



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ANATOMIA, FISIOLOGIA Y PATOLOGIA
DEL OIDO DEL PERRO.
REVISION BIBLIOGRAFICA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
GABRIEL RIVERA URIBE

ASESOR MVZ WILSON F MEDINA BARRERA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

264805



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



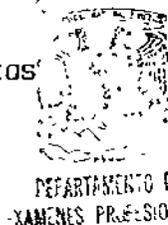
UNION NACIONAL
AYUNTAMIENTO DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNAM
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C

Con base en el art. 2B del Reglamento General de Exámenes,
permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Anatomía, Fisiología y Patología del oído del perro
" Revisión bibliográfica "

que presenta el pasante: Rivera Uribe Gabriel

con número de cuenta: 8809757-0 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para
ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorga
nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI FAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de Octubre de 1998

PRESIDENTE. M.V.Z. Carlos Manuel Aggendini Tazzer

VOCAL M.V.Z. Alberto Chávez Enriquez

SECRETARIO M.V.Z. Wilson Medina Barrera

PRIMER SUPLENTE M.V.Z. Ribén Oliver González

SEGUNDO SUPLENTE M.V.Z. Arturo Camona Ocañas

12/26/98
2-
20-1-98
29-01-98

AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES, HERMANOS Y SOBRINOS, SIN USTEDES NO VALDRÍA LA PENA EL ESFUERZO.

A MIS TIOS ALFREDO Y ELIZA POR SUS CONSEJOS.

A TI ANGELA POR TU APOYO Y CARIÑO.

A MI AMIGO AUNQUE NO ESTA CONMIGO LO LLEVARE EN MI CORAZON Y A TODA LA GENTE QUE COOPERO CON SU GRANITO DE ARENA PARA CUMPLIR UNA META MAS Y A DIOS POR TRAERME A ESTE MUNDO A VIVIR.

A TODOS USTEDES GRACIAS.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
MATERIAL Y METODOS	3
Organo del oído.....	4
Descripción.....	4-7
Oído medio.....	8-17
Oído interno	18-31
Vasos y nervios.....	32
Introducción a la Fisiología.....	33
Estímulos apropiados.....	34
Fisiología del oído externo.....	38
Fisiología del oído medio.....	39
Fisiología del oído interno.....	41
Patología del oído.....	48-60
BIBLIOGRAFIA	61-63

INTRODUCCION

El presente trabajo plantea, de una manera general, una recopilación bibliográfica sobre la Anatomía, Fisiología y Patología del oído del perro, con el objeto de poder contar con un obra de consulta para estudiantes y Médicos Veterinarios Zootécnicos que se interesan en la Clínica de las pequeñas especies.

El oído está dividido para su estudio didáctico en tres porciones, oído externo, oído medio y oído interno.

El oído externo está formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo. Este último está separado por del oído medio por la membrana timpánica. (1)

El oído medio está representado por la Caja Timpánica con su contenido (cadena de huesecillos con músculos y láminas y la cuerda del tímpano), que se localiza entre el laberinto y el oído externo en la cavidad de temporal. Se comunica mediante el conducto auditivo.

El oído Interno (laberinto) está formado por un sistema hueco membranoso, o laberinto membranoso, que se aloja en otra cavidad ósea, o laberinto óseo, dentro de la porción petrosa del temporal. Entre ambos laberintos se encuentra un espacio relleno con un líquido que recibe el nombre de perlinfa. (30)

El oído es un órgano admirable, es tan sensible, que puede oír la caída de un alfiler y sin embargo, puede resistir machacantes ondas sonoras suficientemente fuertes como para que produzcan choques del cuerpo entero. (14)

En cuanto a la patología del oído es producido por diferentes etiologías que incluyen desde trastornos congénitos, hereditarios, infecciosos, iatrogénicos y traumáticos, en asociación con factores predisponentes como son anatómicos, ambientales, etc. (3)

OBJETIVOS

Recopilar en una sola obra información de la anatomía, fisiología y patología del oído.

Mostrar mediante la consulta bibliográfica, cuales son las etiologías mas comunes en la patología del oído.

Que esta obra sea de fácil comprensión para el estudiante de Medicina Veterinaria y el Médico Veterinario Zootecnista.

MATERIAL Y METODOS

Esta obra se realizó por medio de la consulta bibliográfica, se obtuvo información en la biblioteca de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Ciudad Universitaria, Centro de Cómputo, Federación Canófila Mexicana y la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en pequeña especie AMMVEPE.

ORGANO DEL OIDO

- a) **Estructura:** Desde el punto de vista anatómico, el oído es el asiento del sentido de la audición y del equilibrio; el oído está situado en la cara externa del hueso temporal y dentro de la porción tuberopetrosa de este

El oído externo está formado de dos cartílagos, cubiertos de piel, el auricular y el anular, junto con el canal auditivo, el meato acústico externo, se le conoce como pabellón auricular (oreja) es una estructura en forma de embudo que sirve para recibir las vibraciones de aire sobre una gran zona y concentrarlas allí, la forma de la oreja, parte que se proyecta del oído, varía considerablemente. La mayoría de la razas tienen orejas con formas características. Varían en la forma, unas en "V" que llevan las razas Scottish y Skye, a los perros con orejas más lobuladas de tipo semirecto del Bull dog inglés a los tipos de orejas pendientes que son los que encontramos en los Spaniel, Setters y Hound (31, 4, 6).

(ver fig 1)

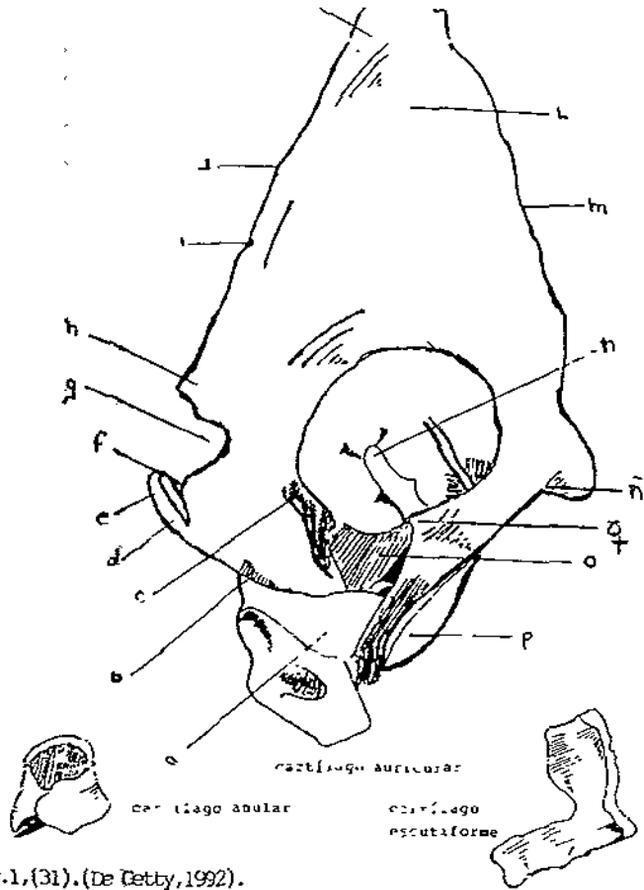
DESCRIPCION :

La parte del cartílago del oído visible está formado por el cartílago auricular, es una capa simple de cartílago elástico, delgado y fiabe en su extremo distal, más grueso y menos fiabe en su extremo proximal, donde está enrollado en forma de tubo. (19,31, 33).

El hélix es un borde libre plegado de cartílago. Existe un puente transverso llamado antihélix. La zona triangular cóncava entre el hélix y el antihélix es la llamada escapha (2, 31, 33).

Opuesto al antihélix, formando el límite lateral de la porción inicial del canal auditivo, existe una lámina relativamente densa y regularmente cuadrangular de cartílago, conocida como tragus

El antitragus es un cartílago elongado localizado caudalmente al tragus (31)



Oído externo fig.1.(31).(De Getty,1992).

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| a.- cragus | k.- vertice |
| b.- incisura intertrágica | l.- scapha |
| c.- proceso mediano del antitragus | m.- borde rostral del hél |
| d.- proceso lateral del antitragus | n - tubérculo del antehél |
| e.- proceso estiloideo | ñ.- espina del hélix |
| f.- incisura del pretragus | o.- incisura tragohelecia |
| g.- incisura antitragohelicinia | p.- pilar lateral del hél |
| h.- proceso caudal del' hélix | q.- pilar medial del hél |
| i.- foramen de los vasos sanguíneos | |
| j.- borde caudal del hélix | |

El antitragus se divide en dos partes: El proceso medial y el proceso lateral. Están demarcadas caudalmente por la incisura petragus el vértice del proceso lateral es un proceso agudo, llamado estiloideo.

Un hecho prominente del borde caudal del cartilago auricular es un proceso caudal de la hélix localizado inmediatamente distal a la bolsa cutánea, proximal a la cauda está la incisura antitragoheliciana caudal, profunda en la región de la bolsa cutánea.

El borde rostral del cartilago es casi recto; en la unión de los tercios proximales y medio, constituye la espina del hélix se encuentra el pilar medio de este órgano. Está separado del tragus por una incisura trago heliciana.

Surgiendo rostralmente al pilar del hélix y extendida alrededor del pilar medial solapando el borde rostral del tragus, existe una lámina distintiva de cartilago, que es un pilar lateral del hélix.

La concha (*cavum concha*) es la continuación proximal de la scapha hasta el canal auditivo, puede estar demarcada de la escapha por la línea que pasa desde el proceso del antitragus a través del antihélix o de la espina del hélix, el diámetro de la concha se estrecha muy rápidamente hacia la parte proximal y su luz continua luego como meato acústico externo (35, 5, 31).

En la scapha existen numerosos forámenes agrupados en semicírculo en la unión de los tercios proximales y medio. Estos sirven para que se transparen los vasos del lado lateral al medial del cartilago. Algunos de los hechos más prominentes del oído son el tragus, el hélix y el antihélix. Las posiciones del antitragus y la espina del hélix, así como la de los pilares lateral y medial del hélix, pueden distinguirse por palpación. Comenzando por el borde rostral, se puede identificar las siguientes incisuras; incisura tragoheleiana, incisura intertragus e incisura antitragoheliciana inmediatamente aproximada al proceso caudal del hélix en el saco cutáneo también se puede palpar un surco no muy marcado sobre la superficie medial del cartilago auricular, opuesto al antihélix. El arqueamiento presente en la oreja cuando esta no tiene caída ocurre distalmente al antihélix en la scapha

Interpuesto entre el cartilago auricular y el meato acústico externo óseo se encuentra el cartilago anular. Es una lámina estrecha de cartilago, enrollada para formar un conducto incompleto, los extremos libres se encuentran en el lado posterior del meato acústico externo (31, 35).

El extremo proximal del cartilago solapa el proceso acústico con el que se forma una articulación por medio del tejido ligamentoso. Este proceso es muy corto en el perro.

La sindesmosis entre los conductos incompletos de los cartilagos auriculares y anular y entre el cartilago anular y el proceso acústico externo produce una mayor libertad de movimientos de la oreja. El cartilago anular es más pequeño que el extremo proximal del

auricular y, por lo tanto, se telescopia parcialmente en el interior sin lesionarlo en caso de traumatismo. La luz de la porción del conducto auditivo limitada por el cartílago anular se hace algo más elíptico hasta obtener la del meato acústico externo, su eje mayor se extiende rostroventralmente.

Siguiendo la irregularidad del cartílago auricular, la piel que cubre la superficie cóncava de la oreja tiene poco tejido conectivo. La dermis es delgada y le falta fascia superficial, lo que nos induce a pensar que la dermis continúa con el pericondrio del cartílago. Esto puede ser verdad ya que la dermis y el pericondrio son tejidos conectivos, los hematomas del oído se cree que se forman entre el pericondrio y el cartílago, la piel que recubre la escapha y la concha muestra una pigmentación característica de la raza y tiene en la mayoría de los animales, una cantidad decreciente de pelos desde la parte proximal hasta la parte distal en la piel de la entrada del meato acústico externo se encuentran unos pocos pelos finos. Existen glándulas sebáceas y sudoríparas en el meato acústico externo que secretan el cerumen o cera del oído.

Localizada en los músculos rostromediales del oído hay una lámina cartilaginosa pequeña que recibe el nombre del cartílago escutiforme (que tiene forma de bota): El talón está dirigido hacia la línea mediana, el pie rostral y la punta de la perra medialmente. Es un cartílago sesamoideo intercalado en el músculo auricular profundo al cartílago escutiforme asienta una almohadilla grasa, el corpus adiposum auriculae. Esta grasa es muy constante, aún en perros delgados, se extiende sobre una porción superficial del músculo temporal y al rededor de la base del cartílago auricular. Protege el cartílago auricular y facilita sus movimientos (35, 19)

OIDO MEDIO

Ver Fig. 2 (35).

El oído medio es la cámara hueca incluida completamente en la parte petrosa del hueso temporal (8), contiene los huesos del oído y cuatro aberturas: Meato acústico externo, la ventana oval, la ventana redonda y la rino-faringe. Las tres primeras están cerradas por tabiques membranosos, la última se conecta con aberturas en la pared dorso lateral de la nosofaringe.

MEMBRANA TÍMPÁNICA O TÍMPANO DEL OÍDO

Es una membrana semitransparente, elíptica en cuanto a su formación, que sirve como pared común entre la cavidad timpánica y el meato acústico.

Funciona como una estructura vibratoria convierte las ondas sonoras en acción mecánica (1).

CAVIDAD TÍMPÁNICA :

(*Cavum Tympani*)

Ver fig 3 (35)

Es un espacio regular, ubicado dentro del hueso temporal, que está lleno de aire, el cual llega hasta allí procedente de la parte nasal de la faringe a través del tubo auditivo. Contiene los osículos (martillo, yunque y estribo) (1)

VENTANA VESTIBULAR:

(*Fenestra vestibuli*)

Está ocupada por la base del estribo y localizada en la superficie dorso lateral del promontorio inmediatamente medial a la parte flácida (1).

