

República Dominicana
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina

COMPORTAMIENTO DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA BARIÁTRICA EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO DE
SANTO DOMINGO DURANTE EL PERIODO JUNIO A OCTUBRE DEL AÑO
2019.



Trabajo de grado presentado por King F. Wu y Yamil A. Tamarez para optar por el
título de:

DOCTOR EM MEDICINA

Distrito Nacional: 2019.

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma máter, *Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña*: por darnos la oportunidad de formarnos a nivel profesional con valores para la actividad que desarrollaremos en la sociedad.

A nuestra *Escuela de Medicina y al Decanato de la facultad de Ciencias de la Salud*, por brindarnos su apoyo incondicional y tener siempre la disposición de escuchar a los alumnos. Muy especialmente al Dr. Williams Duke, Dr. Eduardo García, Dra. Soriano, Lic. Dorca Guzmán, Leidy, Ángela e Ivelisse.

A nuestro asesor clínico, Dr. Leopoldo Deive Maggiolo, ideólogo, promotor y supervisor de esta tesis. Por brindarnos las herramientas necesarias para completar este último paso en nuestra carrera. Por su disposición, apoyo y amabilidad, y por supuesto, por su dedicación a la enseñanza.

A la Dra. Jeannette Báez, por darnos su apoyo y dedicación, por guiarnos en las primeras etapas del proceso y por inculcarnos el amor a la investigación y su importancia en el desarrollo profesional de un médico.

A Rubén Darío Pimentel, por el asesoramiento metodológico, por sus experiencias en el área, la gran disponibilidad de tiempo y la gran persona que sigue siendo.

A los profesores, por su inmensa preparación profesional, por su pasión en la docencia, transmitiendo sus conocimientos y compromiso a los alumnos y por todos esos momentos que sirvieron para la formación tanto personal como profesional, cuyas clases tanto agradecemos y por supuesto, recordaremos.

King Wu y Yamil Tamarez

DEDICATORIA

A los profesores, por su inmensa preparación profesional, por su pasión en la docencia, transmitiendo sus conocimientos y compromiso a los alumnos y por todos esos momentos que sirvieron para la formación tanto personal como profesional, cuyas clases tanto agradecemos y por supuesto, recordaremos. Especialmente, al Dr. R. García, Dr. E. Jiménez, Dr. J. Alisis, Dr. S. Bello, Dr. M. Chan, Dra. A. Grullón, Dra. C. Coronado, Dr. M. Valdez, Dra. N. Pouriet, Dra. L. Mireya, Dr. A. Báez.

A toda mi familia por su apoyo incondicional y la manutención, por confiar en mis capacidades y en mis flaquezas, por darme esta gran oportunidad de fracasar y de triunfar, por permitirme aprender y vivir de esta vida y por todas las razones existentes y e imaginarias posibles. No me queda más nada que agradecerles.

A todos mis compañeros de la universidad con los que hemos compartido estos largos años de nuestras vidas, de quienes he aprendido bastante y hemos pasado grandes momentos inolvidables. Especialmente, Emely, Laura, Victoria, Jessica, Camila, Amelia, Francis, Andy, Carlos y mi compañero de tesis, maestro Yamil Tamarez de la Clínica Tamarez Espinal.

A los grupos estudiantiles, EMIG-UNPHU y ODEM, por permitirme ser partícipe de todas las actividades, brindándome los conocimientos y experiencias necesarias para mi formación, por darme la oportunidad de conocer a grandes personas y de ejemplos a seguir. Especialmente, Dra. Helena Chapman, Dr. Luis Carlos Despradel, Dra. Ana Patricia Gómez, Dra. Ana Cristina Castillo.

A todas las personas de este universo que, de un modo u otro, han aportado e influenciado con sus experiencias y sabiduría para ayudarnos a lograr nuestras metas, forjándonos como profesionales.

King F. Wu Chen.

Más gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro señor Jesucristo, sin el nada puede ser posible durante todo este camino.

Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo, no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento muy agradecido, mis padres me han permitido trazar mi camino y caminar con mis propios pies. Ellos son mis pilares de la vida, les dedico este trabajo de titulación. Gracias Antonio Tamarez Campusano y Francia María Espinal Espinal, quienes confían en mi para todo proyecto de vida.

A mis hermanos José, Tamara, Francina quienes participaron durante el esfuerzo de mi carrera universitaria y ayudaron de alguna u otra forma hacia mi formación académica.

A Clínica Tamarez Espinal por brindar con todo el apoyo de soporte de mi formación y vida.

A mis compañeros de estudios quienes compartí en el proceso de mi carrera universitaria y pasaron a ser mi familia. Mi compañero de tesis el chino King Fun Wu Chen, quien brindo su esfuerzo de trabajo y tiempo sin esperar nada a cambio y sin dudar de mi capacidad. Mi asesor clínico Dr. Deive Maggiolo, muy agradecido en confiar de nuestro trabajo.

EL TIEMPO NO ES ORO, ¡EL TIEMPO ES VIDA!, APROVECHEMOSLO.

Yamil A. Tamarez Espinal.

RESUMEN

El propósito del estudio realizado fue comparar los cambios anatómicos y fisiológicos que pueden ocurrir en los pacientes que se someten a la cirugía bariátrica con el fin de buscar alteraciones en el comportamiento de la trompa de Eustaquio antes y después de la operación en un Centro Médico Privado. Desde el junio 2019 a septiembre 2019 pudimos evaluar a 33 pacientes de los cuales el 39.4 por ciento de los pacientes tenían edad entre 30 – 39 años y el 66.7 por ciento de los pacientes era del sexo femenino. Los pacientes que participaron en el estudio el 57.6 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal en el pre quirúrgico en obesidad mórbida ($40 - 49 \text{ kg/m}^2$) este resultado se vio mejorando en el posquirúrgico en el que el 51.1 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal postquirúrgico en obesidad media ($35 - 39.99 \text{ kg/m}^2$). Las evaluaciones de la integridad del oído medio en pacientes pre quirúrgico no presentaron alteraciones reportables, siendo esta evaluado por un examen físico, el Cuestionario de disfunción de la trompa de Eustaquio de siete artículos (ETDQ-7), y una Timpanometria. Al mes de evolución los pacientes pos quirúrgicos fueron evaluado con los mismos métodos, reportando el 100 por ciento sin alteraciones auditivas el pos quirúrgicos.

Palabra clave: bariátrica, comportamiento de la trompa de Eustaquio, timpanometría, oído medio, índice de masa corporal, Cuestionario de disfunción de la trompa de Eustaquio de siete artículos (ETDQ-7), alteraciones auditivas.

ABSTRACT

The purpose of the study was to compare the anatomical and physiological changes that may occur in patients undergoing bariatric surgery in order to look for alterations in the behavior of the Eustachian tube before and after the operation in a Private Medical Center. From June 2019 to September 2019 we were able to evaluate 33 patients of which 39.4 percent of the patients were aged between 30 - 39 years and 66.7 percent of the patients were female. The patients who participated in the study 57.6 percent of the patients presented the body mass index in the pre-surgical morbid obesity ($40 - 49 \text{ kg / m}^2$) this result was improving in the post-surgical period in which 51.1 percent of the patients presented the post-surgical body mass index in medium obesity ($35 - 39.99 \text{ kg / m}^2$). The evaluations of the integrity of the middle ear in pre-surgical patients did not present reportable alterations, being evaluated by a physical examination, the Eustachian tube dysfunction questionnaire of seven articles (ETDQ-7), and a tympanometry. After one month of evolution, the postoperative patients were evaluated with the same methods, reporting 100 percent without hearing impairments after surgery.

Key words: bariatric, Eustachian tube behavior, tympanometry, middle ear, body mass index, Eustachian tube dysfunction questionnaire of seven items (ETDQ-7), hearing impairment.

CONTENIDO

Agradecimiento

Dedicatoria

Resumen

Abstract

i. Introducción	12
i.1. Antecedentes	13
i.2. Justificación	14
ii. Planteamiento del problema.....	15
iii. Objetivos.....	16
iii.1. General.....	16
iii.2. Específicos	16
iv. Marco teórico.....	17
iv.1. Embriología del oído.....	17
iv.1.1. Pabellon auricular y trompa de eustaquio	17
iv.1.2. Cadenas de huesecillos	17
iv.1.3. Laberinto ótico	17
iv.1.4. Mácula y ámpula	18
iv.1.5. Órgano de corti.....	18
iv.1.6. Sistema perilinfático.....	19
iv.1.7. Desarrollo del sistema auditivo	20
iv.2. Anatomía del oído	21
iv.2.1. Oído externo	21
iv.2.1.1. Pabellón auricular	21
iv.2.1.1.1. Localización	21
iv.2.1.1.2. Configuración externa.....	21
iv.2.1.1.3. Irrigación e inervación.....	22
iv.2.1.2. Conducto auditivo externo.....	22
iv.2.1.3. Membrana timpánica	22

iv.2.2. Oído medio	23
iv.2.2.1. Paredes de la cavidad timpánica.....	23
iv.2.2.2. Tuba auditiva	23
iv.2.2.2.1. Función	24
iv.2.2.2.2. Irrigación e inervación.....	24
iv. 2.2.3. Huesecillos del oído.....	24
iv.2.2.3.1. Músculos asociados con los huesecillos del oído	25
iv.2.3. Oído interno	26
iv.2.3.1. Laberinto óseo.....	26
iv.2.3.1.1. Cóclea	26
iv.2.3.1.2. Vestíbulo del laberinto óseo.....	26
iv.2.3.1.3. Conductos semicirculares óseos.....	27
iv.2.3.2. Laberinto membranoso.....	27
iv.2.3.2.1. Conductos semicirculares membranosos.....	27
iv.2.3.2.2. Conducto coclear	27
iv.3. Fisiología del sistema auditivo.....	28
iv.3.1. Audición.....	28
iv.3.1.1. Transducción auditiva.....	28
iv.3.1.2. Mecanismo de la transducción	29
iv.3.1.3. Codificación del sonido.....	30
iv.3.1.4 vías auditivas	31
iv.3.2. Sistema vestibular	31
iv.3.2.1. Transducción vestibular.....	32
iv.3.2.2. Vías vestibulares.....	32
iv.3.2.3. Reflejos vestibulooculares.....	32
iv.4. Disfunción de la trompa de eustaquio	33
iv.4.1. Definición	33
iv.4.2. Etiología	33
iv.4.3. Clasificación.....	33
iv.4.3.1. Disfuncion de la trompa de eustaquio dilatatoria	34

iv.4.3.1.1. Clasificación.....	35
iv.4.3.1.1.1. Obstruccion funcional.....	35
iv.4.3.1.1.2. Obstuccion anatomica.....	35
iv.4.3.1.1.3. Disfunción dinámica.....	36
iv.4.3.1.2. Diagnostico.....	37
iv.4.3.1.2.1. Historia clínica.....	37
iv.4.3.1.2.2. Evaluación clínica.....	37
iv.4.3.1.3. Diagnostico diferencial.....	38
iv.4.3.1.4. Tratamiento.....	38
iv.4.3.1.4.1. Terapia medica.....	39
iv.4.3.1.4.2. Terapia quirúgica.....	39
iv.4.3.2. Trompa patulosa.....	41
iv.4.3.2.1. Situaciones o factores asociados a trompa patulosa.....	42
iv.4.3.2.1. Patogenia.....	42
iv.4.3.2.3. Manifestaciones clinicas.....	43
iv.4.3.2.4. Diagnóstico.....	44
iv.4.3.2.5. Tratamiento.....	45
iv.4.3.2.5.1. Manejo conservador.....	45
iv.4.3.2.5.2. Manejo intervencional.....	46
iv.4.3.2.5.2.1. Metodos no quirurgicos.....	46
iv.4.3.2.5.2.2. Métodos quirúrgicos.....	46
iv.5. Pruebas de función de la trompa de eustaquio.....	47
iv.5.1. Prueba de valsalva.....	47
iv.5.2. Prueba de tonybee.....	47
iv.5.3. Cuestionario para pacientes con disfunción de la trompa de eustaquio (etdq-7).....	48
iv.5.4. Timpanometría.....	48
iv.5.5. Impedanciometría.....	48
iv.6. Indice de masa corporal.....	49

iv.6.1. La organización mundial de la salud (oms) y la categorización de los imc en cuartiles	49
iv.7. Cirugia bariátrica	49
iv.7.1. Indicaciones.....	49
iv.7.2. Contraindicaciones.....	50
iv.7.3. Técnicas quirúrgicas	50
iv.7.3.1. Manga gástrica.....	50
iv.7.3.2. Banda gástrica.....	50
iv.7.3.3. Plicadura gástrica.....	50
iv.7.3.4. Bypass gástrico laparoscópico y-de-roux.....	51
iv.7.3.5. Desviación biliopancreática laparoscópica.....	51
v. Operacionalización de las variables.....	52
vi. Material y métodos.....	54
vi.1. Tipo de estudio.....	54
vi.2. Área de estudio	54
vi.3. Universo	54
vi.4. Muestra	55
vi.5. Criterios.....	55
vi.5.1. De inclusión	55
vi.5.2. De exclusión	55
vi.6. Instrumento de recolección de datos.....	55
vi.7. Procedimiento	56
vi.8. Tabulación.....	56
vi.9. Análisis.....	57
vi.10. Aspectos éticos	57
vii. Resultados	58
vii. Discusión.....	65
viii. Conclusión.....	67

ix. Recomendación.....	68
x. Referencias.....	69
xi. Anexos.....	78
xi.1. Cronograma	78
xi.2. Consentimiento informado:	79
xi.3. Instrumento de recolección de datos.....	80
xi.5. Costos y recursos.....	82

I. INTRODUCCIÓN

La trompa de Eustaquio (TE) es normalmente una estructura cerrada, que se abre temporalmente durante la deglución y el bostezo, generalmente durante menos de medio segundo. Esta juega un papel crucial en: igualar la presión del oído medio, el drenaje del oído medio y proteger contra la autofonía vocal y respiratoria.¹

Entre las alteraciones que podemos mencionar de la trompa de Eustaquio están, la disfunción tubárica y la trompa Patulosa (PET), siendo la última una permeabilidad anormal de la TE que afecta a entre el 0,3 y el 6,6 por ciento de las personas. En general, se presenta con autofonía, plenitud auditiva, tinnitus y bloqueo del oído.¹ Aunque se han realizado pruebas adicionales (p. Ej., Tomografía computarizada o timpanometría) utilizado para mejorar el diagnóstico de la trompa de Eustaquio, sigue siendo un diagnóstico clínico y la visualización del movimiento de la membrana timpánica con la respiración, y contamos con el Cuestionario de Disfunción de la Trompa de Eustaquio (ETDQ-7) de siete ítems que se considera un cuestionario específico de la enfermedad para la evaluación de los síntomas.²

De los factores de riesgo que podemos citar, está la pérdida de peso, donde los libros de textos han relacionado la baja de peso en las enfermedades crónicas con la alteración de la trompa de Eustaquio.³ Entre las enfermedades crónicas está la obesidad, que es el exceso crónico de consumo de nutrientes en relación con el gasto de energía, como consecuencia, el estado de exceso de masa de tejido adiposo. El tratamiento más eficaz a corto plazo de la obesidad, son las cirugías bariátricas, con más de 30 técnicas desarrolladas desde entonces, la cual también ha traído consigo nuevas complicaciones y eventos a tratar.^{2,3}

Tomando esto como punto de partida, los pacientes obesos que se somete a una cirugía bariátrica, normalmente pierden peso rápido, así que, teniendo estos dos factores de riesgos más importante para la alteración de la trompa de Eustaquio, los pacientes postquirúrgicos tendrán como complicación el mal funcionamiento de la trompa de Eustaquio? Ya que en algunos estudios mencionan la aparición de síntomas como la autofonía después de la cirugía bariátrica.

