

CABEZA Y ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

Temas 59 y 60

EL ESQUELETO DE LA CABEZA

La cabeza se sitúa en la parte anterior del cuerpo; unida al cuello forma el balanceo cervico-cefálico.

El esqueleto de la cabeza aloja y protege el encéfalo, algunos órganos especiales de los sentidos y a las porciones iniciales de los aparatos respiratorio y digestivo.

El esqueleto de la cabeza está formado por el ensamblaje rígido y de varios huesos, ensamblados definitivamente excepto dos, los huesos del aparato hioideo y la mandíbula.

Los huesos de la cabeza se dividen en craneo y cara.

• EL CRÁNEO

Estructurado por huesos ensamblados para proteger el encéfalo, determinando una cavidad y conformando la bóveda craneana.

En el desarrollo embrionario hay dos ejes de crecimiento uno del craneo y otro de la cara, que conjuntamente forman el ángulo craneofacial.

En ungulados y en carnívoros este ángulo es de 45-60°, son especies ortocraneales, los rumiantes y el cerdo son especies clinorricas, ya que el ángulo es más amplio, mayor de 60°.

• BASE DEL CRÁNEO

Consta de esqueleto central y de esqueleto lateral o paranasal.

- ♦ **Esqueleto central**: formado por tres huesos fundamentales y uno complementario.
 - ◊ **Porción basilar del occipital**: presenta un tubérculo muscular.
 - ◊ **Cuerpo del Basisfenoides**: con apófisis terigoides, una a cada lado para la inserción muscular.
 - ◊ **Cuerpo del Presfenoides**: su parte más rostral es el rostrum, que se une con el etmoides.
 - ◊ **Válvula**: cubre y tapa con sus alas el rostrum del presfenoides.

Estos son huesos de osificación endocondral o indirecta que se unen unos a otros por medio de sincondrosis interfenoidales, occipitobasifenoidea, espinocostotransversa, excepto la mandíbula y el aparato hioideo.

♦ Accidentes de la región central

- ◊ **Tubérculo muscular**: en la base del occipital, es la inserción del músculo largo de la cabeza y del recto ventral de la cabeza.
- ◊ **Apófisis pterigoides**: prolongación en sentido rostroventral que se encuentra en el basisfenoides. En ella se sujeta el músculo pterigoideo medial.

◊ **Rostrum:** accidente en el presfenoides.

◆ **Esqueleto lateral o parabasol:** compuesto por tres porciones.

◊ **Porción lateral del occipital:** formada por dos macizos óseos, los condilos del occipital, que se articulan con el atlas. Los condilos rodean al agujero magno, por el que pasa la médula, lateralmente a los condilos se encuentran las apófisis yugulares, que terminan en las apófisis paracondilares, que sirven de inserción al músculo digástrico.

◊ **Porciones petrosa y timpánica del temporal:** la porción petrosa se localiza por detrás del meato acústico externo (parte ósea del oído). Es una zona de osificación endocondral, presenta dos apófisis mastoides y estiloides. La apófisis estiloides se articula con el aparato hioideo.

La porción timpánica se origina mediante osificación membranosa, presenta una apófisis muscular, en la que se sujetan los músculos tensor y elevador del paladar.

◊ **Alas del Esfenoides:** forman una cresta pterigoidea que deja una cisura esfenoidal. (alas del basisfenoides y de presfenoides)

• **ORIFICIOS DE LA BASE DEL CRÁNEO**

Presenta orificios por los que salen los nervios del encéfalo, que son los doce pares craneales.

En las alas encontramos: Forman la cisura esfenoidal

- ◆ **Agujeros etmoidales:** en dirección dorso-ventral. Para el paso de vasos y nervios etmoidales
- ◆ **Agujero o Canal óptico:** por él pasan el nervio óptico (II par craneal) y la arteria oftálmica interna.
- ◆ **Cisura orbitaria:** por donde discurren el nervio oftálmico del trigémino (V par craneal), los nervios oculomotores, que inervan a los músculos del ojo, y la arteria oftálmica externa.
- ◆ **Agujero redondo:** nervio maxilar del trigémino (V)
- ◆ **Agujeros alares:** uno caudal y otro rostral; entre ambos se encuentra el canal alar, por donde pasa la arteria maxilar.

El nervio trigémino se encuentra conformado por los nervios oftálmico, maxilar y mandibular.

En el lámina eseno-occipito-temporal:

- ◆ **Agujero rasgado:** es el más rostral, presenta tres cisuras.
 - ◊ **Cisura Carotídea:** para la arteria carótida interna.
 - ◊ **Cisura Oval:** nervio mandibular del trigémino.
 - ◊ **Cisura Espinosa:** arteria meníngea media.
- ◆ **Agujero yugular:** es la parte caudal del agujero rasgado es amplio; por él pasan tres pares craneales: glosofaríngeo, vago y accesorio. (IX, X y XI par craneal respectivamente)
- ◆ **Cisura petro-timpánica:** orificio en la porción petrosa y timpánica del temporal, por él pasa un ramo del nervio facial (VII par craneal) llamado cuerda del tímpano

Orificios de las zonas adyacentes

- ◆ **Agujero estilomastoideo:** entre las apófisis mastoideas y estiloides, por donde sale el nervio facial.
- ◆ **Canal mandibulotubárico:** al lado de la apófisis estiloides de la porción timpánica. Se relaciona con la trompa auditiva o de Eustaquio. En él se origina el músculo tensor del velo del paladar.

Orificios entre los cóndilos y las apófisis condilares

- ◆ **Fosa paracondilar ventral:** encontramos el agujero del nervio hipogloso

• **BÁ VEDA DEL CRÁ NEO**

Completa la cavidad craneal.

Sus huesos son de osificación directa o membranosa, excepto la escama del temporal, cuya osificación es endocondral.

Encontramos dos huesos impares, el interparietal y la escama del occipital, y huesos pares, parietales, escama del temporal y escama del frontal.

◆ **HUESOS IMPARES**

- ◇ **Interparietal:** situado caudalmente a ambos parietales en la zona media dorsal. Destacable en el caballo.
- ◇ **Escama del occipital:** situada en la porción nuchal; se corresponde con el cierre caudal del cráneo. Destacan la protuberancia occipital externa en su parte más dorsal, la cresta occipital externa y el tubérculo nuchal. Es la porción dorsal del occipital.

Desde la protuberancia occipital externa hay crestas nuchales a cada lado.

◆ **HUESOS PARES**

- ◇ **Parietales:** son dos, separados por la cresta sagital externa, que es continuación de la protuberancia occipital externa. Esta cresta se continúa rostralmente con las líneas temporales.
- ◇ **Frontales:** se sitúan rostralmente a los parietales, con prolongación lateral, denominadas apófisis cigomáticas del frontal; estas apófisis se encuentran en la separación entre la fosa temporal y la fosa orbitaria. En esta escama hay un agujero supraorbitario.
- ◇ **Escama del temporal:** lateralmente desde la porción petrosa con una prolongación rostral, que es la apófisis cigomática del temporal, que se une con la apófisis frontal del cigomático conformando el arco cigomático, donde termina la apófisis cigomática del frontal. Hay una fosa temporal y una cresta temporal, que es continuación de la cresta nuchal del occipital. Se sitúa en posición caudal a la órbita.

Ventralmente a la apófisis cigomática del temporal hay una fosa llamada fosa condilar o mandibular que

recibe el cáñdilo de la mandíbula.

Caudalmente a la fosa hay un agujero retroarticular.

Línea temporal: marca un límite donde se inserta el músculo temporal. Es la referencia marginal. La línea parte de la protuberancia occipital externa, se continúa con la cresta nuchal, después con la cresta temporal, el borde caudal de la apófisis cigomática del frontal y con la cresta sagital externa.

Arco cigomático: formado por las apófisis cigomáticas del temporal, del frontal y la apófisis temporal del cigomático.

• LA CARA

En el caso del caballo los huesos de la cara son de osificación directa o membranosa. Se organizan de forma que en su interior se labra una amplia cavidad, la cavidad nasal, con un suelo y un septo que la divide en dos partes. Alrededor de la cavidad nasal se estructuran los huesos.

• ESQUELETO LATERAL

Afecta a los territorios dorso-laterales. Se encuentra formado por los huesos frontal, nasal, maxilar, incisivo, lacrimal y cigomático. Todos los huesos son pares.

- ♦ **FRONTAL:** continuación rostral de la escama del frontal, se sitúa dorsalmente, formando parte del borde supraorbitario y se continúa con el nasal. Presenta una cisura frontonasal en su unión con el nasal.
- ♦ **NASAL:** es el más rostral de los huesos en el nivel dorsal. Se prolonga desde el frontal rostralmente. Presenta cartílagos que hacen que los orificios estén abiertos.
- ♦ **MAXILAR:** es el más amplio de todos. Tiene varios accidentes de interés. Está formado por un amplio cuerpo, que resenta un agujero infraorbitario, terminación del canal infraorbitario, que nace en el agujero maxilar para dar paso al nervio infraorbitario, cuyas fibras proceden del nervio maxilar del trigémino; lateralmente una cresta facial, que recorre el cuerpo y en la que se origina el músculo masetero y que termina en un pequeño tubérculo facial; caudalmente la tuberosidad maxilar; ventralmente las apófisis alveolares del maxilar y las apófisis palatinas del maxilar.
- ♦ **INCISIVO:** tiene un cuerpo que se prolonga caudalmente con una apófisis nasal, que va hacia el hueso nasal. Entre la apófisis nasal y la terminación rostral del nasal se determina la cisura o escotadura nasoincisiva.

También presenta apófisis alveolares rostralmente.

Ambos huesos incisivos se unen en una sínfisis interincisiva, donde hay un canal incisivo o interincisivo por donde pasan los vasos sanguíneos. Ventralmente hay una apófisis palatina del incisivo, una en cada hueso. También encontramos un espacio desprovisto de dientes, las barras, entre las apófisis alveolares del incisivo y del maxilar.

- ♦ **LACRIMAL:** forma parte de la órbita. Tiene una cara facial, lateral o externa, y una cara orbitaria, medial. Presenta un agujero lacrimal.
- ♦ **CIGOMÁTICO:** tiene una cara facial y otra orbitaria. Se encuentra ventralmente al anterior

y está rodeado rostral y caudalmente por el maxilar. En él se inicia la tuberosidad maxilar. Se prolonga caudalmente con la apófisis temporal del cigomático a la apófisis cigomática del temporal.

• **ESQUELETO PROFUNDO**

Formado por Vomer, Palatino y Etmoides. Se encuentra internamente, dentro de la cara. Tiene una relación mucho más directa con la cavidad nasal.

La cavidad nasal se extiende desde el etmoides hasta el hueso incisivo; se encuentra dividida en dos partes por un septo nasal, que se compone de una porción cartilaginosa, desde el vomer hasta la cavidad nasal y una porción ósea, el vomer ventralmente y la lámina perpendicular del etmoides caudalmente.

Dentro de la cavidad nasal, a partir del maxilar y del nasal, se forma un tejido óseo enrollado, denominado conchas (en caballo concha nasal dorsal y maxilar ventral), entre las conchas se encuentran los meatos, que son espacio, dorsal, medio, ventral y común.

Además la cavidad nasal tiene un techo formado por la cara nasal del frontal y del nasal. Su suelo se corresponde con las apófisis palatinas del incisivo, las apófisis palatinas del maxilar y la lámina horizontal del palatino, que dejan unos huecos denominados coanas, que son los agujeros de comunicación nasofaríngeos; en esta lámina se encuentra el agujero palatino rostral; también presenta láminas perpendiculares.

En el fondo encontramos el hueso etmoides, constituido por tres partes:

- **Lámina perpendicular:** es la parte ósea del septo nasal, situada caudalmente.
- **Láminas papilíneas:** conforman con sus pliegues el laberinto etmoidal, formado por endoturbidados y ectoturbidados (4 y 12 respectivamente).
- **Lámina cribosa:** es la parte más profunda, por donde asoman los nervios olfatorios (I par craneal) que se divide en varios ramos.
- **CARTÍLAGOS NASALES:** En el caso del caballo los cartílagos que se encuentran más desarrollados son los alares, formados por una lámina y un cuerno, muy amplios, que dotan de movilidad a los ollares. El resto de los cartílagos son atróficos en el caballo, son los cartílagos laterales, dorsal y ventral, y los accesorios, lateral y medial.

• **FOSAS CRANEOFACIALES**

- **FOSA TEMPORAL:** Marginadas por la lámina temporal, la apófisis cigomática del frontal y crestas temporal y nucal.
- **FOSA INFRATEMPORAL:** Lateralmente debajo de la anterior, con una base ósea que se corresponde con las alas esfenoidales. Es poco profunda.
- **ÁRBITA:** Es la fosa en la que se encuentra el globo ocular. Marginada caudalmente por la apófisis cigomática de frontal, dorsalmente por el frontal, su lámite rostral son los huesos lacrimal y cigomático, y el lámite ventral es la apófisis temporal del cigomático.
- **FOSA TERIGOPALATINA:** Rostralmente a la fosa infratemporal, ventralmente a la órbita y medialmente a la tuberosidad maxilar. Entre las apófisis pterigoides y los huesos palatinos. Se encuentra oculta por la tuberosidad maxilar.

