

ANATOMIA FUNCIONAL DEL OIDO EN PERRO Y GATO

Dr. Ricardo Olivares (M.V. Mg.Cs.)
Dr. Patricia Labra (M.V.)

El oído se denomina de una forma apropiada como órgano vestibulo-coclear, ya que no solamente permite la audición del animal, sino también le proporciona el sentido del equilibrio.

Desde un punto de vista anatómico el oído se subdivide en: oído externo, medio e interno.

El oído externo está constituido por dos partes, el pabellón auricular y el meato acústico externo.

El pabellón está configurado como un embudo; que en su parte distal está ampliamente abierto para recibir el sonido y en la proximal está enrollado en forma de tubo que se curva medialmente para comunicarse con el meato acústico externo, este último es el canal que se dirige desde la base del pabellón hasta el tímpano.

La forma del pabellón auricular está determinada por el cartílago auricular que lo sustenta. En los perros, este cartílago es relativamente blando, permitiendo que el pabellón se pliegue; incluso así la mayoría de los perros pueden erguir sus orejas y rotarlas hacia el sonido atendido. Un grupo complejo de músculos auriculares, que son inervados por el VII par craneano (nervio facial), es el responsable del movimiento de la oreja.

El meato acústico externo presenta una parte cartilaginosa y una parte ósea (hueso temporal). En el perro dicho meato se encuentra curvado lo que hace difícil introducir el otoscopio, para examinar la parte proximal de éste y el tímpano.

El oído medio está alojado en el hueso temporal y es conocido también como cavidad timpánica, la cual se puede dividir en porción dorsal, me-



dia y ventral. La parte dorsal, contiene la cadena de los huesecillos auditivos: martillo, yunque y estribo (de lateral a medial). La parte media incluye al tímpano hacia lateral y la trompa auditiva rostralmente, que comunica al oído medio con la nasofaringe, encargándose que la presión de aire en la cavidad timpánica sea la misma que en el exterior del organismo. La parte ventral es una extensión bulbosa agrandada del hueso temporal, conocida como bulla timpánica, la cual se cree que podría mejorar la percepción de los sonidos de muy bajas y muy altas frecuencias.

La pared medial de la cavidad timpánica, está constituida por la parte petrosa del hueso temporal, que aloja al oído interno. Presenta dos ventanas, cerradas al estado natural, a través de las cuales los estímulos mecánicos producidos por las ondas sonoras

entran al oído interno para ser traducidas en impulsos nerviosos. La ventana vestibular que conecta con el vestíbulo y que se encuentra ocupada por la base del estribo y la ventana coclear, que comunica con la cavidad de la cóclea y que se encuentra cerrada por la membrana timpánica secundaria.

La transmisión de las ondas sonoras a través de la cavidad timpánica está mediada por los tres huesecillos auriculares. El mango del martillo, está incluido en la membrana timpánica. La cabeza se articula con el cuerpo del yunque y éste se articula con la cabeza del estribo y la base del estribo, como ya se indicó, se asienta sobre la ventana vestibular de la pared medial de la cavidad timpánica. Dichos huesecillos además de articularse entre sí, se encuentran unidos por varios ligamentos, y sus relaciones se pueden modificar por la acción de dos músculos: el tensor del tímpano (inervado por el V par craneano, nervio trigémino) y el músculo del estribo (inervado por el VII par craneano).