I.1. Antecedentes

En el 2017 en Japón, Ryoukichi Ikeda *et al*, realizaron un estudio prospectivo de registros médicos donde fue aprobado por el Hospital Institucional Sen-En, donde identificaron 36 pacientes de 16 a 79 años (47.7 ± 20.0 años) con alteración de la trompa de Eustaquio, y 47 oídos de los pacientes con trompa Patulosa (PET). Y también en otra segunda oportunidad identificaron 15 pacientes de 18 a 79 años. (53.4 ± 21.5 años) y 15 oídos sin síntomas relacionados con disfunción TE, PET y pérdida auditiva neurosensorial atendida como el control. El presente estudio trató de evaluar la eficacia de la ETDQ-7 para pacientes con PET. La puntuación total media de la ETDQ-7 en el grupo control y en el grupo PET fue significativamente diferente. En conclusión, estos resultados sugirieron que se puede observar una puntuación ETDQ-7 alta en pacientes con disfunción trompa de Eustaquio, y también en pacientes con trompa Patulosa.²

Bryan Ward *et al* (2017) en la escuela de Medicina Johns Hopkins, Baltimore, Maryland, realizaron un estudio retrospectivo de series de pacientes, con el objetivo de describir una cohorte de pacientes que presentan la trompa Patulosa. Todas las visitas ambulatorias (2004-2016) a las que se asignó el código ICD9 (381.7-Patulous Eustachian tube) fueron evaluadas. Solo se incluyeron pacientes con movimientos observados de la membrana timpánica durante la respiración nasal ipsilateral o pruebas de deterioro de reflejo acústico que demostraran la respiración nasal transmitida ($n = 190$, $n = 239$ oídos). Los resultados demostraron que la mayoría (54 por ciento) eran mujeres y la edad media de aparición de los síntomas fue de 38.0 (SD 20.0) años. Los síntomas comunes incluyen autofonía de la voz (93 por ciento), autofonía de la respiración (92 por ciento), plenitud auditiva (57 por ciento), tinnitus pulsátil (17 por ciento) y sonidos de craqueo o ruido sordo (14 por ciento). Los síntomas aumentaron en frecuencia y duración con el tiempo (65 por ciento), se exacerbaban con el ejercicio (27 por ciento) y mejoraron al colocar la cabeza en una posición dependiente (65 por ciento), olfatear (28 por ciento), infección respiratoria superior (8 por ciento) y compresión vena yugular interna ipsilateral (12 por ciento). En el 52 por ciento, el PET fue bilateral. Las comorbilidades comunes incluyen alergia ambiental (49 por ciento), pérdida de peso (35 por ciento), reflujo

laringofaríngeo (33 por ciento), ansiedad (31 por ciento), autoinmunidad (13 por ciento) y enfermedad neuromuscular (8 por ciento). Los pacientes con pérdida de peso informaron una pérdida media de 19,7 kilogramos (SD 23.1), y eran mayores, se diagnosticaron más rápidamente y tenían más probabilidades de tener síntomas persistentes ($p < 0,05$). Inicialmente, todos los pacientes fueron tratados médicamente, y el 47 por ciento finalmente eligió la intervención quirúrgica. En conclusión, el PET es progresivo, a menudo bilateral, y posiblemente está poco diagnosticado. En esta gran serie de PET, además de la pérdida de peso y las afecciones médicas crónicas, la alergia y el estrés / ansiedad se identificaron como nuevos factores de riesgo.³

Nuestro estudio está dirigido específicamente a vincular la aparición de la trompa Patulosa (PET) con la pérdida de peso importante, producto de las cirugías bariátricas, las cuales no fueron identificadas antecedentes actualizadas tanto a nivel nacional e internacional.

I.2. Justificación

Es sabido que la obesidad constituye en muchos de los países desarrollados la causa mayor de morbilidad: estamos hablando por ejemplo en los Estados Unidos alrededor de 2/3 está en exceso de peso y 1/3 en obesidad. En República Dominicana se calcula que un 60 por ciento está en exceso de peso y de los cuales un 30 por ciento en obesidad.⁴⁻⁵

Dado a este incremento significativo, es importante para nosotros determinar los efectos auditivos de los pacientes que se someten a la cirugía bariátrica, tomando como factor de riesgo la gran pérdida de peso de estos pacientes relacionándolo con la alteración del comportamiento de la trompa de Eustaquio, en caso de no hacerse un diagnóstico adecuado y oportuno, esto puede tener repercusiones futuras en la funcionalidad normal del sistema auditivo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La experiencia clínica, así como numerosos estudios de pacientes y modelos animales demuestran que la trompa de Eustaquio juega un papel importante en varias patologías del oído medio. A pesar de la mejora en el conocimiento de la función de la trompa de Eustaquio, persisten incertidumbres significativas debido a su compleja anatomía, múltiples funciones, así como el impacto de factores intrínsecos y externos.¹¹

A nivel mundial, las alteraciones de la trompa de Eustaquio ha representado, con el paso del tiempo, un tema de interes en las redes sociales, principalmente a los que, en calidad de vida ha empeorado desde la aparición de los síntomas, buscando remedios y tratamientos alternos, algunos con buenos resultados y otros no.

En esta ocasión nuestro enfoque son las alteraciones fisiológicas de la trompa de Eustaquio y la tendencia a la cirugía bariátrica. Las complicaciones y morbilidades postoperatoria de cada uno de las cirugías bariátricas, en general, son menos del 10 por ciento, pero aún así nos ha revelado una serie de cambios fisiopatológicos sobre la función del sistema digestivo, endocrino y en otras áreas a investigar. Cualquier alteración que comprometa la funcionabilidad anatómica y fisiológica de la trompa de Eustaquio puede causar molestias y complicaciones a quienes las padezcan, principalmente los que están en mayor riesgo como la pérdida de peso rápido en los pacientes después de una cirugía bariátrica.

Por lo antes expuesto, nos hacemos las siguientes interrogantes.

¿Cuál es el comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado?

III. OBJETIVOS.

III.1. General.

1. Determinar el comportamiento de la trompa de Eustaquio antes y después de la cirugía bariátrica en un Centro Medico Privado durante el periodo junio a octubre del año 2019.

III.2. Específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes.
2. Determinar el índice de masa corporal antes y después del proceso quirúrgico.
3. Relacionar el peso perdido con la aparición de los signos y síntomas de la trompa de Eustaquio.
4. Clasificar las técnicas quirúrgicas bariátrica más usadas con la aparición de la alteración del comportamiento de la trompa de Eustaquio.

IV. MARCO TEÓRICO.

IV.1. Embriología del oído

IV.1.1. Pabellón auricular y trompa de Eustaquio

El pabellón auricular, el conducto auditivo externo y la capa epitelial de la membrana timpánica se derivan del ectodermo de la primera hendidura faríngea. La trompa de Eustaquio, la cavidad timpánica y la mucosa de la membrana timpánica se originan del endodermo de la primera bolsa faríngea.¹²

IV.1.2. Cadenas de huesecillos

La cadena de huesecillos proviene del primero y segundo arcos branquiales. El martillo y el yunque se derivan del cartílago de Meckel (primer arco branquial). El estribo, el tendón y el músculo estapediales provienen del cartílago de *Reichert* (segundo arco branquial). A las 14 semanas de gestación, la cadena osicular es todavía cartilaginosa. El primer signo de osificación aparece en el martillo a la semana 15a. La presencia de periostio se identifica en un principio sobre el proceso largo del yunque a la 16a semana (embrión de 117 mm). El músculo tensor del tímpano tiene su origen en el primer arco branquial. Al quinto mes de gestación, la cadena osicular adopta su configuración adulta.¹²

IV.1.3. Laberinto ótico

El laberinto ótico inicia su diferenciación al final de la tercera semana con la aparición de las placodas auditivas, que son engrosamientos del ectodermo, y se encuentran en forma bilateral en la porción media del telencéfalo. Estas placodas, al fusionarse, forman el otocisto. La porción craneal de éste crea el conducto endolinfático y la porción caudal del conducto coclear. Su porción intermedia se divide para conformar el utrículo y el sáculo. A la quinta semana de gestación aparecen tres bolsas arciformes en la porción utricular de la vesícula ótica, que luego se convertirán en los conductos semicirculares; primero se forman el superior (sexta semana), seguido por el posterior y el lateral. Entre la quinta y sexta semanas, una evaginación ventral del sáculo da origen al primordio coclear.¹²

La primera vuelta de la cóclea toma forma a la octava semana, la segunda a la décima y con posterioridad la cóclea alcanza sus dos y media vueltas (forma adulta) a la 25a. Con el crecimiento de la cóclea, la comunicación con el sáculo, que corresponde al ductus reuniens, se torna más estrecha con la presencia de una luz no funcional. El conducto semicircular superior alcanza su tamaño adulto hacia la 20a semana.¹²

IV.1.4. Mácula y ámpula

Las máculas se derivan del epitelio del utrículo y el sáculo en el punto en que los nervios entran en sus paredes. Este proceso se inicia a la séptima semana de gestación. A la semana 12a se hacen aparentes dos tipos de células:

1. Células de soporte, que secretan una capa gelatinosa de mucopolisacáridos.
2. Las células ciliadas.

Entre las semanas 14a y 16a aparecen en la membrana otolítica depósitos calcáreos, llamados otoconias; es en este momento cuando dichas estructuras adquieren su forma adulta.¹²

Las ámpulas de los conductos semicirculares se localizan en la extremidad anterior del conducto superior y el lateral, y en la extremidad inferior del conducto semicircular posterior. Las crestas ampulares comienzan su crecimiento en la séptima semana y forman una cúpula, la cual actúa con mecanismo valvular que se mueve con el paso de los líquidos óticos. Tanto las crestas como las cúpulas integran un puente en ángulo derecho en la dirección de la endolinfa.¹³

IV.1.5. Órgano de Corti

El epitelio del órgano de Corti se diferencia en todas sus vueltas cocleares hacia la mitad de la gestación. Este proceso se inicia con mayor rapidez en la vuelta basal y es más lento en la región apical. A la 11a semana, el epitelio de la vuelta apical consiste en una capa gruesa pseudoestratificada cada de células. A la 16a semana, el conducto de Corti empieza a aparecer en la porción basal de la cóclea y, a la 21a semana, este conducto está desarrollado en todas las vueltas cocleares. A partir de entonces se origina la cápsula ósea que cubre al oído interno.

En el feto de 25 semanas, el ganglio espiral se semeja en grado notorio al del adulto. El modiolo y las escalas vestibulares y timpánicas inician su diferenciación en la quinta semana. La separación entre estas escalas es efecto de la lámina espiral ósea, que se extiende desde el modiolo hasta la escala media. La pared anterior del conducto coclear se fusiona con la de la escala vestibular para formar la membrana vestibular; la pared posterior integra, junto con la escala timpánica, la membrana basilar, y la pared externa guarda relación con el ligamento espiral. La estría vascular descansa sobre este ligamento y, en el ser humano, ésta termina su mitosis en el posparto, con maduración máxima durante la primera semana de vida; además, constituye la fuente principal para alcanzar una concentración iónica madura del líquido endolinfático.¹³

IV.1.6. Sistema perilinfático

El sistema perilinfático del laberinto posee un origen mesodérmico. Se inicia alrededor del segundo mes de la gestación y se completa en un periodo aproximado de cuatro meses. Este sistema comienza en la región que ocupará el vestíbulo, con la formación del retículo, el cual da origen al espacio periótico evidente entre la novena y 10a semanas. El vestíbulo se forma después de que las escalas timpánica y vestibular son evidentes. La escala timpánica se comunica con la escala vestibular sólo en la porción distal del conducto coclear, a través de una abertura denominada helicotrema. Tres importantes prolongaciones del espacio periótico son:

1. El conducto periótico dentro del acueducto coclear.
2. La fossula ante fenestram
3. La fossula post fenestram

El conducto periótico crea una comunicación trabecular hacia el espacio subaracnoideo. La fossula ante fenestram y la fossula post fenestram son prolongaciones externas del vestíbulo en la porción anterior y posterior de la ventana oval. La fossula experimenta necrosis en forma gradual y se reemplaza con tejido conectivo; durante la osificación de la cápsula ótica, la capa de tejido pericondrial en los bordes de la fossula conforma un revestimiento irregular de cartílago, que varía en forma y tamaño en las personas adultas. La fossula muestra

un desarrollo más sacular y en dirección de la porción posterior del estribo, para comunicarse con el oído medio en el 25 por ciento de los casos; sólo el cinco por ciento experimenta cambios cartilagosos y óseos.¹³

IV.1.7. Desarrollo del sistema auditivo

Éste puede modificarse por alteraciones anatómicas y variaciones del estímulo acústico. Las células del otocisto, formadas en la porción ventral, dan origen a la cóclea. En el ser humano, la maduración anatómica del laberinto ocurre en el quinto y sexto meses de vida fetal. Las células ciliadas concluyen su mitosis alrededor del segundo mes. Anomalías en el desarrollo del tubo neural causan modificaciones en la estructura del oído interno. Los núcleos auditivos del tallo cerebral alcanzan su tamaño adulto cerca del duodécimo día postparto. La privación o disminución del sonido en el oído reduce el tamaño de varios grupos celulares de los núcleos auditivos centrales primarios y secundarios. La maduración de las células ciliadas se inicia en la región basal de la cóclea y termina en las porciones más apicales.¹³

Asimismo, se ha demostrado en el gato una organización tonotópica del núcleo central del colículo inferior. En los recién nacidos de término, la maduración del sistema auditivo se lleva a cabo en los primeros 18 meses. A las dos semanas de edad, el lactante puede reconocer el patrón rítmico del habla. La diferenciación en el tono y fonación se alcanza hasta el octavo mes.

Hasta el tercer año de vida, la cápsula ótica queda formada por hueso compacto. El anillo timpánico inicia su osificación a la novena semana de gestación y alcanza su tamaño adulto a las 35 semanas; el anillo es incompleto en su parte superior. La neumatización del hueso temporal se completa hacia los seis años; no obstante, es posible reconocer su desarrollo máximo hasta los diez a 15 años en las mujeres y 25 a 30 en los varones. Al nacimiento y a los siete años de edad se presentan periodos de rápido crecimiento en el tamaño de la mastoides. Desde el primer año de vida hasta la etapa adulta es previsible, en promedio, un crecimiento aproximado de 2.6 cm en la longitud de la mastoides, con 1.7 cm en anchura y 0.9 cm en profundidad (varón); para la mujer, estas cifras son de 2.0 cm de longitud, 1.7 cm de ancho y 0.8 cm de profundidad. Al nacimiento, el conducto auditivo externo es

corto debido al reducido crecimiento hacia fuera del anillo timpánico. La membrana timpánica se encuentra en forma horizontal. En el primer año de vida se alcanza la relación normal de una tercera parte del conducto cartilaginoso y dos terceras partes del óseo; de esta manera, la membrana timpánica adopta una posición más vertical.¹³

IV.2. Anatomía del oído

En el adulto el oído forma parte de una unidad anatómica que sirve tanto para la audición como para el equilibrio. Sin embargo, en el embrión se desarrolla a partir de tres partes bien diferenciadas: oído externo, un órgano que capta los sonidos, oído medio, un conductor de sonido desde el oído externo al interno, y oído interno que convierte las ondas sonoras en impulsos nerviosos y registra los cambios de equilibrio.¹⁴

IV.2.1. Oído externo

IV.2.1.1. Pabellón auricular

La oreja o pabellón auricular se compone de una lámina de cartílago elástico de forma irregular, cubierto por una piel delgada.¹⁵

IV.2.1.1.1. Localización

La oreja está situada en las partes laterales de la cabeza, posteriormente a la articulación temporomandibular y a la región parotídea, anteriormente a la región mastoidea e inferiormente a la región temporal. La oreja está unida a la pared lateral de la cabeza por la parte media de su tercio anterior y es libre en el resto de su extensión, es decir, superior, posterior e inferiormente.¹⁵

IV.2.1.1.2. Configuración externa

La oreja presenta dos caras y una circunferencia:

1. Cara lateral. En esta cara se observan una serie de salientes que alternan con depresiones y circunscriben una excavación profunda, la concha de la oreja o concha auricular, en cuyo fondo se abre el conducto auditivo externo.

Los salientes son el hélix, el antehélix, el trago y el antitrago.¹⁵

2. Cara medial. Presenta una porción posterior libre y una porción anterior adherente.
 - a. La porción libre presenta salientes y depresiones que reproducen en sentido inverso, exceptuando el trago, los salientes y depresiones de la cara lateral.
 - b. La porción adherente es elíptica y corresponde al orificio del conducto auditivo externo y a la parte anterior de la porción mastoidea del hueso temporal.
3. Circunferencia. La circunferencia está formada: superior y posteriormente, por el hélix; inferiormente, por el borde libre del lobulillo; anteriormente, por el trago, que separa el lobulillo del hélix.¹⁵

IV.2.1.1.3. Irrigación e inervación

La irrigación arterial del pabellón auricular deriva de las arterias auricular posterior y temporal superficial. Los principales nervios de la piel del pabellón auricular son los nervios auriculares mayor y auriculotemporal.¹⁵

IV.2.1.2. Conducto auditivo externo

Se extiende hacia el interior a través de la porción timpánica del hueso temporal, desde el pabellón auricular hasta la membrana timpánica, una distancia de 2-3 cm en el adulto.² El tercio lateral de este conducto, ligeramente en forma de S, es cartilaginoso y está recubierto de piel que se continua con la piel del pabellón auricular. Los dos tercios mediales son óseos y están revestidos de piel delgada que se continua con la capa externa de la membrana timpánica.¹⁵

IV.2.1.3. Membrana timpánica

El tímpano tiene aproximadamente un cm de diámetro, es delgada, de forma ovalada y semitransparente; se halla situada en el extremo medial del conducto auditivo externo. La membrana timpánica establece una separación entre el conducto auditivo externo y la cavidad timpánica del oído medio.¹⁵

IV.2.2. Oído medio

El oído medio es una cavidad estrecha llena de aire, situada en la porción petrosa del hueso temporal. Tiene dos porciones: la cavidad timpánica, o espacio directamente interno a la membrana timpánica y el receso epitimpánico, o espacio superior a la membrana.¹⁵

IV.2.2.1. Paredes de la cavidad timpánica

El oído medio, cuya forma es semejante a una caja estrecha con lados cóncavos, tiene seis paredes.¹⁵

1. La pared tegmentaria o techo. Está formada por una delgada lámina ósea, el techo del tímpano, que separa la cavidad timpánica de la duramadre del suelo de la fosa craneal media.
2. La pared yugular o suelo. Está formada por una capa ósea que separa la cavidad timpánica del bulbo superior de la vena yugular interna.
3. La pared membranosa o lateral. Está formada casi totalmente por la convexidad picuda de la membrana timpánica.
4. La pared laberíntica o media. Separa la cavidad timpánica del oído interno.
5. La pared mastoidea o posterior. Tiene una abertura en su parte superior, la entrada al antro mastoideo, que conecta la cavidad timpánica con las celdillas mastoideas.
6. La pared carotidea, anterior, separa la cavidad timpánica del conducto carotideo; superiormente presenta el orificio de la tuba auditiva y el conducto del tensor del tímpano.