Por ella transitan agujeros y canales.

- ♦ **AGUJERO MAXILAR:** Es el inicio del canal infraorbitario, que termina en el agujero infraorbitario. Por el transitan las arteria, vena y nervio infraorbitario.
- ♦ **AGUJERO ESFENOPALATINO:** Se abre medialmente en la base de la lámina perpendicular del palatino; por este agujero pasan la arteria la vena y el nervio esfenopalatino.
- ♦ **AGUJERO PALATINO CAUDAL:** Es inicio del canal palatino mayor, que termina en el agujero palatino mayor, situado en la lámina horizontal del hueso palatino. Transitan la arteria y el nervio palatino mayor.

• **SENOS PARANASALES**

Son amplias cavidades labradas en el interior de distintos huesos de la cara y a veces también del cráneo; su función es reducir el peso del macizo óseo del conjunto de huesos de la cabeza, participar en la respiración, calentando el aire, y para que la presión en la circulación del aire sea la adecuada.

- ♦ **Seno frontal:** debajo del hueso frontal, en el caballo se comunica con la concha dorsal formando el seno conchofrontal.
- ♦ **Senos conchales:** dorsal, ventral y etmoidal. Se localizan entre las conchas dorsal y ventral, se comunican con el seno maxilar por la abertura conchomaxilar.
- ♦ **Seno esfenopalatino:** entre el presfenoides y la lámina horizontal del palatino. Se comunica con el maxilar por medio de la abertura esfenoidal.
- ♦ **Seno maxilar:** rostral y ventral, separados por un septo con comunicación y recorridos por un canal maxilar, que presenta agujeros maxilar y infraorbitario, y un canal lacrimal, por donde van las lágrimas hasta el meato dorsal medio. Comunica el palatino y el seno conchal.

El seno frontal está labrado en todo su interior, sobre todo en el espesor del hueso frontal.

Las conchas son formaciones óseas muy finas en el interior de la cavidad nasal, hay dos muy desarrolladas, la dorsal y la ventral; también aparece una concha medial menos desarrollada.

En el interior de las conchas se encuentran los senos conchales. Para completar los senos conchales hay un meato nasal dorsal, otro medio y otro ventral, que en conjunto forman el meato nasal común.

El seno esfenopalatino está situado en el presfenoides y la lámina horizontal del palatino, en el interior de los huesos, ya que están huecos.

El seno maxilar es el más amplio de todos. Su parte más caudal es el seno maxilar caudal, que comunica directamente con el seno frontal por medio de la abertura frontomaxilar. Ambos senos se encuentran separados por un septo.

• **ANATOMÍA A COMPARADA**

• **ESQUELETO DEL CRÁNEO DEL VACUNO**

♦ **BASE DEL CRÁNEO**

Existe una bula timpánica que separa los agujeros rasgado y yugular. El agujero rasgado presenta unidas las cisuras oval y espinosa, no existe el agujero carotídeo. La unión de los agujeros redondo y orbitario conforman el agujero orbitario-redondo.

En la fosa condilar ventral hay un canal condilar por el que pasa la arteria condilar, que es una rama de la arteria occipital.

♦ **BÃ VEDA DEL CRÃ NEO**

El frontal es mÃs grande por lo que empuja al temporal y al parietal caudal y lateralmente. No existe hueso interparietal.

En rumiantes las escamas del frontal estÃn muy desarrolladas y llegan hasta la protuberancia occipital externa y se expanden lateralmente como protuberancia intercornual y apÃ³fisis cornuales.

No existe protuberancia occipital externa, pero si cresta sgital externa; en lugar de cresta nucz encontramos una lÃnea nucz. Hay un canal supraorbitario, en lugar de agujero

• **ESQUELETO DEL CRÃ NEO DE LOS CARNÃ VOROS**

♦ **BASE DEL CRÃ NEO**

Presenta una bulla timpÃnica. La cisura oval y la espinosa del agujero rasgados se sitÃan en la base del ala esfenoidal.

En la porciÃn timpÃnica hay un agujero carotÃdeo, que da paso al canal carotÃdeo.

En la cisura esfenoidal, hay una uniÃn entre el agujero redondo y el alar rostral, pero sigue existiendo el agujero alar rostral. TambiÃn presenta agujero retroarticular.

♦ **BÃ VEDA DEL CRÃ NEO**

La orbita no se encuentra cerrada totalmente y no presenta agujeros supra orbitario ni infraorbitario, sino una cisura supraorbitaria

En el perro no aparece la apÃ³fisis cigomÃtica del frontal, sino un ligamento orbitario.

• **ESQUELETO DE LA CARA EN VACUNO**

El seno frontal estÃ muy desarrollado, desplaza a los parietales caudalmente y al maxilar rostralmente. El hueso nasal, por tanto es mÃs pequeÃo, y se encuentran separados, no habiendo sutura entre ellos, al igual que el maxilar, pero el lacrimal y el cigomÃtico son mÃs amplios.

El hueso incisivo es mÃs corto y no presenta apÃ³fisis alveolares, no presenta canal interincisivo sino cisura palatina. Se encuentra muy aplastado dorsoventralmente.

El maxilar es mÃs pequeÃo, con cresta facial reducida y tubÃrculo facial. Puede presentar varios agujeros infraorbitarios. El tubÃrculo maxilar es muy superficial y menos marcado.

En el interior del lacrimal, en la cara orbitaria, hay una bulla lacrimal que estÃ muy desarrollado.

Existe una apÃ³fisis frontal del cigomÃtico, que con la apÃ³fisis cigomÃtica del frontal (poco desarrollada) determinan el arco superficial.

• **ESQUELETO DE LA CARA EN EL PERRO**

Encontramos tres tipos de cara:

- **Tipo dolicocefálica:** galgo.
- **Tipo mesocefálica:** pointer.
- **Tipo braquiocefálica:** bulldog francés.

Los huesos nasales y frontales son estrechos. El maxilar es típicamente medio entre caballo y vacuno, con un único agujero infraorbitario.

El incisivo presenta un borde interalveolar. El cigomático es grande, con apófisis cigomática del frontal, muy corta, por lo que la unión entre el cigomático y la apófisis cigomática del frontal se determina por el ligamento orbitario, que cierra la órbita.

El lacrimal es más reducido, presenta una bulla lacrimal en una fosa lacrimal.

El maxilar tiene una fosa canina, rostralmente al agujero infraorbitario.

No hay barras, ya que las arcadas orbitarias son completas.

• **FOSAS CRANEOFACIALES**

- ♦ **CARNÍVOROS:** Fosa temporal pequeña y profunda. Fosa pterigopalatina poco profunda.
- ♦ **VACUNO:** la fosa pterigopalatina muy profunda y estrecha, ya que el maxilar no tapa los tres agujeros del todo; el agujero palatino caudal está muy desarrollado.

• **SENOS PARANASALES**

- ♦ **RUMIANTES:** El seno frontal es muy grande, con dos porciones, un seno frontal caudal y otro rostral. El caudal se subdivide en dos recesos, uno nuchal y otro cornual. El rostral se subdivide en tres recesos, caudal, medio y rostral, comunicados entre sí. También presenta un seno lacrimal.

El seno maxilar se encuentra comunicado con el seno lacrimal y con el seno esfenopalatino, que es más pequeño.

- ♦ **PERRO:** el seno frontal tiene tres partes, rostral, medio y caudal, comunicadas entre sí con el seno conchal. No existe seno maxilar, sino que en su lugar hay un receso maxilar independiente.

Los senos conchales también varían:

- **Perro:** la concha dorsal es más pequeña y la ventral tiene gran cantidad de repliegues.
- **Vacuno:** el tercer no llega a la sutura palatina media. El septo nasal no divide completamente la cavidad nasal. Hay una concha más que es igual a la concha nasal media

Tema 61

MANDÍBULA Y APARATO HIOIDEO

Proceden del primer y segundo arco branquiogénico, así como del cartílago mandibular o de Meckel y el cartílago hioideo o de Reichert.

Del cartílago del primer arco proceden la mandíbula y el yunque y el martillo. Del cartílago del segundo arco proceden el aparato hioideo y el estribo.

• **LA MANDÍBULA**

Es un hueso par de osificación indirecta, endocondral o cartilaginosa. Se articula con el hueso temporal formando la articulación temporo-mandibular. Al ser un hueso par se encuentra íntimamente unido por su zona más rostral.

Consta de dos partes: una horizontal y rostral, el cuerpo, y otra vertical y caudal, las ramas.

• **CUERPO DE LA MANDÍBULA**

Presenta apófisis alveolares para los incisivos, premolares y molares.

El cuerpo de la mandíbula se divide en dos porciones:

- ♦ **Porción Incisiva**: Es la porción más rostral. Tiene una cara que contacta con el labio, la cara externa o labial, y otra que contacta con la lengua, la cara interna o lingual

También tiene una cara media o articular, para articularse con la cara articular de la otra mandíbula; esta unión se produce por sincondrosis. El caballo al nacer ya tiene desarrollada esta sincondrosis, la vaca y el perro no.

El borde caudal de la sincondrosis se denomina línea geni, donde se insertan los músculos geniogloso y geniohioideo, que son protractores y depresores de la lengua.

En el borde rostral superior hay una zona donde se sitúan las apófisis alveolares para los dientes incisivos. También el espacio interalveolar entre los incisivos y los caninos.

- ♦ **Porción Molar**: Es la más caudal. Tiene una cara externa, con un orificio, el agujero mentoniano, que es la terminación del canal mandibular, por el que pasa el nervio alveolar del mandibular del trigémino. En perro y cerdo hay más de un agujero mentoniano.

Por su cara interna en sentido longitudinal presenta un relieve denominado línea mila o línea milohioidea, donde se ata el músculo milohioideo, depresor de la mandíbula que la cierra ventralmente. En su borde dorsal hay una serie de alveolos dentarios para premolares y molares.

En el límite ventral entre el cuerpo y la rama hay una pequeña depresión llamada cisura de los vasos faciales, por donde pasan la arteria la vena, el nervio y el conducto parotídeo en caballo y vaca.

Entre las dos mandíbulas hay un espacio intermandibular que es ocupado por la lengua.

• **RAMA DE LA MANDÍBULA**

Destinada a articularse con el cráneo mediante las apófisis coronoides y condilar, entre ambas hay una cisura mandibular.

Tiene dos caras, una interna y otra externa.

La cara externa presenta una gran fosa, más o menos desarrollada según la especie, llamada fosa maseterica, en la que se encuentra el espesor del músculo masetero.

En la cara interna hay una gran fosa la fosa tergoidea, donde se sitúa el músculo tergoideo medial.

Rostralmente a esta fosa está el agujero mandibular, inicio del canal mandibular, por el que camina el nervio mandibular del trigémino (quinto par craneal). Este nervio penetra en el canal como nervio alveolar mandibular y sale por el agujero mentoniano, dejando durante el recorrido nervios alveolares que van hacia las distintas muelas, premolares y molares.

Existe una pequeña fosa tergoidea ventral a la apófisis condilar de la mandíbula, que ocupa el músculo tergoideo lateral.

La parte más dorsal de la mandíbula presenta dos salientes, el más rostral es la apófisis coronoidea, que se continúa con una cisura mandibular, y una gran apófisis condilar o cóndilo de la mandíbula, que se adapta ventralmente al arco cigomático para conformar la articulación temporomandibular.

Tiene un borde caudal, que en su continuación con el borde ventral de la porción molar, deja el ángulo de la mandíbula, más o menos manifiesto según la especie. En el caballo en la zona medial del ángulo se encuentra la tuberosidad del músculo esternomandibular

- ♦ **VACUNO:** Solo tiene un agujero mentoniano, en ocasiones dos. La apófisis coronoides es mucho más larga e incurvada caudodorsalmente que en el caballo.

El ángulo de la mandíbula se encuentra más marcado.

- ♦ **PERRO:** En la zona del ángulo de la mandíbula hay un saliente llamado apófisis angular de la mandíbula. Tiene varios agujeros mentonianos. No hay barras, borde interalveolar, las apófisis alveolares están continuas a lo largo de la porción incisiva y molar.

La mandíbula se une al resto de la calavera mediante la **articulación temporomandibular**, que une el cóndilo de la mandíbula con una fosa condilar en la parte ventral de la apófisis cigomática del temporal.

Habrán unos ligamentos y una cápsula articular; la cápsula presenta en su interior un disco articular para la perfecta adaptación de las estructuras óseas. Los ligamentos son dos, uno lateral y otro caudal, que unen la apófisis cigomática y el cóndilo por su parte lateral y caudal respectivamente.

El ligamento pterigo-mandibular es igual pero por la parte medial.

Esta articulación permite abrir y cerrar la boca, y dependiendo de la especie, lateralización o reducción de la mandíbula.

• **APARATO HIJOIDEO**

Constituido por huesecillos de carácter cartilaginoso que se osifican más o menos según la especie y según cada huesecillo.

