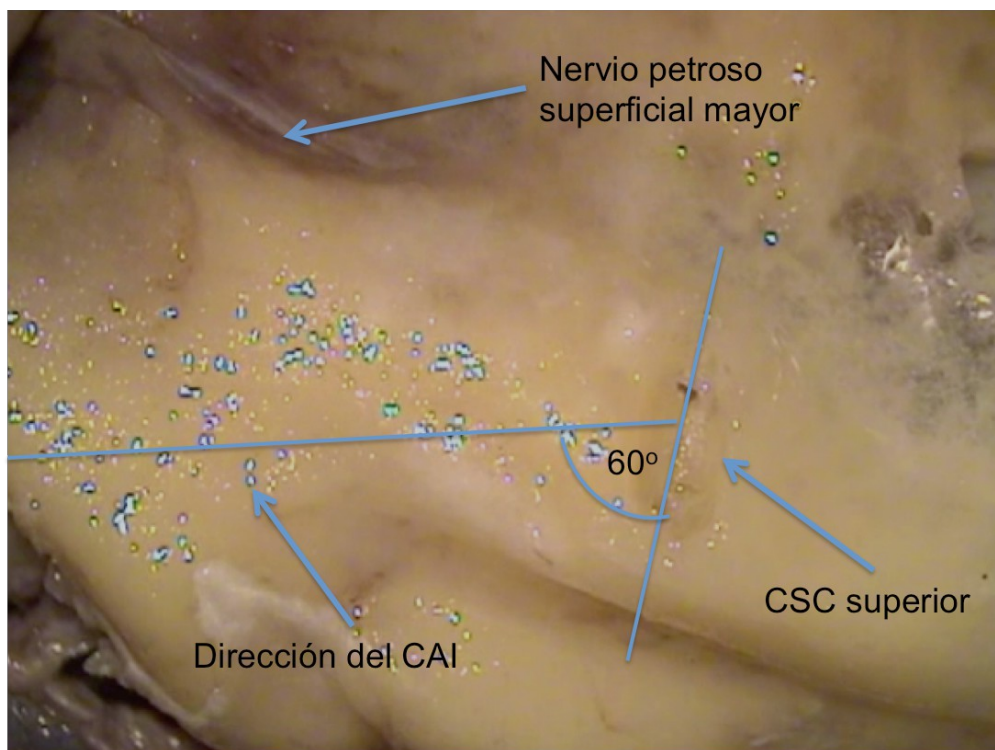
25.

26. Imagen 45. Posición del CAI, cóclea y ganglio geniculado.



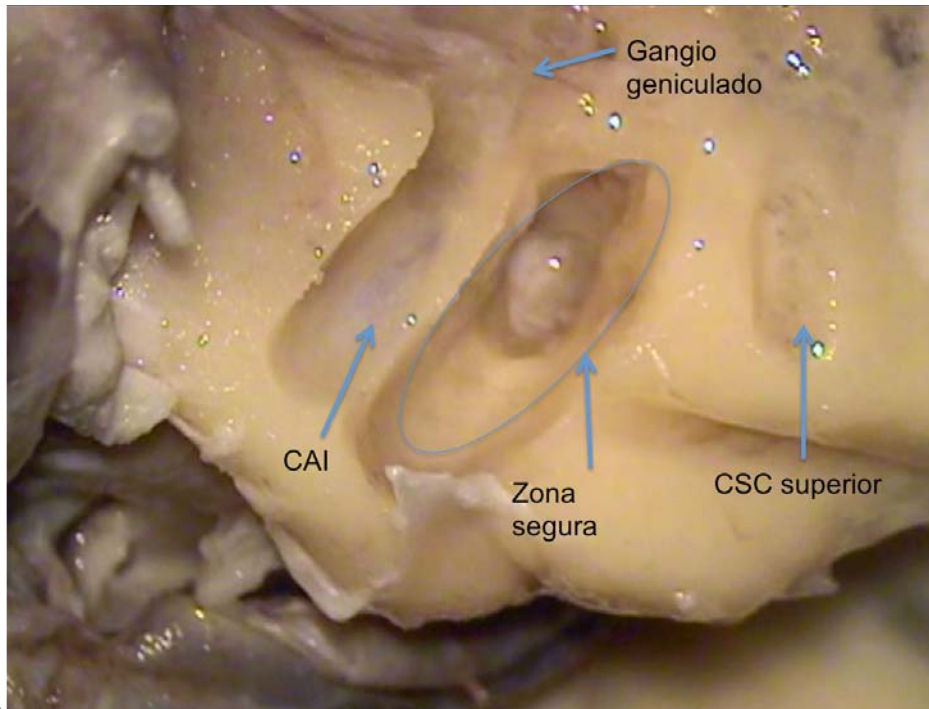
27.