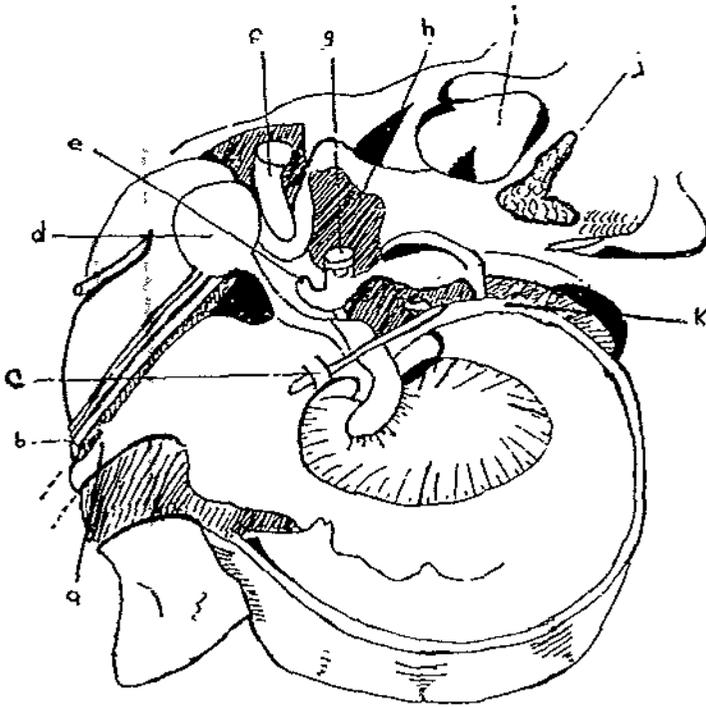


fig.2,(35).

Aspecto ventral y medial del oído medio derecho del perro con la cóclea quitada, posición normal de la cabeza. (De Getty, 1992).

(De Getty, 1992).

- a.- conducto auditivo externo
- b.- músculo tensor del paladar
- c.- ligamento rostral del martillo
- d.- músculo tensor del tímpano
- e.- pilar del yunque
- f.- nervio facial
- g.- base del estribo.
- h.- canal semicircular anterior
- i.- fosa cerebral
- j.- canal semicircular lateral
- k.- cartílago tímpanohioides

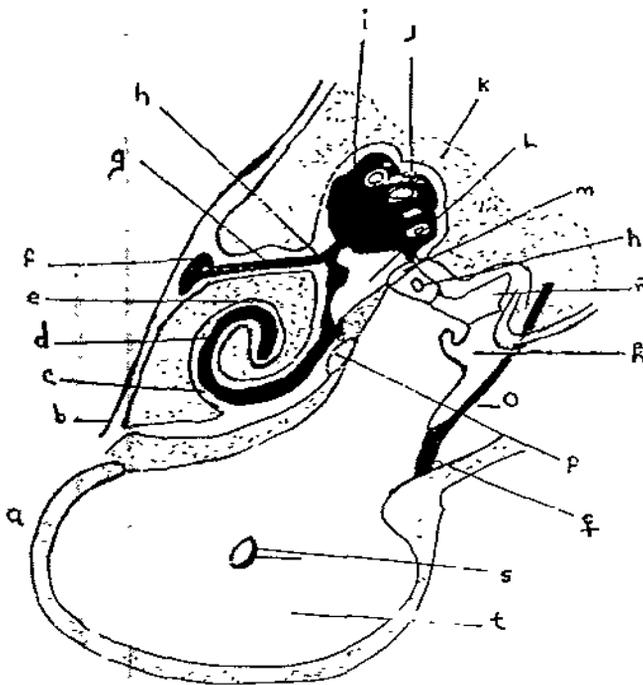


fig.3,(35). Diagrama del oído medio en interno del perro. (De Getty,1992).

a.- canalículo coclear

b.- duramadre

c.- escala timpánica

d.- conducto coclear

e.- escala vestibular

f.- saco endolinfático

g.- conducto endolinfático

h.- sáculo

i.- utrículo

j.- conductos semicirculares

k.- parte petrosa del hueso temporal

l.- espacio perilinfático del vestíbulo

m.- base del estribo de la ventana vestibular

n.- estribo

ñ.- yunque

o.- meato acústico externo

p.- ventana coclear

q.- membrana timpánica

r.- martillo

s.- conducto auditivo

t.- cavidad timpánica

LIGAMENTO DE LOS OSICULOS :

Uniendo los osículos a la pared de la cavidad timpánica se localizan varios ligamentos. Uno corto, pero bien definido el ligamento lateral del martillo que conecta al proceso lateral de éste con el borde de la incisura timpánica. El ligamento dorsal de la cabeza del martillo es una masa algo difusa del tejido ligamentoso que une la cabeza del martillo de una zona pequeña del techo del receso epitimpánico.

El ligamento rostral del martillo es un corto ligamento que se inserta en el proceso rostral del martillo y el anillo timpánico óseo, inmediatamente ventral al canal por el que la cuerda del tímpano abandona la cavidad timpánica. El cuerpo del yunque está unido al techo del receso epitimpánico por el ligamento dorsal del yunque. El ligamento caudal del yunque une el pilar corto del yunque a la fosa *incudis*. Además hay ligamentos interoseos que unen los osículos, unos con otros. (31)

MUSCULOS DE LOS OSICULOS :

Existen dos músculos delgados relacionados con dos de los tres osículos. El tensor del tímpano es esférico, con su base redondeada ubicada en la fosa tensora del tímpano. Esta fosa es la mayor y la más ventral de las tres que asientan rostrales a la ventana. El tendón corto de inserción, está unido al gancho del vértice del proceso muscular del martillo. La contracción de este músculo tiende a tirar del mango, por lo tanto, entra en la membrana timpánica. El nervio del músculo tensor del tímpano es una rama mandibular del trigémino.

El *stapedius*, es el músculo más pequeño del cuerpo. Su origen se halla en un alargamiento del canal para el nervio facial. El cuerpo del músculo asienta medial, aunque lo rodea, el nervio facial. Hay una conexión entre el músculo estapedio y el origen del occipitohioideo desde el cartilago timpanohioideo. Esta conexión puede ser el resultado del origen de ambos músculos. Su tendón de inserción se une al proceso muscular del estribo. La contracción del estapedio mueve, desde el extremo rostral, la base del estribo en sentido caudolateral. Este músculo está innervado por el nervio estapedial que procede del facial (35, 5, 31).

CONDUCTO AUDITIVO

(Trompa auditiva o rinofaringe)

Ver fig 4 (35)

Canal corto que se extiende dorsocaudolateralmente desde la nasofaringe a la porción rostral de la cavidad timpánica, su pared ósea está formada rostralmente, por una parte escamosa y su suelo por la parte timpánica del hueso temporal (1).

HISTOLOGIA DEL CONDUCTO AUDITIVO :

Es un tubo mucoso con una delgada lámina propia y un revestimiento de epitelio cilíndrico vibrátil en dos capas con células caliciformes. En su porción inicial está protegida por un anillo óseo ventro lateral que en dirección a la faringe se continúa con un tubo cartilaginoso elástico (cartilago de la trompa) (31, 2)

En la túnica propia de la submucosa se encuentran glándulas tubuloalveolares compuestas con alvéolos serosos mucosos y algunas veces alveolares con serosas en forma de media luna (33, 31, 2).

OSICULOS AUDITIVOS :

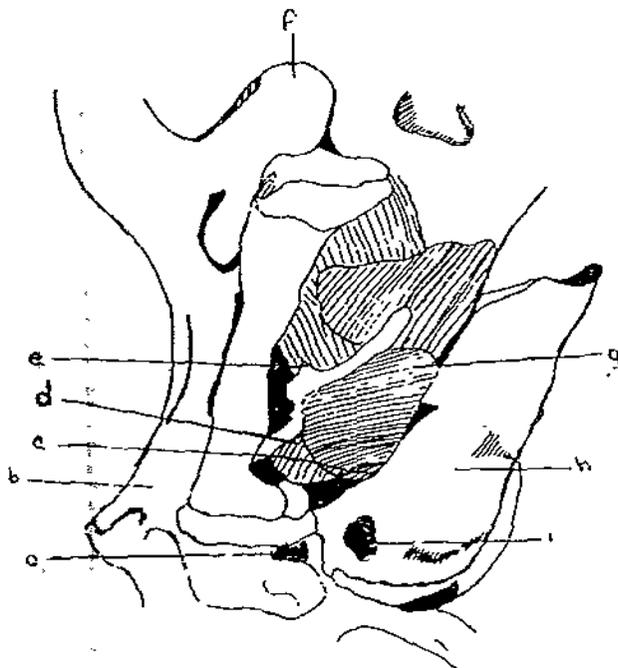
Son tres huesos pequeños llamados maléolos (martillo), el yunque (yunque) y el estribo (estapedio) en la cavidad timpánica, conectados entre si y a la pared de la cavidad del oído medio por medio de delicados ligamentos. Constituyen una cadena que se extiende desde la membrana timpánica a la ventana oval que se abre en el oído interno. A través de ellos se transmiten y se amplifican las vibraciones de la membrana timpánica al oído interno (35, 8, 11).

El más lateral y mayor de los tres el martillo, el más medial es el estribo entre el martillo y el estribo están el yunque que se articula con ellos (30).

MARTILLO :

Ver fig. 5 (31).

El martillo, nombre que recibe por recordar la forma de esta herramienta, está unido a la membrana timpánica y constituido de cabeza, cuello y tres procesos: manubrio, proceso rostral y lateral (1).



Fig,4(35). Aspecto ventral de los oscículos del oído derecho del perro. (De Getty,1992).

- a.- canal del nervio facial
- b.- límite del meato acústico externo
- c.- estribo
- d.- yunque
- e - martillo
- f - proceso retro articular
- g.- fosa para el músculo tensor del tímpano
- h.- promontorio
- i - ventana coclear

YUNQUE :

Ver fig 6 (35).

El yunque es mucho más pequeño que el martillo, mide 4 mm De longitud por 3 de altura su forma a menudo semeja a un diente bicusaide del hombre, con raíces divergentes. El yunque asienta caudalmente al martillo en el receso epitimpánico. Las raíces o pilares se localizan a ambos lados del puente transversal que forma el límite caudal del receso. El pilar corto (*crus breve*) apunta caudalmente. El pilar largo (*crus longum*) se dirige también, pero tiene una apófisis lenticular que se extiende rostral y medialmente desde su extremo distal (algunas veces existe un hueso lenticular separado). La cabeza del estribo se articula con esta apófisis (*articulatio incudostapedia*) (31, 8, 11, 35)

ESTRIBO :

Ver fig 7 (35).

El estribo es el osículo más interno y más pequeño del cuerpo de solo 2 mm De largo, formado por una cabeza (*caput stapedis*), cuello dos patas (*crus rostrate et cro caudale*), una base (*basis stapedis*), y una apófisis muscular el estribo asienta en un plano horizontal con la base medialmente, la base se articula con el cartilago que cubre el borde de la membrana vestibular por una sindesmosis (*syndesmosis tympanostapedia*), un ligamento anular ocupa el espacio existente entre el cartilago y el hueso (17,11).

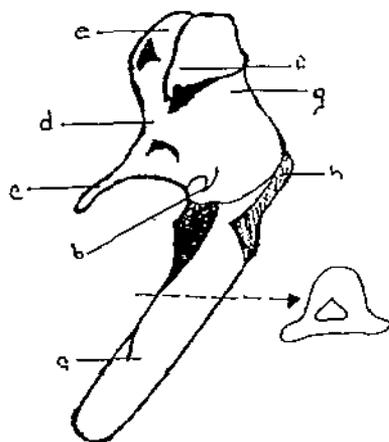


fig.5, (35). Martillo aspecto med.al. (De Getty, 1992).

- a.- mango
- b.- proceso muscular
- c.- proceso rostral
- d.- lámina ósea
- e.- cabeza
- f.- superficie articular
- g.- cuello
- h.- proceso lateral

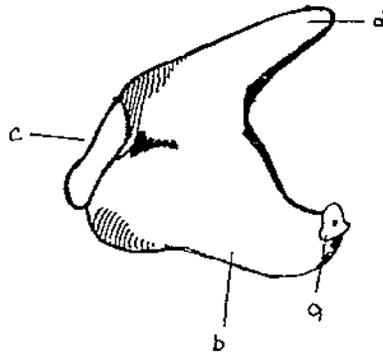


fig.6,(35) Yunque aspecto craneal medio (De Getty,1992).

- a.- proceso lenticular
- b.- pilar largo
- c.- superficie articular para el martillo
- d.- pilar corto

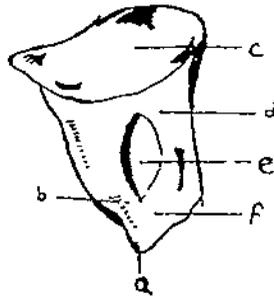


fig.7,(36). Estribo aspecto caudal mediano (De getty,1992).

- a. - cabeza
- b. - pilar rostral
- c. - base
- d. - pilar caudal
- e. - membrana obturadora del estribo
- f. - proceso muscular

OIDO INTERNO : (AURIS INTERNA)

Ver fig 8 y 9 (35, 31).

El oído interno es la porción esencial del órgano del oído y del equilibrio por su compleja forma se llama laberinto, puede ser dividido en dos porciones. El laberinto óseo que está adentro de la porción petrosa del temporal y el laberinto membranoso que está dentro de el (2, 5)

También el oído interno se puede dividir en dos porciones de acuerdo a su función. La porción coclear recibe una rama coclear del nervio vestibulo coclear (octavo par), de naturaleza sensorial. La porción vestibular que interviene principalmente en el equilibrio y está inervada por la rama vestibular del octavo nervio (35, 31, 17)

LABERINTO ÓSEO :

Ver fig. 8 y 9 (35, 31).