La función es sostener desde la base del cráneo, desde la apófisis estiloides del temporal, tanto la base de la lengua como la laringe.

Se dividen en base y aparato suspensor, la base se une a la lengua, y el aparato suspensor a la base del cráneo.

De dorsal a ventral es una cadena de huesecillos:

- ◊ Timpanohioides
- ◊ Estilohioides
- ◊ Epihioides
- ◊ Queratohioides.

Estos son huesos pares, uno a cada lado, que se unen por su parte ventral con el basihioides.

• CABALLO

- ◆ Timpanohioides: Casi inexistente, es un pequeño cartílago de unión con la base del cráneo por la apófisis estiloides.
- ◆ Estilohioides: Triangular, osificado, resistente, muy desarrollado y largo. Tiene un saliente caudal denominado Ángulo estilohioideo.
- ◆ Epihioides: Muy rudimentario, sirve como articulación con el hueso siguiente.
- ◆ Queratohioides: El de un lado y el del otro se unen ventralmente mediante el basihioides. Astenas menores.
- ◆ Basihioides: Presenta una parte central, el cuerpo, una prolongación rostral, la apófisis lingual, para sujetar la lengua, dos salientes caudales, astas mayores, apófisis tiroideas o hueso tirohioides, que se atan al cartílago tiroideos.

• VACUNO

- ◆ Timpanohioides: Igual que en el caballo.
- ◆ Estilohioides: También muy desarrollado. El Ángulo no es propiamente un Ángulo, sino que es una maza que sobresale en el borde caudal.
- ◆ Epihioides: Con la misma categoría que el queratohioides, no tan rudimentario.
- ◆ Queratohioides: como en el caballo.
- ◆ Basihioides: La apófisis lingual es más robusta y corta, con las astas más desarrolladas.

• PERRO

- ◆ Timpanohioides: Muy desarrollado.
- ◆ Estilohioides: Sin Ángulo, muy corto
- ◆ Epihioides: El más desarrollado de todos.
- ◆ Queratohioides
- ◆ Basihioides: Posee un cuerpo, unas astas y no tiene apófisis lingual.

Tema 62

LOS DIENTES

Son piezas duras de la cavidad bucal, intensamente calificadas que se encuentran en los alveolos y cuya función es la masticación.

Se originan en el interior de la cavidad bucal, donde hay ectodermo embrionario y mesodermo. Los dientes proceden tanto del ectodermo como del mesodermo.

El epitelio ectodérmico se espesa dando lugar a la lámina dentaria que se localiza sobre las arcadas maxilar y mandibular. Esta lámina se invagina hacia el mesénquima originando la yema dentaria, que abraza a parte del mesénquima. La yema es la parte que va a evolucionar formando el esmalte.

Desde el mesodermo se van diferenciando células que constituyen la papila dentaria, que se individualiza

para cada diente en un sáculo dentario. Esta papila individualizada dará lugar a la dentina y a la pulpa.

Quedan restos de unión, del mesénquima, que constituye el cemento, que une en parte el diente con el alveolo y la encía.

Por la cara lingual la lámina dentaria desprende un pedículo, que va a formar una nueva yema que será el diente permanente que empuja al decíduo, esto ocurre en todos los dientes y en todas las especies, salvo los molares que son permanentes.

• **ESTRUCTURA DEL DIENTE**

El diente se encuentra formado por varias partes, como son la dentina, el esmalte, la pulpa y el cemento.

• **DENTINA**

Procede del mesénquima; es la estructura que servirá de base para la forma del diente, es la parte más abundante en el diente. Está formada por una serie de células llamadas odontoblastos.

La dentina también se denomina cemento o sustancia ósea.

Los odontoblastos se establecen en dos zonas, una profunda o predentina y más cercana a la raíz, y desde ella hasta el exterior se produce calcificación en lo que se considera dentina, formada por cantidad de túbulos o láminas.

A esta estructura llegan vasos y nervios desde la cavidad de la raíz. Los nervios llegan hasta la dentina, introduciéndose entre los túbulos y las láminas; los vasos solo llegan a la predentina.

• **ESMALTE**

Se forma después; recubre externamente a la dentina en la parte libre del diente. Presenta dos capas:

- ♦ **Profunda**: de ameloblastos, que forma el esmalte propiamente dicho.
- ♦ **Superficial**: se establece una parte de células que es dura y resistente que constituye la cutícula. Recubre la parte libre del diente.

Hay una serie de dientes, en herbívoros sobre todo, que presentan una cavidad llamada infundíbulo en la parte libre del diente o corona. El esmalte recubre también el infundíbulo.

La dentina ocupa todo el diente. La parte que está fuera es la corona y la que está dentro es la raíz, por la que llegan vasos y nervios. La raíz también tiene una cavidad no recubierta por el esmalte.

Los dientes de los carnívoros son polituberosos, ya que el esmalte se distribuye en los tubérculos con lo que aumenta la superficie de masticación.

• **PULPA**

Todos los dientes presentan una cavidad dentaria donde el mesénquima ha dado lugar a un tejido conectivo-reticular, rico en vasos sanguíneos y nervios denominado pulpa dentaria. Aquellos dientes con esmalte invaginado presentan pulpa de la corona que se encuentra en la cavidad de la corona.

• **CEMENTO**

Conformado por un tejido de estructura química y física parecida al hueso, que se encuentra recubriendo fundamentalmente a la raíz, para ayudarla a la sujeción dentro de la encía.

Se origina partir del sáculo dentario primitivo, lo normal es que recubra la raíz. Interviene en la adherencia de la raíz al alveolo. Se le considera parte del periodontio, que son todas las estructuras de revestimiento, fijación y sostén del diente.

También se forma a partir del periodontio y más fibras cemento-alveolares, membrana periodontica y encía.

• **MORFOLOGÍA DEL DIENTE**

El diente está formado por una corona, parte recubierta por el esmalte, y una raíz, unidos por una zona de transición o cuello.

Se denomina clínica a lo que se ve desde el exterior, y raíz clínica a lo que está dentro.

- **RAÍZ**: Parte que no está cubierta por el esmalte. Se denomina raíz clínica a la parte del diente que está en la encía y el alveolo. Es clínica, pero puede tener uno o más vértebras.
- **CUELLO**: Zona de tránsito entre la raíz y la corona. En los dientes largos puede no existir tan claramente esta diferenciación, no apreciándose el cuello.
- **CORONA**: Está recubierta por esmalte, en clínica es la parte que se encuentra más exteriormente a la encía.

• **CARAS DE LOS DIENTES**

- ♦ Lingual o interna
- ♦ Vestibular o externa
- ♦ De contacto
- ♦ Masticadora u oclusal (según ésta clasificamos los tipos de dientes)

• **TIPOS DE DIENTES**

La forma de los dientes depende de su situación en la arcada dentaria y su función en la masticación.

- **INCISIVOS**: Implantados en los alveolos de las porciones incisivas de la mandíbula, con el hueso incisivo. Los rumiantes carecen de incisivos en la arcada superior, pero poseen unas almohadillas dentarias muy cornificadas, se nombran de medial a lateral en cada mitad I1, I2, I3. Su morfología varía según la especie.
 - ♦ **Caballo**: son largos y con un solo vértebra en la raíz. Con infundíbulo en la corona.
 - ♦ **Rumiantes**: cortos y rudimentarios.
 - ♦ **Perro**: cortos y con esmalte en tubérculos.

Tienen poca importancia en la masticación. Su función es de aprehensión.

- **CANINOS**: En los áquidos el macho posee caninos, le sirven para masticar, en perro y cerdo sirven para desgarrar. En general en los herbívoros están poco desarrollados o ausentes. En los

rumiantes se encuentran junto al I3 considerándolos un incisivo más.

En carnívoros están muy desarrollados, son largos y caninos.

• **PREMOLARES Y MOLARES**

Se encuentran en la porción molar de la mandíbula y en las apófisis mandibulares del maxilar. Su cara oclusal es amplia. En los herbívoros se sitúan en las tres primeras apófisis alveolares, en el perro en los cuatro primeros. Los molares ocupan el resto de los alveolos.

En el caballo son rugosos, tuberosos, con su superficie oclusal plana; su función es la trituración y la desmenución.

El caballo tiene un primer premolar rudimentario llamado diente lupino.

El primer premolar en la vaca no es lupino, sino que se ha transformado en un cuarto incisivo.

En el perro no están ni tan unidos como en el caballo ni con barras; están netamente separados dejando unos espacios en los premolares llamados diastemas.

En carnívoros el primer molar se conoce como muela carnívera, ya que es la más desarrollada; también se denomina diente sectorio. (P4 y M1)

Los incisivos tienen una sola raíz, los premolares y molares también tienen una sola raíz, pero con varios vértices.

• **DENTICIÓN**

Es la cronológica de los dientes deciduos y permanentes. Se estudia la fórmula dentaria y los aspectos morfo-funcionales de la masticación.

El proceso de desarrollo de los dientes en los mamíferos es doble, son difiodantes, con dos tipos de dentadura, decidua y permanente.

Peces, reptiles y otras especies tienen múltiples generaciones dentales, es decir, son polifiodantes.

En el momento de la erupción de los dientes como el caso de desgaste por masticación son elementos importantes para determinar la edad.

FÓRMULAS DENTARIAS

DECIDUOS PERMANENTES

i 3 / 3 I 3 / 3

Caballo c 1 / 1 C 1 / 1 40

p 3 / 3 P 3 / 3

M 3 / 3

i 0 / 4 I 0 / 4

Vaca c 0 / 0 C 0 / 0 32

P 3 / 3 P 3 / 3

M 3 / 3

i 3 / 3 I 3 / 3

Perro c 1 / 1 C 1 / 1 42

p 3 / 3 P 4 / 4

M 2 / 3

i 3 / 3 I 3 / 3

Cerdo c 1 / 1 C 1 / 1 44

p 3 / 3 P 4 / 4

M 3 / 3

Tema 63

GRUPOS MUSCULARES FACIALES

La musculatura facial procede del segundo arco branquiágeno. Es una musculatura compuesta por diversos grupos musculares, relacionada con funciones distintas y localizaciones diversas en los territorios cefálicos, emigrando sobre el esqueleto craneo-facial. Inervados por el nervio facial.

Sus funciones principales son seis:

- ◆ Masticación
- ◆ Esfínter bucal
- ◆ Aprehensión
- ◆ Inicio de la masticación
- ◆ Succión
- ◆ Facilitar la respiración.

• GRUPO MUSCULAR RESIDUAL

Relaciona el aparato hioideo con la base del cráneo y la mandíbula.

Procede de la porción del mioblastema que emigra con el cartílago hioideo.

• MÁSCULO OCCIPITOHIODEO

- ◆ **Origen:** Apófisis yugular y paracondilar del occipital.
- ◆ **Inserción:** Ángulo del estilohioides
- ◆ **Función:** Fijar el aparato hioideo, reforzando la articulación temporohioidea.

• MÁSCULO ESTILOHIODEO

Es un músculo intrínseco, continuación del anterior.

- ♦ **Origen:** Ángulo del estilohioides.

Se dirige de manera acintada, ventralmente, formando un anillo en el caballo, por dentro del que pasaría el tendón intergástrico.

- ♦ **Inserción:** El anillo se inserta en el asta mayor del tirohioides.

En el caso del vacuno y los carnívoros no forma anillo.

• **VIENTRE CAUDAL DEL MÚSCULO DIGÁSTRICO**

Se incluye en este grupo por su innervación, ya que funcionalmente es retractor y depresor de la mandíbula.

- ♦ **Origen:** Vértice de la apófisis paracondilar, caudalmente al músculo occipitohioides.

Se dirige ventralmente, caudalmente al estilohioides para formar parte del tendón intergástrico, donde se **inserta**.

En el caballo tiene una porción occipitomandibular con el mismo origen que se inserta en el ángulo de la mandíbula.

• **GRUPO AURICULAR**

- Músculos Auriculares Caudales.
- Músculos Auriculares Rostrales.
- Músculos Auriculares Ventrals.

• **GRUPO PARPEBRAL**

En las aberturas naturales.

• **MÚSCULO ORBICULAR DE OJO**

Forma un esfínter casi completo alrededor de la órbita. Tiene dos porciones:

- ♦ **Orbitaria:** ceñida periférica y profundamente a todo el anillo orbitario.
- ♦ **Parpebral:** la más superficial que forma el espesor de los párpados.

• **MÚSCULO ELEVADOR DEL ÁNGULO MEDIAL DEL OJO**

En la región supraorbitaria, en el frontal, hacia el ángulo medial del ojo, donde se inserta. El **músculo retractor del ángulo lateral del ojo** solo se encuentra en el perro, tirando del ángulo lateral.

• **MÚSCULO MALAR**

Es una estrecha cinta, con origen en la porción infraorbitaria, en el cigomático, que se inserta en el párpado inferior, del que es depresor. Muy desarrollado en vacuno.

• **GRUPO NASAL**

De interÃ©s solo en caballo y vaca.