IV.2.2.2. Tuba auditiva

La tuba auditiva o faringotimpánica, conecta la cavidad timpánica y la nasofaringe, donde se abre posterior al meato nasal inferior. El tercio posterolateral de la tuba auditiva es óseo, y el resto es cartilaginoso. Esta revestida de una mucosa que se continua posteriormente con la que tapiza la cavidad timpánica, y anteriormente con la mucosa de la nasofaringe.¹⁵

IV.2.2.2.1. Función

La función de la tuba auditiva consiste en igualar la presión en el oído con la presión atmosférica, lo cual permite que la membrana timpánica se mueva libremente. Al permitir que el aire entre y salga de la cavidad timpánica, la tuba auditiva equilibra las presiones a ambos lados de la membrana timpánica. Como las paredes de la porción cartilaginosa de la tuba se hallan normalmente en aposición, su apertura debe realizarse de un modo activo, lo que se logra mediante el cinturón expansor del vientre muscular del elevador del velo del paladar; al contraerse longitudinalmente este músculo empuja una pared, mientras que la contracción del tensor del velo del paladar tracciona de la otra pared. Debido a que estos músculos pertenecen al paladar blando, el igualamiento de las presiones se asocia habitualmente con actividades como el bostezo y la deglución.¹⁶

IV.2.2.2.2. Irrigación e inervación

Las arterias de la tuba auditiva proceden de la arteria faríngea ascendente, rama de la arteria carótida externa, y de la arteria meníngea media y la arteria del conducto pterigoideo, rama de la arteria maxilar. Las venas drenan en el plexo venoso pterigoideo. El drenaje linfático se realiza en los nódulos linfático cervicales profundos.¹⁶

Los nervios de la tuba auditiva proceden del plexo timpánico, formado por fibras del nervio glosofaríngeo. Anteriormente, la trompa también recibe fibras del ganglio pterigopalatino.¹⁶

IV. 2.2.3. Huesecillos del oído

La cadena osicular consta de tres huesecillos: martillo, yunque y estribo; éstos hacen posible la conducción del sonido desde el oído externo hasta el interno.¹⁶

1. Martillo: es el mayor de los huesecillos; mide ocho a nueve mm de longitud; su cabeza está situada en el ático; presenta una cara posterointerna articular; el cuello corresponde a la membrana de *Shrapnell* y la cara interna proporciona la inserción del tendón del músculo del martillo. El mango está dirigido hacia abajo y atrás, y termina en espátula, enganchado en el

tímpano, entre las capas fibrosa y mucosa. Los ligamentos maleolares anterior y posterior se insertan en su apófisis externa.¹⁶

2. Yunque: es la pieza ósea más pesada, la menos fija y susceptible de luxación por traumatismos en su articulación con el estribo. Consta de un cuerpo con cara anterior articular, un proceso corto (cinco mm) y uno largo (siete mm) que se articula con el estribo a través de la apófisis lenticular.¹⁶
3. Estribo: es el menor de los huesecillos, pesa 2.5 mg y es seis veces menor que el bloque incudomaleolar; su altura aproximada es de 3.3 mm; la platina mide tres mm por 1.4 mm. Consta de una cabeza articular, un cuello en el que se inserta el tendón del músculo del estribo, los crura anterior y posterior, y la platina, que adopta la forma de la ventana oval.¹⁶

IV.2.2.3.1. Músculos asociados con los huesecillos del oído

Dos músculos amortiguan o resisten los movimientos de los huesecillos del oído; uno de ellos también amortigua los movimientos o vibraciones de la membrana timpánica. El tensor del tímpano es un musculo corto que se origina en la cara superior de la porción cartilaginosa de la tuba auditiva, el ala mayor del esfenoides y la porción petrosa del hueso temporal. El tensor del tímpano se inserta en el manubrio del martillo y tira de él mediante, lo que tensa la membrana timpánica y reduce la amplitud de sus oscilaciones. Esta acción tiende a prevenir lesiones del oído interno cuando el sujeto está expuesto a fuertes ruidos. El tensor del tímpano esta innervado por el nervio mandibular.

El estapedio es un pequeño musculo situado dentro de la eminencia piramidal, una prominencia crónica hueca en la pared posterior de la cavidad timpánica. Su tendón penetra en la cavidad timpánica tras surgir de un foramen puntiforme en el vértice de la eminencia, y se inserta en el cuello del estribo. El estapedio tracciona posteriormente del estribo y hace oscilar su base en la ventana vestibular, lo que tensa el ligamento anular y reduce la amplitud de oscilación. También previene el exceso de movimientos del estribo. El nervio del estapedio procede del nervio facial.¹⁶

IV.2.3. Oído interno

El oído interno contiene el órgano vestibulococlear implicado en la recepción del sonido y el mantenimiento del equilibrio. Excavado en la porción petrosa del hueso temporal, el oído interno consta de los sacos y conductos del laberinto membranoso. El laberinto membranoso contiene endolinfa y está suspendido dentro del laberinto óseo, lleno de perilinfa, mediante delicados filamentos similares a los de la aracnoides que atraviesan el espacio subaracnoideo, o mediante el ligamento espiral, más sólido, pero sin flotar. Estos líquidos están implicados en la estimulación de los órganos terminales del equilibrio y la audición, respectivamente.¹⁶

IV.2.3.1. Laberinto óseo

Está formado por una serie de cavidades (cóclea, vestíbulo y conducto semicirculares) situadas dentro de la capsula ótica de la porción petrosa del hueso temporal. El laberinto óseo es un espacio lleno de líquido, que está rodeado por la capsula ótica.¹⁶

IV.2.3.1.1. Cóclea

La cóclea es la porción en forma de concha de caracol del laberinto óseo que contiene el conducto coclear, la porción del oído interno implicada en la audición. El conducto espiral de la cóclea empieza en el vestíbulo y da dos vueltas y media en torno a un núcleo coneiforme de hueso esponjoso, el modiolo. El modiolo contiene conductos para los vasos sanguíneos y la distribución de los ramos del nervio coclear.¹⁶

IV.2.3.1.2. Vestíbulo del laberinto óseo

Es una pequeña cámara oval que contiene el utrículo y el sáculo, y porciones del aparato del equilibrio. El vestíbulo se continua anteriormente con la cóclea ósea, y posteriormente con los conductos semicirculares óseos y con la fosa craneal posterior mediante el acueducto del vestíbulo.¹⁶

IV.2.3.1.3. Conductos semicirculares óseos

Los conductos semicirculares óseos son tubos cilíndricos en forma de herradura que se abren en el vestíbulo por sus dos extremos. De sus dos orificios, uno está dilatado y se denomina orificio ámpular; la otra conserva el calibre del conducto y se denomina orificio no ámpular. Los conductos semicirculares óseos son tres y se dividen, según su orientación, en anterior, posterior y lateral.¹⁶

IV.2.3.2. Laberinto membranoso

Consta de una serie de sacos y conductos comunicantes que están suspendidos en el laberinto óseo. El laberinto membranoso contiene endolinfa, un líquido acuoso de composición similar al líquido intracelular, cuya composición difiere de la perilinfa circundante (que es semejante al líquido extracelular) que rellena el resto del laberinto óseo. El laberinto membranoso está compuesto por dos divisores, el laberinto vestibular y el laberinto coclear.¹⁶

IV.2.3.2.1. Conductos semicirculares membranosos

Cada conducto semicircular membranoso tiene una ampolla en uno de sus extremos que contiene un área sensorial, la cresta ampular. Éstas son sensores de registro de los movimientos de la endolinfa en la ampolla, resultante de la rotación de la cabeza en el plano del conducto. Las células pilosas de las crestas, semejantes a las de las maculas, estimulan las neuronas sensoriales cuyos cuerpos celulares están en los ganglios vestibulares.¹⁷

IV.2.3.2.2. Conducto coclear

Es un tubo espiral cerrado en un extremo y de sección triangular. Está firmemente suspendido a través de la cóclea entre el ligamento espiral en la pared externa del conducto coclear y la lámina espiral ósea del modiol. Extendiéndose de esta manera por el conducto espiral de la cóclea, el conducto coclear, lleno de endolinfa, divide el conducto espiral de la cóclea, lleno de perilinfa, en dos conductos que se comunican en la cúpula de la cóclea en el helicotrema, una comunicación semilunar en la cúpula de la cóclea.¹⁷

IV.3. Fisiología del sistema auditivo.

IV.3.1. Audición

La audición (el sentido del oído) comporta la transducción de ondas sonoras en energía eléctrica, que después podrá transmitirse al sistema nervioso. El sonido se produce por ondas de compresión y descompresión, que son transmitidas en medios elásticos como el aire o el agua. Esas ondas se asocian a incrementos (compresión) y disminuciones (descompresión) de la presión. La unidad para expresar la presión sonora es el decibelio (dB), una medida relativa en una escala logarítmica. La frecuencia del sonido se mide en ciclos por segundo o hertzios (Hz). Un tono puro es el resultado de ondas sinusoidales de una única frecuencia. La mayoría de los sonidos son mezclas de tonos puros. El oído humano percibe tonos con frecuencias entre 20 y 20.000 Hz y es más sensible a las frecuencias entre 2.000 y 5.000 Hz. Una referencia, 0 dB, es el umbral medio para la audición a 1.000 Hz.¹⁷

El intervalo habitual de frecuencias del habla humana oscila entre 300 y 3.500 Hz y la intensidad del sonido se encuentra alrededor de 65 dB. Las intensidades del sonido mayores de 100 dB pueden dañar el aparato auditivo y las superiores a 120 dB pueden provocar dolor.¹⁷

IV.3.1.1. Transducción auditiva

La transducción auditiva es la transformación de presión sonora en energía eléctrica. Numerosas estructuras del oído participan directa o indirectamente en ese proceso de transducción. Recuérdese que el oído externo y el medio están llenos de aire, y que el oído interno (que contiene el órgano de Corti) está lleno de líquido. Así, antes de que pueda tener lugar la transducción, las ondas sonoras que viajan a través del aire se deben convertir en ondas de presión en el interior del líquido.

El oído externo dirige las ondas sonoras al conducto auditivo, que las transmite hasta la membrana timpánica. Cuando las ondas sonoras mueven la membrana timpánica, también se mueve la cadena de osículos, empujando la base del estribo contra la ventana oval y desplazando así el líquido del oído interno.

La transducción auditiva tiene lugar en las células ciliadas auditivas del órgano

de Corti. Éste contiene dos tipos de células receptoras: las células ciliadas internas y las externas. Existen menos células ciliadas internas, que están dispuestas en hileras únicas. Las células ciliadas externas se presentan en hileras paralelas y son más numerosas que las internas. Los cilios que sobresalen de las células ciliadas están insertados en la membrana tectoria. Así, los cuerpos de las células ciliadas están en contacto con la membrana basal y los cilios están en contacto con la membrana tectorial. El nervio vestibulococlear contiene los nervios que inervan el órgano de Corti. Los cuerpos celulares de esos nervios están en los ganglios espirales y sus axones establecen sinapsis en la base de las células ciliadas. Esos nervios transmiten la información desde las células ciliadas auditivas hasta el Sistema nervioso central.¹⁷

IV.3.1.2. Mecanismo de la transducción

Varios pasos importantes preceden a la transducción de las ondas sonoras por las células ciliadas auditivas en el órgano de Corti. Las ondas sonoras son dirigidas hacia la membrana timpánica y la vibración de esa membrana hace que vibren los osículos y el estribo empuje contra la ventana oval. Ese movimiento desplaza el líquido en el interior de la cóclea. La energía sonora es amplificada por dos efectos: la acción de palanca de los osículos y la concentración de ondas sonoras desde la membrana timpánica grande hacia la ventana oval pequeña. Así, las ondas sonoras son transmitidas y amplificadas por el oído externo y el oído medio llenos de aire, hasta el oído interno lleno de líquido, que contiene los receptores.

La transducción auditiva por las células ciliadas del órgano de Corti sigue estos pasos:

1. Las ondas sonoras son transmitidas al oído interno y provocan la vibración del órgano de Corti.
2. Las células ciliadas auditivas son mecanorreceptores del órgano de Corti. Su base se encuentra en la membrana basal y los cilios de las células ciliadas están insertados en la membrana tectorial. La membrana basal es más elástica que la tectorial, de forma que la vibración del órgano de Corti produce la curvatura de los cilios en las células ciliadas por una fuerza de arrastre, ya

que los cilios empujan contra la membrana tectorial.

3. La curvatura de los cilios produce un cambio en la conductancia de K^+ de la membrana de las células pilosas. La curvatura en una dirección aumenta la conductancia de K^+ y la hiperpolarización; la curvatura en la otra dirección reduce la conductancia de K^+ y la despolarización. Esos cambios en el potencial de la membrana son los potenciales de receptor de las células ciliadas auditivas. El potencial de receptor oscilante se denomina potencial microfónico coclear.
4. Cuando las células ciliadas se despolarizan, la despolarización abre los canales de Ca^{++} activados por voltaje en los terminales presinápticos de las células ciliadas. En consecuencia, el Ca^{++} entra en los terminales presinápticos y produce la liberación de un neurotransmisor excitador; éste activa los nervios cocleares aferentes, que transmitirán esa información al SNC. Cuando las células pilosas son hiperpolarizadas ocurre la secuencia de acontecimientos opuesta, disminuyendo la liberación del transmisor excitador. Así, los potenciales de receptor despolarizantes e hiperpolarizantes oscilantes en las células ciliadas producen la liberación intermitente de un neurotransmisor excitador, que a su vez produce la activación intermitente de los nervios cocleares aferentes.¹⁷

IV.3.1.3. Codificación del sonido

La codificación de las frecuencias del sonido tiene lugar porque las diferentes células ciliadas auditivas se activan a diferentes frecuencias. La frecuencia que activa una célula ciliada particular depende de la posición de esa célula a lo largo de la membrana basal. La base de la membrana basal se encuentra más cerca del estribo y es estrecha y rígida. Las células ciliadas situadas en la base responden mejor a las frecuencias altas. El ápice de la membrana basal es amplio y flexible. Las células ciliadas del ápice responden mejor a las frecuencias bajas. Así, la membrana basal actúa como un analizador de las frecuencias del sonido, con las células ciliadas situadas a lo largo de la membrana basal respondiendo a diferentes

frecuencias. Este mapa espacial de frecuencias genera un mapa tonotópico, que se transmite a niveles superiores del sistema auditivo.¹⁷

IV.3.1.4 Vías auditivas

La información se transmite desde las células ciliadas del órgano de Corti hasta los nervios cocleares aferentes. Éstos establecen sinapsis con las neuronas de los núcleos cocleares dorsales y ventrales del bulbo, cuyos axones ascienden en el Sistema nervioso central (SNC). Algunos de esos axones cruzan al otro lado y ascienden por el lemnisco lateral (el tracto auditivo primario) hasta el colículo inferior. Otros axones permanecen en el mismo lado. Los dos colículos inferiores están conectados a través de la comisura del colículo inferior. Las fibras procedentes de los núcleos de éste ascienden hasta el núcleo geniculado medial del tálamo y las fibras procedentes del tálamo lo hacen hasta la corteza auditiva. El mapa tonotópico generado en el órgano de Corti se conserva en todos los niveles del SNC. La discriminación de características complejas (p. ej., la capacidad para reconocer una secuencia ordenada) es una propiedad de la corteza auditiva.