28. Imagen 46. Apertura del CSC superior y posición del CAI de acuerdo a ángulo de Fisch.



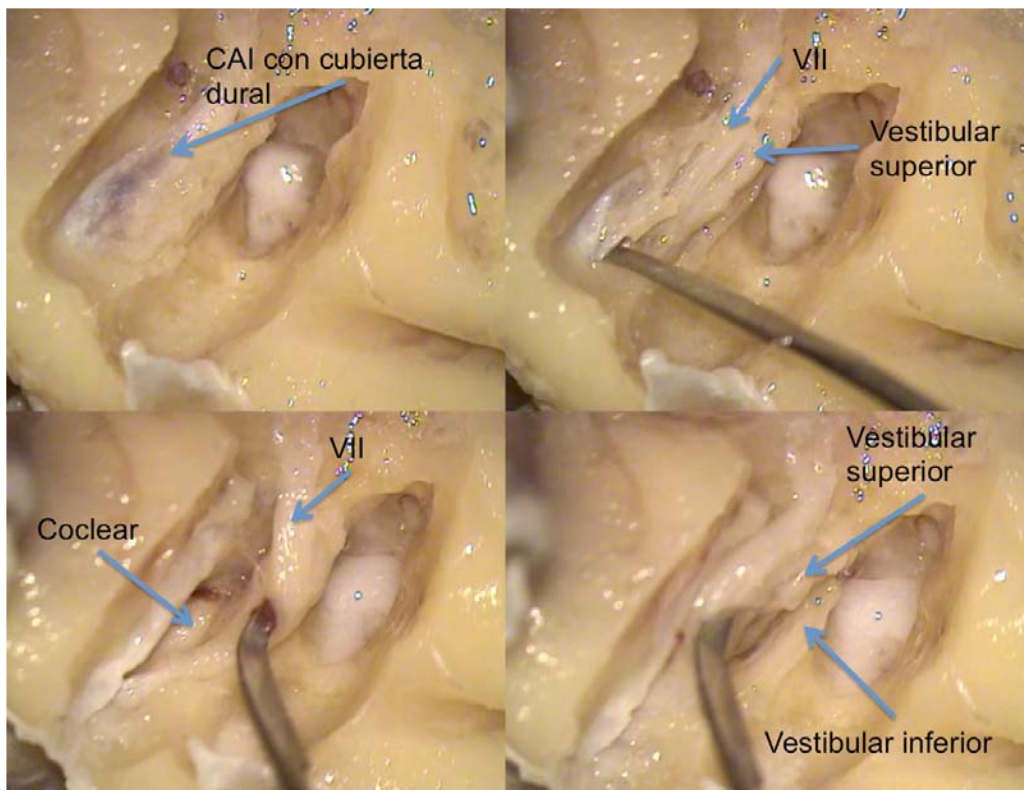
29.

30. Imagen 47. Exposición del CAI y apertura de la "zona segura"



31.

32. Imagen 48. Exposición de nervios en CAI por fosa media.



33.