- **MÃ SCULO LATERAL DE LA NARIZ**

Tapa la escotadura nasoincisiva; tiene dos porciones, dorsal y ventral, que convergen en un tendÃn fibroso intermedio que les sirve de inserciÃn.

Si se contraen dilata los ollares y facilita la entrada de aire.

- **MÃ SCULO DILATADOR APICAL DE LA NARIZ**

Es impar. Tiene dos porciones, una superficial y otra profunda; se encuentra vinculando los cartÃlagos alares de cada lado para aumentar el diÃmetro de los ollares. Es un mÃsculo tÃpico del caballo.

- **GRUPO ORAL O BUCAL**

- **MÃ SCULO ORBICULAR DE LA BOCA**

Forma la base anatÃmica de los labios. Puede funcionar como ocluidor de la entrada a la cavidad bucal. TambiÃn interviene en la aprehensiÃn inicial del alimento e indirectamente en la captaciÃn del agua.

Presenta dos partes, una externa o marginal, y otra interna o propiamente labial. En algunas especies, como el vacuno, puede estar interrumpido por un rafe medio.

- **MÃ SCULOS INCISIVOS SUPERIOR E INFERIOR**

Superior o maxilar e inferior o mandibular.

- ♦ **Maxilar**

- ♦ **Origen:** ApÃfisis alveolares del incisivo.

- ♦ **InserciÃn:** Labio superior.

- ♦ **Mandibular**

- ♦ **Origen:** ApÃfisis alveolar del incisivo (apÃfisis incisiva mandibular)

- ♦ **InserciÃn:** Labio inferior.

Al contraerse comprimen los labios contra las arcadas dentarias.

- **MÃ SCULO BUCCINADOR**

Es la base anatÃmica de los carrillos, entre la piel y la mucosa que tapiza el vestibulo bucal.

Presenta dos partes:

- ♦ **Molar o Caudal**

- ♦ **Origen:** ApÃfisis alveolares, maxilar o mandibular, en los niveles premolares y molares.

- ♦ **InserciÃn:** PorciÃn marginal de los labios.

♦ Superficial o bucal

Dividida en dos por un rafe intermedio, dorsal y ventral, con morfología bipenniforme. Se inserta también en la porción marginal de los labios.

Este músculo es el principal responsable de la colocación del alimento en las arcadas dentarias. También interviene como succionador del agua, incluido el perro.

• MÁSCULO MENTONIANO

Plenamente desarrollado en el caballo. Es una formación músculo-adiposa en la porción ventral del cuerpo de la mandíbula, también denominada borla del mentón.

Su función es dotar de movilidad complementaria al labio inferior.

• GRUPO INTERMEDIO (RADIADO)

En la zona intermedia de la cara. Se insertan en el grupo oral y algunos también en el grupo nasal.

• MÁSCULO ELEVADOR DEL LABIO SUPERIOR

Uno a cada lado, situado en la zona media de la cara.

- ♦ Origen: Región infraorbitaria. Se dirige dorsalmente estrechándose.
- ♦ Inserción: Con el del lado opuesto, mediante un tendón conjunto en el labio superior y los cartílagos de la nariz.

En rumiantes la inserción es la misma, pero sin tendón, al igual que en carnívoros. Actúa como retractor y elevador del labio superior y del plano naso-labial.

• MÁSCULO CANINO

Ventralmente al anterior. En el caballo se origina en la región infraorbitaria, ventralmente al anterior, en la cresta facial.

Es fino y se va ensanchando, cruza las dos ramas del músculo elevador nasolabial y se inserta hacia la abertura nasal.

En rumiantes y carnívoros sus fibras más ventrales forman el depresor del labio superior.

Su función es retraer el labio superior del plano nasolabial y dilatar la nariz.

• MÁSCULO DEPRESOR DEL LABIO INFERIOR

- ♦ Origen: Parte ventral del buccinador.
- ♦ Inserción: Porción marginal del orbicular de la boca.

Es depresor o retractor del labio inferior.

• MÁSCULO ELEVADOR NASOLABIAL

Muy desarrollado en todas las especies. Es muy amplio. Va desde la porción infraorbitaria, abriéndose en

dos porciones, dorsal y ventral, entre las que pasa el canino, y se inserta en la zona nasal en los niveles del labio superior. La porción dorsal va a la zona nasal, y la porción ventral a la zona bucal, en la porción marginal del músculo orbicular de la boca.

En el caso del vacuno esta división además del canino la realizan el elevador del labio superior y la porción ventral del canino.

En perro también está muy desarrollado, pero no se divide.

Actúa como elevador y retractor de labio superior y como elevador de la nariz.

• MÚSCULO CIGOMÁTICO

Más desarrollado en carnívoros. En caballo y vaca se origina en la cresta facial, en el perro en el cartílago escutiforme de la oreja.

Se inserta en la porción marginal del orbicular de la boca. Atraviesa longitudinalmente la cara.

Es retractor y elevador de los labios a nivel de la comisura.

• INERVACIÓN

Estos músculos se encuentran inervados por el nervio facial o submaxilar par craneal, que emerge por el agujero estilomastoideo, tras transitar por el canal facial y que deja distintas ramas.

En primer lugar el nervio auricular caudal, para el grupo auricular, también ayudado por los nervios auriculares rostrales.

Después un ramo digástrico que inerva al grupo residual.

La porción rostro-dorsal se encuentra inervada por los nervios aurículo-parpebral, que deja un ramo auricular para la oreja y un ramo cigomático para los párpados.

Por último ramos parpebrales para el grupo parpebral.

Tras pasar por el músculo masetero el nervio facial deja unos ramos bucolabiales, para los músculos del grupo nasal, oral e intermedio.

Al grupo intermedio también le llega inervación del cigomático.

El nervio facial en el caso del caballo es muy superficial, mientras que en los carnívoros es más profundo y ventral.

Tema 64

MÚSCULOS MASTICADORES

Las funciones de estos músculos son deprimir, elevar y lateralizar la mandíbula, al servicio de la masticación.

- Herbívoros: masticación perfecta, sobre todo en rumiantes.
- Carnívoros: masticación rápida y suave.

- **Omní-voros**: masticación intermedia.

Estos músculos se encuentran innervados por el nervio mandibular, nervio motor del primer arco branquiogénico, que forma parte del quinto par craneal y que sale por la cisura oval de la base del cráneo.

En la parte dorsal forma la musculatura elevadora de la mandíbula, y en la parte ventral la musculatura depresora de la mandíbula.

• **MÁSCULOS DEPRESORES DE LA MANDÍBULA**

• **MÁSCULO MILOHIOIDEO**

- ♦ **Origen**: Línea milohioidea.
- ♦ **Inserción**: Rafe intermedio longitudinal intermandibular.

Ese rafe para estar tenso va desde el borde caudal de la sincondrosis intermandibular o línea geni hasta la apófisis lingual del basihioides.

Tiene una pequeña porción rostral y una porción caudal amplia.

Su función es deprimir la mandíbula y empujar la lengua contra el velo del paladar.

Más desarrollado en rumiantes donde se forma un doble hoja.

• **VIENTRE ROSTRAL DEL MÁSCULO DIGÁSTRICO**

Es la continuación del vientre caudal.

- ♦ **Origen**: Tendón intergástrico, que se intercala entre los dos vientres.
- ♦ **Inserción**: Porción molar de la cara interna del cuerpo de la mandíbula.
- ♦ **Función**: Deprimir la mandíbula.

En el caballo el tendón intergástrico está rodeado por el anillo fibroso que forma el tendón del músculo estilohioideo.

En los rumiantes no hay anillo, en carnívoros hay una gruesa inserción tendinosa entre los vientres, sin anillo.

En el caballo la porción occipito-mandibular del vientre caudal del digástrico interviene en la misma función que el vientre rostral, es decir, es depresor de la mandíbula.

• **MÁSCULOS ELEVADORES Y DIDUCTORES DE LA MANDÍBULA**

Son músculos que se localizan en las ramas de la mandíbula.

• **MÁSCULO TERIGOIDEO MEDIAL**

- ♦ **Origen**: Fosa infratemporal y terigopalatina.
- ♦ **Inserción**: Fosa terigoidea de la cara medial de la rama de la mandíbula.

En caballo y perro está dividido en dos fascículos, uno medial o principal, con función de la lateralización, y otro lateral o profundo, que es elevador. En el perro llega a la apófisis angular.

Eleva la mandíbula, pero si solo se contrae uno la lateraliza.

• MÁSCULO TERIGOIDEO LATERAL

- ♦ **Origen:** Apófisis terigoidea.
- ♦ **Inserción:** Fovea terigoidea, en la cara medial de la rama de la mandíbula. También en la porción adyacente de la cápsula articular temporo-mandibular, más concretamente en el ligamento pterigo-mandibular.

Es elevador de la mandíbula, puede lateralizarla, pero con menor efecto. Dirige la mandíbula rostralmente mediante la contracción de los dos másculos.

• MÁSCULO TEMPORAL

Ocupa la gran fosa temporal.

- ♦ **Origen:** A lo largo de la superficie superior de la fosa temporal, desde la línea temporal, es decir, desde sus márgenes.
- ♦ **Inserción:** Apófisis coronoides de la mandíbula.

En ungulados tiene un pequeño fascículo infratemporal, que se origina en la fosa infratemporal.

En los carnívoros presenta un potente fascículo complementario cigomático, que se origina en el borde dorsal del arco cigomático.

En rumiantes es muy estrecho, por lo que también actúan como abductor.

En general es un potente elevador de la mandíbula y masticador de especial importancia en carnívoros. En vacuno también es diductor.

• MÁSCULO MASETERO

Ocupa la fosa terigoidea por la cara lateral, es decir, la fosa masetérica.

- ♦ **Origen:** tuberosidad facial, cresta facial y apófisis temporal del cigomático.
- ♦ **Inserción:** Borde caudal y ángulo de la mandíbula. En abanico.

En el caballo consta de dos porciones, una profunda, con fibras verticales, y otra superficial con fibras oblicuas. Un poco menos desarrollado en rumiantes que en el caballo.

El perro además de estas dos porciones presenta una porción intermedia que se inserta en la apófisis angular, en el borde ventral del ángulo de la mandíbula.

Este másculo es un potente masticador y elevador de la mandíbula.

• FASCIAS

- **FASCIA BUCOFARÍNGEA:** Medialmente desde la apófisis terigoides y ligamento pterigo-mandibular, cubre los másculos de la parte medial, es decir, la musculatura terigoidea.
- **FASCIA TEMPORAL:** Cubre al másculo temporal. Muy fuerte.

- **FASCIA MASETÁ RICA**: Cubre al músculo masetero, plegándose y formando dos hojas que dividen al músculo.

• **INERVACIÓN**

Viene dado por un ramo motor del nervio mandibular del trigémino, que emerge por la cisura oval en el caso de los ungulados. En rumiantes y carnívoros sale por el agujero oval dejando una serie de ramos:

- Nervio **masticador**: va a los músculos temporal y masetero.
- Nervio **tensor del velo palatino** (actúa en la deglución)
- Nervio **pterigoideo**: a los pterigoideos lateral y medial
- Ramos para el milohioideo y el vientre rostral del digástrico.
- Ramos sensibles para el músculo lingual y ramo **alveolar mandibular**.

El nervio alveolar mandibular camina por el canal mandibular llegando hasta el agujero mentoniano.

Tema 65

NARIZ Y CAVIDAD NASAL

• **LA NARIZ**

La nariz es el sustrato anatómico de la cara que enmarca la región nasal. La nariz se concreta en el extremo rostral o vértice de la nariz externa, donde se encuentran las fosas nasales.

A la nariz le acompaña parte de la cara, lo que se denomina dorso de la nariz. Este es el espacio que queda entre los ojos y el vértice de la nariz.

En el perro y el cerdo la nariz sobresale del plano medio.

En el caballo hay una zona que se corresponde con el pliegue alar, es la zona de la cavidad nasal que comunica con las aberturas nasales.

El pliegue alar se divide en dos partes: dorsal y ventral. La parte ventral se continúa con la cavidad nasal, pero la parte dorsal forma un fondo de saco denominado divertículo nasal. No se debe confundir con el ala de la nariz, que es la parte lateral de la abertura nasal, cuya base es el cartílago alar.

En vacuno el pliegue alar forma un entrante llamado surco alar. La nariz se encuentra en el plano nasolabial, donde hay una serie de áreas y foveolas que secretan un líquido seroso lubricante.

En el caso del perro la nariz sobresale del plano medio situándose en el plano nasal, entre la nariz y el labio superior. Presenta un surco longitudinal llamado philtrum, que divide el labio en dos partes.

En el cerdo la nariz se sitúa en el plano rostral, se le denomina rostrum u hocico.

• **CARTÍLAGOS DE LA NARIZ**

Dan forma y soporte a las aberturas nasales. Se encuentran sostenidas por el extremo rostral del cartílago del septo nasal.

En el caballo el cartílago alar es el que adopta forma de coma, ya que presenta dos partes, una lámina, y un cuerno. La lámina determina el ala de la nariz. El cuerno se prolonga hasta el borde rostral de la abertura

nasal.