Puesto que algunas fibras auditivas cruzan y otras no, una mezcla de las fibras nerviosas ascendentes representa a ambos oídos en todos los niveles del SNC. Así, las lesiones de la cóclea de un oído causarán sordera ipsolateral. Sin embargo, las lesiones unilaterales más centrales no producen sordera puesto que algunas de las fibras que transmiten información desde ese oído ya habrán cruzado al lado no dañado.¹⁷

IV.3.2. Sistema vestibular

El sistema vestibular es responsable de mantener el equilibrio mediante la detección de aceleraciones angulares y lineales de la cabeza. La información sensorial procedente del sistema vestibular se utiliza después para proporcionar una imagen visual estable a la retina (mientras se mueve la cabeza) y para ajustar la postura con la finalidad de mantener el equilibrio.¹⁷

IV.3.2.1. Transducción vestibular

La función de los canales semicirculares horizontales consiste en detectar la aceleración angular de la cabeza. La ampolla contiene las células ciliadas vestibulares, que se insertan en la masa gelatinosa de la cúpula. Las células ciliadas vestibulares difieren de las auditivas en que poseen un cinocilio largo y un grupo de estereocilios. Las fibras nerviosas aferentes de las células ciliadas transportan información vestibular al Sistema nervioso central. La rotación de la cabeza hacia la izquierda estimula los canales semicirculares izquierdos, y la rotación a la derecha estimula los canales semicirculares derechos.¹⁸

IV.3.2.2. Vías vestibulares

Los nervios aferentes de las células ciliadas vestibulares terminan en los núcleos vestibulares del bulbo: los núcleos superior, medial, lateral (de Deiters) e inferior. Los núcleos medial y superior reciben información desde los canales semicirculares y se proyectan en nervios que inervan los músculos extraoculares a través del fascículo longitudinal medial. El núcleo vestibular lateral recibe información desde los utrículos y se proyecta en las motoneuronas de la médula espinal a través del tracto vestibuloespinal lateral. Las proyecciones del núcleo vestibular lateral contribuyen a mantener los reflejos posturales. El núcleo vestibular inferior recibe información de los utrículos, los sáculos y los canales semicirculares, y se proyecta hacia el tronco del encéfalo y el cerebelo a través del fascículo longitudinal medial.¹⁹

IV.3.2.3. Reflejos vestibulooculares

En respuesta al movimiento de la cabeza se producen varios reflejos vestibulares. Un reflejo conocido como nistagmo se produce como respuesta a la aceleración angular o giratoria de la cabeza. Cuando ésta gira, inicialmente los ojos se mueven en dirección opuesta a la rotación, intentando mantener la mirada en una dirección constante. Ese movimiento inicial es el componente lento del nistagmo. Una vez que los ojos se aproximan al límite de su movimiento lateral, hay un movimiento ocular rápido en la misma dirección que la rotación de la cabeza. Ese movimiento es el componente rápido del nistagmo, con el que los ojos «saltan»

para fijar una nueva posición en el espacio.¹⁸

IV.4. Disfunción de la trompa de Eustaquio

IV.4.1. Definición

La disfunción de la trompa de Eustaquio es un síndrome con una constelación de signos y síntomas que sugieren disfunción de la trompa de Eustaquio. Esto no excluye que la disfunción de la trompa de Eustaquio también pueda ser un mecanismo para la enfermedad del oído medio.

Aunque en un sentido estricto la disfunción de la trompa de Eustaquio es una falla en el desempeño de cualquiera de las funciones de la trompa de Eustaquio, en la práctica clínica, la disfunción de la trompa de Eustaquio generalmente se refiere a un problema con la función ventilatoria de la trompa de Eustaquio. Como tal, la disfunción de la trompa de Eustaquio se define por síntomas y signos de desregulación de la presión en el oído medio.¹⁸

IV.4.2. Etiología

La disfunción de la trompa de Eustaquio ocurre cuando el tubo no se abre (se cierra) durante la deglución o el bostezo, lo que produce una diferencia entre la presión del aire dentro y fuera del oído medio. Esto genera molestia en el oído y problemas temporales de audición. La disfunción de la trompa de Eustaquio tiene una patología identificable dentro de la porción cartilaginosa. El problema de la dilatación inadecuada de la trompa de Eustaquio es el tipo más común de disfunción de la trompa de Eustaquio. El fracaso del cierre de las trompas da como resultado una disfunción de la trompa de Eustaquio. Los pacientes con ésta disfunción a menudo se quejan de plenitud auditiva y diversos grados de pérdida auditiva conductiva y, a menudo tienen una membrana timpánica de apariencia anormal. Los síntomas menos comunes son otalgia, otorrea y fiebre.¹⁸

IV.4.3. Clasificación

Una revisión sistemática de los tratamientos de la disfunción de la trompa de Eustaquio encargada por el Programa de Evaluación de Tecnología de Salud (HTA)

del Reino Unido, el Instituto Nacional de Investigación en Salud (NIHR) acordó distinguir la disfunción aguda de la trompa de Eustaquio, transitoria con síntomas y signos durante menos de tres meses, de la disfunción crónica, síntomas y signos durante más de tres meses. Estuvieron de acuerdo en que hay tres subtipos de disfunción de la trompa de Eustaquio:

- Disfunción de la trompa de Eustaquio dilatatoria,
- Disfunción de la trompa de Eustaquio inducida por baro-challenge,
- Trompa patulosa Eustaquio

La disfunción de la trompa de Eustaquio dilatatoria se puede descomponer de la siguiente manera:

- Obstrucción funcional,
- Disfunción dinámica (fallo muscular),
- Obstrucción anatómica.

Los códigos actuales de la CIE-10 para la disfunción de la trompa de Eustaquio incluyen lo siguiente: H68.0 disfunción dilatatoria inflamatoria de la trompa de Eustaquio, H68.1 obstrucción de la trompa de Eustaquio, H69.0 trompa patulosa Eustaquio, H69.8 otra disfunción definida de la trompa de Eustaquio y H69.9 disfunción no definida de la trompa de Eustaquio.¹⁸

IV.4.3.1. Disfunción de la trompa de Eustaquio dilatatoria

La endoscopía en la disfunción de la trompa de Eustaquio dilatatoria ha demostrado que, en la mayoría de los casos, tiene una alteración en la porción del cartílago. La dilatación inadecuada de la trompa de Eustaquio es el tipo más frecuente de las disfunciones. Cuando la disfunción de la trompa de Eustaquio dilatatoria causa una presión negativa prolongada y severa a aproximadamente -400 dPa, los transudados pueden llenar el oído medio y el espacio mastoideo como un derrame seroso. Los pacientes a menudo presentan plenitud auditiva bilateral y pérdida auditiva conductiva con membrana timpánica normal o anormal.

La historia familiar de disfunción dilatatoria es bastante común. La etiología de la disfunción dilatatoria de la trompa de Eustaquio se divide en dos categorías: obstructiva y dinámica.¹⁹⁻²⁰

IV.4.3.1.1. Clasificación

IV.4.3.1.1.1. Obstrucción funcional

La disfunción obstructiva es más común y generalmente implica un compromiso funcional o fisiológico de la dilatación en lugar del bloqueo anatómico real. La inflamación de la mucosa con edema es la fuente principal de la obstrucción que puede causar reducciones en el diámetro de dilatación, la duración de la dilatación, la frecuencia de dilatación o una combinación de éstas.

La inflamación de la mucosa típicamente parece involucrar los tejidos linfoides en la pared posteromedial de las superficies de la mucosa del cojín posterior en el orificio, pero es menos frecuente que ocurra dentro del lumen de la válvula o más proximalmente. La hiperplasia linfoide de tipo adenoide se puede ver como una mucosa que "empedra" en los cojines posteriores y puede contribuir a la inflamación de la mucosa dentro de la luz de la trompa de Eustaquio. En un estudio anterior, se encontró edema de la mucosa en el 83 por ciento de los sujetos con otitis media con derrame o retracción de la membrana timpánica no adherente, y el 74 por ciento había reducido el movimiento de la pared anterolateral de la trompa de Eustaquio en comparación con el 13 por ciento de los sujetos normales que tenían solo cambios inflamatorios leves. Es común la inflamación adyacente en el tejido adenoideo. La presencia de inflamación crónica se ha correlacionado significativamente con la presencia de reflujo laringofaríngeo y alergias en adultos, lo que hace sospechar que estos factores pueden contribuir de manera importante a la disfunción dilatoria.

La inflamación de la mucosa en la trompa de Eustaquio con disfunción dilatoria puede ser causada por enfermedades en el tracto respiratorio, incluidos los que afectan la cavidad nasal, los senos nasales, la nasofaringe y el resto de la vía aérea superior e inferior. Los trastornos crónicos de la mucosa, como la enfermedad de Wegener, la tríada de Samter (asma, pólipos y alergia a la aspirina) y las enfermedades granulomatosas son enfermedades menos comunes.¹⁹⁻²⁰

IV.4.3.1.1.2. Obstrucción anatómica

Las causas anatómicas obstructivas de la disfunción dilatoria son menos

comunes, con la excepción de la hipertrofia adenoidea, ya que comúnmente afecta el cojín posterior en los niños, pero se observa también en adultos afectados. La contracción de los constrictores faríngeos durante la deglución puede comprimir un adenoide no obstructivo en los cojines posteriores, lo que provoca que se empujen en sentido anterior, lo que resulta en un cierre paradójico del orificio tubal durante la fase dilatatoria en la que debe abrirse.

Las verdaderas obstrucciones anatómicas de lesiones benignas y malignas son raras. Las obstrucciones anatómicas benignas incluyen hipertrofia adenoidea severa, quistes de Thornwaldt grandes, quistes de retención de moco, teratomas y dermoides y sinequias después de adenoidectomía u otras cirugías de cabeza y cuello. Los tumores malignos como el carcinoma nasofaríngeo (la lesión maligna más común), el linfoma, el condrosarcoma y el melanoma de la mucosa son raros, pero es importante descartarlos con estudios de imagen con contraste, especialmente en casos de otitis media unilateral persistente con casos de efusión.¹⁹⁻²⁰

IV.4.3.1.1.3. Disfunción dinámica

Las causas dinámicas de la disfunción dilatatoria de la trompa de Eustaquio pueden deberse a una contracción hipoactiva, hiperactiva o descoordinada de los músculos tensor o levator veli palatini. Tensor veli palatini debilidad muscular o disfunción es la causa dinámica más común de disminución en el movimiento dilatador de la pared anterolateral. Las contracciones debilitadas o desorganizadas del tensor veli palatini pueden reducir el desplazamiento lateral de la pared anterolateral en el último paso de la dilatación.

Se han observado contracciones desorganizadas excesivas tanto en los músculos tensores como en los músculos elevadores, causando un efecto de masa voluminosa y un deterioro paradójico de la dilatación de la válvula. Las contracciones no coordinadas pueden provocar una dilatación deteriorada cuando el elevador veli palatini se relaja prematuramente antes de la contracción del tensor *veli palatini*.²⁰

IV.4.3.1.2. Diagnostico

IV.4.3.1.2.1. Historia clínica

Para diagnosticar la disfunción de la trompa de Eustaquio, el paciente debe presentar síntomas de desequilibrio de presión en el oído afectado, específicamente síntomas de <<plenitud auditiva>> o <<estallido>> o malestar / dolor. Los pacientes también pueden reportar presión, sensación de obstrucción o <<bajo el agua>>, crepitaciones, zumbidos, autofonía y audición amortiguada.

La disfunción dilatatoria aguda de la trompa de Eustaquio suele ir precedida por una infección del tracto respiratorio superior o, a veces, por una exacerbación de la rinitis alérgica, que presumiblemente causa inflamación en el orificio o el lumen de la trompa de Eustaquio. Algunos pacientes pueden tener antecedentes de otitis media. No está claro si la etiología de la disfunción dilatatoria crónica de la trompa de Eustaquio es una extensión de la misma patología subyacente a la disfunción dilatatoria aguda de la trompa de Eustaquio, o si otros mecanismos patológicos pueden ser la base de estos síntomas. Algunos pacientes con disfunción dilatatoria de la trompa de Eustaquio pueden informar repetidas maniobras de Valsalva o de mandíbula en un intento de igualar la presión negativa del oído medio; otros describen audición alterada o tinnitus.²¹

IV.4.3.1.2.2. Evaluación clínica

La evaluación clínica variará según las investigaciones que estén disponibles (por ejemplo, en la atención primaria, la timpanometría rara vez está disponible). Lo ideal es que la evaluación incluya lo siguiente:

1. Otoscopia u otomicroscopia,
2. timpanometría
3. Pruebas de diapasón de Rinne y Weber o audiometría de tonos puros,
4. nasofaringoscopia (para visualizar la apertura de la trompa de Eustaquio).

Se acordó que, para diagnosticar la disfunción dilatatoria de la trompa de Eustaquio, los síntomas informados por el paciente deben ir acompañados de pruebas de presión negativa en el oído medio según lo evaluado por la evaluación clínica, ya sea como sigue:

1. Evidencia otoscópica u otomicroscópica de retracción de la membrana timpánica y / o
2. Timpanograma que indica presión negativa en el oído medio.

La capacidad de autoinflar el oído medio en la maniobra de Valsalva o Toynbee confirma cierto grado de permeabilidad de la trompa de Eustaquio, pero el panel consideró que la capacidad de autoinflar no es lo suficientemente sensible o específica para que la disfunción de la trompa de Eustaquio tenga utilidad clínica.²⁷

IV.4.3.1.3. Diagnostico diferencial

La disfunción de la trompa de Eustaquio no se debe usar para describir una enfermedad más adecuadamente clasificada como otitis media, incluida la otitis media crónica con derrame (oreja pegada), la otitis media supurativa crónica, la retracción de la membrana timpánica y el colesteatoma. Mientras que la disfunción ventilatoria de la trompa de Eustaquio puede contribuir al inicio o la persistencia de estos tipos de otitis media, la importancia relativa de esta contribución es una cuestión de debate y un debate fuera del ámbito de este trabajo.

Una serie de otros trastornos pueden presentarse con síntomas similares a la disfunción de la trompa de Eustaquio. Los pacientes con hidrops coclear pueden describir la sensación de presión unilateral periódica asociada con audición alterada que suele durar unas pocas horas. Los pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular (TMJ) describen molestias delante y alrededor del oído, generalmente unilaterales, y en algunos casos asociadas con chasquidos o chasquidos y audición o acúfenos alterados. Si bien no hay criterios diagnósticos claros para la disfunción de la TMJ, la agravación del dolor por la manipulación o la función de la mandíbula es un signo cardinal.²²⁻²³

IV.4.3.1.4. Tratamiento

La enfermedad de la mucosa es la causa más común de disfunción dilatatoria. Se deben hacer intentos para identificar y minimizar los factores de riesgo conocidos de los trastornos de la mucosa como se discutió anteriormente. El tratamiento médico conservador debe instituirse antes de considerar la terapia quirúrgica.²⁸

IV.4.3.1.4.1. Terapia medica

La terapia médica y conservadora para la enfermedad alérgica puede incluir la evitación de alérgenos, antihistamínicos orales, aerosoles esteroides tópicos nasales o gotas, irrigaciones salinas, antihistamínicos nasales, aerosoles estabilizadores de mastocitos, inhibidores de leucotrienos, terapia de combinación, e inmunoterapia.

La rinosinusitis crónica debe tratarse tan bien como se indica. La enfermedad de reflujo laringofaríngeo debe tratarse con modificaciones en la dieta y el comportamiento, así como con medicamentos antirreflujo e incluso cirugía, si corresponde. Un estudio reciente, aleatorizado, controlado con placebo, doble ciego, en el que se administró un aerosol nasal con corticosteroides para la disfunción dilatatoria de la trompa de Eustaquio sin etiologías específicas, encontró que no ofrecía ningún beneficio. La obstrucción anatómica requiere a menudo más que un tratamiento médico, incluida la escisión de benigno o lesiones malignas.²⁹

IV.4.3.1.4.2. Terapia quirúrgica

La disfunción dilatatoria crónica, a pesar de los esfuerzos máximos para controlar las posibles etiologías subyacentes, puede implicar que la mucosa se haya lesionado irreversiblemente.

El tratamiento quirúrgico puede considerarse para la enfermedad cuando la terapia médica es inadecuada. Los tubos de timpanostomía pueden aliviar la presión negativa del oído medio, la retracción de la membrana timpánica, el derrame o la atelectasia. En los casos con disfunción dilatatoria tubárica persistente después de la extrusión de un tubo de timpanostomía, se puede considerar el uso de tubos con bridas más grandes, como tubos en T o tubos semipermanentes subanulares. Si el derrame o la inflamación continúan a pesar de tener un tubo en su lugar, se debe levantar la sospecha de un trastorno mucoso primario u otros trastorno.

Actualmente se utilizan dos métodos quirúrgicos para restablecer la función dilatadora de la trompa de Eustaquio: la afeitadora o la tuboplastia asistida por láser y la tuboplastia de dilatación con balón. La tuboplastia de Eustaquio ha recibido mayor atención como una opción quirúrgica segura y efectiva para pacientes con

disfunción dilatoria de la trompa de Eustaquio. Los pacientes con disfunción dilatoria tubárica crónica, a pesar de recibir la máxima terapia médica y la colocación de múltiples tubos de timpanostomía, son posibles candidatos para la tuboplastia de Eustaquio. La tuboplastia de Eustaquio se puede realizar mediante la extracción de tejido blando inflamado, como se indica mediante el uso de herramientas como un láser o un microdebrider, a lo largo del lado luminal de la pared posteromedial, comenzando desde el borde anterior del toro tubarius y extendiéndose hasta la válvula. Este procedimiento se basa en la hipótesis de que la dilatación de la luz mediante la reducción quirúrgica puede facilitar la acción dilatoria del músculo tensor veli palatini, y la eliminación de la mucosa enferma irreversiblemente puede permitir que vuelva a crecer en un estado más sano y delgado.

En un estudio previo de dos años de seguimiento de la tuboplastia de Eustaquio con láser de argón o potasio fosfato de titanilo (KTP) para la ablación de tejidos, la tasa de mejora general fue del 68 por ciento. Los resultados de la tuboplastia de Eustaquio también se han estudiado en pruebas con cámaras de presión preoperatorias y postoperatorias que demuestran una mejora significativa de la función dilatadora de la trompa de Eustaquio. Los fallos de la tuboplastia de Eustaquio con láser se correlacionaron con la presencia de enfermedad alérgica sintomática alérgica y de reflujo laringofaríngeo, lo que subraya la necesidad de continuar el tratamiento de cualquier afección subyacente después de la operación.