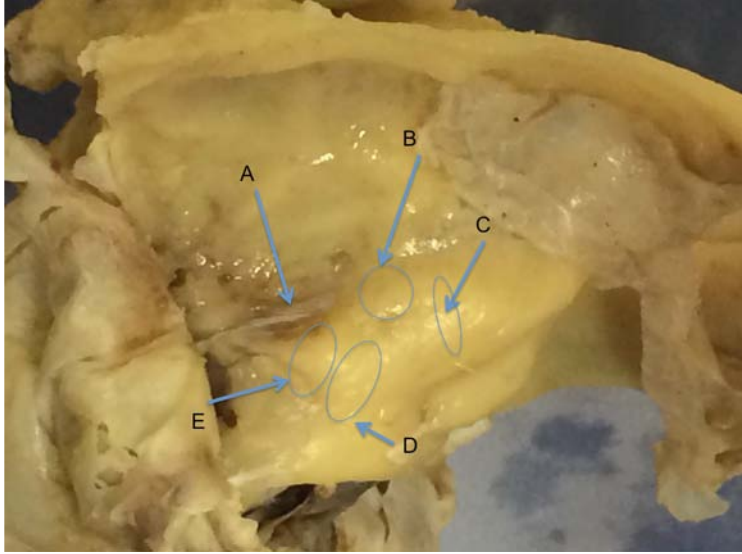
34. El abordaje retrosigmoideo al ángulo pontocerebeloso es común para el neurocirujano. Implica un desplazamiento importante de las estructuras cerebelosas para ver adecuadamente el meato acústico y conducto auditivo interno, lo que lo hace riesgoso en manos poco experimentadas. Este tipo de abordaje es particularmente útil para neoplasias del ángulo pontocerebeloso voluminosas o que generen ya sintomatología compresiva. En el hueso temporal es posible hacer una disección retrosigmoidea, que involucra sobretudo la remoción de hueso occipital hasta la dura de la fosa posterior. Disecciones de éste tipo son de utilidad en casos de colocación de implantes osteointegrados por vía retrosigmoidea en pacientes pediátricos o pacientes que tienen grandes cavidades de mastoidectomía e hipoacusia conductiva (ver vínculo para artículos de apoyo).

35.

- **Examen Módulo 5: Abordaje de fosa media**

36. Imagen 1. Señale las siguientes estructuras:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Zona de la cóclea () | 4. Zona del ganglio geniculado () |
| 2. Eminencia <i>arcuata</i> () | |
| 3. Nervio petroso superficial mayor () | 5. Zona del CAI () |



6.

7.

8. Imagen 2. Señale las siguientes estructuras:

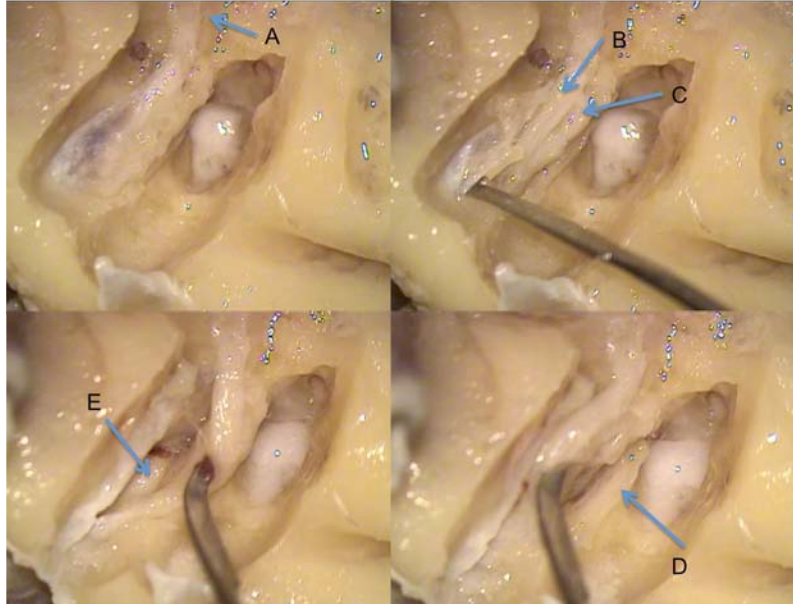
9. Ganglio geniculado ()

10. Nervio vestibular superior ()

11. Nervio vestibular inferior ()

12. Nervio facial ()

13. Nervio coclear ()



14.

15.

16. VÍNCULO PARA ARTÍCULOS DE APOYO EN MEDLINE, PUBMED, SCIELO E ÍNDICE DE REVISTAS MÉDICAS LATINOAMERICANAS.

MÓDULO 5

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3810424/pdf/nihms487724.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3219801/pdf/nihms325551.pdf>
- http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v78n3/en_v78n3a05.pdf
- http://ac.els-cdn.com/S0385814613001119/1-s2.0-S0385814613001119-main.pdf?_tid=0b312ffc-87ac-11e4-8de7-0000aab0f6b&acdnat=1419013552_a8f72046df1b8147b97dcf69234447
- <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2009/aom091d.pdf>

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3228390/pdf/IJOL2012-607359.pdf>

17. RESULTADOS DEL GRUPO PILOTO

18. Se realizó un examen teórico de diagnóstico previo al curso y uno posterior al mismo (Tabla 1). Igualmente, cada alumno fue evaluado de manera individual por un instructor en cuatro áreas específicas; conocimiento anatómico, habilidad técnica, conocimiento teórico e interés del alumno (Tabla 2).