• **VESTÍBULO DE LA NARIZ**

Es continuación de las aberturas nasales hacia la cavidad nasal, es una zona de transición hacia el interior de la cavidad.

La mucosa empieza a ser epitelio normal, y luego pasa a epitelio respiratorio en su límite interno.

En el suelo desemboca el orificio o conducto nasolabial.

• **CAVIDAD NASAL**

Presenta tres porciones:

- ♦ **Rostral**: Vestíbulo nasal
- ♦ **Media**: Región respiratoria; es la más importante, ocupa $\frac{3}{4}$ partes de la cavidad nasal, con las conchas, meatos, etc.
- ♦ **Caudal**: Región olfatoria, es el fondo que ocupa el $\frac{1}{4}$ restante, en la lámina cribosa del etmoides.

La cavidad nasal tiene un septo nasal con una porción ósea, formada por la lámina perpendicular del vómer y del etmoides, y una porción cartilaginosa formada por el cartílago del septo nasal.

El extremo rostral del septo nasal es el lugar de inserción de los cartílagos externos de la nariz.

En el caballo y el perro la separación de la nariz es total, mientras que en el caso del vacuno ambas se comunican en la región caudoventral.

• **MUCOSA NASAL Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS**

La mucosa de la cavidad nasal tiene dos porciones, respiratoria y olfatoria

La de la región respiratoria está compuesta por epitelio respiratorio, tapiza todo su interior, los senos paranasales y la mitad rostral de las conchas. Tiene muchas glándulas nasales que secretan sustancias lubricantes.

El caballo tiene una glándula mucosa lateral, en los pequeños rumiantes se encuentra en la abertura nasomaxilar, en el caso de los carnívoros se encuentra en el receso maxilar.

Esta glándula no aparece en el caso del vacuno, en los que el aire se humidifica en la zona respiratoria.

En la submucosa hay plexos vasculares que calientan el aire inspirado.

La porción olfatoria tiene un epitelio olfatorio neurosensorial, que recubre el fondo de la cavidad nasal, la mitad caudal de las conchas y también en la lámina cribosa y papilícea del etmoides.

El Órgano Vomeronasal o de Jacobson es un anejo a la mucosa provisto de células especiales receptoras y transmisoras de estímulos odoríferos. Se cree que tiene relación con la conducta sexual de la especie.

Este Órgano se encuentra muy desarrollado en el caballo y es desigual en el resto de las especies.

Este órgano se sitúa en el suelo de la cavidad nasal, a ambos lados del vértice, y cubierto por la mucosa que tapiza el septo nasal.

Consta de un cartílago que lo sostiene y un parónquima con epitelio respiratorio y olfatorio. En el centro hay un conducto que comunica con el conducto incisivo.

En la mucosa hay mucho riego, la principal arteria es la arteria esfenopalatina, que delega las arterias nasales caudales, las arterias nasales laterales y las arterias nasales septales, el drenaje venoso viene dado por las venas esfenopalatinas.

La innervación viene dada por el nervio etmoidal, el nervio palatino mayor y el nervio nasal caudal. También participan fibras parasimpáticas y ortosimpáticas. También hay que señalar los nervios olfatorios (I par craneal) que se encargan de recoger los estímulos.

Tema 66

CAVIDAD BUCAL

La boca es el orificio de entrada al aparato digestivo. Incluye la cavidad bucal y las paredes de la misma. Sus funciones son la aprehensión del alimento, masticación, salivación, además de recoger el sentido del gusto.

Comunica con el exterior por la rima de la boca o abertura bucal, formada por los labios. La parte más caudal comunica con la faringe a través del istmo de las fauces.

La cavidad bucal se encuentra limitada rostralmente por los labios, lateralmente por los carrillos, el techo es el paladar, y el suelo los recesos sublinguales. La cavidad bucal aloja la lengua y también los dientes en sus alveolos.

Las arcadas dentarias delimitan dos espacios: uno periférico, que se corresponde con el vestibulo bucal, y la cavidad propia de la boca. En el vestibulo bucal hay una parte labial que es el espacio que queda entre los labios y los incisivos. La parte bucal es el espacio entre los carrillos y los premolares y molares.

La cavidad propia de la lengua es el espacio que aloja la lengua.

- **LABIOS**: Superior o maxilar e inferior o mandibular. Pueden presentar pelos táctiles. En carnívoros puede estar hendido por el filtro. Son muy móviles en el caballo, menos en carnívoros y cerdo, y muy poco móvil en el caso de los rumiantes.

Los labios se encuentran unidos a ambos lados en las comisuras labiales, que determinan el ángulo de la boca. Los bordes libres determinan la hendidura de la boca.

La cara interna de los labios está revestida por la mucosa oral.

El espesor de los labios se encuentra constituido por los músculos orbiculares. Presentan glándulas salivares labiales.

Los rumiantes en la cara interna de los labios tienen papilas carneas.

- **CARRILLOS**: Son las paredes laterales de la boca, su base anatómica es el músculo buccinador.

Su mucosa es lisa, excepto en los rumiantes, que presentan potentes papilas carneas de hasta un

centímetro de tamaño. Estas papilas les sirven para la rumiación.

La función de los carrillos es absorber, crear vacío para la succión, facilitar la prehensión y masticación.

En la mucosa de los carrillos desemboca el conducto parotideo y también glándulas salivares dorsales y caudal. En el caso del perro las glándulas salivares rostrales forman la glándula cigomática, que se sitúa a la altura del arco cigomático.

- **PALADAR**: Es el techo de la cavidad bucal. Tiene dos porciones, una dura y otra blanda.

- ♦ **Paladar Duro**: Formado por la apófisis palatina del incisivo, la apófisis palatina del maxilar y la lámina horizontal del palatino.

Recubierto por una mucosa que puede estar pigmentada. En su extremo más rostral tiene una papila incisiva, el único relieve caudal a los incisivos, que cubre el conducto incisivo.

El rafe del paladar se encuentra en la unión de las dos mitades.

Las rugosidades palatinas son salientes transversales de tejido duro que van desde el rafe hasta los extremos laterales.

- ♦ **Paladar Blando**: Es la continuación caudal del paladar duro, de naturaleza músculo-membranosa. Su espesor es el músculo palatino. En el caballo termina libremente, sobrepasando el cartílago epiglótico, evitando la comunicación con la nasofaringe. En el caso de la vaca es corto y en el perro es de tamaño intermedio.

Desde el paladar, lateralmente y en dirección ventral se encuentran los arcos palatoglosos, que van hacia el istmo de las fauces, esta es la zona que comunica el fondo de la cavidad bucal con la orofaringe.

Dorsocaudalmente están los arcos palatofaríngeos, cuya parte más caudal determina el ostium intrafaríngeo, que separa la nasofaringe de la laringofaringe.

- **LENGUA**: Situada plenamente en la cavidad bucal. Su musculatura es tanto intrínseca como extrínseca.

La musculatura intrínseca se corresponde con el músculo lingual propio, formado por fibras longitudinales superficiales y profundas, transversas y perpendiculares, que se encuentran encima de un armazón fibroso que se prolonga desde la apófisis lingual del basihioide y forma el septo lingual.

La superficie está recubierta por una mucosa fina y lubricada, que en la parte más dorsal se hace más fibrosa.

La lengua tiene tres caras: un dorso y dos recesos sublinguales laterales.

Ambos recesos confluyen en un frenillo de la lengua ventralmente. Rostralmente al frenillo existen dos carúnculas sublinguales, donde desembocan las glándulas salivares mandibular y sublingual monostomática.

Además tiene raíz, cuerpo y vértice. En los carnívoros presenta en su parte más dorsal un surco longitudinal medio. En el caballo el vértice presenta un surco longitudinal que termina en una fosa lingual, a partir de la cual empieza el cuerpo.

En vacuno hay un amplio saliente, el torus.

La lengua es el órgano fundamental del gusto, que presenta dos tipos de papilas:

- ◊ **Gustativas:** Fungiformes Valladas y Foliadas.
- ◊ **Mecánicas:** Filiformes y Cónicas.

En la mucosa de la raíz de la lengua se encuentran unas estructuras linforreticulares llamadas tonsilas, que se encuentran en el ímite con la orofaringe. Bastante desarrolladas en caballo y vacuno.

La lengua se encuentra regada por la arteria lingual, la arteria profunda de la lengua y la arteria sublingual. El drenaje venoso es satélite desembocando en la vena linguofacial, que va a la yugular externa.

• **GLÁNDULAS SALIVARES:** Encontramos dos tipos.

- ◆ **Menores:** están poco desarrolladas, pero son muy profusas.
- ◆ **Mayores:** Mandibular, sublingual y parótida. Más desarrolladas y concretas de una zona. Se encargan de la formación de saliva.

En la cápsula sublingual desembocan los conductos de la glándula monostomática y de la glándula mandibular.

La glándula polistomática se encuentra formada por un número indeterminado de cuerpos glandulares alineados dorsolateralmente a la monostomática, que desembocan por conductillos.

La glándula parótida está en un plano superficial, ventralmente a la base de la oreja y desemboca en el conducto parotídeo, que transita por la superficie del masetero en el perro y por la escotadura de los vasos faciales en caballo para desembocar en la papila parotídea, situada en la mucosa del vestíbulo bucal, a la altura del cuarto premolar en caballo y perro, y del primer molar en el caso de la vaca.

- **CAVIDAD FARÍNGEA:** Es la zona más o menos triangular situada entre el fondo de la boca, el fondo de la cavidad nasal, el vestíbulo esofágico y la entrada a la laringe. En esta se realizan dos funciones, deglutoria y respiratoria, incompatibles entre sí.

Podemos diferenciar tres partes:

- ◆ **Orofaringe o Istmo de las fauces:** comunicación de la faringe con la cavidad bucal, es la región desde los arcos palatoglosos hasta la epiglotis.
- ◆ **Nasofaringe:** comunicación con la zona nasal, dorsalmente al paladar blando, que va desde las coanas, es decir, el ostium nasofaríngeo al ostium intrafaríngeo. Se encuentra atravesada por el ostium intrafaríngeo de la trompa auditiva, que comunica con la cavidad timpánica del oído. En el caballo este conducto tiene una dilatación entre la base del cráneo y la superficie dorsolateral de la faringe, a las que se denominan bolsas guturales.
- ◆ **Laringofaringe:** Parte más caudal de la faringe, dorsal a la laringe. También encontramos el vestíbulo esofágico dando acceso al esófago. En la respiración se abre la glotis, comunicando la nasofaringe con la laringe, mientras que en la deglución la glotis se abate, pasando el bolo alimenticio al esófago. La orofaringe se comunica con la laringofaringe.

En el fondo bucofaríngeo y afectando al nivel nasofaríngeo hay una amplia barrera linfática defensiva

formada por cuatro tonsilas:

- **Tonsila lingual**: a ambos lados de la raíz de la lengua.
- **Tonsila palatina**: a ambos lados de los arcos palatoglosos.
- **Tonsila faríngea**: en la nasofaringe.
- **Tonsila tubárica**: en el ostium faríngeo de la trompa auditiva.

Tema 67

LA DEGLUCIÓN

El SNM deglutor es muy complejo; en él participan tres nervios:

- **Nervio Hipogloso**: XII. Inicia la deglución.
- **Nervio Glossofaríngeo**: IX. Es el nervio principal.
- **Nervio Vago**: X. Complementario del glossofaríngeo.

También existe un músculo inervado por el **nervio mandibular**, del V par craneal o nervio trigémino.

Tanto el glossofaríngeo como el vago actúan mediante plexos nerviosos faríngeos.

La deglución consiste en la progresión o tránsito del bolo alimenticio desde la cavidad bucal hasta el esófago. Es un proceso rápido que se inicia de manera voluntaria, mediante los nervios hipogloso y mandibular, y continúa y culmina mediante actos complejos reflejos de matiz involuntario por medio de los plexos faríngeos.

Va a tener tres fases:

- ♦ **Protracción, depresión y retropropulsión de la lengua.**
- ♦ **Dilatación y depresión del paladar blando** (acoger el bolo y dirigirlo a la faringe)
- ♦ **Dilatación y contracción de la faringe**, para acoger el bolo y dirigirlo al esófago.

• **MÚSCULOS PROTRACTORES Y DEPRESORES DE LA LENGUA.**

La depresión y protracción de la lengua es indispensable para llevar a cabo la deglución.

Se produce el acortamiento de la lengua y se aproxima el bolo a la abertura oral de la faringe (istmo de las fauces). Hay que tener en cuenta 4 músculos.

- **MÚSCULO LINGUAL PROPIO**: formado por fibras longitudinales superficiales y profundas, transversas y perpendiculares, que se encuentran encima de un haz fibroso que se prolonga desde la apófisis lingual del basihioideo y forma el septo lingual.
- **MÚSCULO GENIOGLOSO**: tiene origen en la línea geni o sincondrosis intermandibular. Se desplaza en abanico para insertarse en la base, fondo y vértice de la lengua.
- **MÚSCULO GENIOHIOIDEO**: Se origina en la línea geni. Es una cinta alargada cuyo tendón llega a la parte más rostral del aparato hioideo, en concreto a la apófisis lingual del basihioideo.