El laberinto óseo, tiene unos 15 mm de largo. Está incompletamente dividido en tres componentes: cóclea, vestíbulo y canales semicirculares (35, 31)

VESTÍBULO ÓSEO

Es un espacio irregular, y es la parte central del laberinto óseo, es algo oval, de unos 3 mm. de diámetro que comunica por enfrente con la cóclea y por detrás con los canales semicirculares (35, 5, 31)

Ventral a ella se haya la ventana coclear. El canal óseo para el conducto endolinfático desciende caudoventralmente del vestíbulo a la superficie caudal de la parte petrosa del hueso temporal. Los canales semicirculares se abren dentro del vestíbulo, caudalmente (33, 4, 30, 16, 2).

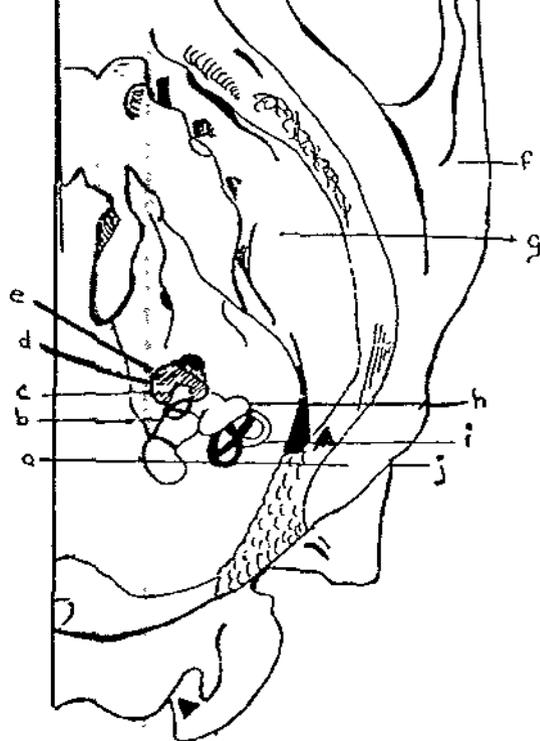


fig.8,(35).

Posición del laberinto óseo derecho del cráneo del perro Aspecto dorsal (De Getty,1992).

- a.- acueducto vestibular
- b.- canículo coclear
- c.- nervio coclear
- d.- meato acústico interno
- e.- cóclea
- f.- proceso cigomático del hueso temporal
- g.- parte petrosa del hueso temporal
- h.- canal semicircular anterior
- i.- canal semicircular lateral
- j.- canal semicircular posterior

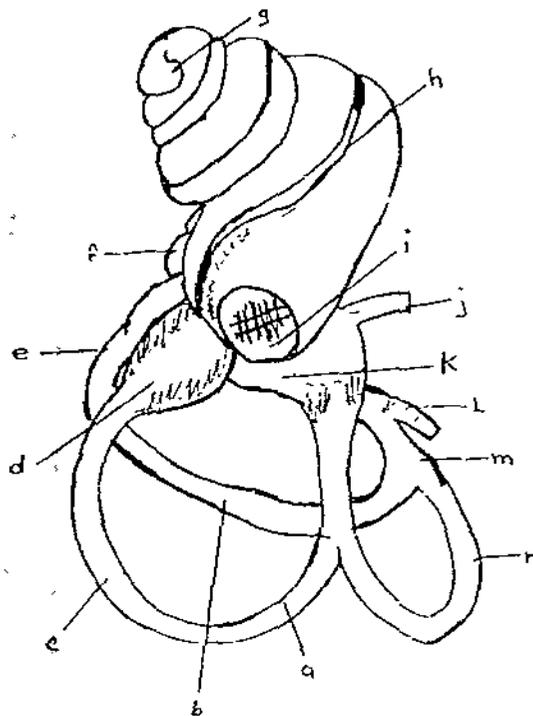


fig.9,(31).

Aspecto ventral, con látex inyectado, del laberinto óseo derecho del perro.

(De Getty, 1992).

- a.- canal semicircular lateral
- b.- canal semicircular anterior
- c.- canal semicircular lateral
- d.- ampolla lateral
- e.- ampolla anterior
- f.- ventana vestibular
- g.- cúpula de la cóclea
- h.- lugar de lámina espiral secundaria
- i.- ventana coclear
- j.- canalículo coclear
- k.- vestíbulo
- l.- acueducto vestibular
- m.- pilar común
- n.- canal semicircular posterior

COCLEA :

La cóclea ósea es similar, en forma, al caparazón de un caracol, de ahí su nombre. Es un conducto óseo que comienza en el vestíbulo se dispone ventralmente en espiral al rededor de un núcleo óseo horadado, llamado eje central o modíolo, que termina en un saco ciego en el vértice o cúpula, después de completar tres o cuatro vueltas. La cóclea apunta ventro-rostralmente y ligeramente lateral dentro del promontorio. La lámina ósea espiral, que va al rededor del modíolo, parece la rosca de un martillo y se divide cerca de la luz de la cóclea ósea (31, 35, 15)

CANALES SEMICIRCULARES OSEOS :

Los canales semicirculares óseos, que son tres, reciben el nombre de anterior, posterior, lateral, asientan caudal y ligeramente dorsal al vestíbulo, cada canal describe uno de dos tercios del círculo de un plano simple, aproximadamente unos 90 grados cada uno de los otros dos (1)

LABERINTO MEMBRANOSO :

Ver fig. 10 (19).

El laberinto membranoso consiste en una serie de sacos membranosos cerrados que contienen endolinfa, pueden distinguirse tres regiones. Conducto coclear membranoso, puede ser comparado a una cinta hueca llena de endolinfa que tiene una sección triangular. Comienza con el ciego vestibular, en el extremo rostral del vestíbulo, el borde estrecho de la cinta está unido a la lámina espiral ósea a medida que se arquea el conducto coclear. Opuesto a la lámina, el perostio de recubrimiento está engrosado, formando ligamento espiral ancho sobre la pared periférica. El borde ancho del conducto coclear se une a este por tanto, completa la división del conducto coclear óseo en dos escalas, la pared vestibular del conducto coclear membranoso adyacente a la escala vestibular se conoce como membrana vestibular, la otra pared adyacente a la escala timpánica es la lámina basilar dentro del conducto el órgano espiral (de Corti), contiene el nervio vestibulococlear y asienta sobre la lámina basal junto a la lámina espiral ósea las terminaciones óseas llegan por los canales modiolares longitudinales a través de la lámina, son las dendritas de las células nerviosas las cuales comprimen el ganglio espiral que asienta en el modíolo (19, 30, 17, 35).

EL UTRICULO :

Saco aplanado elongado, localizado en el receso elíptico de la extremidad caudodorsal del vestíbulo. Los canales semicirculares membranosos se comunican con él caudalmente, mediante cinco aberturas, el tejido conectivo, que está perforado por los filamentos nerviosos del nervio utriculár del ganglio vestibular se mantiene firmemente unido a la pared del receso, la zona neuroepitelial, llamada: Mácula utriculi, está situada sobre la pared lateral de la estructura (19, 35, 31).

EL SACULO :

Saco esférico que asienta en el pequeño receso rostroventral del utrículo, entre este y la cóclea. Un tubo muy delgado *Ductus reunies*, lo conecta al conducto coclear membranoso (1)

CONDUCTOS SEMICIRCULARES MEMBRANOSOS

Ver fig 10 (19)

Son muy similares en cuanto a la forma a los canales óseos, pero su luz es solo un tercio de aquellos, los conductos están insertados principalmente a lo largo de la curvatura mayor de los canales óseos mediante trabéculas de tejido conectivo, formando un gran espacio perilinfático a lo largo de la curvatura menor (1, 35, 19, 31)

HISTOLOGIA DEL OIDO INTERNO :

Ver fig. 11, 12 (2).

- a) **Sacos vestibulares** : Ver fig 10 (2, 19). Es decir el sáculo y el utrículo, se componen de una tenue lámina propia. Están tapizados con un epitelio plano monoestratificado, que se engruesa para continuar la mácula del sáculo y la del utrículo. Ver fig. 11 (27,19); esta se compone de una serie de células prismáticas elevadas de sostén que alojan entre ellas a las células sensoriales (epitelio sensoriales), las células sensoriales están dotadas en su superficie de largos estereocilios, que se sumergen en una masa gelatinosa (membrana de los estatolitos), que recubre toda la mácula y en cuya superficie se depositan pequeños cristales prismáticos de carbonato de calcio, que reciben el nombre de estatolitos o estalocónias; por fuera los saquitos conectivos del vestíbulo se fijan al perostio del laberinto óseo mediante finas bandas de tejido conectivo (2, 31,33)

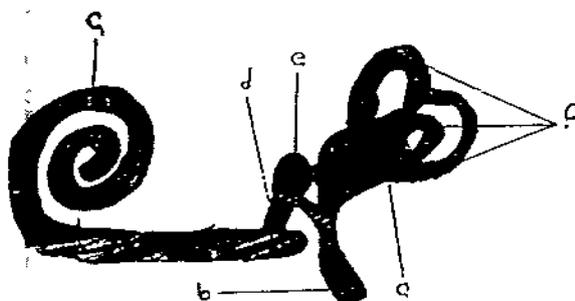


fig.10,(19). Esquema del laberinto membranoso (De Clara y Holmer).

- a.- utrículo
- b.- conducto endolinfático
- c.- cóclea
- d.- conducto reuniens
- e.- sáculo
- f.- conductos semicirculares

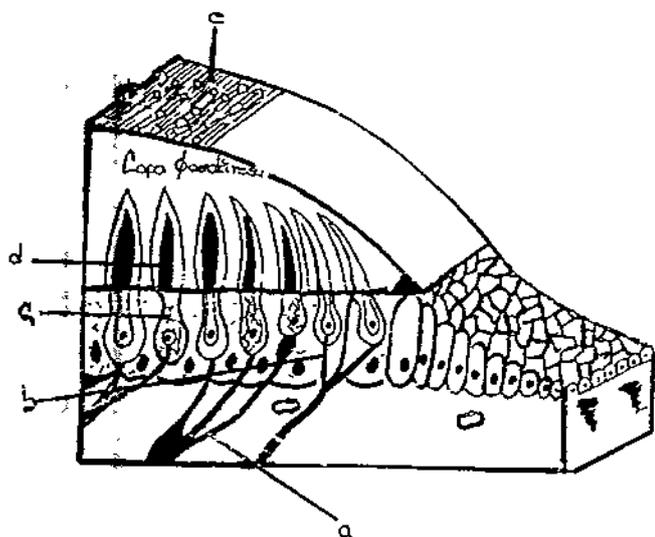


fig.11,(2). (De Clara y Holmer).

- a.- fibras nerviosas mielinicas
- b.- células de sostén
- c.- células sensoriales
- d.- penacho de filamentos
- e.- estatolitos.

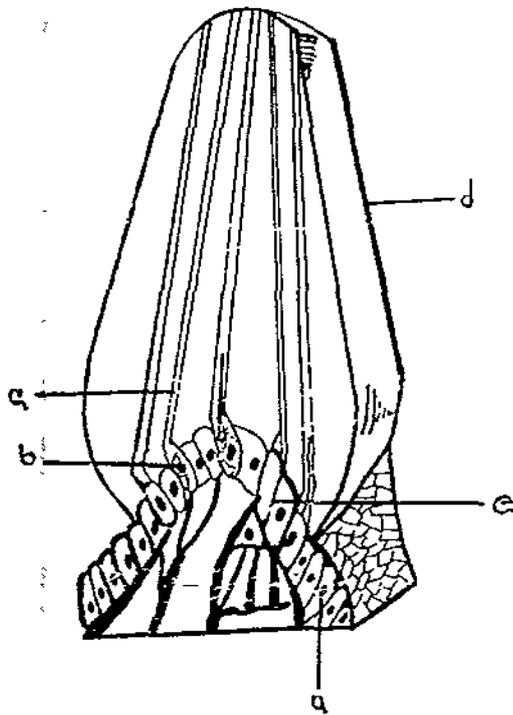


fig.12,(6). Representación plasmática esquemática de una cresta
 ampular, cortada en sentido longitudinal en los conductos
 semicirculares. (De Clara y Hölmer).

- a.- epitelio del conducto semicircular
- b.- células sensoriales
- c.- filamentos sensoriales.
- d.- cúpula ampular
- e.- células de sostén
- f.- nervios

CANALES SEMICIRCULARES :

Los conductos semicirculares membranosos ver fig 10 (19), muestran escultura sinular a la de los sáculos y utrículos. Su superficies externas están firmemente adheridas al periostio de la cápsula ósea y, por lo demás, en el resto de las zonas su lámina propia se fija también mediante sutiles bandas conectadas a este periostio.

Los amplios espacios huecos están repletos de perilinfa antes de desembocar en el utrículo, una ramá de cada uno de los conductos semicirculares, tapizados con el epitelio plano simple, se dilata en forma de ampolla. En ésta el epitelio se eleva para constituir una cresta ampular. Ver fig. 12 (19), cuyas células prismáticas altas de sostén, alojan entre sí a las células sensoriales. Estas están dotadas en superficie libre con largos mechones de cilios, que se sumergen en una masa gelatinosa llamada cúpula ampular. Entre los estereocilios de las células sensoriales se encuentran también quincilios aislados.

Las células sensoriales del sáculo, ventrículo y ampollas de los conductos semicirculares están rodeados por fibrillas (amielínicas intraepiteliales) del nervio vestibular que proceden desde las células nerviosas bipolares del ganglio vestibular (19, 2, 17, 33).