19.

20.

21. **Tabla 1** Calificaciones obtenidas por cada alumno en el examen teórico previo a tomar el curso y al terminar el curso.

22.

23.	1. EXÁMENES PRE-CURSO Y POST-CURSO	2. PR E	3. PO ST
24.	4. ALUMNO 1	5. 50	6. 65
24.	7. ALUMNO 2	8. 45	9. 80
25.	10. ALUMNO 3	11. 65	12. 90
26.	13. ALUMNO 4	14. 35	15. 70
26.	16. ALUMNO 5	17. 35	18. 90
27.	19. ALUMNO 6	20. 30	21. 70

28.

29. EXÁMEN ES MODULA RES	30. CALIFICAC IÓN MODULO 1	31. CALIFICACI ÓN MODULO 2	32. CALIFICACI ÓN MODULO 3	33. CALIFICA CIÓN MODULO 4	34. CALIFICA CIÓN MODULO 5
35. ALUMNO 1	36. 10	37. 10	38. 10	39. 8	40. 10
41. ALUMNO 2	42. 10	43. 10	44. 10	45. 10	46. 10
47. ALUMNO 3	48. 10	49. 10	50. 10	51. 10	52. 10
53. ALUMNO 4	54. 10	55. 10	56. 10	57. 10	58. 10
59. ALUMNO 5	60. 10	61. 10	62. 10	63. 8	64. 10

71. **Tabla 2** Calificaciones obtenidas por cada alumno en los exámenes al final de cada alumno en la plataforma virtual

72.

73.

74. Se obtuvieron estadísticos descriptivos para cada una de las variables cuantitativas. Se realizó una prueba de rango con signo de Wilcoxon para demostrar diferencias entre el examen teórico diagnóstico previo al curso y el examen final. Todos los alumnos cumplieron con los criterios de acreditación antes descritos.

75. Se evaluaron 6 alumnos, 4 residentes de primer año y 2 de segundo año. La media y DE del examen teórico diagnóstico previo al curso fue de 43 ± 12 pts en comparación con 77 ± 10 pts posterior al curso. Dichos resultados difieren de manera significativa ($p = 0.02$).

76. En la **Tabla 3** se resumen los resultados para cada competencia evaluada. Los promedios para las competencias teóricas fueron en descenso conforme aumentaban de dificultad los módulos, mientras que la habilidad técnica aumentó de manera progresiva con cada módulo.

77. Se realizó un examen diagnóstico al término de cada módulo con el fin de corroborar el aprendizaje de la materia. Todos los alumnos obtuvieron una calificación de 10 al término de cada módulo a excepción de dos alumnos en el módulo 4.

78.

79. Tabla 3 Promedios obtenidos por modulo para cada una de las competencias evaluadas.

80.							
81.	22.	23. Módulo de evaluación					30. T
82.							o
83.	24. Competencia evaluada	25. 1	26. 2	27. 3	28. 4	29. 5	t
84.	31. Conocimiento anatómico	32. 7	33. 7	34. 7	35. 7	36. 6	a
	38. Conocimiento teórico	39. 8	40. 8	41. 8	42. 8	43. 7	l
	45. Habilidad técnica	46. 6	47. 7	48. 7	49. 7	50. 7	
	52. Interés del alumno	53. 8	54. 8	55. 8	56. 8	57. 7	
	59. Total	60. 7	61. 7	62. 7	63. 7	64. 7	65. 7

DISCUSIÓN

85.

86. El desarrollo del curso se realizó mediante la plataforma virtual hecha con el programa Moodle® con el cual se lleva a cabo todo el registro de los alumnos, ahí mismo se encuentran los exámenes (anexos 1 y 2) también se encuentran las clases virtuales, los videos demostrativos y los enlaces de la bibliografía sugerida.