El resultado preliminar de la dilatación con balón de la tuboplastia de Eustaquio ha sido evaluado para determinar su viabilidad, seguridad y aplicación clínica. En este abordaje asistido por endoscopia, se inserta un catéter con balón en la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio y se dilata a 12 atmósferas durante 2 minutos. después de lo cual el globo se desinfla y se retira. Es importante que el cirujano reconozca que la trompa de Eustaquio inicialmente se curva ligeramente posteromedialmente antes de dirigirse anterolateralmente hacia la oreja. El lumen debe abrirse suavemente retrayéndose medialmente en el cojín posterior con el catéter guía, permitiendo una visión profunda del lumen antes de comenzar la inserción. Si no se rota medialmente el cojín posterior, se puede producir laceración de la mucosa con sangrado o la creación de un pasaje falso en el tejido submucoso

a medida que avanza el catéter. El catéter se pasa a través de la luz suavemente y lentamente hasta que encuentra una ligera resistencia cuando el catéter se engancha al istmo. El catéter nunca debe insertarse con fuerza.

La histología preoperatoria ha mostrado una infiltración significativa de linfocitos e incluso folículos dentro de la submucosa y pérdida de los cilios en áreas, mientras que después de la operación la infiltración de linfocitos se reduce notablemente y se reemplaza en parte por un tejido fibrótico más delgado. Ha habido regeneración de un epitelio ciliado pseudocolumnar sano.

En un estudio reciente de 11 pacientes con otitis media crónica con derrame (OME) de más de cinco años de duración, después de la operación, los 11 pacientes pudieron realizar una maniobra de Valsalva, mientras que anteriormente no habían podido hacerlo, pero esto se redujo a siete de 11 pacientes (63.6 por ciento) al final del período de seguimiento de 6 a 14 meses. La resolución de OME ocurrió en los cinco pacientes (45.5 por ciento) que tenían membranas timpánicas intactas (sin perforación ni tubo); también hubo una reducción significativa en la inflamación de la mucosa de la trompa de Eustaquio. Se necesitan estudios clínicos adicionales sobre la dilatación con balón de la tuboplastia de Eustaquio para determinar los resultados de seguimiento a largo plazo de estos procedimientos.²⁹

IV.4.3.2. Trompa patulosa

La trompa patulosa (TP) se define como aquella tuba auditiva (TA) que permanece permanentemente abierta. Esta entidad clínica fue descrita por primera vez por Schwartze en 1864, cuando observó un tímpano atrófico y fibroso moviéndose sincrónicamente con la respiración. Posteriormente en 1867 Jago la describió ampliamente, ya que padecía la enfermedad.³⁰

Tiene una incidencia de 0,3-6,6 por ciento en la población general según algunos autores y entre 10-20 por ciento de las personas que la poseen tendrían síntomas persistentes. Es más frecuente en mujeres y usualmente afecta a adolescentes, adultos y rara vez se ha descrito en niños.

La TP es causada por una pérdida de tejido circundante en la porción cartilaginosa de la TA. Esta condición ha sido comúnmente asociada a baja de peso,

especialmente en enfermedades crónicas. Se asocia también con el embarazo (síntomas que desaparecen con el parto), uso de anticonceptivos orales y estrogenoterapia. Otras condiciones probablemente relacionadas son aquellas que provocan atrofia o fibrosis de la nasofaringe y la musculatura, incluyendo radioterapia, poliomielitis, esclerosis múltiple, accidentes cerebrovasculares, disfunción temporomandibular, trauma iatrogénico, anomalías craneofaciales y mioclonías palatinas³⁰⁻³¹.

IV.4.3.2.1. Situaciones o factores asociados a Trompa Patulosa

1. Baja de peso
2. Sexo femenino
3. Embarazo
4. Uso de anticonceptivos orales
5. Estrogenoterapia
6. Reflujo faringolaríngeo
7. Adenoidectomía
8. Otitis media prolongada
9. Rinitis alérgica
10. Enfermedades autoinmune o reumatológicas

IV.4.3.2.1. Patogenia

Bajo condiciones normales de reposo, la TA está cerrada y sólo se abre con la deglución o con maniobras de Valsalva. En individuos sanos, el cierre de la TA es mantenido por factores luminales y extraluminales, los que incluyen la elasticidad intrínseca de la trompa, tensión superficial de la superficie luminal húmeda y la presión del tejido extraluminal.

La baja de peso brusca produce una apertura anormal causada por una disminución de la presión de los tejidos y pérdida de depósitos grasos en la región tubaria. El embarazo altera las presiones de apertura de la TA debido al cambio en la tensión superficial, dado por la acción de los estrógenos sobre la prostaglandina E, afectando la producción de surfactante. Se ha visto que la neumatización de la

cavidad mastoídea sería un importante factor en la severidad de los síntomas de la TP, pues aquellos pacientes con pobre desarrollo de la mastoides tienen síntomas más severos que aquellos con una neumatización adecuada a igual grado de apertura tubaria.

Yoshida y Cols, examinaron el hueso temporal mediante tomografía computada en pacientes con TP y los compararon con un grupo control. El lumen tubario en los pacientes con TP se encontraba abierto en la porción cartilaginosa y el tejido blando circundante, que corresponde a la grasa de Ostmann, era más pequeño en las imágenes de pacientes con TP. El plexo venoso pterigoideo es un factor importante en el mecanismo de cierre de la TA bajo condiciones que produzcan un aumento en la presión venosa en la cabeza, como durante una compresión del cuello o cambios posturales hacia una posición horizontal. También se ha visto, que pacientes sometidos a hemodiálisis pueden presentar síntomas sugerentes de TP, especialmente con posterioridad al procedimiento de diálisis. En una unidad de hemodiálisis se encontraron hallazgos de TP en el 8,8 por ciento de los pacientes, hecho relacionado a la disminución del flujo circulante posterior al procedimiento.

Según las series de Poe, la disfunción tubaria crónica con una larga historia de otitis media fue el factor de riesgo más frecuente, seguido de enfermedades reumatológicas o autoinmunes, reflujo faringolaríngeo y rinitis alérgica. La baja de peso y embarazo fueron factores de riesgo menores en esta serie.³⁰

IV.4.3.2.3. Manifestaciones clínicas.

Los síntomas más importantes de la TP incluyen autofonía (el más frecuente), sensación de plenitud sonora, tinnitus sincronizado con la respiración nasal, sensación de oído tapado, percepción anormal de la propia respiración, masticación y cualquier sonido vocal.

La TP a menudo es subdiagnosticada debido a que sus síntomas imitan aquellos de la otitis media con efusión. Estos síntomas pueden relacionarse con cambios cíclicos que ocurren en la mucosa de la TA. Algunos pacientes encuentran alivio de la congestión mucosa asociada, adoptando la posición horizontal o colocando la cabeza entre las rodillas, debido al aumento del retorno venoso que produce la

gravedad o los cambios de posición debido a que la compresión de las venas yugulares produce congestión venosa peritubaria y puede aliviar los síntomas.

La mayoría de las veces, el diagnóstico se basa sólo en la historia clínica ya que la otoscopía es habitualmente normal. La membrana timpánica puede estar atrófica secundario al constante movimiento de la respiración. El movimiento sincrónico de la membrana timpánica con la respiración se ve exagerado con la respiración forzada o con el paciente inspirando y espirando por la nariz y con un orificio nasal tapado; la membrana timpánica se mueve medialmente en inspiración y lateralmente en espiración.³⁰⁻³²

IV.4.3.2.4. Diagnóstico

El diagnóstico de TP es eminentemente clínico, sin perjuicio del uso eventual de otros métodos de apoyo, siendo el principal el examen endoscópico, que permite ver una trompa permanentemente abierta.³³

Algunos estudios con tomografía computada han mostrado que el examen endoscópico nasal es mejor en alcanzar aquellas áreas difíciles de visualizar en la tomografía computarizada. Es por esto, que actualmente se consideran procedimientos complementarios. Del mismo modo, la resonancia magnética ha contribuido de forma importante a comprender la compleja función de esta región y localizar el proceso patológico.³⁴

La impedanciometría puede mostrar fluctuaciones de la curva en sincronía con la respiración y normalización cuando ésta se contiene. Las curvas tienden a ser de tipo Ad, debido a la escasa impedancia que ofrece la caja timpánica. La timpanometría puede también mostrar presión negativa en el oído medio o hipermovilidad de la membrana timpánica. Los sonidos distorsionados de la respiración nasal y vocales pueden ser detectados con un micrófono instalado en el meato externo. También se ha evaluado el uso de sonotubometría, que consiste en producir un sonido en el vestíbulo nasal y registrarlo mediante un micrófono instalado en el CAE, cuyo registro de sonido no se ve interrumpido.³⁵

La audiometría con enmascaramiento nasal es una técnica innovadora que ha resultado efectiva para identificar una TP. El sonido de enmascaramiento nasal se

desarrolló para evaluar la función de transferencia acústica desde la cavidad nasofaríngea al oído medio a través de una TA abierta. Dicho ruido de enmascaramiento causa elevación del umbral para el tono presentado en el canal auditivo externo. Esta elevación del umbral es significativamente mayor, particularmente en las frecuencias bajas en oídos con TP y tiende a normalizarse luego de obstruir la trompa anómala.³⁵

IV.4.3.2.5. Tratamiento

Desde su descripción inicial como entidad clínica, se han probado una gran variedad de métodos para tratar esta enfermedad, con resultados diversos. El objetivo del tratamiento es restablecer la función valvular del segmento cartilaginoso de la Trompa de Eustaquio mediante el abultamiento o tumefacción de la mucosa del orificio faríngeo de la TA utilizando distintas formas. Es de gran importancia también, darse el tiempo suficiente para informar y tranquilizar a estos pacientes. Su manejo puede ser conservador o intervencional de acuerdo a la intensidad de los síntomas o la posibilidad de revertir el factor causal identificado.³⁶

IV.4.3.2.5.1. Manejo conservador

Estas terapias están indicadas en el manejo de pacientes con síntomas leves y que no generan gran impacto en la calidad de vida, así como también en aquellas pacientes embarazadas donde sabemos que sus síntomas desaparecerán completamente posterior al parto.

En muchos casos estos síntomas pueden ser controlados aconsejando al paciente con algunos simples consejos en sus actividades diarias tales como: incrementar el consumo de líquidos principalmente durante el verano o después de realizar actividad física, evitar el consumo de diuréticos, incrementar o evitar pérdidas de peso (según el caso) y discontinuar el uso de descongestionantes y esteroides nasales en caso de estar usándolos. Cuando los síntomas aparecen, se les aconseja reclinar la cabeza, idealmente entre las piernas, de esta forma el flujo venoso aumenta produciendo congestión a nivel de la mucosa del orificio nasofaríngeo de la TA desapareciendo los síntomas.

En este grupo se encuentran también el uso de distintos tipos de agentes que mediante su aplicación tanto tópica como por instilación logran edematizar o generar abultamiento a nivel del orificio faríngeo de la TA. Existen reportes con el uso de ácido bórico, ácido acetilsalicílico y diversas soluciones en base a sustancias que producen reacción de tipo edematosa e inflamatoria a nivel local, sin embargo, tienden a perder efectividad y requerir repetirse en varias ocasiones. El uso de estrógenos intranasales o la administración oral de solución de yoduro de potasio saturada, también han sido empleados con el mismo objetivo. La medicación nasal con ácido clorhídrico, clorobutanol y bencilalcohol ha demostrado ser efectiva en algunos pacientes, siendo bien tolerados y sin efectos adversos.³⁶⁻³⁷

IV.4.3.2.5.2. Manejo Intervencional

Estos métodos son utilizados en pacientes con síntomas moderados a severos, con impacto en la calidad de vida, o en aquellos pacientes con síntomas persistentes a pesar de un manejo conservador o la falla en el uso de alguna de las distintas alternativas intervencionales. Se pueden realizar intervenciones de tipo quirúrgicas como no quirúrgicas.

IV.4.3.2.5.2.1. Metodos no quirurgicos

Dentro de estas encontramos el uso de distintos tipos de agentes aplicados mediante inyecciones, infiltraciones o acción tópica en los tejidos circundantes a nivel tubario, con tasas de éxito variables, entre ellas tenemos:

- Inyecciones de politetrafluoroetileno (Teflon®)
- Electrocauterización obliterante del orificio nasofaríngeo
- Toxina botulínica
- Infusión de esponja de gelatina absorbible

IV.4.3.2.5.2.2. Métodos quirúrgicos

- Miringotomía con instalación de tubo de ventilación. Es el método inicialmente más usado, lo que produce alivio de los síntomas en 70 por ciento de los casos.

- Injerto autólogo de grasa. Doherty y cols, lo reportaron en dos pacientes con TP refractaria, para cerrar el orificio nasofaríngeo de la TA. Esta técnica incluye además miringotomía e instalación de tubo de ventilación. El seguimiento a dos años de estos pacientes mostró el alivio completo de síntomas de TP. Su aplicación y éxito en grupos más numerosos de pacientes es aún incierto.
- Ligadura orificio tubario faríngeo. Takano y cols, lo reportaron en diez pacientes mediante cirugía endoscópica nasal. Después de dos años de seguimiento, el alivio sintomático fue completo. No hubo complicaciones serias y sólo se reportó un caso de otitis media con efusión secundaria a la ligadura.⁴⁰

IV.5. Pruebas de función de la trompa de Eustaquio

IV.5.1. Prueba de Valsalva

Las pruebas de Valsalva es tradicionales, pero aún es utilizable, en la práctica clínica. En la prueba de Valsalva, el paciente realiza una espiración forzada contra una vía aérea cerrada, con la boca cerrada y el pellizco de la nariz. Un resultado positivo indica que generalmente se experimenta una presión de aire en el oído medio igualada con la nasofaringe y una sensación de <<pop>> en el oído.

IV.5.2. Prueba de Tonybee

En la prueba de Toynbee, el paciente traga mientras se pellizca la nariz, creando un cambio en la presión dentro del oído medio. Tradicionalmente, en sujetos normales, se ha pensado que la prueba crea una presión negativa acompañada de la retracción de la membrana timpánica, pero en la práctica real puede resultar en un cambio de presión positivo o negativo. En esta maniobra se pide al paciente que degluta mientras mantiene cerradas las narinas. El examinador observa la membrana timpánica, que tiende a retraerse en sentido medial si la Trompa de Eustaquio es permeable, debido a la ligera elevación de la presión negativa que se produce al cerrar las fosas nasales. La membrana timpánica regresa a su posición normal al solicitarle al sujeto que degluta otra vez, esta vez sin presionar las

narinas.³⁻¹⁰

IV.5.3. Cuestionario para pacientes con disfunción de la trompa de Eustaquio (ETDQ-7)

El ETDQ-7 es un instrumento específico de la enfermedad para la evaluación de la gravedad de la ETD informada por el paciente. Los puntajes se reportan en una escala del uno-siete y la puntuación más alta indica síntomas más severos. El puntaje total se divide por la cantidad de ítems (siete) para obtener un puntaje general de uno a siete. La diferencia entre las puntuaciones preoperatorias y postoperatorias produce una puntuación de cambio que se utiliza para informar los resultados.³⁻¹⁰

IV.5.4. Timpanometría

La timpanometría se realiza para probar la condición del oído medio y la movilidad de la membrana timpánica y la cadena de huesecillos conductores del oído. No se trata exactamente de una prueba auditiva, sino de una medida de la transmisión a través del oído medio. Por ello, en ningún caso debe ser usada para evaluar nuestra capacidad de escucha y sus resultados deberán ser vistos con los de una audiometría. La timpanometría se realiza mediante la inserción de un instrumento timpanómetro en el canal auditivo que va variando la presión en el oído y mide las respuestas del tímpano según el nivel de esta.¹⁰

IV.5.5. Impedanciometría

Es una prueba que se realiza para evaluar cómo funciona el oído medio ante el estímulo sonoro, así como la movilidad e integridad de la membrana timpánica y la continuidad de la cadena osicular (martillo, estribo y yunque). Es decir, es una prueba otorrinolaringológica completamente indolora y objetiva que sirve para valorar cómo se comporta la onda sonora a lo largo del oído medio. No se necesita la participación activa del paciente, a diferencia de lo que ocurre con la audiometría. Podemos hablar de impedancia máxima cuando la vibración de la cadena osicular y de la membrana timpánica es mínima.¹⁰

IV.6. Índice de Masa Corporal

El índice de masa corporal (IMC) es la métrica actualmente en uso para definir las características antropométricas de altura/peso en adultos y para clasificarlas en grupos. El IMC es una medida de peso relativo basada en la masa y la altura de un individuo. Hoy en día, el IMC se usa comúnmente para clasificar el bajo peso, el sobrepeso y la obesidad. Además, es adoptado por el gobierno británico en un esfuerzo por promover una alimentación saludable. Se calcula dividiendo el peso del individuo en kilogramos por su altura en metros, y luego dividiendo la respuesta por su altura nuevamente.⁴⁷

La interpretación común es que representa un índice de la gordura de un individuo. También se usa ampliamente como un factor de riesgo para el desarrollo o la prevalencia de varios problemas de salud. Además, se utiliza ampliamente para determinar las políticas de salud pública.⁴⁷

IV.6.1. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la categorización de los IMC en cuartiles

Se establecieron cuatro categorías: bajo peso, normal, sobrepeso y obeso. Se consideraría que una persona tiene bajo peso si su IMC estaba en el rango de 15 a 19.9, peso normal si el IMC era de 20 a 24.9, sobrepeso si el IMC era de 25 a 29.9 y la obesidad se divide en tres categorías, si era de 30 a 34.9 era obesidad clase I, 35 a 39.9 era obesidad clase II, y mayor de 40 era obesidad clase III.⁴⁸

IV.7. Cirugía bariátrica

IV.7.1. Indicaciones

Las indicaciones a la cirugía bariátrica han sido declaradas por sociedades nacionales e internacionales y han sido aceptadas en todo el mundo. Los pacientes se consideran obesos mórbidos y candidatos a la cirugía de pérdida de peso cuando el IMC es mayor de 40 kg / m² o mayor de 35 kg / m² si hay comorbilidades y cuando el rango de edad es de 18 a 55 años.⁴⁹

La puntuación del IMC sigue siendo el principal criterio operativo, aunque se han sugerido parámetros adicionales: la circunferencia de la cintura parece tener una

relación significativa con el índice de riesgo de mortalidad en pacientes obesos.