COCLEA :

Se extiende desde el conducto coclear repleto de endolinfa hasta una serie, variable según las especies, de circunvoluciones espirales constituidas por el caracol óseo, cuya porción medial ocupa. Por encima y por debajo del conducto coclear quedan libres unos espacios tapizados de endotelio y llenos de perilinfa que son respectivamente la ramba vestibular. Ver fig 13 (17,19), y la ramba timpánica que bajo el techo del caracol pasan conjuntadas a la helicotrema. En la base de la coclea la ramba timpánica termina en la ventana redonda, ocluida por la membrana timpánica secundaria y ramba vestibular en la ventana oval a la que se adapta la placa del estribo.

El conducto coclear membranoso muestra en cortes transversales una forma triangular. Su pared superior, cubierta por la ramba vestibular, está constituida por la membranas vestibular (membrana de Reissner), Mientras que la pared timpánica inferior limitante por la ramba timpánica, constituye la lamina espiral ósea y membranosa, por último, la pared externa está formada por el ligamento espiral (4, 5,31)

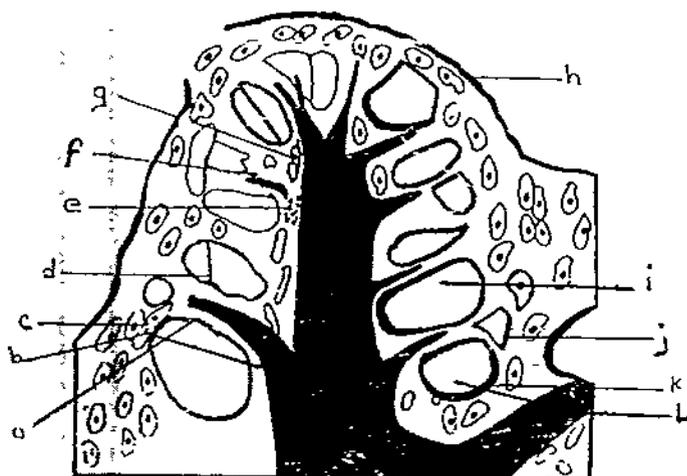


fig.13,(19). Corte axial de la cóclea de un perro
 (30 aumentos) (Según Hald-Kolmer).

- a.- lámina espiral membranosa
- b.- ramo coclear del nervio estato acústico
- c.- ligamento espiral
- d.- membrana vestibular
- e.- ganglio espiral
- f.- órgano de Corti
- g.- modiollo
- h.- caracol óseo temporal
- i.- rama vestibular
- j.- conducto coclear
- k.- rama timpánica
- l.- ramo vestibular del nervio estatoacústico

LA MEMBRANA VESTIBULAR

Es una delgada lámina conectiva con revestimiento epitelial plano simple por ambos lados. La pared timpánica, en su porción interna, está formada por una lámina espiral ósea. Ver fig. 14 (17), que se enrolla alrededor de un huesillo hoso (modeolo), cuyo periostio engrosado hace prominencia como limbo espiral en el conducto coclear, terminando en dos rebordes, llamados labio vestibular y timpánico entre ambos se localiza el labio espiral (33, 2, 31).

EL LABIO TÍMPANICO (INFERIOR)

El labio timpánico (inferior), comienza en la porción membranosa de la pared timpánica, que se extiende como lámina membranosa espiral (membrana basilar) Ver fig 15 (17) Entre él y la pared externa de el caracol óseo La membrana basilar está formada por gruesas fibras de colágena distribuidas paralelamente las cuales van incrementando su longitud desde la base hasta la punta del caracol y que aparece en su mitad externa embutidos en una masa fundamentalmente homogénea (33, 2)

La pared externa constituye un engrosamiento conectivo (ligeramente espiral) Ver fig 14 (19), que se fija al periostio de la pared ósea del caracol.

Particularmente en la porción timpánica, los abundantes plexos vasculares forman la estria vascular El grueso vaso prominente se proyecta en la luz de caracol por formar la eminencia espiral.

El revestimiento epitelial en la zona de la estria vascular es irregularmente poliestratificado y pigmentado, por debajo del epitelio se encuentran los capilares hemáticos que con la colaboración de las células epiteliales segregan endolinfa

EL ÓRGANO ESPIRAL DE CORTI

Ver fig. 15 (19)

Se asienta sobre la membrana basilar. Está formada por células de sostén y sensoriales y por la membrana tectorial (membrana de Corti) Con las llamadas células falángicas forman el pilar interno y las células de Deiters constituyen el pilar externo, las células falángicas están ordenadas en dos series, como pilares: Interno y externo, y limitan el túnel interno de Corti, lleno de endolinfa, se apoyan sobre la membrana basal con su porción inferior que contiene el núcleo. Su fina parte media termina en una porción superior de estructura complicada

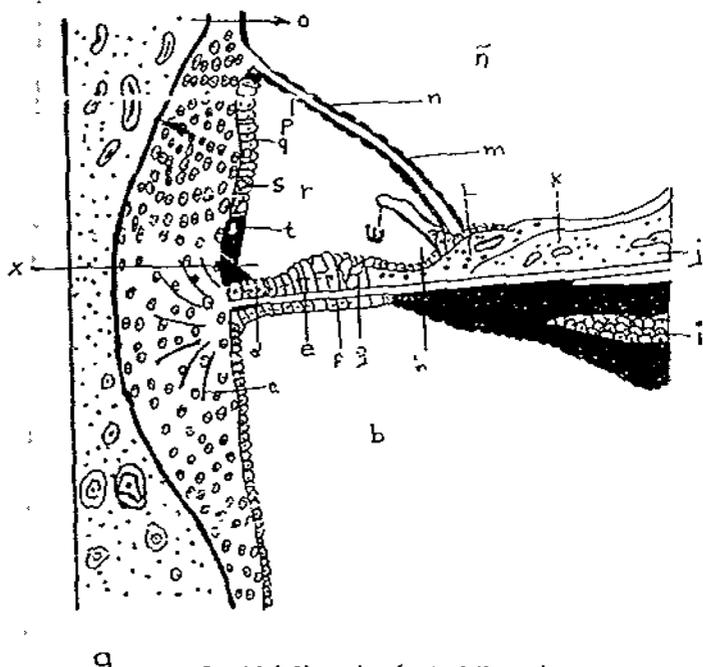


fig.14,(19). (Según Held-Kolmer).

- a.- conducto coclear
- b.- rama timpánica
- c.- ligamento espiral
- d.- cresta basal
- e.- membrana basal
- f.- epitelio timpánico
- g.- túnel de Corti
- h.- surco Interno
- i.- ganglio espiral y fibras nerviosas mielínicas
- j.- lámina espiral ósea
- k.- labio vestibular
- l.- labio timpánico
- m.- laminilla conectiva de la membrana vestibular
- n.- endotelio mesodérmico
- f.- rampa vestibular
- o.- caracol óseo
- p.- epitelio ectodérmico
- q.- epitelio cilíndrico
- r.- espacio del Nuel
- s.- conducto coclear
- t.- estria vascular
- x.- membrana de Corti
- x̄.- surco espiral externo

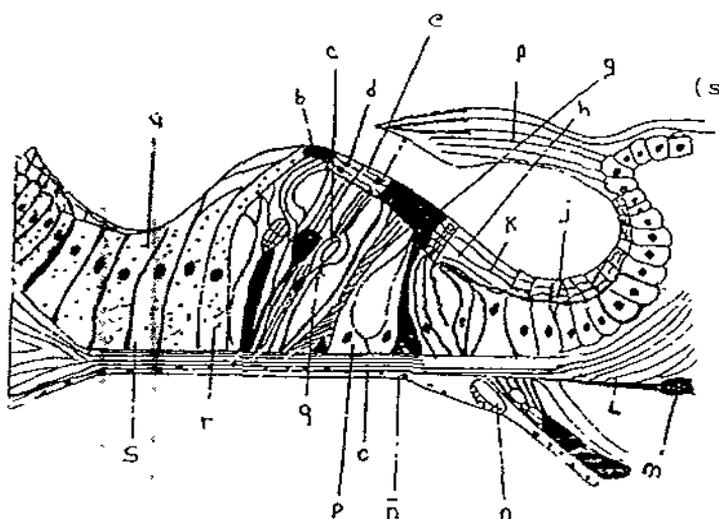


fig. 15,(19). Esquema del aparato de sostén en el órgano de Corti (Según Bargmann-Held).

- a.- células de Hensen
- b.- pilar
- c.- porción inferior de las células de Deiter
- d.- porción superior de las células de Deiter
- e.- prolongación de las células falángicas
- f.- membrana tectorial
- g.- placa de células de los pilares internos
- h.- células fálangicas internas
- i.- remo externo
- j.- células de sostén en el surco espiral
- k.- células limitantes
- l.- membrana basal
- m.- lámina espiral ósea
- n.- vaso espiral
- ñ.- lámina del revestimiento timpanico
- o.- lámina
- p.- células de los pilares externos
- q.- espacio de Nuel
- r.- células de Deiter
- s.- membrana basal

La porción superior de los pilares externo e interno aparecen conjuntadas, en el citoplasma se localizan paquetes de fibrillas entre las células, en la base de las células, se inserta un cuerpo basal en forma de cuña. Las células de Deiters se ordenan en tantas series como células sensoriales externas. Su número se incrementa desde dos series en la espiral basal del caracol hasta cinco o más en la espiral. Se apoya sin dilatarse sobre la membrana basal o la membrana basilar. Hay que distinguir en ellas una ancha cabeza inferior que alberga la base de células sensoriales, una fina cabeza superior, que terminan en la placa falángica. Estas placas se conjuntan para formar la membrana meticular, a través de cuyas mayas sobresalen los extremos superiores de las células sensoriales. En el citoplasma de las células de Deiters se inserta una trama de fibrilas de sostén en la base comienza con una dilatación, y luego hacia arriba se bifurca en dos láminas para la cabeza superior e inferior. Entre la serie interna de las células de Deiters y las células falángicas se localiza el espacio de Nuel lleno de endolinfa.

Hacia afuera, hacia el ligamento espiral se superponen las células de Deiters, las células de Hensen, cuyas cabezas se insertan en forma de arco en la porción encefálica de las células externas de Deiters, siguen a continuación las células de Claudius, algo más cortas. Hacia adentro, en dirección a la lámina espiral ósea, se continúan las células limitantes internas y externas.

Las células sensoriales (células ciliadas, células auditivas), están ordenadas en una serie interna y en varias externas.

Las internas se localizan entre las células limitantes externas e internas, y están rodeadas por estas y por las células falángicas internas.

Las externas: descansan sobre las cabezas inferiores de las células de Deiters y se mantienen en posición por las placas falángicas.

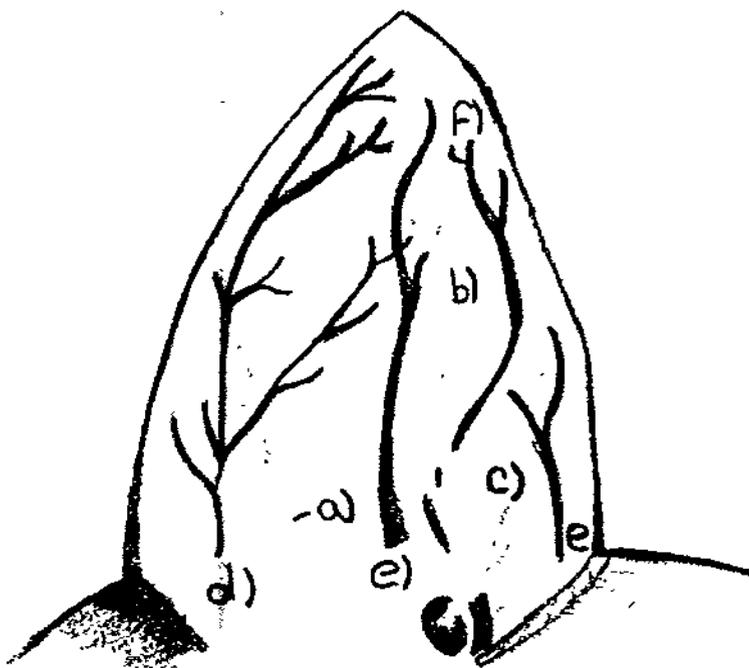


Fig.16,(1). Vasos y nervios del oído del canino. (Según Richard,1994).

- a.- nervio auricular caudal
- b.- nervio auricular medio interno
- c.- nervio auricular rostral interno
- d.- vena auricular caudal
- e.- ramas de la arteria auricular caudal
- f.- vena auricular craneal.

INTRODUCCION

El oído es un órgano admirable, es tan sensible que puede oír la caída de un alfiler y sin embargo, puede resistir machacantes ondas sonoras suficientemente fuertes como para que produzcan choques del cuerpo entero. Es tan altamente selectivo que de los sonidos mezclados de una orquesta sinfónica puede seleccionar aquel instrumento que no está tocando adecuadamente. Una medida de su sensibilidad está dada por la respuesta provocada por una diminuta vibración, a ciertas frecuencias sonoras las vibraciones timpánicas son tan pequeñas como una billonésima de centímetro y las vibraciones de la membrana sensible al oído interno que transmitirán este estímulo al nervio auditivo serán de 1/100 de esa amplitud, el oído es menos sensible para las frecuencias bajas. Esta aparente sensibilidad es una necesidad fisiológica por que de otra manera un animal oíría todas las vibraciones del cuerpo (14).

Para entender como funciona el oído es necesario tener un conocimiento de su anatomía funcional. (14,17)

FISIOLOGIA DEL OIDO

El oído es un receptor a distancia, antes de considerar el mecanismo de la audición, será provechoso revisar la naturaleza física de las ondas sonoras que corrigen el estímulo adecuado de los receptores cocleares

Las ondas sonoras son perturbaciones vibratorias del medio físico, las ondas sonoras que afectan a los animales superiores son transmitidas principalmente por el aire, su velocidad en el aire varía dependiendo de la temperatura, su velocidad es de unos 331 m. por segundo (11). Físicamente los sonidos difieren por la frecuencia, la intensidad y la forma de la onda, la frecuencia se refiere al número de vibraciones por segundo que determina todo el tono percibido. La intensidad de una onda sonora depende también de la frecuencia y amplitud de la vibración, sin embargo, la intensidad determina principalmente el volumen del sonido y el timbre del sonido emitido (11).