87. En esta plataforma también se encuentra el manual de disección que se llevo a cabo basada en la bibliografía mencionada al final y con imágenes de huesos temporales disecados por el Dr. Cisneros y el Dr. Schobert en el laboratorio de hueso temporal en las instalaciones del Instituto Nacional de Rehabilitación.

88. El grupo piloto que se llevó a cabo, lo realizaron 6 residentes de este mismo Instituto, 2 de segundo año de residencia y 4 de primer año.

89. Con la prueba de Wilcoxon se obtuvo un p significativa en la diferencia de conocimientos previo a tomar el curso y después del mismo, demostrando que este curso cumple su objetivo general.

90. Las calificaciones después de terminar cada modulo, fueron similares en todos los alumnos y todas fuern aprobatorias.

91. Los alumnos en los resultado pràcticos, fueron mejorando todos en la habilidad técnica conforme fue avanzado el curso.

92. En el resto de las pruebas las calificaciones fueron descendiendo debido a que la dificultad fue incrementando conforme avanzaba el curso.

93.

94.

95.

96.

97.

98. CONCLUSIONES

99.

100. Se desarrolla adecuadamente el curso de disección de hueso temporal, creando una plataforma virtual para que el residente de otorrinolaringología pueda realizarlo adecuadamente y tenga una mejoría en sus conocimientos acerca de este tema.

101.

102.

103.

104.

105. BIBLIOGRAFÍA

106.

- Mario Sanna et al. The Temporal Bone. A Manual for Dissection and Surgical Approaches. Thieme 2006.
- Ralph Nelson. Temporal Bone Surgical Dissection Manual. House Ear Institute and Otologic Medical Group, Los Angeles.

- Kim MB, Choi J, Lee JK, et al. Hearing Outcomes According to the Types of Mastoidectomy: A Comparison between Canal Wall Up and Canal Wall Down Mastoidectomy. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2010 Dec;3(4):203-6
- Manrique R, Sanhueza I, Manrique M. Attic exposure-antrum exclusion as an on demand surgical technique for cholesteatoma. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2013 Jan-Feb;64(1):22-30
- Khalil HS, Windle-Taylor PC. Canal wall down mastoidectomy: A long term commitment to the outpatients? *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2003 Sep 4;3(1):1.
- Hernández Carpio LE, Hernández Valencia G. Incidencia de infección y factores relacionados en pacientes tratados con mastoidectomía radical por otitis media crónica. *An Orl Mex* 2008;53(3):124-8.
- Miranda PC, Sampaio AL, Lopes RA, Ramos Venosa A, de Oliveira CA. Hearing preservation in cochlear implant surgery. *Int J Otolaryngol*. 2014;2014:468515.
- Richard C, Fayad JN, Doherty J, Linthicum Jr. FH. Round Window versus Cochleostomy Technique in Cochlear Implantation: Histological Findings. *Otol Neurotol*. 2012; 33(7): 1181–1187
- Adunka O, Gstoettner W, Hambek M, et al. Preservation of Basal Inner Ear Structures in Cochlear Implantation. *ORL* 2004;66:306–312.
- Oliver F, Adunka, Craig A, Buchman. Scala Tympani Cochleostomy I: Results of a Survey. *Laryngoscope*, 2007; 117:2187–2194.
- Pyle GM, Wiet RJ. Petrous Apex Cholesteatoma: Exteriorization vs. Subtotal Petrosectomy with Obliteration. *Skull Base Surg*. 1991;1(2):97-105.