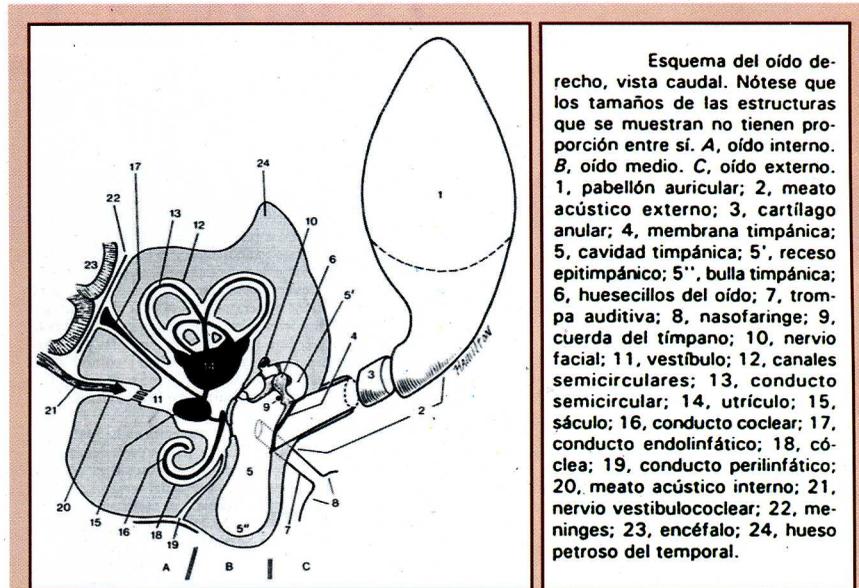
El oído interno es el encargado de transformar en impulsos nerviosos, los estímulos mecánicos producidos por el sonido y el movimiento. Se ubica en la porción petrosa del hueso temporal, en un espacio de aproximadamente de 12mm. Es una serie continua de cavidades llenas de líquido, denominado laberinto óseo, dentro del cual se aloja el laberinto membranoso, de tal forma que la cámara central del laberinto óseo se denomina vestíbulo, el que contiene al utrículo y sáculo. Los conductos semicirculares se sitúan en los respectivos canales semicirculares óseos. El conducto coclear se sitúa en el canal espiral de la cóclea, que es una excavación muy similar al interior de la concha de un caracol. El centro de

la cóclea es una pirámide ósea conocida como modiolo. Alrededor del modiolo se dispone el canal espiral, que termina de manera ciega en el vértice del modiolo, describiendo de una y un cuarto a cuatro vueltas. Desde el modiolo se proyecta dentro del canal espiral, la lámina espiral.

Debido a que el laberinto óseo es ligeramente mayor que el laberinto membranoso que encierra, existe entre los dos un espacio que contiene perilinfa, la cual se parece al líquido extracelular con una gran concentración de proteínas, siendo continua entre las partes auditivas y vestibular del laberinto.

El laberinto membranoso está constituido por un sistema cerrado de delicados conductos membranosos y cavidades. Este contiene endolinfa, la que presenta poca concentración de proteínas, gran concentración de potasio y cantidades importantes de mucopolisacáridos, cuyos movimientos dentro del sistema, estimulan a las fibras sensitivas. Presenta en su centro dos agrandamientos, el utrículo y el sáculo. Del primero emergen tres conductos semicirculares (anterior, posterior y lateral), relacionados con el equilibrio y del segundo, el conducto coclear espiral, en cuyo interior se encuentra el órgano espiral u órgano de Corti, en el que se originan los impulsos nerviosos que se producen por los sonidos recibidos por el oído externo.

Uno de los extremos de cada conducto semicircular en su unión con el utrículo, presenta una ampolla. La endolinfa en su interior, que se moviliza con los movimientos de la cabeza, estimula a los receptores de las ampollas (crestas ampulares). Los tres conductos semicirculares están orientados en planos aproximadamente en ángulos rectos entre sí. Con esta orientación, por lo menos uno de los conductos rota en la dirección de la cabeza cuando ésta gira. Cuando se estimula continuamente a los conductos semicirculares, una de las



Esquema del oído derecho, vista caudal. Nótese que los tamaños de las estructuras que se muestran no tienen proporción entre sí. A, oído externo. B, oído medio. C, oído interno. 1, pabellón auricular; 2, meato acústico externo; 3, cartilago anular; 4, membrana timpánica; 5, cavidad timpánica; 5', receso epitimpánico; 5'', bulla timpánica; 6, huesecillos del oído; 7, trompa auditiva; 8, nasofaringe; 9, cuerda del tímpano; 10, nervio facial; 11, vestíbulo; 12, canales semicirculares; 13, conducto semicircular; 14, utrículo; 15, sáculo; 16, conducto coclear; 17, conducto endolinfático; 18, cóclea; 19, conducto perilinfático; 20, meato acústico interno; 21, nervio vestibulococlear; 22, meninges; 23, encéfalo; 24, hueso petroso del temporal.