ESTIMULOS APROPIADOS :

En los cuerpos muy elásticos pueden originarse ondas con una serie de engrosamiento denominados vientres o senos respectivamente. Estas ondas, que en los medios líquidos y gaseosos se presentan como ondas longitudinales y en los sólidos como longitudinales y transversales, bajo en determinadas condiciones son percibidos por los animales por medio del oído en forma de sonidos, armónicos y ruidos llamados ondas sonoras, se originan por movimientos oscilatorios de un cuerpo (fuente sonora), y se propagan por medios elásticos conductores de sonido. Su velocidad en el aire a 15 grados centígrados es de unos 340 m / seg., y en agua 1.460 m / seg., las ondas sonoras, pueden reflejarse, refractarse como encorvarse y sufrir interferencias. Las oscilaciones que discurren como curvas sinusoidales se conocen como sonidos, si varias de estas oscilaciones sinusoidales se interfieren a una curva única se origina una armonía, si las oscilaciones no son periódicas, sino completamente irregulares, el sonido se percibe como ruido y si se presenta con un solo impulso, constituye una detonación; que el oído es capaz de analizar (36, 20; 17)

- 1.- El tono
- 2.- La intensidad
- 3.- El timbre del sonido correspondiente (4)

El tono del sonido depende del número de oscilaciones de las ondas sonoras, cuanto mayor es la frecuencia mayor es la intensidad de un sonido, los límites de la audición varían según las especies, los perros oyen ondas sonoras de frecuencias comprendidas entre 10'40,000 H2

Además la audición depende de otros factores individuales: ejem Edad, cuanto más viejo es menor es el límite de frecuencia que puede percibir (5).

En acústica se utilizan cuatro magnitudes que tienen gran importancia en la referente a protección del mundo exterior, estas referencias son:

1 - **Presión sonora** : Es la presión que ejercen las ondas sonoras sobre un objeto y se miden en $\text{din/cm}^2 = \mu$ (microbar). Esta presión es una magnitud física dependiente de la amplitud de las ondas sonoras. Para la producción de una sensación acústica, es necesario que las ondas sonoras posean, además de una determinada presión, una cierta frecuencia distinta según las especies, pero todavía sin conocer con exactitud, en el humano de 20 años de edad, la presión sonora que entre uno y dos din / khz , para frecuencias superiores o inferiores, hace falta una presión sonora más elevada. Con una presión sonora de unos 600 din/cm^2 , las sensaciones auditivas pasan a ser en el hombre sensaciones dolorosas. La presión sonora disminuye a medida que aumenta la separación proporcionalmente al cuadro de esta con respecto a la fuente sonora.

2.- **La intensidad sonora** : Es la cantidad de energía que fluye en la unidad de tiempo de una unidad de superficie, se mide en $\text{erg./cm}^2 \cdot \text{seg}$ o en wat./cm^2 , este concepto se ha utilizado en la medición de la amortiguación, así como corrientemente cuando la onda constituye un estímulo óptico o acústico. Como, según la ley de Weber- Fechner, la intensidad de la sensación no aumenta en forma proporcional a la intensidad del estímulo, sino de forma logarítmica, se ha estimado conveniente elegir para la intensidad sonora una magnitud cuya unidad se denomina belio (B) o 1/10 de belio (decibelio db) El belio se define físicamente como el logaritmo decimal de dos potencia que se encuentran en relación 10 1 expresándose en la forma X (intensidad sonora) = $10 \log. 10 J \text{ db}$, en la que.

J_0

J = Presión sonora

J_0 = Es una magnitud definida, r gr el umbral absoluto referido a la unidad de superficie (10^{-6} w/cm^2), con KH2 (en el hombre).

3.- **La potencia sonora :** La potencia sonora a diferencia de presión y la intensidad sonoras es la magnitud fisiológica subjetiva. Mientras que la presión y la intensidad son al principio independientes del órgano del oído, la potencia sonora depende de las características fisiológicas. Se miden en Fonos y depende de la presión intensidad y frecuencias sonoras de acuerdo con la sensibilidad logarítmica de diferenciación del oído, aumenta esta magnitud proporcionalmente a 20 veces en logaritmo de la razón establecida entre una presión sonora existe (P), y la presión sonora determinada de un tono que se encuentra en el umbral auditivo de 1 KH2 (36 , 20)

$P_0 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ din/cm}^2$ por consiguiente la potencia sonora expresada en Fonos es:

$$20 \log. \frac{P \text{ (en Din/cm.2)}}{2 \cdot 10^{-4} \text{ - Din/cm}^2}$$

El umbral acústico está en 0 fonos y coincide con la intensidad sonora de 0db . Para la protección ambiental se ha establecido una escala fonal por ejemplo. En una habitación tranquila se mide una potencia sonora de 10 fonos, cifra que pasa a ser de 40 fonos en una conversación normal, y de 130 a 140 fonos con ruido de tráfico rodeado, el umbral doloroso se encuentra en 130 fonos.

La determinación de la potencia sonora es importante para los animales ya que la expansión al estruendo provoca tanto aumento de la presión sanguínea como sobre la excitación del sistema nervioso simpático y si la irritación perdura, ocasiona un trastorno en órgano auditivo. En animales no es aplicable la escala fonal sin reservas ya que en muchos animales las máximas frecuencias sensibles alcanzan valores distintos a los propios del hombre, por ejemplo En perros pueden dormir existiendo un ruido casi insoportable para el humano (8)

La sonoridad es a sí misma una magnitud fisiológica. Al sumarse las potencias sonoras de varias fuentes de ruido no se eleva la potencia sonora aritméticamente si no da una forma lineal. Por ello, existe una unidad de sonoridad el SON. En el humano corresponde la potencia de 40 fonos con KH2. La escala sonal difiere de manera típica de la escala fonal. En los animales hay que evitar la intensa acumulación de ruidos ejem En las vacas el fuerte ruido inhibe la producción de oxitocina y la eyección de leche y el tiempo de lactancia (5)

El órgano del oído es igual a la vista pero depende igual de la actividad sonora de los estímulos sonoros intensos y cortos que producen una sensación auditiva persistente que pueden durar varios segundos (sonido residual), los sonidos que se producen rápidamente se confunden con un solo intervalo no sobrepasa .1 segundo

La sensibilidad del órgano de la audición es muy grande en el humano es máxima en frecuencias máximas a 2,000 H2 por lo tanto, en la nota Do de la octava de un compás de 4 x 4 este corresponde la intensidad sonora de los gritos del socorro penetrante, muchos animales tienen también una considerable sensibilidad auditiva, sobre todo cuando pueden percibir sonidos de otras frecuencias por ejem En frecuencias cercanas a los 13,000 H2 el oído del gato es unas 1,000 veces más sensibles que el humano (5).

OIDO EXTERNO

El oído externo capta las ondas sonoras y no se parece a una concha en los animales, si no a un cucurucho puntiagudo, se mantiene verticalmente en su mayor parte, como es móvil y giratoria además captan los sonidos de los alrededores sin girar la cabeza y reconocer a la vez la dirección de donde proceden dichos ruidos para esto es condición indispensable que la percepción sea biauricular como la distancia de la fuente del sonido hasta ambos oídos no es generalmente igual, las ondas sonoras no llegan a ellos simultáneamente la diferencia de tiempo es pequeñísima, pero suficiente para reconocer cuál de los dos oídos las ha aceptado en primer lugar (lógico el más cercano) y determinar así la dirección de donde proceden. Cuando no existe diferencia de tiempo el sonido llega a la cabeza en dirección frontal y posterior (5).

Algunos perros tienen sus conductos auditivos tapados por poseer orejas largas, de allí que inclinan la cabeza para oír mejor (17, 5)

El pabellón auricular, su misión, consiste en conducir las ondas sonoras hasta la membrana del tímpano y a través del conducto auditivo externo lo que supone que aquellas chocan primero contra la pared caudoventral, de donde se refleja hacia el tímpano.

El animal localiza la dirección de la que proviene el sonido principalmente por el tiempo que transcurre entre el arribo de dicho sonido de un oído a otro y en segundo lugar por la diferencia de las intensidades escuchadas por un oído y otro, puesto que el sonido es más intenso en el lado más próximo a la fuente. El primer evento que ocurre en la audición normal es la entrada de las ondas de presión de aire por el canal auditivo, hacia la membrana timpánica a la cual hace vibrar. La cantidad de velocidad con que las moléculas de aire inciden en la membrana, y por lo tanto se relaciona con la que se percibirá como intensidad, la membrana timpánica es altamente sensible a las fuerzas de las moléculas de aire y deja de vibrar inmediatamente después de que las ondas sonoras cesan (5,19,4,20).

OIDO MEDIO

Comienza detrás del tímpano, limita el oído interno con el oído externo, las ondas sonoras llegan por el aire hasta la membrana del tímpano, que presenta la forma de un embudo de concavidad dirigida hacia fuera y a cuyo vértice interno se inserta el mayor del martillo, gracias a estas dos particularidades el tímpano está fijado y tenso de tal forma que las ondas vibratorias que recibe le hacen vibrar como un todo alrededor de un eje constituido por su borde superior. El tímpano no se comporta, pues, como un parche de un tambor pues está sólidamente fijado por toda su periferia y vibra en su misma substancia y se inutiliza en cuanto se perfora (4).

El oído medio es un espacio lleno de aire mantenido a la presión atmosférica por la apertura periódica de la rinofaringe, durante la masticación, la deglución y el bostezo, el conducto auditivo conecta el oído medio con la faringe. El martillo, el yunque y el estribo transmiten mecánicamente las vibraciones de energía sonora desde la membrana timpánica hasta la membrana de la ventana oval de la coclea en el oído medio (4,19).

Al recibir las vibraciones timpánicas por los osículos las transfiere al fluido del oído medio. El estribo, unido a la membrana que cubre la ventana oval, actúa como un pistón en el oído interno lleno de fluido, moviendo la membrana hacia atrás y hacia adelante acorde con las ondas sonoras del tímpano y estos movimientos mandan vibraciones a través del fluido transmitiéndolas a una membrana delgada dentro de la coclea llamada membrana basilar. Esta membrana vibra en armonía con las vibraciones del fluido y a su vez transmite el estímulo vibratorio al órgano de Corti (5,4).

El martillo y el yunque constituyen una palanca angular móvil alrededor de un eje común cuya rotación se efectúa en un plano perpendicular al tímpano, así, las partes situadas por encima del eje (cabeza del martillo y parte superior del yunque) y los elementos situados por debajo del mismo (mango del martillo y brazo del yunque), se desplazan en sentido contrario. El brazo del yunque transmite, por medio del hueso lenticular, sus vibraciones al estribo el cual se apoya como si fuera un tapón sobre la ventana oval. En este sistema de palanca se puede notar que el brazo de yunque es algo más corto que el brazo del martillo y que la superficie del estribo es más notablemente menor que la membrana del tímpano. En estas condiciones las vibraciones transmitidas al oído interno serán las de menor amplitud pero más fuerte en estas condiciones, las vibraciones transmitidas al oído interno serán de menor amplitud, pero más fuertes en el humano. La presión de las ondas vibratorias para los sonidos comprendidos entre 100 y 200 H₂, aumenta unas 10 - 20 veces; para frecuencias más altas este refuerzo disminuye rápidamente, debido a que entonces el tímpano comienza a vibrar en su misma substancia (5,19.18)

A pesar que los huesillos están fijados a las paredes de la caja del tímpano por los ligamentos, estos intervienen muy poco en el movimiento de aquellos pues al eje de rotación de la palanca angular pasa por el centro de gravedad, ello hace que todo el conjunto del sistema pueda entrar en vibración (4, 9, 17, 29).

Sobre los huesillos actúan dos músculos de la caja del tímpano el músculo tensor del tímpano y el músculo del estribo, tensando la membrana y actuando sobre la presión de la endolinfa, respectivamente.

EL MÚSCULO TENSOR DEL TÍMPANO

Su contracción tira del mango del martillo y arrastra dentro de la membrana del tímpano, tensándola. Esta contracción es un tipo de reflejo y está provocada por los tonos altos; además se opone a los desplazamientos exagerados de la membrana timpánica hacia el extremo, junto con el músculo del estribo contribuye a inmovilizar la cadena de huesillos, comprimiendo su superficies auriculares entre si e impidiendo ciertos fenómenos de resonancia que podrán provocar a su nivel sonidos de alta frecuencia (29, 36).

EL MÚSCULO DEL ESTRIBO

Su contracción es de tipo reflejo, desencadenada por la distensión los numerosos huesos neuromusculares que posee. Este músculo hace bascular el estribo y lo inmoviliza contra la ventana oval, amortiguando las vibraciones transmitidas por los huesillos evitando las deformaciones excesivas; en la ventana oval cuando el tímpano esta fuertemente deprimido hacia adentro, también la inmovilización del estribo juega un papel importante en la conducción ósea de los sonidos, pues la tensión de la membrana de la ventana oval impide los movimientos de los líquidos del oído interno, por lo que las vibraciones longitudinales se originarán con más facilidad en el seno de los mismos (36)

CONDUCTO AUDITIVO

Sirve principalmente, para equilibrar las presiones atmosféricas y del oído medio, para que el tímpano pueda vibrar normal es necesario que sus dos superficies estén en la misma presión; si disminuye la presión en el conducto auditivo (al elevarnos), aumenta (al descender) (9)

También la cadena de huesillos tienen la misión de evitar vibraciones demasiado amplias de la membrana del tímpano cuando a esta llegan sonidos de gran intensidad; funcionan como amortiguadores de las oscilaciones y a la vez que evitan la aparición de vibraciones secundarias perturbantes, evitando así el daño de las estructuras sensoriales del oído interno (14, 4, 9)

OIDO INTERNO

La transmisión de las ondas sonoras al órgano auditivo del oído interno se realiza de la siguiente manera: Ver figura - 18 (14).