- Vincenti V, Pasanisi E, Bacciu A, Bacciu S, Zini C. Cochlear implantation in chronic otitis media and previous middle ear surgery: 20 years of experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014 Aug;34(4):272-7.
- Issing PR, Schönermark MP, Winkelmann S, Kempf HG, Ernst A. Cochlear implantation in patients with chronic otitis: indications for subtotal petrosectomy and obliteration of the middle ear. *Skull Base Surg.* 1998;8(3):127-31.
- Chung JW, Fayad J, Linthicum F, Ishiyama A, Merchant SN. Histopathology after endolymphatic sac surgery for Ménière's syndrome. *Otol Neurotol.* 2011 Jun;32(4):660-4.
- Soha N. Ghossaini, Jack J. Wazen. An Update on the Surgical Treatment of Ménière's Diseases. *J Am Acad Audiol.* 2006; 17:38–44.
- Clin Exp Otorhinolaryngol. 2009 Mar;2(1):1-5. doi: 10.3342/ceo.2009.2.1.1. Epub 2009 Mar 26.
- Mehta RP. Surgical treatment of facial paralysis. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2009 Mar;2(1):1-5.
- Peter Paul G. van Benthem. Surgery for Meniere's Disease. *Curr Otorhinolaryngol Rep* (2014) 2:162–166.
- Springborg JB1, Fugleholm K, Poulsgaard L, Cayé-Thomasen P, Thomsen J, Stangerup SE. Outcome after translabyrinthine surgery for vestibular schwannomas: report on 1244 patients. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2012 Jun;73(3):168-74.
- Talfer S, Dutertre G, Conessa C, Desgeorges M, Poncet JL. Surgical treatment of large vestibular schwannomas (stages III and IV). *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2010 May;127(2):63-9.

- Mowry S, Hansen M, Gantz B. Surgical management of internal auditory canal and cerebellopontine angle facial nerve schwannoma. *Otol Neurotol.* 2012 Aug;33(6):1071-6.
- Mangus BD, Rivas A, Yoo MJ, Alvarez J, Wanna GB, Haynes DS, Bennett ML. Management of cerebrospinal fluid leaks after vestibular schwannoma surgery. *Otol Neurotol.* 2011 Dec;32(9):1525-9.
- Palombo AA, Shibukawa AF, Barros F, Testa JR. Hearing loss in peripheral facial palsy after decompression surgery. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012 Jun;78(3):21-6.
- Lassaletta L, Sanchez-Cuadrado I, Muñoz E, Gavilan J. Retrosigmoid implantation of an active bone conduction stimulator in a patient with chronic otitis media. *Auris Nasus Larynx.* 2014 Feb;41(1):84-7.
- Marité Palma Díaz, Ramón Hinojosa González, Olivia Vales Hidalgo. Tumores del ángulo pontocerebeloso de gran tamaño. Posibles causas de un diagnóstico tardío. *AN ORL MEX* 2009;54-1: 20-27
- Yetiser S. Total facial nerve decompression for severe traumatic facial nerve paralysis: a review of 10 cases. *Int J Otolaryngol.* 2012:607359.

107.

108.

109.

110.

111.

112.

113.

114.

115.

116.

117.

- 118.
- 119.
- 120.
- 121.
- 122.
- 123.

124. **Anexo 1: Evaluación para los alumnos pre curso y post curso**

1. **El triángulo de Macewen involucra las siguientes estructuras excepto:**
 - a. Espina suprameatal de Henle
 - b. Pared posterior del conducto auditivo externo
 - c. Línea temporal superficial
 - d. Punta mastoidea
 - e. Zona cribiforme125.
2. **¿Cuál de las siguientes es una desventaja al realizar una mastoidectomía de muro bajo?**
 - a. Mayor probabilidad de colesteatoma residual que con la cirugía que en el muro alto.
 - b. Más recurrencia del colesteatoma en el ático que con la cirugía que en el muro alto.
 - c. Exteriorización incompleta del receso facial
 - d. Necesidad frecuente de un segundo procedimiento quirúrgico por recurrencia.
 - e. Necesidad de cuidado constante y limpieza de la cavidad de mastoidectomía.126.
3. **Una mastoidectomía radical implica lo siguiente:**
 - a. Remoción de celdillas mastoideas con conservación de las paredes posterior y superior del conducto auditivo externo.
 - b. Exteriorización del oído medio con oclusión de la tuba, remoción de membrana timpánica y cadena osicular y meatoconchoplastía.
 - c. Remoción de celdillas mastoideas y pared posterior del conducto con exteriorización de antro y epítimpano, conservación osicular y oclusión tubaria.
 - d. Remoción de celdillas mastoideas en cantidades variables sin ingreso a caja timpánica.
 - e. Remoción de celdillas mastoideas con eliminación de las paredes posterior y superior del conducto auditivo externo, injerto y mantenimiento de la permeabilidad tubaria.127.
4. **La siguiente estructura es la principal guía para ubicación del trayecto mastoideo del facial en cirugía otomastoidea.**
 - a. El canal de Falopio
 - b. La fosita incudis
 - c. El seno sigmoideo
 - d. El canal semicircular horizontal
 - e. La pared posterior del conducto auditivo externo.128.
5. **Las siguientes estructuras son las de mayor importancia para ubicar el trayecto del facial mastoideo:**
 - a. Canal semicircular horizontal, proceso corto del yunque, porción ósea posterior del conducto auditivo externo.
 - b. Proceso corto del yunque, ángulo de Citelli, reborde digástrico.
 - c. Canal semicircular horizontal, línea temporal superficial, porción ósea posterior del conducto auditivo externo.
 - d. Línea de Donaldson, proceso corto del yunque, reborde digástrico.
 - e. Triángulo de Trautmann, canal semicircular horizontal, fosita incudis.129.
6. **El fresado a nivel del aditus ad antrum permite el ingreso al epítimpano, exponiendo de inicio la siguiente estructura:**
 - a. El proceso corto del yunque
 - b. La cabeza del martillo
 - c. La cuerda del tímpano
 - d. El tegmen tímpani