En el caso del perro se inserta en el cuerpo del basihioideo (no tiene apófisis lingual)

- **MÚSCULO HIOGLOSO**: se origina en el aparato hioideo, en el tirohioideo y el basihioideo, y

abrazo lateralmente a la lengua insertándose entre las fibras del músculo lingual propio.

Estos músculos tienen una actuación directa de protracción y depresión de la lengua. Inician así la colocación del alimento en el fondo de la cavidad bucal, es decir, la orofaringe e istmo de las fauces.

• **MÚSCULOS RETRACTORES DE LA LENGUA**

Empujan el bolo alimenticio hacia el istmo de las fauces y el ostium intrafaríngeo.

- **MÚSCULO ESTILOGLOSO**: muy largo y acintado, se origina en la parte lateral de la porción distal del estilohioides y se dirige hacia el vértice de la lengua donde se inserta.

Si se contraen los de ambos lados acortan, elevan y arrastran caudalmente la lengua.

Los músculos tirohiodeo y hioepiglótico son retractores de la lengua, pero no forman parte de la masa muscular de ésta, ya que su posición es más caudal. Se sitúan entre el aparato hioideo y la laringe.

- **MÚSCULO TIROHIOIDEO**: tiene origen en el cartílago tiroideos de la laringe y se inserta en el hueso tiroideos.
- **MÚSCULO HIOEPIGLÓTICO**: desde el aparato hioideo, basihoides, hasta el cartílago epiglótico de la laringe.

La función de estos músculos es la retracción de la lengua, sobre todo el estilogloso.

Cuando se contraen los dos estiloglósos hacen que se eleve, se acorte y se arrastre caudalmente la lengua.

Sitúan plenamente el bolo alimenticio en la orofaringe apuntando hacia el ostium intrafaríngeo.

• **MÚSCULOS ACTIVADORES DEL PALADAR**

Son músculos que intervienen tensando, elevando o acortando el septo de separación entre las porciones oral y nasal de la faringe (paladar blando). Esto se produce cuando el bolo alimenticio entra en contacto con las fauces, induciendo los estímulos reflejos para la iniciación de la segunda fase de la deglución, en la que interviene el nervio glosofaríngeo.

• **MÚSCULO TENSOR DEL VELO PALATINO**

Su innervación es voluntaria, viene dada por el nervio mandibular. Inicia la fase de activación voluntaria del paladar blando, al originarse en la apófisis muscular de la porción timpánica del temporal.

Se refleja, cambia de dirección en el gancho terigoideo, insertándose en las porciones laterales del paladar blando, el velo del paladar.

• **MÚSCULO ELEVADOR DEL VELO PALATINO**

Tiene el mismo origen que el anterior, insertándose directamente en el velo del paladar, sin reflejarse. Las inserciones de ambos lados forman el rafe medio del paladar.

• **MÚSCULO PALATINO**

Es la porción central del paladar blando, con origen en las láminas horizontales del palatino y con

inserción libre.

Estos músculos en el extremo libre del istmo de las fauces conforman el paladar blando. Tensan, elevan y preparan el paladar para que actúe el grupo constrictor de la faringe.

• **MÚSCULOS CONSTRICTORES DE LA FARINGE**

Se sitúan alrededor de la faringe, externamente. Su función es la dilatación y constricción de la faringe.

Todos estos músculos se encuentran en la parte rostral de la faringe formando el rafe medio dorsal. Los dividimos según su posición es rostrales, medios y caudales.

• **MÚSCULOS ROSTRALES**

- ♦ **Músculo Terigofaríngeo**: se origina en el hueso y gancho terigoideo llegando hasta el rafe faríngeo, parte rostral de la faringe e inicio del esfago.
- ♦ **Músculo Palatofaríngeo**: tiene origen en el revestimiento dorsal del paladar blando, rafe faríngeo y pared dorsolateral de la faringe. Tiene dos porciones, rostral y caudal.

Estos dos músculos arrastran y tiran de la lengua para hacer más accesible la faringe al bolo alimenticio facilitando su paso.

- ♦ **Músculo Estilofaríngeo Caudal**: se origina en el estilohioides por su cara medial llegando hasta la cara lateral de la faringe. Este músculo es más bien dilatador de la faringe.

En el caso de los rumiantes se encuentra dividido en una porción rostral y una caudal, siendo de gran importancia en la fase de eructación.

• **MÚSCULO MEDIO**

- ♦ **Músculo Hiofaríngeo**: se divide en dos partes, una de ellas tiene origen en el queratohioides formando el músculo queratofaríngeo, y otra en las astas mayores del tirohioides, el condrofaríngeo. Ambos se insertan en el rafe faríngeo, abrazado la faringe lateralmente.

• **MÚSCULOS CAUDALES**

- ♦ **Músculo Tirofaríngeo**: se origina en la lámina oblicua del cartílago tiroides de la laringe llegando hasta el rafe dorsal faríngeo.
- ♦ **Músculo Cricofaríngeo**: con origen en el cartílago cricoides (en la superficie lateral del arco del cartílago). Se inserta en el rafe faríngeo.

Estos dos músculos complementan el mecanismo reflejo de la deglución y sitúan el bolo alimenticio en el inicio del esfago.

• **INERVACIÓN**

- **Nervio Hipogloso** (XII) que emerge por su canal y se dirige a los músculos protractores, depresores y retractores de la lengua.

- **Nervio Glossofaríngeo (IX)** sale por el agujero yugular e inerva mediante plexos faríngeos a los músculos restantes con la excepción del tensor del velo del paladar, que está inervado por un ramo del nervio mandibular del trigémino (V) y del estiloglossofaríngeo.

Todos los músculos reciben la inervación del nervio vago mediante los plexos faríngeos, que se comunican con el nervio glossofaríngeo produciendo que el proceso deglutor que en principio es voluntario pase a reflejo.

Tema 68

LA LARINGE

Es un órgano del aparato respiratorio formado por una serie de cartílagos ensamblados entre sí y por una musculatura asociada.

Procede del cuarto arco branquiágeno y se sitúa entre las orofaringe y la tráquea interviniendo en la respiración y la fonación.

Embriológicamente su epitelio evoluciona a cartílagos y el mesénquima da lugar al mioblastema, que forma la musculatura estriada.

Marca el inicio de las vías respiratorias internas, diferenciadas de las vías digestivas.

Sus cartílagos son de naturaleza hialina, se encuentran articulados entre sí y suspendidos entre el aparato hioideo y el primer cartílago traqueal. Son cuatro, de caudal a craneal:

- **CARTÍLAGO CRICOIDEO**: Es único, conforma un anillo completo. Se relaciona con el primer cartílago traqueal.

Se encuentra formado por un arco estrecho lateral y ventralmente, que se alza en unas láminas que se cierran en el nivel medio dorsal, formando un saliente llamado cresta media dorsal, que sirve de inserción muscular.

Caudalmente recibe al ligamento cricotraqueal, que es una banda ancha que lo relaciona con el primer cartílago traqueal. Dorsalmente se articula con los dos cartílagos aritenoides, y también con el tiroides, formando la articulación cricotiroides entre las caras articulares de las láminas del cricoides y las astas caudales del tiroides.

- **CARTÍLAGO TIROIDEO**: Es par. Su espesor lateral más amplio es la lámina. En el espesor de cada lámina hay una lámina oblicua. Ambas láminas se unen ventralmente de manera completa, excepto en el caso del caballo, que quedan separadas caudalmente formando la cisura tiroidea. La porción restante forma un saliente llamado prominencia laríngea o nuez.

En posición dorsal tiene dos astas, rostral y caudal. La escotadura tiroidea rostral está formada por el asta rostral; Por la escotadura pasa el ramo interno del nervio laríngeo craneal y la arteria laríngeo craneal.

En su cara externa posee una lámina que es la lámina oblicua, que sirve de inserción al músculo tirofaringeo.

- **CARTÍLAGO ARITENOIDEO**: Es par, se sitúa dorsorostralmente. Se localiza en la parte dorsal de cartílago tiroides, por su cara interna. En su parte rostral presenta una apófisis corniculada; caudalmente a ella se encuentra la apófisis muscular.

En perro también encontramos la apófisis cuneiforme. En el caballo esta última está en el cartílago epiglótico, y no existe en el vacuno.

En los niveles más ventrales se encuentra la apófisis vocal, donde está el ligamento vocal, que es la base anatómica del pliegue vocal. Rostralmente a este ligamento está el ligamento vestibular, que será la base anatómica del pliegue vestibular.

Los dos cartílagos se unen mediante la articulación interaritenoides, que es ligamentosa.

Además el cartílago tiene una cara articular en posición dorso-caudal para articularse con el cricoides.

- **CARTÍLAGO EPIGLÓTICO**: Es el más rostral. Se encarga de abrir la cavidad laríngea para respirar o de cerrarla para deglutir.

Tiene dos bordes laterales que terminan en un vértice desde una base o peciolo.

El peciolo se une con el conjunto de los dos cartílagos tiroideos.

Tiene dos caras, una lingual y otra laríngea. En posición respiratoria la cara lingual se encuentra pegada a la lengua, y la laríngea se ve cuando se abate el cartílago. Tiene apófisis cuneiformes lateralmente. Se forma un pliegue mucoso de unión con el cartílago aritenoides que es el pliegue ariepiglótico.

- **SNMLARÍNCEO**

La musculatura de la laringe es intrínseca, es decir, directamente relacionada con las funciones laríngeas.

- **MÚSCULOS SUPERFICIALES**

- ♦ **Músculo Cricotiroideo Ancho**: Une el arco del cartílago cricoides con el asta caudal del tiroideo.
- ♦ **Músculo Cricoaritenoides Dorsal**: Dorsalmente, uno por cada lado, adyacentes. Une la cresta y la lámina del cricoides con la apófisis muscular del aritenoides. Su función es abrir la glotis.
- ♦ **Músculo Aritenoides Transverso**: Es impar; las fibras de un lado se unen con las del lado puesto, entre la superficie dorsal y lateral de los dos cartílagos aritenoides.

Estos tres músculos regulan el paso del aire durante la respiración y, de forma directa o indirecta, intervienen en la respiración tensando los ligamentos y pliegues vocales y ventriculares, lo que supone la apertura en mayor o menor grado de la glotis.

- **MÚSCULOS PROFUNDOS**

Fundamentalmente son fonadores.

- ♦ **Músculo Cricoaritenoides Lateral**: Se dispone por el interior de los cartílagos, desde el límite ventral del arco cricoideo, hasta la apófisis muscular del aritenoides. Cuando se contraen los dos aproximan las apófisis vocales, lo que estrecha la rima de la glotis y se producen los sonidos.
- ♦ **Músculo Tiroaritenoides**: En el interior de la laringe. Se dispone por la cara interna del

tiroides rostralmente al anterior. Con tres componentes.

- ◊ **MÃºsculo Ventricular:** El mÃ¡s rostral. Relacionado con el pliegue vestibular.
- ◊ **MÃºsculo Vocal:** El mÃ¡s poderoso. Se relaciona con el pliegue vocal.
- ◊ **MÃºsculo Tiroaritenoides Accesorio:** EspecÃ­fico del caballo, poco aparente. Entre los dos anteriores y ventralmente al aritenoides transverso. Ayuda a las capacidades fonadoras.

• **INERVACIÃN**

La inervaciÃ³n viene dada por el nervio vago, que emerge por el agujero yugular en la base del crÃ¡neo, deja un ramo que es el nervio larÃ­ngeo craneal, que da dos ramos, uno interno y otro externo.

El externo inerva al cricotiroides, el interno se introduce por la escotadura tiroidea rostral e inerva a la mucosa larÃ­ngea (recoge la sensibilidad de esta).

El nervio vago a la altura del corazÃ³n desprende el nervio larÃ­ngeo recurrente, que a su vez deja el nervio larÃ­ngeo caudal, que inerva a los demÃ¡s cartÃ­lagos.

• **CAVIDAD LARÃNGEA**

Formada por: vestÃ­bulo larÃ­ngeo, glotis y cavidad infraglotÃ­ca.

• **VESTÃBULO LARÃNGEO**

Es la zona de entrada a la laringe, o abertura larÃ­ngea rostral. Limita rostralmente con la orofaringe y caudalmente con los pliegues vocales.

Se observa sobre todo como espacio propio cuando el cartÃ­lago epiglÃ³tico estÃ¡ en posiciÃ³n respiratoria, abatido, y con su cara lingual abatida sobre la raÃ­z de la lengua.

En posiciÃ³n respiratoria sus lÃ­mites son:

- ♦ **Ventralmente:** Bordes laterales y vÃ©rtice del cartÃ­lago epiglÃ³tico.
- ♦ **Dorsalmente:** ApÃ³fisis corniculada del aritenoides.

Lateralmente una y otra zona se unen por los pliegues ariepiglÃ³ticos.