Las ondas sonoras que hacen vibrar la membrana del tímpano propagándose mecánicamente a través de los huesillos del oído medio transmitiéndose por medio de la lámina del estribo a la membrana de la ventana oval, las presiones altamente positivas o negativas de esta última membrana se comunica a la perilinfa del vestíbulo y a la endolinfa de los laberintos óseo y membranoso

Dentro del caracol la vía de propagación de las ondas es desde la perilinfa del vestíbulo hasta la rampa vestibular, luego en conducto coctlear y órgano de Corti y por fin la rampa timpánica y a la membrana redonda. Las ondas de presión de líquido dobla las células ciliares, que desencadenan un impulso en las fibras nerviosas apropiadas, de modo que la corteza filialmente interpreta el resultado total como sonido (20, 4).

Los sonidos de alta frecuencia parecen estimular las células neuroepiteliales de la base del caracol, en tanto que los de baja frecuencia estiman las del vértice de este órgano. La energía sonora se transmite por el aire en forma de disturbio de las moléculas. En el vacío no hay moléculas de aire y por lo tanto no hay sonido. El disturbio de las moléculas de aire produce ondas sonoras dichas ondas consisten en regiones alternadas de compresión de las moléculas, donde en consecuencia la presión es alta y las regiones de refracción donde las moléculas están separadas entre si y de este modo la presión es más baja por este motivo, las ondas de sonido son transmisoras de energía

La frecuencia de vibración de la fuente de sonido se correlaciona con el tono, a mayor velocidad de vibración más alto es el tono. (17, 20, 36, 29).

La intensidad del sonido se correlaciona con la amplitud de la onda sonora, la amplitud es la diferencia entre la presión de las moléculas del aire en una zona de compresión y otra de refracción a mayor amplitud mayor intensidad de sonido. El oído es capaz de discriminar los sonidos de intensidad (amplitud de onda) en un amplio intervalo, la intensidad se expresa en términos del logaritmo de la amplitud real, la secuela de energía se basa en la unidad de decibel (db), que es una unidad de presión de sonido un incremento en la intensidad en un factor de 10 es un bel y 1/10 de un bel es un decibel

Otras características del oído es la capacidad de diferenciar sonidos según la calidad a timbre de estos, dicha calidad varía con el grupo de pureza de la onda sonora una onda sonora pura es de naturaleza sinusoidal mientras que las ondas complejas tienen además sobre tono (vibraciones armónicas)

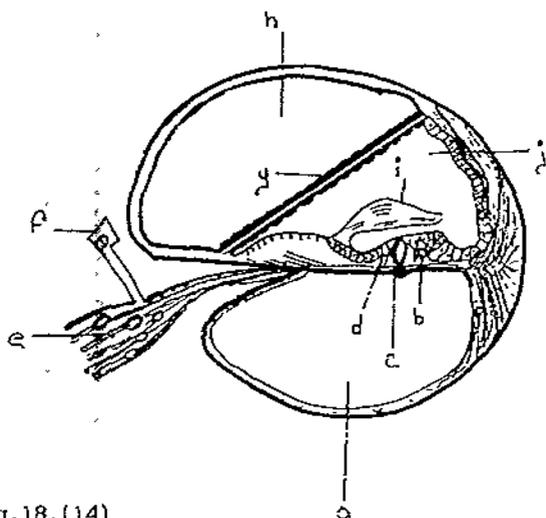


fig.18,(14).
Estructuras del oído interno. (Según Hald-Colmer).

- a.- rampa o escala timpánica
- b.- células pilosas externas
- c.- membrana basilar
- d.- células pilosas internas
- e.- ganglio espiral
- f.- arteria espiral
- g.- membrana de Reissner ó vestibular
- h.- rampa o escala vestibular
- i.- membrana tectorial
- j.- escala media

La membrana timpánica es muy sensible a la fuerza de las moléculas del aire y deja de vibrar casi inmediatamente después que las ondas cesan. Si la amplitud del sonido (intensidad) aumenta a un nivel que pueda dañar el órgano de Corti o a la membrana basilar, se dispara un reflejo (de atenuación) para reducir la transmisión del sonido hacia la ventana oval, dicho reflejo provoca contracción del músculo estapedio (4, 5, 11, 14)

La vibración de la placa basal del estribo en la ventana oval genera a su vez movimientos en la perilinfa de la rampa vestibular en la forma de una onda de presión de líquido, puesto que dicho líquido es incomprensible, cualquier movimiento de la membrana de la ventana oval debe ser compensado por un movimiento opuesto de la membrana que cubre la ventana redonda.

La energía de la onda de presión de líquido que se origina en la ventana oval se mueve en dos direcciones como lo muestra la fig.19 (19).

Parte de la energía ondulatoria pasa por la membrana basilar hacia el ápice de la coclea donde la perilinfa de la rampa vestibular se continúa con la perilinfa de la rampa timpánica para hacer disipada en la ventana redonda haciéndola cambiarse hacia afuera del oído medio sin embargo, la mayor parte de las ondas de presión hacen que la membrana basilar se desvíe dentro de la membrana timpánica lo que disipa la energía a manera de afajo hacia la ventana redonda, aunque la membrana vestibular separa la perilinfa de la rampa vestibular de la endolinfa del conducto coclear, la membrana es tan delgada que virtualmente no presenta resistencia a la transferencia de vibraciones de líquido desde la rampa vestibular hasta la rampa media (conducto coclear), de este modo, las dos cámaras se consideran una sola cuando se habla de ondas de vibración de líquidos (20, 11, 29)

La desviación de la membrana basilar es posible a su tensión elástica. Dicha membrana consiste en aproximadamente con 20,000 fibras basilares que se proyectan hacia fuera del modéolo de la coclea, la tensión elástica contribuye además a que la onda de presión inicial sea transmitida como una onda viajera a través de la membrana basilar.

La rigidez de la membrana basilar disminuye conforme aumenta su anchura progresivamente desde la base de la coclea asta el ápice. Esta diferencia de anchura y tolerancia o tensión de la membrana más la masa total de líquido puesto en movimiento por las fibras vibrantes, producen una resonancia de frecuencia distinta en cada punto de membrana una resonancia de alta frecuencia se presenta en la región basal de coclea, donde las fibras basilares son más cortas y gruesas y la membrana es relativamente rígida (es decir menos tolerable) (20, 4, 5, 11)

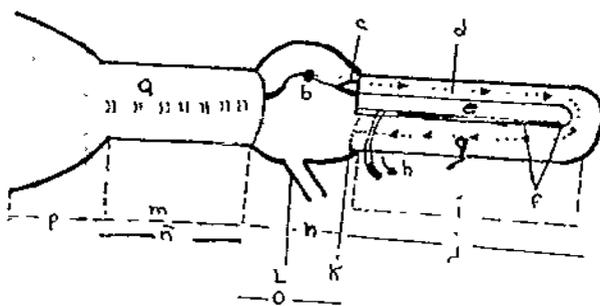


fig.19,(19). Esquema en el que se muestra desde la transmisión del sonido por el aire hasta la conducción de impulsos en el nervio coclear. (Según Held-Colmer).

- a.- ondas sonoras en el aire
- b.- huesecillos
- c.- estribo en la ventana oval
- d.- perilinfa escala vestibular
- e.- endolinfa conducto coclear
- f.- órgano espiral de la membrana vestibular
- g.- perilinfa escala timpánica
- h.- impulso del nervio coclear
- i.- cóclea extendida
- j.- conducción el líquido
- k.- ventana redonda
- l.- conducto auditivo
- m.- conducto auditivo externo
- n.- cavidad timpánica
- ñ.- conducción aérea
- o.- conducción ósea
- p.- pabellón

En el otro extremo, en el ápice, la resonancia es de baja frecuencia debido a que sus fibras son más largas y delgadas, la membrana es relativamente más ancha y más tolerante y una masa mayor de líquido es puente en movimiento. Dado que todos estos cambios progresivos ocurren en la membrana basilar, cada una de las partes de dicha membrana tiene una frecuencia resonante natural que corresponde a una frecuencia de sonido particular que hace que la membrana vibre con mayor facilidad en este punto.

Esa vibración disipa gran parte de la energía de la onda en dicho punto (transfiriéndola a la rampa timpánica) de modo que la onda viajera esencialmente termina allí. Esto se conoce como principio de lugar para la determinación del tono de un sonido. De esta forma, las ondas sonoras de alta frecuencia viajan solo una corta distancia por la membrana basilar, mientras que las ondas de baja frecuencia suelen viajar todo el trayecto, hasta el ápice, así, del mismo modo en que la membrana timpánica funciona como un resonador para reproducir las vibraciones de las fuentes del sonido, la membrana basilar resuena para transmitir las ondas por el líquido (19)

Las vibraciones de líquido deben ser percibidas y translúcidas en potenciales de acción de las fibras nerviosas, a fin de transmitir impulsos al cerebro, para que se efectúe la audición. Dicha transducción es realizada por el órgano de Corti, que se aya en la superficie de la membrana basilar. Más específicamente son las células ciliadas del órgano de Corti los verdaderos receptores sensoriales, las células ayudan a reproducir los potenciales generadores, que a su vez reproducen potenciales de acción en la red de terminaciones de fibras nerviosas que llegan a estas células desde las cuales esos potenciales de acción son transmitidos hacia el ganglio espiral de Corti y hacia el interior del nervio coclear. Debido a que los cilios que se proyectan desde la parte superior de las células ciliadas están embebidos en la membrana tectorial, bastante elástica pero gelatinosa. Los movimientos de un lado a otro efectuados por el líquido tienden a generar esfuerzo constante y doblamiento de los cilios al moverse esta porción de la membrana basilar. Tal esfuerzo y doblamiento de los cilios modifica el potencial de membrana de la células ciliadas, ya sea despolarizando o hiperpolarizando la membrana, según la dirección del desdoblamiento.

La transducción de la intensidad del sonido por el órgano de Corti se efectúa por suma temporal y especial. Conforme la amplitud de la vibración que afecta a la membrana basilar se incrementa debido al incremento de las ondas del sonido en el líquido, hay un incremento correspondiente en la frecuencia de disparo de potenciales de acción en la terminación nerviosa, lo que da por resultado suma temporal, al terminar las amplitudes de las ondas de un líquido (sonido más intenso), también se incrementaría el número de ciliadas pilosas que responden al sonido ya que una mayor proporción que la membrana vibrará incrementando de este modo la intensidad. Por suma especial por lo que se dirigirá al cerebro con una señal total mayor por más fibras nerviosas (4)

La orientación especial a lo largo de la membrana basilar y el órgano de Corti para diferentes frecuencias de sonido se mantiene durante la transmisión de la señal por el nervio y los haces nerviosos hacia el cerebro. Es decir, las fibras nerviosas de un lado del nervio y el haz transmiten señales de frecuencia distintas de las transmitidas por las fibras nerviosas del otro lado del nervio y el haz. Esto ocurre por el trayecto hacia la corteza cerebral como un patrón de orientación y localización de frecuencia (4, 14)

Las zonas neuroepiteliales especializadas en la recepción de estímulos con respecto al equilibrio y al movimiento se encuentran en la porción vestibular del laberinto membranoso están formadas por células de sostén mezcladas con células ciliadas y cada célula está enlazada a las terminaciones nerviosas de fibras sin mielina de la rama vestibular del nervio auditivo (VII vestibulococlear). Las zonas sensibles del sáculo y el utrículo conocidos como mancha auditiva, tiene relación con el equilibrio estático (posición de la cabeza)

Uno de los extremos de el conducto semicircular se dilata para formar una ampolla, dentro de cada ampolla se halla el órgano receptor, la cresta. La cual consta de un borde de neuroepitelio en ángulo recto con respecto al correspondiente conducto semicircular, la cresta es similar a las manchas del utrículo y sáculo pero contienen una masa redondeada llamada cúpula, la cresta recibe alteraciones del movimiento (sentido cinético) debido al desplazamiento de la cúpula sobre los cilios. El cambio de lugar resulta de las modificaciones de presión en la endolinfa, dentro de los conductos semicirculares, debido a los movimientos bruscos de la cabeza en el plano del conducto semicircular. (20, 17).

Los impulsos transmitidos por la rama vestibular del nervio auditivo con causa de los movimientos reflejos de ojos cabeza y otras partes del cuerpo pero también motivan a veces el vértigo, como el caso del marco, por supuesto el sentido de la posición y el equilibrio depende fundamentalmente de estos impulsos a fin de que el animal mantenga el equilibrio de la totalidad del cuerpo y sus partes, hay una corriente continua de entrada sensoriales al sistema neuro central y salidas motoras de este modo que se percibe y mantiene la orientación en el espacio. La mancha del utrículo aporta entradas sensoriales al cerebro, sin importar la posición de la cabeza. El peso relativamente alto de los otolitos, que descansan en los cilios de la masa gelatinosa produce el estímulo para las células ciliadas lo que hace que la cabeza se mueva. (17, 20, 4, 35)

El peso de esta masa de la capa otolítica se desplaza en dirección de la inclinación de la cabeza por lo tanto dobla los cilios en esa dirección, además, las células ciliadas forman direcciones distintas en la mancha respondiendo a diferentes inclinaciones especiales de la cabeza los impulsos resultantes de las fibras nerviosas son transmitidas a los núcleos de los nervios craneales, localizados en el tallo encefálico y al cerebelo.

PATOLOGIA DEL OIDO

La patología del oído es producida por diferentes etiologías que incluyen desde trastornos congénitos hereditarios, adquiridos e iatrogénicos así como traumatismos que lesionan el oído en asociación con factores predisponentes como son anatómicos, ambientales, etc. (16, 32, 25)

OTITIS EXTERNA

La Otitis externa resulta de cualquier inflamación del conducto auditivo externo. Hay numerosos agentes etiológicos y factores predisponentes que se relacionan con esta infección en perros

Existen varios tipos de lesión las cuales son el resultado de etiologías bien definidas, las podemos clasificar

Lesiones primarias: agudas, eritema, mácula, pápula, nódulo, pústula, vesícula y tumor

Lesiones secundarias: crónica; úlcera, costra, cicatrización, hiperpigmentación.