- e. La apófisis lenticular del yunque
130.
7. **Una adecuada aticotomía permite al cirujano observar las siguientes estructuras:**
- El tegmen timpani y el tegmen antri.
 - El espacio de Pruzac
 - Los ligamentos timpanomaleolares anterior y posterior.
 - El cuerpo del yunque, la cabeza del martillo y sus ligamentos suspensorios
 - La apófisis cocleariforme y el tendón del músculo tensor del estribo
131.
8. **El receso del facial se delimita por las siguientes estructuras**
- Posteriormente por el nervio facial, anteriormente por la pared posterior del conducto auditivo externo, superiormente el cuerpo del yunque.
 - Posteriormente por el nervio facial y anteriormente por el canal semicircular horizontal.
 - Anteriormente por la cuerda del tímpano, posteriormente por el nervio facial, superiormente por la fosita incudis.
 - Posteriormente por el nervio facial, anteriormente por la cuerda del tímpano, superiormente por el semicircular horizontal.
 - Posteriormente por la cuerda del tímpano y anteriormente por el semicircular horizontal.
132.
9. **La apertura del receso del facial o timpanotomía posterior permite ver las siguientes estructuras del oído medio excepto:**
- Estribo y apófisis lenticular del yunque
 - Porción medial de la membrana timpánica y mango del martillo
 - Promontorio y nicho de la ventana redonda
 - Seno timpánico y la eminencia piramidal.
 - El cuerpo del yunque, la cabeza del martillo y sus ligamentos suspensorios
133.
10. **En presencia de un colesteatoma el facial se puede encontrar dehiscente especialmente en la siguiente región:**
- Porción superior a la ventana oval
 - Unión de la región timpánica y mastoidea
 - A nivel del ganglio geniculado
 - En la zona donde origina la cuerda del tímpano
 - Porción superior a la ventana redonda
134.
11. **¿Cuál de las siguientes es una complicación potencial de una mastoidectomía?**
- Exposición de dura
 - Fístula del canal semicircular horizontal
 - Daño al nervio facial
 - Daño al seno sigmoideo o al bulbo yugular.
 - Todas las anteriores.
135.
12. **¿Cuáles son referencias adecuadas para la identificación de saco endolinfático?**
- Triángulo de Macewen y área cribosa de Chipault
 - Línea temporal superficial y ranura digástrica
 - Línea de Donaldson y triángulo de Trautmann
 - Fosa incudis y canal semicircular horizontal
 - Canal semicircular superior y seno sigmoideos.
136.
13. **En una descompresión de saco endolinfático, si el seno sigmoideo es muy proclivado un recurso adecuado es:**
- Realizar un abordaje retrosigmoideo
 - Exposición del golfo de la yugular
 - Eliminación de las celdillas del ángulo sinodural
 - Isla de Bill
 - Abordaje retrofacial
137.
14. **La estructura anatómica que ayuda a identificar la porción más anterior del facial timpánico para su descompresión es:**
- Orificio de la Trompa de Eustaquio
 - Apófisis cocleariforme.
 - Apófisis piramidal

- d. Cuerpo del yunque
- e. La ventana oval

138.