En el espesor lateral de su pared hay unos pequeÃ±os salientes o pliegues ventriculares, tambiÃ©n llamados ligamentos ventriculares, correspondientes a los mÃºsculos ventriculares. En la parte caudal se encuentran los ligamentos vocales, que forman la rima de la glotis

• **GLOTIS O CAVIDAD GLOTICA**

Es el espacio central mÃ¡s angosto de la laringe, definido anatÃ³micamente por los pliegues vocales.

Su hendidura central es la rima o hendidura central. Al entrar el aire se mueven los ligamentos vocales produciendo el sonido.

Su lÃ­mite dorsal se corresponde con los cartÃ­lagos aritenoides, y sus lÃ­mites lateral y ventral con los ligamentos vocales. AdemÃ¡s entre los ligamentos ventricular y vocal hay una dilataciÃ³n denominada ventrÃ­culo lateral de la laringe, en el que se arremolina el aire. Esta cavidad es variable en las especies, y en

el caso de los rumiantes casi inexistente.

• **CAVIDAD INFRAGLÁTICA**

Es la parte más caudal; se corresponde con el espacio laríngeo caudalmente a la glotis, y hasta el primer cartílago traqueal. Es una porción de tránsito de aire.

Sus límites rostral son los ligamentos vocales, y el límite caudal el primer anillo traqueal.

• **MUCOSA LARÍNGEA**

Toda la laringe está cubierta por una túnica mucosa.

En el vestibulo es un epitelio escamoso estratificado, y en la glotis e infraglotis el epitelio es respiratorio y glandular.

La función de la cavidad laríngea es respiratoria y fonadora.

La fonación se realiza por los ligamentos vocales, en la zona estrecha entre ambos, la rima de la glotis. En caballo perro y cerdo son muy largos (cuidado en la intubación!).

Los mecanismos esfínteres son los pliegues arriepiglóticos, vestibulares y vocales, que permiten o impiden el paso del aire.

Tema 69

TRÁNSITO CERVICO-FACIAL

Es una compleja región anatómica situada entre la cara y el cuello; es conflictiva ya que en ella pueden asentarse procesos patológicos.

Sus límites son:

- ♦ **Dorsal**: Base de la oreja.
- ♦ **Rostral**: Ángulo y borde caudal de la rama de la mandíbula.
- ♦ **Ventral**: Borde ventral del cuello.
- ♦ **Caudal**: Borde craneoventral del másculo braquiocefálico.

Para su estudio se divide en tres planos.

• **PLANO PROFUNDO**

Tiene muchas estructuras conflictivas, ya que posee formaciones vasculares, endocrinas, neuromusculares y la trompa auditiva, también musculatura prevertebral infrahioidea, faringe y laringe. Discurren por esta zona los nervios glossofaríngeo, vago y trigémino.

Encontramos las arterias carótidas comunes, y carótidas internas y externas, antes de estas dejan una rama que es la arteria tiroidea craneal, que se dirige a la laringe a través de la escotadura rostral.

También la vena yugular interna, junto con nodulos linfáticos cervicales profundos craneal que se sitúan en los primeros anillos traqueales, y nodulos linfáticos retrofaringeos mediales.

• GLÁNDULAS ENDOCRINAS

- ♦ **TIROIDES:** Dos lóbulos unidos ventralmente por un istmo. Relacionada con los dos primeros cartílagos traqueales. Formada por folículos que produce tiroxina, que actúa en el metabolismo energético y en la síntesis proteica.
- ♦ **PARATIROIDES:** Su secreción es interna; produce paratohormona, que regula el equilibrio Ca/P. Situada en relación directa con la tiroides.

Se encuentra dividida en cada lado en paratiroides interna y externa, con lo que presenta cuatro partes en total.

Las externas son visibles y algo craneales a la tiroides; las internas están medialmente en el espesor caudal de la tiroides.

El desarrollo y posición de la parte externa depende del desarrollo del tejido atrófico del timo.

• TROMPA AUDITIVA

Formación anatómica que relaciona la pared ventral o suelo del oído medio, es decir, la cavidad timpánica, con la nasofaringe, al desembocar en ella mediante el ostium faríngeo de la trompa auditiva.

En el caballo se dilata formando el divertículo de la trompa auditiva o bolsas guturales.

Las bolsas guturales están recorridas por el hueso estilohioideo, que actúa como un septo de separación, dividiendo el divertículo en seno medial y seno lateral.

• PLANO MEDIO

Se encuentran las apófisis paracondilares y el hueso estilohioides, los músculos deglutores, masticadores, el nervio hipogloso y el mandibular. La arteria carótida externa, nodulos linfáticos retrofaríngeos laterales, que junto con los mediales forman el linfocentro retrofaríngeo.

La glándula salivar mandibular se encuentra cubierta por la glándula parótida.

En carnívoros y en cerdo es oval, la mandibular en rumiantes y caballo se extiende por el espacio intermandibular. Además tiene un conducto mandibular que desemboca en la cáncula sublingual.

• PLANO SUPERFICIAL

Encontramos la glándula parótida, con forma rectangular alargada, más desarrollada en el caballo que la mandibular siendo al contrario en los rumiantes. En los carnívoros es más triangular y más pequeña.

Superficialmente cubierta por el músculo parotidoauricular y la piel.

Desemboca en la cavidad bucal por el conducto parotídeo, que va por la superficie del músculo masetero en el caso del perro, y por la escotadura de los vasos faciales en el caso del caballo.

Desemboca en la papila parotídea, en la mucosa del vestíbulo bucal a la altura del tercer premolar en el caso del caballo, en el perro desemboca en el maxilar en la zona del vestíbulo bucal.

La vena yugular externa, que procede de las venas maxilar (es dorsal) y linguofacial (es ventral). Entre ellas se encuentra el triángulo de Viborg, limitado por estas venas y el tendón del músculo esternomandibular.

En esta zona también se encuentran los nervios auricular, magno y transversal del cuello.

Tema 70

IRIGIO DE LA CABEZA

Arteria Carótida Común

Art. Carótida Art. Carótida Art. Tiroidea

Externa. Interna. Craneal.

Art. Occipital

Art. Lingual

Tronco Linguofacial

A. Facial A. Labio inferior A. Ángulo boca

Rama Masetórica

Art. Auricular Caudal Rama occipital

Rama artic. temporomandibular

Art. Temporal Superficial Art. Auricular rostral.

Art. Auricular transversa

Art. Alveolar mandibular

Art. Maxilar Rama Mandibular Art. Mentoniana

Rama Terigoidea

Art. Timpánica rostral

Art. Meningea media

Art. Temporal prof. caudal

El riego arterial de la cabeza depende de las arterias carótidas comunes derecha e izquierda, que provienen del tronco braquiocefálico (tronco carotídeo en el caballo e independiente en el perro).

Antes de bifurcarse en interna y externa se bifurca en arteria tiroidea caudal que es inconstante, es decir, no se encuentra en todos los individuos siendo su origen diverso.

También sale la tiroidea craneal, que riegay deja una rama faríngea, otra cricotiroidea y una laríngea caudal que camina con el nervio laríngeo recurrente. En la zona de bifurcación de las carótidas existe una concentración de tejido nervioso simpático que consta de células receptoras encargadas de detectar la presión sanguínea, denominado glomus carotídeo.

• ARTERIA CARÓTIDA INTERNA

En caballo y perro se desprende dorsalmente en la base del cráneo, penetrando en éste por el canal carotídeo en el perro y por la cisura carotídea del agujero rasgado en el caballo. Existen anastomosis de comunicación entre las carótidas internas de ambos lados.

En rumiantes y cerdo esta arteria es vestigial, es decir, no llega a ningún lugar concreto.

• ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

Es la continuación de la arteria carótida común, después de la emisión de la carótida interna, en el caso de équidos y carnívoros. En el caso de rumiantes y suidos de la occipital.

En el caso del caballo de la arteria carótida externa salen seis vasos:

♦ Arteria Occipital:

Proviene en el caballo de la carótida externa, se desprende dorsalmente, muy cerca del origen de la carótida interna y se dirige hacia la fosa del atlas. En el caballo existe una rama para la glándula mandibular, denominada rama glandular. A continuación de esta emite una arteria condilar en équidos y carnívoros, que penetra en el cráneo a través del agujero rasgado y del canal del nervio hipogloso, distribuyéndose por la duramadre encefálica regando parte del cerebro.

Esta arteria termina como rama occipital, que se anastomosa con la arteria vertebral.

En los carnívoros la rama occipital también deja una rama para el oído, que es la arteria timpánica caudal.

En los rumiantes la arteria occipital suple a la arteria carótida interna, pero no sale de la carótida externa, sino de la carótida común. Esta arteria occipital da lugar a la arteria palatina ascendente, la arteria estilomastoidea profunda, la arteria meníngea media y la arteria condilar. Esta última junto con la vertebral da lugar a la red admirable epidural, que es una red arterial de los artiodáctilos.

♦ Tronco linguofacial

Se desprende como tal de la arteria carótida externa en caballo y rumiantes, por la cara medial caudalmente a la mandíbula. En el caballo antes de dividirse en las arterias lingual y facial, emite la arteria palatina ascendente, que en el caso del vacuno, es una rama de la arteria occipital.

En carnívoros y cerdo estas dos arterias emergen independientes desde la arteria carótida externa.

En los pequeños rumiantes no hay arteria facial.

♦ **Arteria lingual:** Se origina en el caballo hacia el tercio distal del hueso estilohioides, y penetra en la lengua entre los músculos hiogloso y geniogloso. Esta arteria deja ramas perihioideas, que riegan la zona del aparato hioideo, y ramas dorsales de la lengua.

También deja una arteria profunda de la lengua como terminación.

En su trayecto va acompañada del nervio lingual del trigémino y del nervio hipogloso.

En cerdo y en perro emite también una arteria palatina ascendente.

En rumiantes y en cerdo emite una arteria sublingual para el riego de la glándula sublingual y del suelo de la boca. Esta arteria sublingual en el resto de las especies es una rama de la arteria facial.

♦ **Arteria facial:** junto con la arteria maxilar es la más larga y caudalosa de la cabeza. En el caballo una vez que se separa del tronco linguofacial se dirige ventro-rostralmente por la cara medial del músculo terigoideo medial hacia la cisura de los vasos faciales emergiendo por la parte lateral de la mandíbula hacia la cara, en concreto por el borde rostral del masetero.

Va a ir acompañada por la vena facial y el conducto carotídeo en la cisura. Es la indicada para tomar el pulso al caballo.

La arteria del labio mandibular o inferior que camina rostralmente entre el músculo depresor del labio mandibular y el bucal, y termina como arteria del ángulo de la boca. Una vez que rebasa la cresta facial deja cuatro ramificaciones, que van hacia los labios, la nariz y el ángulo del ojo.

En ovino y caprino, no existe la arteria facial, y el riego de esta zona viene por las ramas de la arteria temporal superficial.

♦ Rama Masetérica

Emerge de la carótida externa en el caballo y vacuno, se dirige ventralmente hacia el músculo masetero y deja una rama para los músculos occipito-mandibular, terigoideo medial y la glándula parótida.

En suidos en su lugar encontramos otras ramas parótideas, en carnívoros en lugar de ramas masetéricas encontramos una arteria parotídea.

♦ Arteria Auricular Caudal

Es constante en todos los mamíferos domésticos, con ramificación uniforme. Se dirige dorsalmente por detrás de la articulación temporomandibular, junto con el nervio del mismo nombre. Deja una serie de ramas auriculares y parotídeas, que terminan como rama occipital para los músculos de la nuca.

♦ Arteria Temporal Superficial

Discurre dorsalmente entre el oído externo y la articulación temporo-mandibular, dirigiéndose hacia el músculo temporal. Está cubierta por la glándula parótida y acompañada por el nervio aurículo-parpebral del nervio facial.

Va a dejar en todas las especies la rama para la articulación temporo-mandibular, la arteria auricular rostral, la arteria transversa de la cara y además de estas en el caso del vacuno acaba en dos ramas, la arteria cornual, que riega el corion del cuerno, y las arterias parpebrales laterales, que también están presentes en carnívoros.

♦ Arteria Maxilar

Es la más larga y es el final de la carótida externa. Se origina medialmente al borde caudal de la mandíbula. En caballo y perro tiene una porción ascendente y sinuosa que se dirige a la base del cráneo, pasa por el canal alar y se dirige a la fosa terigopalatina atravesando sus ramificaciones los agujero de esta fosa.

La dividimos en cuatro porciones.

◊ **Porción mandibular**

Es la que se describe entre su origen y la entrada al agujero alar caudal. Emite una serie de ramas, la arteria alveolar mandibular, que acompaña al nervio del mismo nombre y que camina por el canal mandibular dejando las ramas dentarias; acaba como arteria mentoniana, que emerge por el agujero mentoniano. También deja la rama terigoidea, que riega a los músculos terigoideos y al elevador y tensor del velo palatino.

También deja la arteria timpánica rostral, la arteria menígea media, y la arteria temporal profunda caudal.

La timpánica rostral llega al oído medio a través de la trompa auditiva.

La arteria menígea media se dirige caudalmente para entrar en el cráneo a través de la cisura espinosa del agujero rasgado.

La arteria temporal profunda caudal asciende hacia la fosa temporal irrigando al músculo temporal. En los carrillos de esta última arteria surge la arteria masetérica.