Con base a las lesiones anteriores, es posible hacer la determinación, del aviso de la enfermedad desde un cuadro agudo o crónico y el pronóstico de cada una de ellas (25).

La otitis externa, resulta de cualquier inflamación del epitelio del conducto auditivo externo, hay numerosos agentes etiológicos y factores predisponentes que se relacionan con esta infección en perros: (cuadro sig.) (18, 25, 16).

• Infecciosos	Bacterias, hongos, virus y parásitos
• Cuerpos extraños	Residuos de plantas, exudado, cuerpos extraños microscópicos.
• Dermatitis alérgicas	Atópico, por contacto o alimentaria
• Endocrinopatías	Hipotiroidismo y desequilibrio de hormonas sexuales.
• Conformación estructural:	Pólipos, canal auditivo con pelo, y canales auditivos estenóticos.
• Queratinización	Seborrea primaria y secundaria, adenitis sebácea, dermatosis A
• Inmunológicos	Lúpus eritematoso.
• Neoplasias	Tumores de glándulas ceruminosas, carcinoma de células escamosas.
• Mala higiene del oído:	Agua - maceración.

Otitis externa bacteriana: En los conductos auditivos de los perros normales se encuentran reducidas cantidades de bacterias y levaduras, los disturbios de la flora normal permiten la hipermultiplicación de los microbios dentro del canal auricular los perros, pueden tener predisposición anatómica a las infecciones auriculares recurrentes cuando poseen orejas pandulosas pesadas o pelos en canal auditiva coacciona la acumulación de sera y humedad por escasa circulación de aire (28, 15), esto es a medida en que se incrementa la humedad se reduce la función de la barrera protectora y permite ocurra infecciones bacteriana oportunistas, si persiste la humedad, existe exfoliación y adelgazamiento epidérmico, también la acumulación de cuerpos extraños que producen irritación traumática primaria que permite también invasiones bacterianas (15, 23, 18).

Las etilogías más comunes : *Staphylococcus áureas*, *Streptococcus intermedius*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeroginosa*, *Pasterela multocida*, *Streptococcus beta hemolitico*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus euagulasa positiva*, *Pseudomona spp*, *Proteus spp*. (13, 23, 24)

Lesiones: eritema en la superficie del pabellón auricular, el animal se rasca y sacude la oreja (18)

Quando la otitis bacteriana progresa gradualmente aparece exudado que al principio es ceruminoso y del color café amarillento hasta un color café obscuro, posteriormente el exudado aumenta hasta ser purulento, el tejido epitelial llega a ser macerado, dando origen a ulceración del epitelio

Quando la otitis externa progresa, el epitelio se atrofia, llegando a ser áspero, duro y grueso, algunas veces existen formaciones de nódulos que pueden conducir a la oclusión del conducto auditivo, cuando la otitis tiene un curso crónico prolongado el resultado puede ser una osificación del canal auricular con ruptura del tímpano (6, 15).

La histología de la otitis externa crónica en los perros a sido descrita por Fraser:

Hay hiperplasia de la epidermis, hiperqueratosis de los folículos pilosos, y densos aglomerados de células inflamatorias infiltrando la epidermis, con frecuencia se aprecia ulceración del epitelio de revestimiento, en otros casos hay un engrosamiento del subcutis por proliferación del tejido fibroso, siendo este último el que produce la oclusión parcial del conducto, hay dilatación de los conductos de las glándulas sebáceas, formando divertículos sacciformes rellenos con un material eosmófilo homogéneo, estas estructuras quísticas desplazan casi totalmente a las glándulas sebáceas, puede haber infiltración extensiva de células cebadas en las capas dérmicas superficiales sobre todo por piojenas Gram negativas (12, 3)

OTITIS PARASITARIA

La mayoría de los parásitos se encuentran en la piel del oído externo, membrana del tímpano o bien en los exudados del meato auditivo externo, los más comunes son las larvas de *Otobius megnini* (garrapata espinosa del oído), produce engrosamiento epitelial, y numerosos eosinófilos, algunas veces provoca adelgazamiento del epitelio o ulceración (37)

Otodectes cynitus (acaró del oído) produce un 10% de las otitis caninas y favorece a la invasión bacteriana (28).

Sarcoptes scabiei: Se localiza en el borde externo del oído causando engrosamiento e irritación que provoca autolesiones en invasión bacteriana el acaro prefiere piel con pelo escaso, parásita los conductos externos y los pabellones auditivos producen erupciones papulo costrosas(28, 37).

Demodex canis: infecta pabellón y conductos auditivos externos causa otitis externa ceruminosa y eritematosa (10, 28).

Chinches, pulgas y piojos provocan irritación localizada y reacciones inflamatorias provocando reacciones de hipersensibilidad (10, 32, 34).

OTITIS MICOSICAS.

Se caracterizan por secreciones blancas, untuosas e odoradas

Las otomicosis, son por las etiologías siguientes:

Aspergillus,sp. Penicilium,sp; Rhizopus,sp; Pytirosporium,sp, La mayoría de estos hongos no son patógenos, sólo causa leve irritación.

Candida albicans: Produce una inflamación crónica, gran cantidad de exudado cremoso e hiperemia del epitelio(26), el mismo problema produce el *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporium gipseun*, *Trichophyton rubrom* y *Microsporium canis*. También se reporta en otitis externa la levadura *Malasscea pachydermatis* en fuertes otomicosis (26, 25, 13)

CLASIFICACION DE LAS OTITIS

Otitis externa no infecciosa escamosa y eritematosa por cuerpos extraños: El animal se rasca con los miembros en la región auricular, la cara interna de la oreja está más caliente, tumefacta y enrojecida (37, 21).

Otitis externa ceruminosa y eritematosa: Existe gran acumulación de cerumen untuoso (pardo oscuro) en la cara interna del pabellón auricular y del conducto auditivo por consiguiente se presenta inflamación (tumefacción, rubefacción y secreción), produciendo zonas privadas de epitelio y cubiertas de costras. Al comprimir por fuera el conducto auditivo se producen ruidos como chasquidos. Los pacientes dan señales de dolor al frotarse y rascarse en la región auricular (23, 18).

Otitis proliferantes o verrugosas: Se observa un aumento en el grosor de los pliegues del pabellón auricular y conducto auditivo. A veces está completamente hinchado , el prurito y los movimientos de sacudida son muy patentes (23,21).

Otitis externa ulcerosa o purulenta: Se observan úlceras en el conducto auditivo una secreción hemorrágica purulenta, hay prurito y movimientos de sacudida intensos, aunque a veces los reprime el dolor considerablemente. La palpación del conducto auditivo produce igualmente dolor (23, 21)

Otitis por cuerpos extraños: Localizado en el conducto auditivo externo, causa también otitis. Entonces es típica la presentación unilateral. La originan las semillas, glumas y tierra y mas raramente otros cuerpos extraños (34)

El animal esta inquieto y tuerce la cabeza. Como consecuencia de ello, se produce una otitis externa purulenta. La exploración con el otoscopio permite descubrir el cuerpo extraño (23,21)

Úlcera de la punta de la oreja.- En la piel del borde de la oreja se desarrollan úlceras despues de heridas, eczema y de la irritación mecánica crónica. Estas úlceras se localizan casi siempre cerca de la punta de la oreja y se propagan a la cara interna del pabellón, así como el cartilago pueden necrosarse (23, 18)

OTROS TRANSTORNOS :

- 1 Eczema de la punta de la oreja y sus bordes por piquetes de moscos y moscas (33 , 24).
- 2 Úlcera de la punta de la oreja - En la piel del borde de la oreja se desarrollan úlceras despues de heridas, eczema y de la irritación mecánica crónica. Estas úlceras se localizan casi siempre cerca de la punta de la oreja y se propagan a la cara interna del pabellón, así como el cartilago pueden necrosarse (23, 28, 24)

3. Mutilaciones del pabellón auricular por mordedura o desgarre y aplastamiento, pueden afectar a la piel o también al cartílago auricular (23, 28)
4. Hematoma auricular. Es la lesión física más común en la oreja del perro, es una lesión auto infligida que se produce por el rascado más común en perros con orejas péndulas las causas subyacentes a esta condición son (34).
 - Las inflamaciones agudas o crónicas, parásitos y cuerpos extraños en el interior o próximos al conducto auditivo externo , se observa un abultamiento fluctuante de tamaño diverso que se sitúa entre la piel y el cartílago de la oreja, dicho abultamiento está lleno de coágulos de fibrina y sangre por ruptura de pequeños vasos sanguíneos La fuente de la hemorragia es la arteria auricular mayor, que se acumula en el interior de la placa cartilaginosa como resultado de la lesión, el hematoma está revestido por cartilago en ambos lados, cuando la presión arterial igual a la presión intrahematosa cesa la hemorragia. La presión adicional sobre el hematoma durante el rascado de la cabeza produce mayor separación de los tejidos y permite reanudar la hemorragia, se deposita la fibrina en las paredes del hematoma produciendo un coágulo sanguíneo central, en situaciones crónicas la oreja se deforma y se engruesa (23, 28, 37).
5. Inflamación del pabellón auricular. Producida por un proceso alérgico, inflamación y rubor (37,24,10)
- 6 Ausencia del conducto auditivo En general suele tratarse sólo de una membrana separadora en la entrada del conducto auditivo (37)
- 7 Desgarre del conducto auditivo Se pueden distinguir en tres tipos de desgarres auriculares según la profundidad de la herida y las estructuras implicadas: Herida cutánea superficial simple, herida cartilaginosa y herida perforante (37)
- 8 Anotia : Falta del pabellón auricular (3)
9. Microtia: Pabellón auricular reducido de tamaño (3).
- 10 Agenesia del conducto auditivo externo: El canal vertical está subdesarrollado y cerrado (3, 4)
- 11.Otros : Orejas bajas, gruesas y grandes, defectos del cartílago del oído (6)
12. Otitis irritantes o por contacto. Se observan erupciones provocadas por la instalación de fármacos: neomicina, compuestos yodados, astringentes, compuestos removedores de cerumen utilizados para el tratamiento de las otitis externas (23).

- 13 Otitis hereditarias: Conocido como síndrome letal de los bull terrier conocido como acro Dermatitis, se presenta a los seis meses de edad como una otitis ceruminosa que progresa de forma subsecuente en la mayor parte de los casos purulenta con cambios hiperplásicos marcados de conductos auditivos externos y pabellones generalmente el perro muere hacia las dieciséis semanas de edad (26)
- 14 Seborrea: Puede ser ideopática o puede aparecer en forma secundaria o asociada a desordenes de tipo endocrino (24).
- 15 Necrosis por presión: Los vendajes que se aplican a las orejas demasiado fuertes pueden alterar la circulación auricular produciendo necrosis avascular (24).
- 16 Macrotia: Pabellón auricular excesivamente grande (24)
- 17 Figura de la oreja: Se inicia en el borde del hélix distal y se extienden longitudinales variables hacia la fosa escafoidea de la oreja Se observa más comúnmente en perros con orejas pendulares, se producen por abrasión continua y se suelen asociar con la seborrea del margen de la oreja (24, 34).
18. Necrosis de la puntada de la oreja: Es corriente en las orejas erectas. Puede causarla una congelación, particularmente en animales jóvenes.
Las puntas de la oreja adquieren un color cianótico, pierden la sensibilidad y se desecan lentamente La punta necrosada se endurece, se pone coriácea (necrosis seca) y se desprende al cabo de 2 - 3 semanas a causa de la inflamación. (37)

NEOPLASIAS.

Las Neoplasias se originan en la piel, anexos, tejido conectivo o cartilaginoso.

- a) Adenomas y carcinomas de glándulas ceruminosas se originan en las glándulas apocrinas en cualquier lugar del conducto auditivo, son pequeñas, redondas, nodulares con superficie lisa y coloración rosada, miden 1 a 2 cm De largo por lo general son benignos raramente se malignizan, microscópicamente están formados por acinos relativamente amplios y revestidos por un epitelio cúbico y los acinos contienen secreciones que muchas veces es pigmentada de color amarillo oro este pigmento se encuentra en forma cristalina en el citoplasma de las células acinosas (8, 16).
- b) Papiloma: Puede nacer en cualquier superficie cutánea. Miden de 2 a 20 mm. Pendulares o sésiles su superficie es irregular con aspecto de coliflor (8)
- c) Tumores de células basales, se originan en el estrato basal de la epidermis, suelen ser placas duras sobre elevadas, se ulceran y se afectan.

- d) **Carcinomas epidermoidales** producen alteraciones ulcerosas de naturaleza en progresión: al microscopio hay proliferación de células fuciformes que forman hales entrelazados o se disponen en remolinos
- e) **Otros**, melanomas y condrosarcomas o condroma (16, 8, 15).

PATOLOGIA DEL OIDO MEDIO Y EL OIDO INTERNO.

Las infecciones del oído medio (otitis media) pueden proceder del oído externo que provocan ruptura de la membrana del tímpano o proceden de la cavidad nasal por la vía de la rinofaringe o por vía hematológica (16), llegando al oído interno provocando signos de disfunción vestibular periférica como son inclinación de la cabeza nistagmos, estrabismo, ataxia, sordera, etc. En general, las mismas bacterias o levaduras que se identifican como causa que origina la otitis externa, causan la media y la interna, otra causa son los traumatismos de la cabeza con o sin hemorragia intratimpánica y pólipos nasofaríngeos estos daños pueden ser unilaterales o bilaterales (16,10, 25).