15. El sitio donde podemos dañar al facial con mayor facilidad en una mastoidectomía es:

- a. En la punta de la mastoides
- b. Porción timpánica
- c. Porción mastoidea
- d. Unión de la porción timpánica y mastoidea
- e. Por encima de la ventana oval

16. La estructura anatómica que ayuda a identificar la porción más superficial del nervio facial en su porción mastoidea es:

- a. Ranura digástrica
- b. Ángulo de Citelli
- c. Canal semicircular horizontal
- d. Apófisis corta del yunque
- e. Septum de Koerner

139.

17. Cuando la inserción por ventana redonda no es posible en un implante coclear cual es el sitio adecuado para realizar una cocleostomía.

- a. Anterosuperior a la ventana redonda
- b. Antero inferior a la ventana redonda
- c. Ventana oval
- d. Inferior a la ventana redonda
- e. Entre la ventana oval y redonda (subículum)

140.

18. El abordaje por fosa cerebral media sería de elección para manejar un schwannoma vestibular con las siguientes características:

- a. Menor de 0.8cm
- b. Entre 0.8 y 1.5cm
- c. Mayor de 1.5cm
- d. Tumor en fase cisternal
- e. Tumor en fase compresiva

141.

19. En un abordaje translaberíntico, las estructuras nerviosas que podemos observar de inmediato al abrir el conducto auditivo interno son:

- a. Nervio facial y nervio coclear
- b. Nervio facial y nervio vestibular superior
- c. Nervio vestibular superior y nervio vestibular inferior
- d. Nervio vestibular inferior y nervio coclear
- e. Nervio vestibular superior y nervio coclear

142.

20. En un abordaje por fosa media, las estructuras nerviosas que podemos observar de inmediato al abrir el conducto auditivo interno son:

- a. Nervio facial y nervio coclear
- b. Nervio facial y nervio vestibular superior
- c. Nervio vestibular superior y nervio vestibular inferior
- d. Nervio vestibular inferior y nervio coclear
- e. Nervio vestibular superior y nervio coclear

143.

144.

145.

146.

147.

148.

149.

150.

151.

152.

153.

154.

155.

156. Anexo 2: Evaluación con método de rúbrica por módulos para los alumnos

157. Hoja de evaluación de actitudes, habilidades y conocimiento práctico durante las sesiones teórico-prácticas.				
158.	159. Excelente (10)	160. Bueno (9-8)	161. Regular (7-6)	162. Deficiente (<5)
163. Conocimiento anatómico	164. El alumno identifica adecuadamente todas las estructuras anatómicas relevantes y las variantes anatómicas poco comunes	165. El alumno identifica adecuadamente todas las estructuras anatómicas relevantes	166. El alumno tiene dificultad en identificar las estructuras anatómicas relevantes	167. El alumno se pierde constantemente y no identifica las estructuras anatómicas
168. Habilidad técnica	169. El alumno realiza la disección metódicamente, con	170. El alumno realiza la disección cuidadosamente y sufre	171. El alumno realiza la disección con poco	172. El alumno realiza la disección sin cuidado y sufre accidentes constantemente

	detalle y nunca sufre accidentes relevantes.	accidentes escasos	cuidado y detalle y sufre algunos accidentes	
173. Conocimiento teórico	174. E El alumno demuestra amplio conocimiento de las técnicas a desarrollar en base a la bibliografía sugerida	175. El alumno demuestra buen conocimiento de las técnicas a desarrollar en base a la bibliografía sugerida	176. El alumno demuestra modo conocimiento de las técnicas a desarrollar en base a la bibliografía	177. El alumno demuestra escaso conocimiento de las técnicas a desarrollar en base a la bibliografía sugerida
178. Interés del alumno	179. E El alumno demuestra mucho interés en las disecciones, aporta conocimiento al grupo y demuestra comprensión	180. El alumno demuestra interés en las disecciones y haber leído las lecturas sugeridas	181. El alumno demuestra poco interés en las disecciones y las lecturas sugeridas	182. El alumno no demuestra interés en las disecciones y no muestra señas de haber leído las lecturas sugeridas

	de las lecturas																				
183. Módulo	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204. Fi
205. Alumno 1	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226.
227. Alumno 2	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248.
249. Alumno 3	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270.
271. Alumno 4	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292.
293. Alumno 5	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314.
315. Alumno 6	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336.

337.