Fig. 1 (adaptado de Dyce, Sack & Wensing 1996)

respuestas más claras es el nistagmo vestibular. El nistagmo es un movimiento rítmico de los ojos de un lado al otro, que consiste en dos componentes: una desviación lenta en dirección opuesta a la rotación (fase lenta), seguida por una desviación rápida en dirección de la rotación (fase rápida). Por convención, se dice que la dirección del nistagmo es en dirección del componente rápido.

En las paredes del utrículo y sáculo existen dos áreas receptoras más, las máculas, las que registran la posición de la cabeza con respecto a la gravedad, esto mediante la presencia de una lámina de cristales (otolitos), adheridos a una capa gelatinosa sobre las células receptoras. Los reflejos provocados para mantener una posición estable de la cabeza en el espacio se denominan reflejos de corrección laberíntica. El cual puede demostrarse en un gato sano con los ojos tapados que se sostiene patas arriba y luego se suelta; el animal girará rápidamente y caerá sobre sus cuatro patas.

El canal espiral de la cóclea se divide en tres canales, que se disponen alrededor del modiolo hasta el vértice de la cóclea. El canal superior es la escala o rampa vestibular, el canal

medio es la rampa media ó conducto coclear y el inferior la escala o rampa timpánica. La rampa vestibular y timpánica se comunican en el vértice de la cóclea, mediante una pequeña abertura, el helicotrema. En la base de la cóclea, la escala vestibular se comunica con la ventana vestibular, a través de la cual se transmiten las vibraciones sonoras por el estribo, mientras que la ventana coclear, en contacto con la rampa timpánica, compensa los cambios de presión asociados con los estímulos sonoros. La rampa media, que contiene las células receptoras y estructuras relacionadas con la captación de los estímulos auditivos, está separada de las otras rampas por la membrana de Reissner por arriba y por la membrana basilar por abajo, conteniendo en su interior endolinfa. El órgano de Corti se encuentra sobre la membrana basilar y a su vez, está cubierto por la membrana tectoria.

El nervio vestibulococlear (VIII par craneano), se divide en sus partes vestibular (equilibrio) y coclear (audición), cuando penetra por el meato acústico interno.

Sordera

La pérdida de audición se clasifica en dos tipos generales:

A) El daño neurosensible que incluye disfunciones de la cóclea o de la rama coclear del nervio auditivo. Las causas principales de este tipo de daño son el trauma por ruido, anomalías congénitas, defectos hereditarios, y efectos tóxicos relacionados con la administración de fármacos (aminoglicósidos en altas dosis). Se ha observado la degeneración de la cóclea con el envejecimiento en el gato y otras especies. El daño hereditario se asocia con el albinismo en gatos y en algunas otras especies, pero no es una asociación obligada. Se ha descrito sordera hereditaria en cocker spaniel y bull terriers, y no es rara una pérdida de audición hereditaria progresiva, entre los dálmatas.

B) Ocurre una pérdida de conducción cuando las ondas sonoras no se transmiten en forma eficaz al oído interno. En este último caso, las causas incluyen oclusión del conducto auditivo externo, ruptura del tímpano y mal funcionamiento de los huesecillos. La causa más común de alteración auditiva es la otitis media.

Síndrome vestibular

Una otitis media-interna puede ser causa de un síndrome vestibular periférico en carnívoros. En el caso que exista una otitis interna, el animal mostrará signos vestibulares hacia el lado de la lesión (si es unilateral), además debido a la proximidad del trayecto intrapetroso del nervio facial, es posible observar también, manifestaciones neurológicas de dicho nervio.