El exudado se acumula en el fondo del meato acústico externo y ejerce presión sobre la membrana timpánica que generalmente se rompe; al estudio microscópico aparece llena de pus, esta inflamación del oído medio puede llegar también al encéfalo o meninges provocando abscesos otogénicos (23, 37)

La infección via ascendente desde la faringe a través de el conducto auditivo o rinofaringe. Este conducto se obstruye enseguida pues es muy estrecho y lo bloquean el edema y el exudado, la otorrea puede ser cero hemorrágica o también ligeramente purulenta, la inflamación progresa hacia el conducto auditivo externo al cabo de algún tiempo y entonces predomina signos de otitis externa existiendo perforación del tímpano (37,10).

Otra vía es cuando los parásitos pueden irritar el tímpano produciendo exudados que se acumulan en el meato externo ejercen presión sobre la membrana del tímpano finalmente las bacterias secundarias incitan a la inflamación en el fondo del meato externo erocionan la piel y eventualmente todos estos factores motivan la ruptura del tímpano una vez roto, los exudados externos y las bacterias que se encuentran en él, penetran a la cavidad timpánica y su membrana de revestimiento se inflama, cuando la otitis media por estos procedimientos el exudado, suele ser purulento, si no es abundante puede drenar por las trompas de Eustaquio, sin embargo esta eliminación tiende a ser temporal por que la mucosa de la trompa es afectada por inflamación y cuando se tumefacta ocluye la luz

Histológicamente la cavidad timpánica suele estar llena de pus que rodea a los huesillos y a veces disea la mucosa de revestimiento sobre el hueso temporal, hay una tendencia considerable por parte del hueso a evitar la afección de tal modo que la ostiomielitis temporal es rara. La bulla timpánica es un divertículo distal de la cavidad timpánica, se llena también después y esta tiende a expandirse si no se drena

En las infecciones que se han producido a través de las trompas de Eustaquio el exudado se acumula y puede empujar al tímpano hacia afuera hasta romperlo esto sucede en infecciones agudas en las que el acumulo de exudado es rápido se controle o no la infección con los antibióticos el exudado inflamatorio permanecerá allí, salvo que pueda salir por una abertura quirúrgica o por el tímpano perforado, y luego se organiza, durante el curso de esta organización se forma a menudo tejido conjuntivo al rededor de los huesillos limitando sus movimientos dando origen a la sordera; al organizarse el exudado a menudo se encuentran cristales de colesteraína. La sordera se debe a que la pus sustituye el aire en la cámara que debe contenerlo para asegurar su función fisiológica la consecuencia más grave está en la extensión al oído interno (laberintilis) La inflamación puede extenderse a través de la ventana oval en el laberinto membranoso dando origen a la sordera, ataxia o parálisis del séptimo par craneal, el mal se extiende con frecuencia en la cavidad craneal, a través del meato acústico interno con el octavo nervio, motivando una meningitis o una encefalitis (abscesos otogénicos) de consecuencias fatales (37,22)

INFECCIONES DIVERSAS

Incidencia Ocasional, las infecciones multifocales del sistema nervioso central pueden afectar las estructuras vestibulares centrales. Las infecciones más comunes son por moquillo canino. Es frecuente que los animales afectados tengan historia de síntomas que no están relacionados con el sistema vestibular como cambios de conducta, convulsiones, paresis o parálisis

El nistagmo vertical como cambios en la posición de la cabeza son sugerentes de una lesión vestibular central (7, 34).

ADENOVIRUS CANINO TIPO I (Hepatitis infecciosa canina)

El virus herpes y el de la rabia son otros que producen infecciones en el cerebro de los perros, y pueden en raras ocasiones, producir signos vestibulares centrales (6)

MENINGOENCEFALITIS GRANULOMATOSA.

Incidencia ocasional, la meningoencefalitis granulomatosa se presenta en perros y es de etiología desconocida. El tallo cerebral es el sitio de predilección para esta condición y son comunes los signos vestibulares centrales. Afecta a los perros entre los 2 y los 6 años de edad (6, 34).

INTOXICACIONES

Incidenias frecuente, la estreptomocina, deshidroestromocina, neomocina, kanamicina, gentamicina y la vancomocina, son antibióticos aminoglicósidos producen degeneración del sistema vestibular y auditivo La dehidroestromocina, neomocina, gentamicina y kanamicina afecta al sistema auditivo, pero también pueden afectar al vestibular La degeneración vestibular a veces no es asimétrica y se producen signos vestibulares periféricos unilaterales e inclinación de la cabeza Tanto los signos vestibulares periféricos bilaterales como la sordera se presentan en algunos casos. A veces se presenta sordera sin evidencia de afección vestibular. Las dosis elevadas y prolongadas de estas drogas producen estos problemas.
(10, 34).

TRAUMAS

Incidenia frecuente, el trauma es la causa más común de transtornos vestibulares centrales y periféricos en perros La historia ayuda a identificar que el trauma es la causa de la disfunción vestibular. Los animales con daño vestibular periférico tiene un inicio agudo de la inclinación de la cabeza; comienzan a rodar y presentar nistalmos horizontal o rotatorio con la fase rápida directamente hacia afuera del lado afectado. (3, 34)

DESORDENES VASCULARES.

Incidenia rara, la hipertensión y las enfermedades cerebro vasculares son raras en los perros Por lo que los signos vestibulares por infartos en el tallo cerebral, hemorragia o las llamadas "embolias" son también raras. Los animales afectados por lo general son adultos y la aparición de los signos es aguda sin historia de trauma. Las deficiencias no solo incluyen signos vestibulares, también paresis o parálisis de los miembros y otras anomalías de los nervios craneales Se puede ver nistagno vertical asociado con transtorno vestibular central (3, 34)

SORDERA

Se define como la pérdida del sentido de la audición, es congénita o adquirida puede ser unilateral o bilateral.

La sordera congénita es más frecuente en los perros jóvenes de pelaje blanco, tal defecto ocurre, secundario a la degeneración, hipoplasia o aplasia del órgano de espiral (Corti), del oído interno, en la raza Dálmata se a estudiado más y es producida por un gen dominante autosómico con variaciones considerables en su expresión, se observa que se degeneran las células ganglionares espirales y pilosas que se localizan en el órgano espiral del oído interno de donde surge la sordera en estudios recientes se identificaron cambios en la anatomía de la superficie de los lóbulos temporales del encéfalo, estos cambios crean reducción primaria en el desarrollo de la corteza cerebral lo que lleva a la disminución de las vías auditivas en la corteza

Así, no es que el óvulo temporal se desarrolle mal por falta del estímulo evocativo del órgano espiral, sino que los componentes de este órgano sufren una regresión innervación incompleta de la corteza temporal (6, 22, 16).

Lesiones histológicas, hay cambios degenerativos en el órgano de Corti, nervio coclear, ganglios espirales(28, 16).

SORDERA ADQUIRIDA :

Se caracteriza por problemas en la conducción auditiva, las otitis externas y las medias son las causas más frecuentes, por tratamiento de aminoglucósidos, hidrocefalia y por virus del moquillo este virus produce daño desmielizante de las vías auditivas en el tallo cerebral y cerebro (7, 28, 16, 12).

SORDERA POR TRAUMATISMO CEREBRAL :

Puede ser transitoria puede ser permanente a menos que haya fractura bilateral en el hueso petroso del temporal y que produzca daño al nervio auditivo, bilateral, sin embargo, esta última condición es rara (28, 34).

SORDERA POR DEGENERACION SENIL :

Se da por degeneración de lo huesillos del oído medio, pueden disminuir o desaparecer la audición en perros viejos (15)

SINDROME DE HORNER :

El cual se caracteriza por un pupila anormalmente pequeña en el ojo afectado, en oftalmia, y protusión del tercer párpado El reflejo pupilar a la luz prodría presentarse en ambos ojos El ojo afectado se encuentra del mismo lado de la disfunción vestibular (15, 23)

IDIOPATICO

(Sordera adquirida o de origen desconocido).

Las causas espontáneas de sordera ocurren en animales adultos jóvenes en los que la causa no puede establecerse. A veces acompaña a la sordera signos de deficiencia vestibular bilateral. El diagnóstico se realiza descartando la posibilidad de infección, toxicidad, trauma o degeneración senil No existe tratamiento conocido y la sordera puede ser permanente (6, 34)

PROBLEMAS CONGENITOS :

Aplasia o hiperplasia de los receptores auditivos falta de desarrollo congénito del órgano de Corti, los animales son sordos de nacimiento. Es la causa mas frecuente de pérdida auditiva en el perro joven Los mejores estudios sobre sordera congénita se han realizado en dalmatas La enfermedad se hereda como un rasgo dominante autosómico con variación considerable en la expresión (15, 23, 27)

TRANSTORNOS DEL SISTEMA VESTIBULAR :

El sistema vestibular mantiene la posición, regula el tono de los músculos posturales y corrige los cambios en la postura corporal, también controla los movimientos oculares involuntarios y los movimientos oculares que se realizan para corregir los cambios de posición en la cabeza, el sistema vestibular comprende el oído interno octavo par craneal periférico (contacta el oído interno con el tallo encefálico) los núcleos vestibulares del tallo encefálico, y los núcleos cerebelosos que coordinan las respuestas vestibulares motoras

Una lesión en cualquiera de estas partes puede provocar signos vestibulares de la pérdida del equilibrio (27).

La función vestibular desde el punto de vista clínico, puede ser central o periférico, a nivel de oído puede ser congénito o adquirido estas últimas se deben a enfermedades o traumatismos Aunque un tumor o un absceso que coincida con la porción intracraneal medio puede ser una vez responsable la evolución del traumatismo o afección constante en la presencia histológica en la sangre o exudado inflamatorio en el laberinto membranoso, además de lesiones microscópicas como fracturas, ostiomielitis y otitis media (28, 8, 24)

El laberinto alterado químicamente o deformado por problemas congénitos. La lesión química del aparato vestibular debe buscarse en los órganos sensoriales de los canales semicirculares en el utrículo y en los sáculos a sí como en los ganglios vestibulares que recubren las fibras nerviosas de cada uno de aquellos órganos, las anomalías congénitas pueden afectar a los órganos sensoriales especiales, pero cuando estos están normales es preciso examinar la permeabilidad de los canales semicirculares, la a abertura de cada uno de ellos en el utrículo y en el conducto utrículo sacular una inflamación en el laberinto membranoso produce pérdida en el equilibrio o bien la afección puede extenderse a través del meato acústico externo hasta el octavo par craneal y causar meningitis o encefalitis, debido a la inflamación es causada por bacterias provocando signos de atrofia (10, 16, 26).

SÍNDROME VESTIBULAR GERIATRICO EN PERROS

Se presenta en perros de todas las edades, más común en perros viejos hay aparición severa y aguda de signos vestibulares, pero mejora rápidamente en 72 horas y los animales vuelven a ser normales en dos semanas

Se observa inclinación de la cabeza, se caen, ruedan o caminan en círculos o están desorientados y son incapaces de levantarse, no existe daño al tallo cerebral y se sospecha en una lesión vestibular periférica (24)

- 15.- Fener, W., 1994. Medicina Veterinaria en perros y gatos. D.V.M. Editorial, Limusa. P. 30-50.
- 16.- Ford, R., 1994. Clinical Signs and Diagnosis in small animal practice. Editorial, Chorchill. P. 37-49.
- 17.- Fradson, R., 1985. Anatomía y fisiología de los animales domesticos. Editorial, Interamericana. México. P.101-109.
- 18.- Graig, E., 1993. Enfermedades infecciosas de perros y gatos. Editorial interamericana. México. P. 73-78.
- 19.- Grau, H., 1985. Anatomía microscópica comparada de los mamíferos domésticos. Editorial, Labor S.A. Edicion 2da. P. 192- 199.
- 20.- Gutler, H. 1985. Fisiología Veterinaria. Editorial, Acriba. España. P. 1038- 1055.
- 21.- Hiltón, A. 1980. Patología Veterinaria. Editorial, Hispano Americana. P. 110-135.
- 22.- Hoskinsg, J, 1993. Pediatría en perros y gatos. Editorial, Interamericana. P. 493-505.
- 23.- Jefferso, A., 1982. Patología especial de los animales domésticos. Editorial, Interamericana. P.15.
- 24.- Jhonn, D., 1993. Pediatría de perros y gatos. Editorial, Interamericana. P. 234-239.
- 25.- Jungerrum, E., 1987. Micología Médica Veterinaria. Editorial, Continental. P.83.
- 26.- Kelly, R., 1980. Diagnóstico Clínico Veterinario. Editorial, Continental. P. 78-100.
- 27.- Mamn, G., 1996. A threshold modelanalysis of deafnes in Dalmata. Departament of AnimalScience, Universidad de California. U.S.A. P. 304- 650.

- 28.- Niemand, H., 1986. Procedimientos de Clínica canina.
Editorial continental. P. 185-199.
- 29.- Roger, E., 1990. Fisiología animal mecanismos y adaptación.
Editorial, Interamericana. P. 195-198.
- 30.- Sandoval, A., 1980. Anatomía adaptada Veterinaria.
Editorial, Salvat. P. 47-85.
- 31.- Getty, S., 1992. Anatomía de los animales domesticos.
Editorial, Salvat. Edición 5ta. P. 1938-1950, 278-279.
- 32.- Soulsby, E., 1987. Parasitología y enfermedades parasita-
rias en los animales domésticos. Editorial, Interamericana
S.A. de C.Y. Edición 7a. P. 493.
- 33.- Stefano, 1986. Anatomía e Histología Patológica especial de
los mamíferos domésticos. Editorial, Interamericana. Espa-
ña. P. 298.
- 34.- Thomas, E., Flemming, K., Jens O. G. Jacobensen, Otology in
Dogs and Cats. Small Animal Hospital.
- 35.- Wilhem, N., 1980. Compéndio de Anatomía y Fisiología de los
animales domésticos. Editorial, Acriba. España. P. 493.
- 36.- Wilson, A., 1989. Fundamentos de Fisiología animal.
Editorial, Noriega. P. 8.
- 37.- Zuñiga, H., 1993. Causa de Otitis Externa en perros y gatos.
Fes-C.