IV.7.2. Contraindicaciones

Las contraindicaciones incluyen:

- Menor de cinco años de intentos fallidos de manejo médico controlado
- Trastornos psicóticos significativos: depresión, trastornos de la alimentación, etc.
- Incapacidad para participar en el seguimiento médico prolongado
- Dependencias de alcohol y / o drogas.
- Principales endocrinopatías.
- Expectativas de pacientes poco realistas.
- El paciente no acepta los efectos secundarios de la cirugía.
- Procedimientos de malabsorción en pacientes con cirrosis hepática.

IV.7.3. Técnicas quirúrgicas

IV.7.3.1. Manga gástrica

Gastrectomía vertical o manga gástrica, es un procedimiento quirúrgico que consiste en extraer aproximadamente el 80 por ciento del volumen del estómago. Se deja un estómago en forma de tubo que representa aproximadamente unos 150-200 cc de capacidad. La pérdida de peso se consigue por la reducción tan importante que se realiza en el volumen del estómago, así que se considera una cirugía restrictiva.

IV.7.3.2. Banda gástrica

Es una técnica quirúrgica que consiste en la colocación de una anilla alrededor de la entrada del estómago. Esta anilla tiene un calibre ajustable. El objetivo es limitar la ingesta, por lo que se considera un procedimiento restrictivo.

IV.7.3.3. Plicadura gástrica

Gastroplastía tubular plicada o plicadura gástrica. Esta cirugía consiste en la reducción de la capacidad del volumen del estómago mediante el pliegue hacia

dentro (invaginación) de la propia pared del estómago. El volumen inicial queda ocupado por las paredes del estómago invaginadas, con lo que se consigue que entre menos cantidad de alimento. Se trata de una cirugía restrictiva.

IV.7.3.4. Bypass gástrico laparoscópico Y-de-Roux

El bypass gástrico, también llamado de Y de Roux, es un procedimiento quirúrgico que consigue la pérdida de peso por dos mecanismos: por un lado, se construye un estómago de una capacidad muy reducida (20-50 cc), y, por otro lado, se realiza un cruce en el intestino delgado (bypass) que condiciona que se utilice solo un 60 por ciento aproximadamente para la digestión y absorción de los alimentos. Este procedimiento tiene un componente restrictivo y otro malabsortivo, por lo que se considera una técnica mixta de cirugía bariátrica.

IV.7.3.5. Desviación biliopancreática laparoscópica

La derivación biliopancreática es una técnica quirúrgica malabsortiva, que consiste en reducir la capacidad del estómago a la mitad, y en un cruce en el intestino delgado, de manera que se utiliza solo el 40 por ciento para la absorción y digestión de los alimentos. Esta cirugía se considera malabsortiva porque el principal causante de la pérdida de peso es el importante volumen de intestino delgado que se excluye del paso de los alimentos. ⁴⁷⁻⁴⁹

V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Indicador	Escala
Alteración de la trompa de Eustaquio	Función inadecuada que incapacita la igualación de presión en el oído con la presión atmosférica, perdiendo así el equilibrio de las presiones a ambos lados de la membrana timpánica.	Disfunción tubárica y trompa Patulosa	Nominal
Cirugía bariátrica	Métodos quirúrgicos para perder pesos de manera eficaz en obesidad mórbida	Bypass gástrico y Manga gástrica	Nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que se realizó el estudio	Años cumplidos	Numérica
Peso	Es la medida de la fuerza que ejerce la gravedad sobre un cuerpo determinado.	Kilogramos	De razón
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	Centímetros	De razón
Índice de masa corporal	Método utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal que tiene una persona.	Bajo peso, Normopeso, Sobrepeso, Obeso.	De razón
ETDQ-7	Instrumento específico para la evaluación de la gravedad de la disfunción de la trompa de Eustaquio informada por el paciente.	Leve 7-14 Moderado 15-35 Severo 36-49	Numérica

Timpanometría	Prueba utilizado para evaluar la condición del oído medio y movilidad de la membrana timpánica.	Timpanogram a tipo A, B y C	Nominal
---------------	---	-----------------------------	---------

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional-descriptivo, prospectivo de corte transversal con el objetivo de determinar el grado de alteración de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugías bariátricas aplicadas en un Centro Médico Privado (ver anexo XI.1. Cronograma).

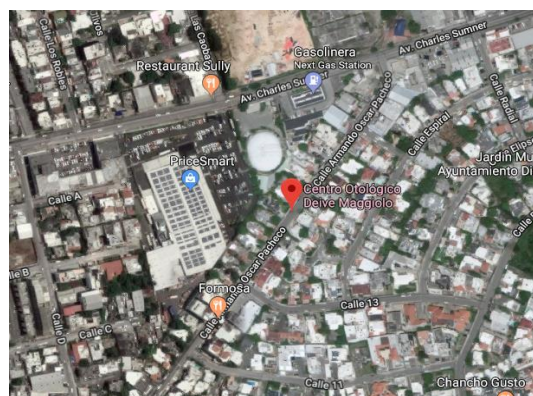
VI.2. Área de estudio

El presente estudio se realizó en un Centro Médico Privado, el cual está ubicado en la calle Armando Oscar Pacheco No. 14, sector Julieta Morales, Distrito Nacional; Delimitado al norte, por la Av. Charles Summer; al sur por la calle 13; al Este, por la Calle D; al Oeste, por la Calle Espiral. (ver mapa cartográfico y vista aérea).

Mapa cartográfico



Vista aérea



VI.3. Universo

Todos los pacientes que asistieron a la consulta de Otorrinolaringología en tres consultorios de un Centro Médico Privado en la ciudad Distrito Nacional en el período de estudio Junio a Septiembre del año 2019.

VI.4. Muestra

La muestra estuvo compuesta por los pacientes que asistieron a la consulta de Otorrinolaringología en su consultorio antes y después de cirugía bariátrica.

VI.5. Criterios

VI.5.1. De inclusión

1. Todos los pacientes que asistieron a la consulta de Otorrinolaringología antes de la cirugía
2. Pacientes (ambos sexo) con historia de cirugía bariátrica
3. Todos los paciente que firmaron el consentimiento indromado (ver anexo XI.2).

VI.5.2. De exclusión

1. Negarse a participar y llenado del consentimiento informado
2. Los que tuvieron alteracion de la trompa de Eustaquio antes de la cirugía
3. Barrera de idioma

VI.6. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizo como instrumento el Cuestionario para pacientes con disfunción de la trompa de Eustaquio (ETDQ-7), la timpanometría e la impedanciometría como pruebas complementarias.

El ETDQ-7 es un instrumento específico de la enfermedad para la evaluación de la gravedad de la ETD informada por el paciente. Los puntajes se reportaron en una escala del uno-siete y la puntuación más alta indica síntomas más severos. El puntaje total se divide por la cantidad de ítems (siete) para obtener un puntaje general de uno a siete. La diferencia entre las puntuaciones preoperatorias y postoperatorias produce una puntuación de cambio que se utiliza para informar los resultados³⁻¹⁰

Reporte de la timpanometría, la timpanometría se realiza para probar la condición del oído medio y la movilidad de la membrana timpánica y la cadena de huesecillos conductores del oído.¹⁰

Reporte de la impedanciometría, la impedanciometría es una prueba que se realiza para evaluar cómo funciona el oído medio ante el estímulo sonoro, así como la movilidad e integridad de la membrana timpánica y la continuidad de la cadena osicular (martillo, estribo y yunque).¹⁰ (ver anexo XI.3).

VI.7. Procedimiento

Luego de ser aprobado por la unidad de investigación de la Facultad de Ciencia de la Salud UNPHU se procedió a solicitar la autorización previa de un Centro Médico Privado, y personal médico y administrativo correspondiente.

Se procedió a seleccionar a los pacientes en la consulta externa de Otorrinolaringología, en los días laborables, de lunes a viernes, en tanda vespertina durante el periodo de estudio con la supervisión del asesor clínico y los demás doctores presentes en el área.

Luego de seleccionar los pacientes, se procedió a leerles el formulario del consentimiento informado, en caso de aceptar formar parte de la muestra de la investigación, el siguiente paso sería la firma del mismo y conservaran una copia. Se citó a los pacientes via telefonica antes de la cirugía para una primera evaluación y una segunda evaluación al primer mes de posquirurgico. El instrumento de recolección fue a través de un cuestionario autoaplicado, el cual fue entregado a los participantes por los sustentantes del estudio, el mismo cuenta con 10 preguntas cada una con seis opciones de respuesta, que representan un valor del cero al cinco. Luego se sumo el resultado de cada respuesta y se multiplicará por dos y obtendremos el resultado en porcentaje de incapacidad.

La recolección de datos fue realizada antes y después de la cirugía durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre del año 2019. (Ver Anexo XI.4 cronograma).

VI.8. Tabulación

Los datos fueron revisados, procesados, tabulados, computarizados, utilizando el programa de computadoras: Microsoft Excel.

VI.9. Análisis

Los datos obtenidos fueron analizados en frecuencia simple.

VI.10. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki⁵³ y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).⁵⁴

Los datos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por la investigadora. Todos los informantes identificados durante esta etapa fueron abordados de manera personal con el fin de obtener su permiso.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/as contenida en los programas de microsoft, fueron protegido en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento.

Finalmente, toda información incluida en el texto del presente anteproyecto, tomada de otros autores, será justificada por su llamada correspondiente.

VII. RESULTADOS

Cuadro 1. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el Cuestionario de la disfunción del trompa de Eustaquio de siete artículos (ETDQ-7).

ETDQ-7	Antes	Total (%)	Después	Total (%)
1.Presión en los oídos?	NL	100	NL	100
2. Dolor en los oídos?	NL	100	NL	100
3.Sensación de oídos obstruidos?	NL	100	NL	100
4.Sintomas parecidos al resfriado?	NL	100	NL	100
5.Sonidos crujientes o chasqueantes en los oídos?	NL	100	NL	100
6.Suena los oídos?	NL	100	NL	100
7.Sensación de audición amortiguada?	NL	100	NL	100
TOTAL	33	33 (100.0)	33	33 (100.0)

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 100 por ciento de los pacientes evaluado con el cuestionario ETDQ-7 no presentaron alteraciones antes y después de la cirugía bariátrica, con un total de participantes voluntarios de 33 pacientes.

Cuadro 2. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según la timpanometría.

Timpanometría	Antes	Total	Después	Total
Tipo A	33	100	33	100
Tipo B	0	0	0	0
Tipo C	0	0	0	0
Total	33	33 (100.0)	33	33 (100.0)

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Los pacientes que participaron en el estudio se le realizó una timpanometría antes de la cirugía, en la cual se reportaron el 100 por ciento en timpanometría tipo A y después de la cirugía se le realizó el mismo estudio con un resultado de 100 por ciento en timpanometría tipo A.

Cuadro 3. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según la edad.

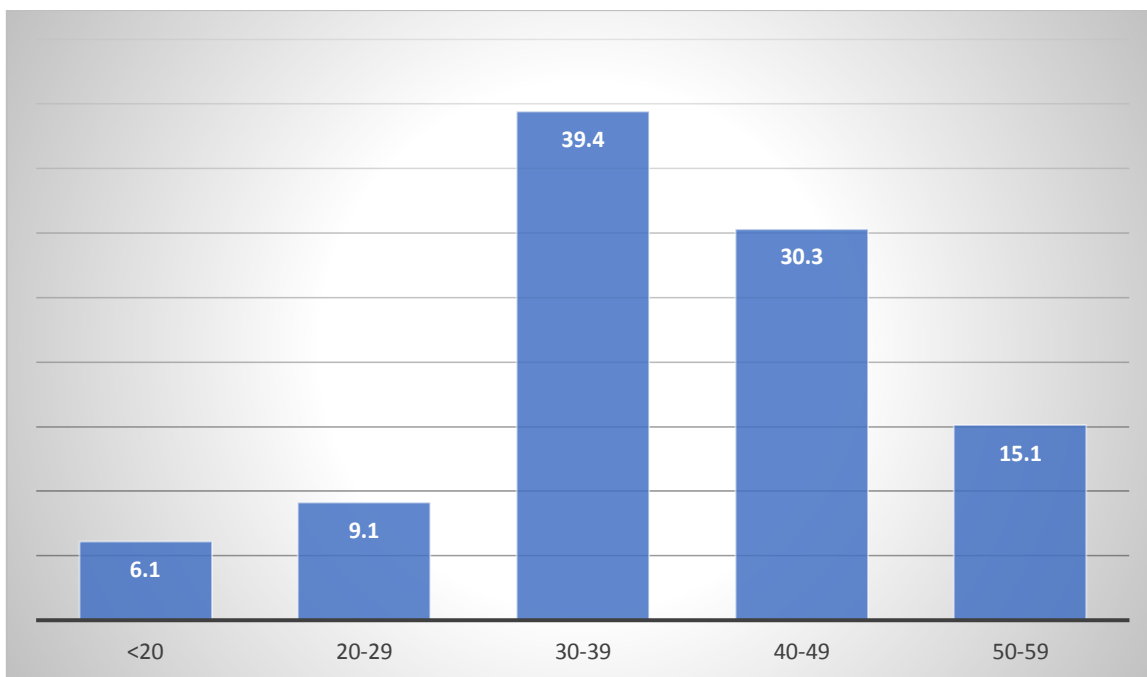
Edad	Frecuencia	%
<20	2	6.1
20 – 29	3	9.1
30 – 39	13	39.4
40 – 49	10	30.3
50 – 59	5	15.1
Total	33	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 39.4 por ciento de los pacientes tenían edad entre 30 – 39 años, el 30.3 por ciento entre 40 – 49, el 15.1 por ciento entre 50 – 59 años, el 9.1 por ciento

correspondía a la edad de 20 – 29 años y el 6.1 por ciento para menor o igual a 20 años.

Grafico 1. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según la edad.



Fuente: Cuadro 3

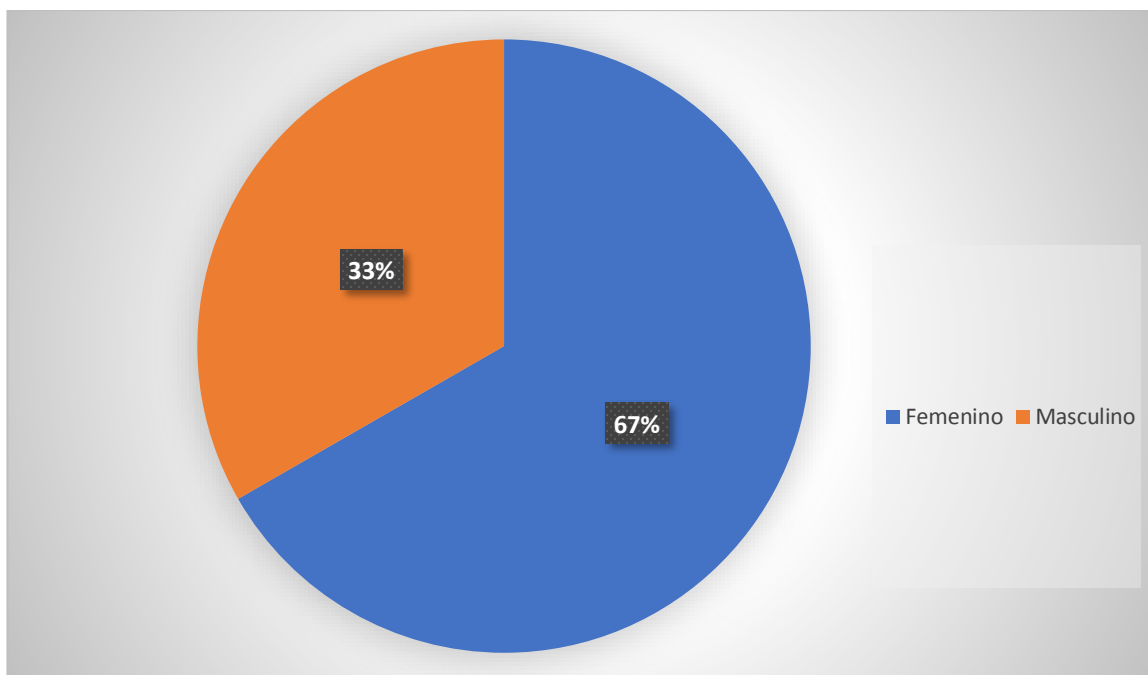
Cuadro 4. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el sexo.