Tanto si la lesión es central (núcleos vestibulares) o periférica (otitis media-interna), el animal mostrará signos vestibulares hacia el lado afectado:

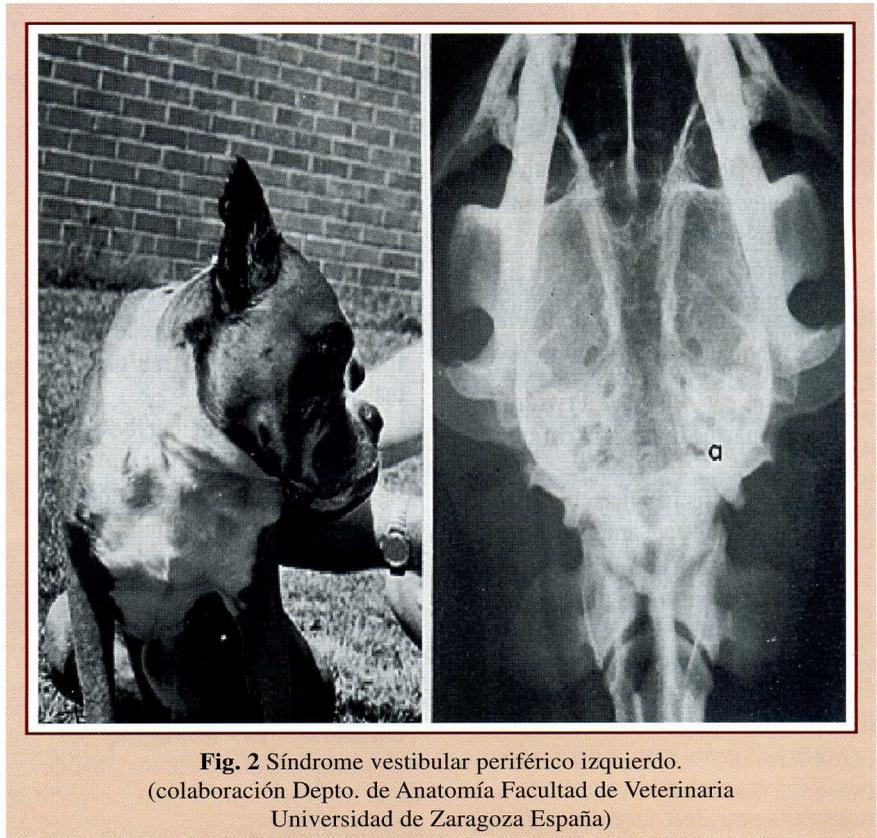


Fig. 2 Síndrome vestibular periférico izquierdo.
(colaboración Depto. de Anatomía Facultad de Veterinaria
Universidad de Zaragoza España)

ladeo de la cabeza, nistagmo con fase rápida hacia el lado contrario a la lesión, desviación de la marcha hacia el lado afectado, ataxia vestibular.

Para establecer un diagnóstico diferencial entre un síndrome vestibular central y uno periférico, es preciso fijarse en las reacciones posturales; en una lesión central existe déficit propioceptivo, debido al compromiso de las vías vestibulares sensitivas y motoras.

También, dado que las fibras simpáticas que inervan a la musculatura lisa de la periórbita y al músculo dilatador de la pupila, pasan por la cavidad del tímpano antes de alcanzar el nervio oftálmico, es posible observar, en algunos casos, un síndrome de Claude Bernard Horner, en el ojo ipsilateral al oído afectado.

Bibliografía Consultada

Aige V. 1998. Neurología veterinaria en el perro y el gato. 1º ed. Pulso ediciones S.A.

Dukes, 1999. Fisiología de los animales domésticos. 2º ed. Swenson & Reece compiladores. Uteha Noriega Editores.

Dyce K.M., Sack W.O. & Wensing C.J.G. 1999. Anatomía veterinaria. 2ª ed. McGraw-Hill.

Schaller O. 1992. Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada. Acribia.

Dr. Ricardo Olivares (M.V. Mg.Cs.)
Departamento Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias
Veterinarias y Pecuarias.
Universidad de Chile

Dr. Patricia Labra (M.V.)
Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad
de Ecología y RRNN,
Universidad Andrés Bello.