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	11	33.3
Femenino	22	66.7
Total	33	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 66.67 por ciento de los pacientes que participaron eran del sexo femenino y el restante 33.3 por ciento eran masculinos.

Grafico 2. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el sexo.



Fuente: Cuadro 4.

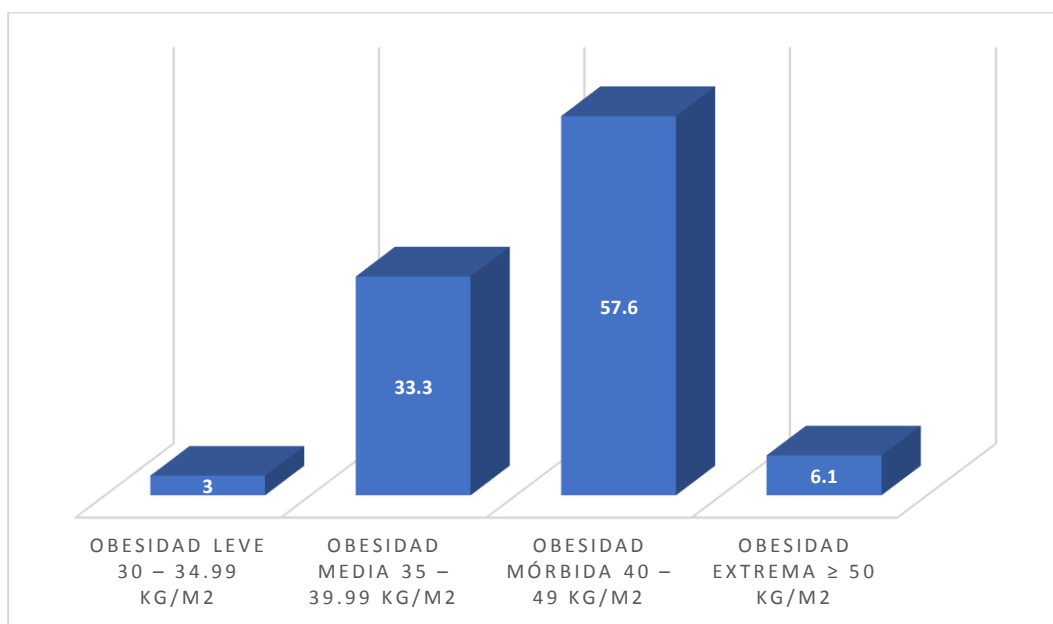
Cuadro 5. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el índice de masa corporal (IMC) Prequirúrgico.

Índice de masa corporal	Frecuencia	%
Obesidad leve 30 – 34.99 kg/m ²	1	3.0
Obesidad media 35 – 39.99 kg/m ²	11	33.3
Obesidad mórbida 40 – 49 kg/m ²	19	57.6
Obesidad extrema ≥ 50 kg/m ²	2	6.1
Total	33	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 57.6 por ciento de los pacientes presentaron un índice de masa corporal en el prequirúrgico en obesidad mórbida ($40 - 49 \text{ kg/m}^2$), el 33.3 por ciento en obesidad media ($35 - 39.99 \text{ kg/m}^2$), el 6.1 por ciento en obesidad extrema ($\geq 50 \text{ kg/m}^2$) y un 3.0 por ciento para la obesidad leve ($30 - 34.99 \text{ kg/m}^2$).

Grafico 3. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el índice de masa corporal (IMC) Prequirugico.



Fuente: Cuadro 5.

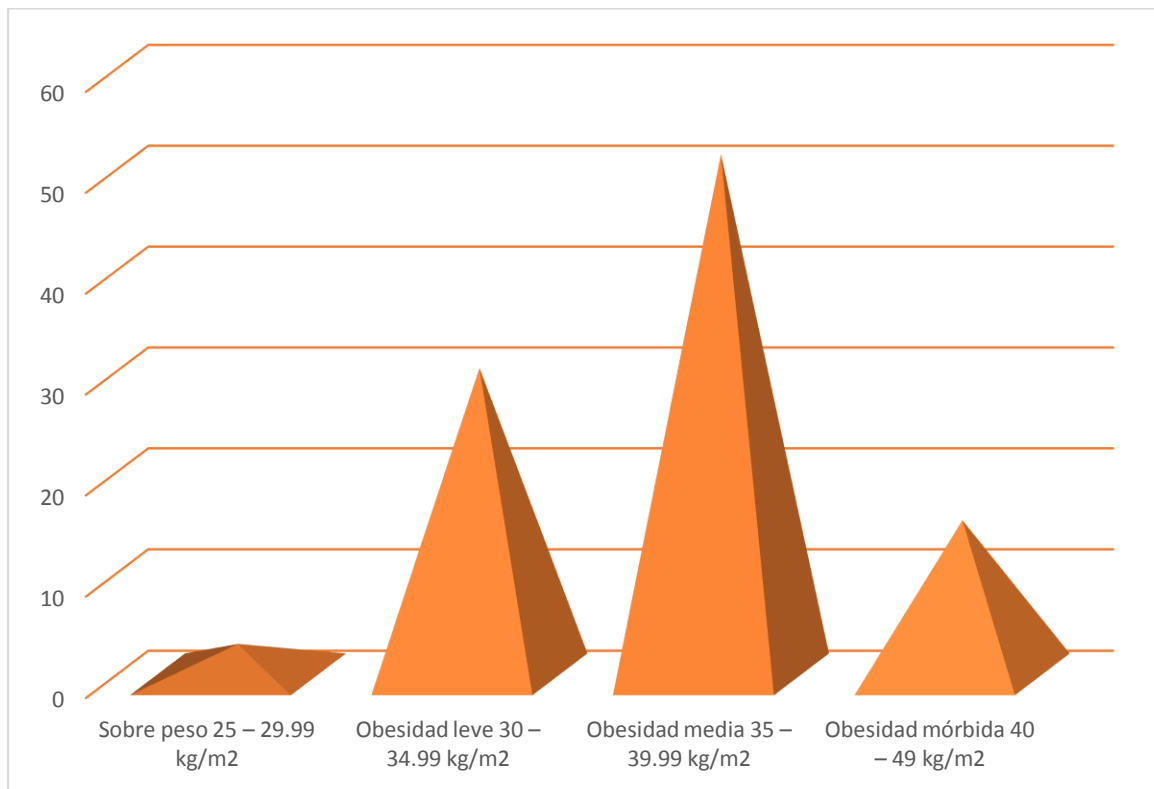
Cuadro 6. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el índice de masa corporal (IMC) Postquirugico.

Índice de masa corporal	Frecuencia	%
Sobre peso $25 - 29.99 \text{ kg/m}^2$	1	3.0
Obesidad leve $30 - 34.99 \text{ kg/m}^2$	10	30.3
Obesidad media $35 - 39.99 \text{ kg/m}^2$	17	51.5
Obesidad mórbida $40 - 49 \text{ kg/m}^2$	5	15.2
Total	33	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 51.5 por ciento de los pacientes presentaron un índice de masa corporal en el postquirúrgico en obesidad media (35 – 39.99 kg/m²), el 30,3 por ciento en obesidad leve 30 – 34.99 kg/m²), el 15.2 por ciento en obesidad mórbida (40 – 49 kg/m²) y el 3.0 por ciento en sobre peso (25 – 29.99 kg/m²).

Grafico 4. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según el índice de masa corporal (IMC) Postquirurgico.



Fuente: Cuadro 6.

Texto 1. Los 33 pacientes que fueron sometidos a la cirugía bariátrica no presentaron signos y síntomas después del procedimiento, y un resultado normal con el Cuestionario de disfunción de la trompa de Eustaquio de siete artículo (ETDQ-7), y por lo tanto no hubo correlación.

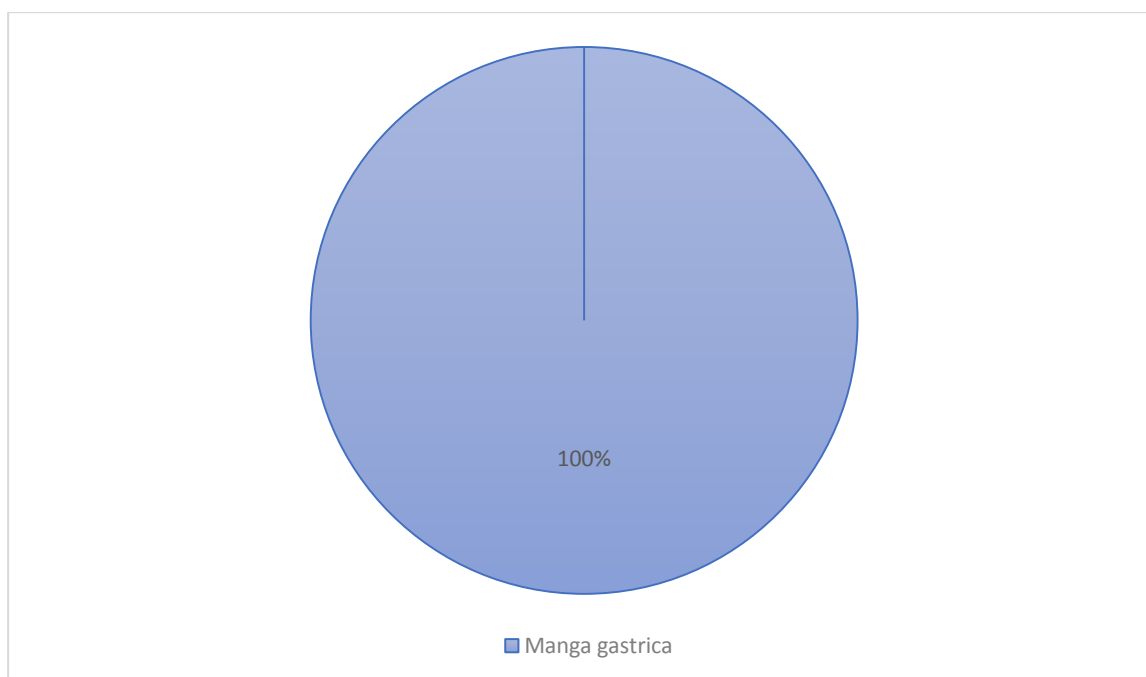
Cuadro 7. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según la técnica quirúrgica.

Cirugía	Frecuencia	%
Manga gástrica	33	100.0
Total	33	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

El 100 por ciento de los pacientes se le realizó la manga gástrica. De las cuales no presentaron complicaciones.

Grafico 5. Comportamiento de la trompa de Eustaquio en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un centro médico privado durante el periodo junio a octubre del año 2019. Según la técnica quirúrgica.



VII. DISCUSIÓN

El 100 por ciento de los pacientes no coincidieron con los resultados del estudio realizado por Aedo C, Muñoz D, Der C, con el título Incidencia de trompa Patulosa, en la Clínica hospital de la universidad de Chile, donde describen la incidencia de alteración de la trompa de Eustaquio en población general con un 0.3 – 6.6 por ciento, y entre 10 a 20 por ciento para las personas que poseen factores de riesgos.⁵⁰

El 39.4 por ciento de los pacientes tenían edad entre 30 – 39 años coincidiendo este resultado con un estudio realizado por Muñoz D, Aedo C, Der C, con el título Patulous eustachian tube in bariatric surgery patients en la Clínica hospital de la universidad de Chile, Santiago, donde se encontró que la edad promedio fue de 38.9 años con un rango de 18 – 50 años.⁵¹

El 66.7 por ciento de los pacientes era del sexo femenino, coincidiendo este resultado con un estudio realizado por Muñoz D, Aedo C, Der C, con el título Patulous Eustachian tube in bariatric surgery patients en la Clínica hospital de la universidad de Chile, Santiago, donde se encontró que el sexo femenino promedio fue de 76.6 por ciento con un rango de 163 pacientes operados.⁵¹

El 57.6 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal en el prequirúrgico en obesidad mórbida ($40 - 49 \text{ kg/m}^2$) este resultado se vio mejorando en el posquirúrgico en el que el 51.1 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal postquirúrgico en obesidad media ($35 - 39.99 \text{ kg/m}^2$). Este resultado se relaciona con el estudio realizado por Rosario P, Pérez D, y Valdez M, con el título Efecto de la vagotomía asociada a técnica anti reflujo en pacientes sometido a manga gástrica en centro internacional de cirugía plástica donde se encontró que los pacientes sometidos a cirugía bariátrica tuvieron una disminución media del IMC.⁵²

El estudio del comportamiento de la trompa de Eustaquio después de la cirugía bariátrica no ha sido un estudio ampliamente realizado, siendo la más reciente en el 2010 la de Muñoz D, Aedo C, Der C, con el título Patulous Eustachian tube in bariatric surgery patients en la Clínica hospital de la universidad de Chile, con

resultados positivos relacionando la disfunción de la trompa de Eustaquio después de la cirugía bariátrica, la cual no es en este caso.

VIII. CONCLUSIÓN

Luego de analizados y discutidos los resultados, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1. El 100 por ciento de los pacientes no presentaron signos y síntomas relacionado con la alteración de la trompa de Eustaquio.
2. El 100 por ciento de los pacientes se le realizó la Manga gástrica.
3. El 39.4 por ciento de los pacientes tenían edad entre 30 – 39 años, de los cuales en su mayoría eran del sexo femenino representando un 66.7 por ciento.
4. El 57.6 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal en el prequirúrgico en obesidad mórbida ($40 - 49 \text{ kg/m}^2$) teniendo una gran diferencia luego en el posquirúrgico donde el 51.1 por ciento de los pacientes presentaron el índice de masa corporal postquirúrgico en obesidad media ($35 - 39.99 \text{ kg/m}^2$).
5. El 100 por ciento de los pacientes no presentaron alteración en el Cuestionario de la disfunción de la trompa de Eustaquio de siete artículos (ETDQ-7).

IX. Recomendación

Después de analizados y discutidos los resultados hacemos las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda la búsqueda de una mayor cantidad de la muestra.
2. Se recomienda la prolongación del tiempo de seguimiento posquiruúrgico de los pacientes bariátrico.

X. REFERENCIAS

1. Jančatová D, Zeleník K, Komínek P. and Formánek M. Saline injection to determine the volume required for personalised patulous Eustachian tube augmentation with long-standing material. Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery, University Hospital Ostrava, Czech Republic. *J Laryngol Otol* 2018;1–3. June 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0022215118001810>
2. Ryoukichi I, Toshiaki K, Hiromitsu M, Hiroshi H, Tetsuaki K, Yukio K, et al. The efficacy of the Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire (ETDQ-7) for patulous Eustachian tube patient. Department of Otolaryngology – Head and Neck Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan. *Acta oto-laryngologica*. September 2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319548976>
3. Ward B, Ashry Y, and Poe D. Patulous Eustachian Tube Dysfunction: Patient Demographics and Comorbidities. Department of Otolaryngology—Head and Neck Surgery, Johns Hopkins School of Medicine, Baltimore, Maryland. 2017.
4. Rosario P, Perez D, y Valdez M. Efecto de la vagotomía asociada a técnica anti reflujo en pacientes sometido a manga gástrica en centro internacional de cirugía plástica (CIPLA). 2014. Facultad de ciencia de la Salud. Escuela de Medicina UNPHU. Santo Domingo, Distrito Nacional. 2015.
5. Won G, Jun Y, Yoon C, Jiwon C, Gi Jung I, Jae-Jun S, et al. Analysis of Eustachian Tube Dysfunction by Dynamic Slow-Motion Video Endoscopy and Eustachian Tube Dysfunction Questionnaire in Chronic Otitis Media. Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Korea University College of Medicine, Seoul. June 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.21053/ceo.2016.01683>
6. Cesari U, Apisa P, Ruggiero S, Caruso A, Russo T, Telesca D, et al. Role of Laryngopharyngeal Reflux in Eustachian Tube Dysfunction in Adults. *British Journal of Medicine & Medical Research*. Department of Head and Neck, Federico II University Hospital, Naples, Italy. 2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/315903616>

7. Smith, M.E. & Tysome, J.R. Tests of Eustachian tube function: a review. *Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery* 40(4). April 2015. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/274729103>
8. Basso N, Soricelli E, Casella G, Genco A, and Redler A. *Bariatric Surgery*. DOI: 10.1007/978-3-319-09045-0_24. January 2015. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/283796805_Bariatric_Surgery
9. Ryoukichi I, Toshiaki K, Hidetoshi O, Hiromitsu M, Hiroshi H, Tetsuaki K, et al. Relationship Between Clinical Test Results and Morphologic Severity Demonstrated by Sitting 3-D CT in Patients With Patulous Eustachian Tube. *Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan. Otolology & Neurotology*. June 2016 37(7):1. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/303807186>
10. Schlottmann F, Galvarini M, Dreifuss N. Metabolic Effects of Bariatric Surgery. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*. July 2018. 28(8). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326382985_Metabolic_Effects_of_Bariatric_Surgery
11. Schlottmann F, Nayyar A, Herbella F, Patti M. Preoperative Evaluation in Bariatric Surgery. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques* 28(8). July 2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326384159_Preoperative_Evaluation_in_Bariatric_Surgery
12. Sadler TW, capítulo 19. Oído. Oído medio. *Embriología Medica de Langman*. 13ª edición. 2016. Pág. 343.
13. Pensak M, Choo D, *Ciencias básicas*. Capítulo 4. Trompa de Eustaquio. *Otología Clínica* 4ª edición. 2015. Pág. 45.
14. Moore K, Dailey A, Agur A. capítulo 7, Cabeza y cuello. Oído. *Anatomía de Moore*. 7ª edición. 2013. Pág. 1046.

15. Rouviere H, Delmas V, Delmas A, Tomo I. Anatomía descriptiva de cabeza y cuello. Órgano de los sentidos. 11ª edición. 2005. Pág. 347
16. Hall J, Capítulo 53, Membrana timpánica y el sistema de huesecillos. Conducción del sonido desde la membrana timpánica hasta la cóclea. Guyton y Hall Tratado de Fisiología Medica. 13ª Edición. 2016. Pág. 1659.
17. Dhingra PL, Dhingra S, Capítulo 9. La trompa de Eustaquio y sus desordenes. Trompa de Eustaquio patulosa. Enfermedades del oído, nariz y garganta, cirugía de cabeza y cuello. 6ª edición. 2014. Pág. 57
18. Escajadillo JR, Capítulo 2. Aparato vestibular. Fisiología del oído. Trompa de Eustaquio. Oídos, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello. 4ª edición. 2014. Pág. 37
19. Hofmann HH, Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC). Disfunción tubaría y sus complicaciones. Claves de otorrinolaringología. SSN1667-8982, Volumen 7, N°3, Mayo 2012. Pág. 2
20. Polanski Cordeiro F, Da Costa Monsanto R, Papi Kasemodel AL, De Almeida Gondra L, De Oliveira Penido N, Extended High-Frequency Hearing Loss Following the First Episode of Otitis Media. The Laryngoscope. Hearing Loss Following Otitis Media the American Laryngological, Rhinological and Otological Society. 2018.
21. Ryoukichi I, Toshiaki K, Hiromitsu M, Hiroshi H, Tetsuaki K, Yukio K , et al. Computed tomography findings of the bony portion of the Eustachian tube with or without patulous Eustachian tube patients. Department of Otolaryngology – Head and Neck Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan, Rifu Otologic Surgery Center, Sendai, Japan, July 2017, Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/310049282> Computed tomography findings of the bony portion of the Eustachian tube with or without patulous Eustachian tube patients
22. Ryoukichi I, Toshiaki K, Hidetoshi O, Hiromitsu M, Hiroshi H, Tetsuaki K, et al. New Scoring System for Evaluating Patulous Eustachian Tube Patients. Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, Tohoku University

- Graduate School of Medicine; and Rifu Otologic Surgery Center, Sendai, Japan. *Otology & Neurotology* 38(5):1. March 2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/315345416> New Scoring System for Evaluating Patulous Eustachian Tube Patients
23. Paradis J, Bance M. Assessment of Nasal-Noise Masking Audiometry as a Diagnostic Test for Patulous Eustachian Tube. *Otology & Neurotology*. Division of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada. *Otology & Neurotology* 36(2). December 2014. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/269769782>
24. Smith M, Cochrane I, Donnelly N, Axon P, Tysome J. The Performance of Patient-reported Outcome Measures as Diagnostic Tools for Eustachian Tube Dysfunction. Cambridge Ear Institute; and School of Medicine, University of Cambridge, Cambridge, UK. *Otology & Neurotology*. 2018.
25. TarabichiMaaaz M, Dennis T, Dennis P. Flávio P. The Eustachian Tube Redefined. *Otolaryngologic Clinics of North America* 49(5). October 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/306530210>
26. Smith M, Takwoingi Y, Deeks J, Alper C, Bance M, Bhutta M, et al. Eustachian tube dysfunction: A diagnostic accuracy study and proposed diagnostic pathway. Cambridge Ear Institute, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom. *PLoS ONE* 13(11): e0206946. November 8, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206946>
27. Suzuki Y, Ikeda R, Ikeda R, Hidaka H, Hiroshi, Toshimitsu K, et al. Incidence of Functional Nasal Voice in Patients With Patulous Eustachian Tube. Sen-En Rifu Otologic Surgery Center; and Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan. September 2018. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/327822309>
28. Hussein A, Adams A, Turner J. Surgical Management of Patulous Eustachian Tube: A Systematic Review. *Laryngoscope* 125. September 2015
29. Bance M, Amoako-Tuffour Y. Interactions between the middle ear and the eustachian tube in causing symptoms of patulous ET. *The Journal of*

- Laryngology & Otology 130(S3): S1. May 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/303799433>
30. Miller B, Jaafar M, Elhassan H. Laser Eustachian Tuboplasty for Eustachian Tube Dysfunction: a case series review. Archives of Oto-Rhino-Laryngology 274(6) DOI: 10.1007/s00405-017-4476-0. February 2017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/313968802>
31. Sudhoff H, Schürmann M, and Brotzmann V. Autologous lipoinjection of the patulous Eustachian tube: Harvesting, cellular analysis, clinical application and preliminary outcome. Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Bielefeld Academic Teaching Hospital, Bielefeld, Germany. DOI: 10.15761/OHNS.1000131. January 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/309826795>
32. Kobayashi T, Ikeda R, Hidetoshi O. Patulous Eustachian tube (PET) and the failure of the Eustachian tube to open (FETTO): diagnosis and management. Manohar Bance, Amoako-Tuffour Yaw Dalhousie University. The Journal of Laryngology & Otology 130(S3): S1. May 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/303799434>
33. Se-Joon Oh, Il-Woo Lee, Eui-Kyung Goh, Soo-Keun Kong. Trans-tympanic catheter insertion for treatment of Patulous Eustachian tube. American Journal of Otolaryngology 36(6). December 2015. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196070915001362?via%3Dihub>
34. Schroder S, Lehmann M, Sudhoff H, and Ebmeyer J. Treatment of the Patulous Eustachian Tube with Soft-Tissue Bulking Agent Injections. Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Bielefeld Academic Teaching Hospital of Münster University, Bielefeld, Germany. Otology & Neurotology 36(3). October 2014. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/266393106>
35. Ryoukichi I, Toshiaki K, Hidetoshi O, Hiromitsu M, Hiroshi H, Tetsuaki K, et al. Relationship Between Clinical Test Results and Morphologic Severity Demonstrated by Sitting 3-D CT in Patients With Patulous Eustachian Tube.

- Department of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan. *Otology & Neurotology* 37(7):1. June 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/303807186>
36. Sudhoff H, Mueller S. Treatment of pharyngotympanic tube dysfunction. Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Bielefeld Academic Teaching Hospital, Muenster University, Bielefeld, Germany. *Auris Nasus Larynx* 45(2). July 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318562880_Treatment_of_pharyngotympanic_tube_dysfunction
37. Pohl F, Schuon R, Miller F, Kampmann A, Bültmann E, Hartmann C. Stenting the Eustachian tube to treat chronic otitis media - a feasibility study in sheep. Department of Otolaryngology, Hannover Medical School, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover, Germany. *Head & Face Medicine* 2018;14:8. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13005-018-0165-5>
38. Pyne J, Lawen T, Floyd D. and Bance M. The 678 Hz acoustic immittance probe tone: a more definitive indicator of PET than the traditional 226 Hz method. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* (2018) 47:43. July 2018. Disponible en: <https://journalotohns.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40463-018-0290-y>
39. Kaushik M, Shukla A, Dehadaray A, Mishra P, Jency J. The Elusive Eustachian Tube and Its Role in Chronic Otitis Media. Department of ENT, Bharati Vidyapeeth Deemed to be University Medical College, Pune, Maharashtra, India. *Indian Journal of Otology*. 2018. Disponible en: <http://www.indianjotol.org/showBackIssue.asp?issn=0971-7749;year=2018;volume=24;issue=3;month=July-September>
40. Jeong J, Nam J, Han S, Shin S, Hwang K, and Moon I. Trans-tympanic Cartilage Chip Insertion for Intractable Patulous Eustachian Tube. Department of Otorhinolaryngology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang. *Journal of Audiology and Otology* 2018;22(3):154-159.

- May 2018. Disponible en:
<https://www.ejao.org/journal/view.php?doi=10.7874/jao.2018.00017>
41. Pyne J, Amoako-Tuffour Y, Earle G, McIntyre G, Butler M, and Bance M. Transmission of a novel sonotubometry acoustic click stimulus in healthy and patulous eustachian tube subjects: a retrospective case -control study. Faculty of Medicine, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada. Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery (2017) 46:47. 2017.
42. Brace M, Horwich P, Kirkpatrick D, and Bance M. Tympanic Membrane Manipulation to Treat Symptoms of Patulous Eustachian Tube. Division of Otolaryngology Y Head and Neck Surgery and Faculty of Medicine Y Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada. Otology & Neurotology 35:1201Y1206. 2014. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/264676347>
43. De Lorenzo A. Nuevos criterios de clasificación de la obesidad como herramienta para la indicación de la cirugía bariátrica. World Journal of Gastroenterology. January 2016. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/290973457> New obesity classification criteria as a tool for bariatric surgery indication
44. Basso N, Soricelli E, Casella G, Genco A, and Redler A. Bariatric Surgery. DOI: 10.1007/978-3-319-09045-0_24. January 2015. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/283796805> Bariatric Surgery
45. Syngle V. OBESITY: Definition & Classification. Bariatric Consultant. Healing Touch City Clinic, Chandigarh, India. DOI: 10.13140/RG.2.2.21026.73924. February 2018. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/323254811> OBESITY Definition Classification
46. Oskrochi Y, Majeed A, Easton G. Bariatric surgery. Department of Primary Care and Public Health, Imperial College London, Charing Cross Hospital, London. British Medical Journal. July 2015. Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/281062508> Bariatric surgery

47. Soca P, Cruz L, Marrero M, Mosqueda L, Pérez L. Clasificación de obesidad monogénica. Universidad Médica de Holguín. Mariana Grajales Coello. September 2009. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/266548109> Clasificación de obesidad monogénica Monogenetic Obesity Classification
48. Schlottmann F, Herbella F, Patti M. Bariatric Surgery and Gastroesophageal Reflux. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques 28(8). July 2018. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/326386159> Bariatric Surgery and Gastroesophageal Reflux
49. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2002.
50. Aedo C, Muñoz D, Der C, Incidencia de la trompa Patulosa. Clínica hospital de la universidad de Chile, Santiago. Noviembre 2009. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162009000100012
51. Muñoz D, Der C, Aedo C, Patulous eustachian tube in bariatric surgery patients en la Clínica hospital de la universidad de Chile, Santiago. Octubre 2010. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0194599810018310>
52. Rosario P, Perez D, y Valdez M. Efecto de la vagotomía asociada a técnica anti reflujo en pacientes sometido a manga gástrica en centro internacional de cirugía plástica (CIPLA). 2014. Facultad de ciencia de la Salud. Escuela de Medicina UNPHU. Santo Domingo, Distrito Nacional. 2015.
53. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principio ético para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta Bioethica 2015; VI (2): 321.
54. Internacional Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical

Sciences (CIOMS) in collaboration with the world Health Organization (WHO). Genova, 2017.

XI. ANEXOS

XI.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2018-2019	
Selección del tema	2018	Octubre
Búsqueda de referencias		Noviembre
Elaboración del anteproyecto		Noviembre
Sometimiento y aprobación	2019	Mayo
Ejecución de recolección de datos		Junio
Tabulación y análisis de la información		Agosto
Redacción del informe		Agosto
Revisión del informe		Agosto
Encuadernación		Septiembre
Presentación		Septiembre

XI.2. Consentimiento informado:

COMPORTAMIENTO DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO EN PACIENTES SOMETIDO A CIRUGÍA BARIÁTRICA EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO DURANTE EL PERIODO JUNIO A OCTUBRE DEL AÑO 2019 .

Objetivo: Usted ha sido invitado/a a participar en ésta investigación que tiene el fin de determinar comportamiento de la trompa de Eustaquio frente a las cirugías bariátricas.

Procedimiento: Si usted acepta, participará de un estudio en el que se recolectará información sobre el comportamiento de su trompa de Eustaquio frente a las cirugías bariátricas. Esta se hará a través de un formulario que usted tendrá que llenar, el mismo cuenta con siete preguntas, con cinco opciones de respuesta, cada una de ellas representa un valor del cero al siete. Luego se sumará el resultado de cada respuesta y se obtendrá el resultado en porcentaje, una timpanometría y una impedanciometría que lo realizará el medico presente.

Alternativas: Su participación en esta investigación es voluntario. Usted puede elegir a no participar en la misma al rechazar llenar el formulario.

Confidencialidad: La identidad del participante se mantendrá en completa privacidad, ya que las informaciones recolectadas de usted serán reemplazadas por un número de identificación.

Costo: Este estudio no tiene ningún costo para usted. Tampoco se ofrecerá algún bono o beneficio material.

Responsables del estudio:

Dr. Leopoldo Deive Maggiolo Tel. 8295731602,

Yamil Tamarez, Tel. 8298761214 y King Wu, Tel. 8299869393

Acepto participar en esta investigación:

Fecha_____ Firma_____

XI.3. Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO DE LA DISFUNCION DEL TUBO DE EUSTAQUIO DE SIETE ARTICULOS (ETDQ-7):

Hace 1 mes, ¿Cuántos de lo siguiente ha sido un problema para usted?	No hay problema	No hay problema	Problema moderado	Problemas moderado	Problemas moderado	Problemas severo	Problemas severo
1. Presion en los oídos?	1	2	3	4	5	6	7
2. Dolor en los oídos?	1	2	3	4	5	6	7
3. Tiene alguna sensacion de que sus oidos estan obstruidos o <<Bajo el agua>>?	1	2	3	4	5	6	7
4. Los sintomas del oido cuando usted tiene un resfriado o sinusitis?	1	2	3	4	5	6	7
5. Sonidos crujientes o chasqueantes en los oidos?	1	2	3	4	5	6	7
6. Suena en los oidos?	1	2	3	4	5	6	7
7. Una sensacion de que su audicion esta amortiguada?	1	2	3	4	5	6	7

ETDQ-7:

Leve 7-14

Moderado 15-35

Severo 36-49

XI.4. Instrumento de recolección de datos

COMPORTAMIENTO DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO EN PACIENTES
SOMETIDO A CIRUGÍA BARIÁTRICA EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO
DURANTE EL PERIODO JUNIO A OCTUBRE DEL AÑO 2019

No. de record: _____

Fecha: _____

1. Edad: _____

2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____

3. Peso: _____

4. Talla: _____

5. Índice de masa corporal:

Bajo menor de 18.50 _____ Normal 18.50 – 24.99 _____

Sobrepeso 25 -29.99 _____ Obesidad 30 – 39.99 _____

Obesidad mórbida mayor de 40 _____

6. Complicaciones: Acúfenos _____ Dolor de oído _____

Resfriado _____ Otras _____

XI.5. Costos y recursos

XI.5.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> • 3 sustentantes • 2 asesores (1 metodológico y 1 clínico) • Personas que participaron en el estudio 			
XI.5.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	1 resmas	80.00	240.00
Papel Mistique	1 resmas	180.00	540.00
Lápices	2 unidades	3.00	36.00
Borras	2 unidades	4.00	24.00
Bolígrafos	2 unidades	3.00	36.00
Sacapuntas	2 unidades	3.00	18.00
Computador Hardware: LapTop Compaq CQ58; AMD Dual-Core E-350 (1 MB L2 cache, 1.60 GHz, DDR3 1066 MHz, 18 W)			
Impresora CANON ip 2700			
Software: Windows 8 pro			
Microsoft Office 2010			
Google chrome internet service			
Traductor google			
Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data projector			
Cartuchos CANON	2 unidades	600.00	1,200.00
Calculadoras	2 unidades	75.00	150.00
XI.5.3. Información			
Adquisición de libros			
Revistas			
Otros documentos			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
XI.5.4. Económicos*			
Papelería (copias)	1200 copias	00.35	420.00
Encuadernación	12 informes	80.00	960.00
Alimentación			1,200.00
Transporte			5,000.00
Inscripción al curso			2,000.00
Inscripción del anteproyecto			
Inscripción de la tesis			
Imprevistos			
Total			RD\$11,824.00

XI.6. Evaluación

Sustentantes:

King F. Wu Chen

Yamil A. Tamarez Espinal

Asesores:

Rubén Darío Pimentel.
(Metodológico)

Dr. Leopoldo Deive M.
(Clínico)

Jurado:

Autoridades:

Dr. Eduardo García
Director de Escuela de Medicina

Dr. William Duke
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Fecha de presentación: _____

Calificación: _____