◊ **Porción terigoidea o intraósea**

En el caballo emite dos ramas, una arteria temporal profunda rostral que también irriga al músculo temporal, y la arteria oftálmica externa, que es el principal vaso para nutrir al ojo, por lo que penetra en la órbita por la cisura orbitaria junto con los nervios oculomotores. En las demás especies estas arterias proceden de la porción terigopalatina.

◊ **Porción terigopalatina**

Comprendida entre el agujero alar rostral y el agujero palatina caudal. Las ramificaciones son: arteria bucal, que rodea la tuberosidad maxilar para llegar al músculo buccinador (carrillos), y la arteria infraorbitaria, que penetra por el agujero maxilar, y camina por el canal maxilar dejando la arteria malar antes de entrar en este canal. Esta arteria se dirige hacia la órbita para el riego de los párpados.

Ya en el canal deja ramas dentarias para los premolares y molares superiores.

◊ **Porción palatina final**

Es la porción final de la arteria maxilar, que se denomina arteria palatina descendente. Va desde los agujeros esfenopalatinos y palatino caudal y se ramifica para regar a la mucosa nasal y al paladar.

• **DRENAJE VENOSO**

Constituido básicamente por las venas maxilar y linguo-facial, que se unen en el tránsito cervico-facial formando la vena yugular externa, que drena toda la sangre de la cabeza.

◆ **Vena Maxilar**

A la vena maxilar llega la sangre del plexo terigoideo, situado en la base del cráneo, a este llegan otras venas entre las que destacan la vena bucal, que forma un seno en el caso del caballo.

Otra vena que drena a la maxilar es la temporal superficial, que recibe sangre de otras venas destacando la vena transversa de la cara, que forma un seno, también llegan a la maxilar la masetórica ventral y la terigoidea, también la vena auricular caudal que recoge sangre de la glándula parótida y las venas occipital y tiroidea craneal que sirven satélites de las arterias con el mismo nombre.

♦ **Vena linguo-facial**

Se forma partir de las venas lingual y facial, que se unen en la cara medial del ángulo de la mandíbula.

La vena lingual recibe sangre de la vena sublingual y de la vena profunda de la lengua.

La vena facial desciende en superficie hasta la cisura de los vasos faciales, donde se hace medial para unirse a la lingual. Recoge sangre de la vena profunda de la cara que también forma un seno en el caballo.

En vacuno esta vena profunda de la cara forma un plexo y recoge sangre de los territorios nasal y labial a través de otras venas.

Tema 71

PIEL Y DEPENDENCIAS CUTÁNEAS

TEGUMENTO COMÚN: Estructura formada por la piel que rodea a todo el animal, y que está poblada de pelos, glándulas cutáneas y otras formaciones anejas como los cuernos etc.

Todo el organismo está cubierto de piel, excepto en las zonas de paso a la mucosa.

• **LA PIEL**

Se continúa con la mucosa en las aberturas naturales. Tiene gran peso y extensión; su origen embrionario es diverso. La epidermis procede del ectodermo, y la dermis y el tejido subcutáneo del mesodermo.

Embriológicamente se origina a partir de los dermatomas de la piel de las zonas axial y paraaxial; las zonas ventrales proceden de la hoja parietal del mesodermo lateral.

• **FUNCIONES**

- ♦ **Protección:** es barrera defensiva ante agentes externos de tipo físico (frío/calor), agentes químicos (sustancias tóxicas) y agentes biológicos (microorganismos patógenos).
- ♦ **Relación con el medio:** recoge sensibilidad del exterior e interviene en la termorregulación.
- ♦ **Metabólica:** interviene en la excreción de metabolitos y sintetiza vitamina D.

• **ESTRUCTURA**

La piel se encuentra formada por varias capas: epidermis, dermis y tejido subcutáneo.

- ♦ **EPIDERMIS:** Es la capa más superficial de epitelio estratificado. Presenta diferentes estratos que de profundo a superficial son:

◊ **Estrato basal o germinativo:** Se encuentra en la base, con gran capacidad mitótica, es decir, continuamente dividiéndose; en ella encontramos células especializadas, los melanocitos, que producen melanina, que junto con los pigmentos dan color al pelo y a la piel.

◊ **Estrato Espinoso:** Sus células son poligonales, con gran capacidad mitótica, sobre todo las más cercanas al estrato anterior.

Su función principal es sintetizar proteínas. Cuando sus células se van multiplicando empujan a las demás hacia la superficie, continuándose con los siguientes estratos.

◊ **Estrato Granuloso:** Sus células no poseen capacidad de división; en el interior de las células se encuentran gránulos de queratohialina, precursor de la queratina.

◊ **Estrato Lácido:** No se encuentra en todas las zonas de la piel. Suele estar presente en zonas con piel gruesa; sus células poseen elaidina o eleidina, un precursor de la queratina.

◊ **Estrato Cárneo:** Su principal componente es la queratina. Sus células se van desprendiendo por envejecimiento o desgaste, y se sustituyen por las de debajo. El espesor de este sustrato depende de las diferentes zonas del cuerpo, por el desgaste al que esa zona está sometida.

♦ **DERMIS O CORION:** Compuesto por tejido conectivo vascular, se encuentra debajo de la epidermis, dispuesto formando papilas, que forman el estrato papilar, constituido por gran cantidad de células y vasos sanguíneos, aloja la mayor parte de la raíz del pelo y de las glándulas cutáneas.

El estrato papilar se encuentra plegado, lo que supone una ventaja, ya que aumenta la superficie de contacto entre la dermis y la epidermis, con lo que se incrementa la eficacia nutritiva.

Bajo el estrato papilar hay fibras de colágenos entrelazadas, que forman el estrato reticular. También se encuentran músculos erectores de los pelos.

♦ **HIPODERMIS O TELA SUBCUTÁNEA:** Tejido conectivo laxo que modifica su estructura dependiendo de la región corporal. Es prácticamente inexistente en la nariz y los labios, y en otras zonas forma depósitos de grasa, el páncreas adiposo. En los relieves óseos, zonas de roce con la piel, forma bolsas subcutáneas para facilitar el deslizamiento y evitar que la piel se dañe.

• **EL PELO**

Los pelos son formaciones filamentosas desarrolladas a partir de la dermis y la epidermis que las atraviesan una vez que llegan al exterior. Suelen estar inclinados.

• **MORFOLOGÍA**

Presenta tres partes:

♦ **BULBO:** Se encuentra en la dermis, es abultado y abraza una eminencia de la dermis, la papila del pelo. El revestimiento epitelial del pelo, con forma acampanada, es el folículo piloso. En el interior de la papila del pelo hay vasos sanguíneos que nutren al pelo y

terminaciones nerviosas.

♦ **RAÍZ**: Parte del pelo que se encuentra en el interior del folículo piloso.

♦ **TALLO**: Es continuación de la raíz, la parte que sale al exterior.

• **ESTRUCTURA**

Presenta tres capas de células epiteliales que se encuentran en distinto porcentaje en las distintas especies: cutícula, corteza y médula.

♦ **CUTÍCULA**: Es la capa más externa, formada por células escamosas superpuestas. Actúa como protección.

♦ **CORTEZA**: Constituida por células queratinizadas que presentan melanina.

♦ **MÉDULA**: Células con vesículas que pueden tener pigmentos e incluso aire. Los pelos que poseen mucha médula son más quebradizos, como lo del corzo o el venado.

La principal función del pelo es actuar como protección térmica, mecánica y contra la desecación de la piel.

Hay mucha variabilidad en cuanto a los tipos de pelo:

- **Lana**: no posee médula. Sale recta.
- **Cerdas**: Crines, tupé o cola del caballo. Más fuertes
- **Pelos táctiles**: tienen terminaciones nerviosas y músculos erectores; es el caso de los bigotes del gato.

• **GLÁNDULAS CUTÁNEAS**

Se encuentran en diferentes puntos de la piel. Pueden ser de dos tipos:

- ♦ Ampliamente diseminadas: Sebáceas y sudoríferas.
- ♦ En áreas concretas y no comunes: Oloríferas.

• **GLÁNDULAS SEBÁCEAS**

Desarrolladas cerca del pelo. Drenan sus productos al folículo piloso. Su función es lubricar el pelo y la epidermis, protegiéndolos de la humedad y la desecación.

Son glándulas holocrinas, es decir, el producto graso que segregan procede de la degeneración celular de las propias glándulas.

Son muy abundantes en perro y caballo, y escasas en las demás especies.

• **GLÁNDULAS SUDORÍFERAS**

Son glándulas tubulares que desembocan en un conducto sudorífero. El cuerpo de la glándula está formado por un conjunto de células secretoras con forma de ovillo que se encuentra en la dermis.

De los animales domésticos solo el caballo suda con facilidad. En carnívoros son muy escasas.

• GLÁNDULAS ODORÍFERAS

Son glándulas que se encuentran en espacios concretos, relacionadas con el olor. Secretan un producto cromático, con especial intensidad en la época de celo. La mayoría se desarrollan alrededor de las glándulas genitales drenando a los folículos pilosos.

Pueden ser varios tipos:

- ♦ **Circunanales y del seno paraanal:** Carnívoros.
- ♦ **Circunorales:** Alrededor del orificio bucal.
- ♦ **Del seno infraorbitario:** En el seno del ángulo medial del ojo. Muy desarrollado en el caso del macho ovino.

• MÁSCULOS CUTÁNEOS

Son finas láminas musculares que se extienden bajo determinados territorios cutáneos. Los más destacados son del tronco, del cuello, de la cara, del abdomen, el omobraquial, los prepuciales y los supramamarios.

Estos másculos están inervados por los ramos cutáneos de los ramos laterales y ventrales de los nervios de cada zona.

También el másculo cutáneo cervico facial, inervado por el ramo cervical del nervio facial.

• FANEROS

Se tratan de modificaciones especiales de la piel en determinadas zonas, como son, los cascos, las pezuñas, las almohadillas digitales, etc.

• ALMOHADILLAS CUTÁNEAS NO FUNCIONALES

Formaciones análogas al casco, pero rudimentarias, ya que serían las formaciones correspondientes a los dedos atróficos.

Aparecen en caballo y perro. Son la almohadilla carpiana o espejuelo, que se encuentra unida medial y proximalmente al carpo. También en el caso del caballo la almohadilla tarsiana, medial y distalmente al tarso o espolón.

También aparecen en los ungulados el espolón metacarpiano y el metatarsiano.

En el perro aparecen las almohadillas metacarpianas y la almohadilla digital no funcional.

• CUERNOS

Todos los rumiantes domésticos son cavícornos, es decir, con una cavidad en el cuerno. El seno del hueso frontal invade el interior de la apófisis cornual. La zona externa es la epidermis del cuerno, el vértice del cuerno se corresponde la lámina medular.

Los cuernos están formados por:

- ♦ **Raíz o base del cuerno:** se corresponde con el cuello de la apófisis cornual.
- ♦ **Cuerpo:** porción que se continúa con la raíz.

♦ Vértice o Pitón.

Estas tres porciones se encuentran nutridas por el corion, que está muy vascularizado y unido al periostio de la apófisis cornual.

La tela subcutánea es prácticamente inexistente.

El estrato papilar de la dermis se denomina en esta zona lecho fértil, y sobre él descansa la epidermis.

La epidermis de la zona de la base del cuerno, que hace de tránsito con la piel es el epiceras, es muy importante, ya que a partir de él crece el cuerno.

En el resto de la epidermis del cuerno está constituida por tubos epidérmicos de material córneo que se deposita por capas desiguales y con cambios según el estado nutricional del animal.

En las vacas se producen anillos por cada gestación. Para descornar se quema el epiceras, que es la zona germinativa.

• ÁREAS CUTÁNEAS DE SENSIBILIDAD

Las distintas partes del cuerpo las dividimos en áreas cutáneas de sensibilidad inervadas por distintos nervios. Todos los nervios espinales y el nervio trigémino y facial tienen ramos sensibles que llegan a la piel estableciendo las distintas áreas.

Tema 72

ÓRGANOS DEL OLFATO, EL TACTO Y EL GUSTO

Los órganos de los sentidos son estructuras especializadas constituidas por células capaces de recoger un impulso receptor y unos tejidos que facilitan la llegada de esos impulsos al órgano integrador, que es el sistema nervioso central.

Hay una serie de sistemas sensoriales que forman órganos complejos, cuyos receptores se encuentran localizados en un lugar concreto, como es el ojo, y otros distribuidos por toda la piel, como es el tacto.

Clasificación de los receptores:

• Según la procedencia del impulso:

- ♦ **Exterorreceptores:** impulso exterior. A través de la piel y las mucosas. Es la sensibilidad somática.
 - ◊ Sensitivos
 - ◊ Sensoriales
- ♦ **Propiorreceptores:** impulso del sistema músculo-esquelético. Sensibilidad somática profunda.
- ♦ **Interorreceptores:** impulso de las vísceras. Sensibilidad visceral.
- ♦ **Telerreceptores:** detectan estímulos distintos del organismo, como la vista, el oído y el olfato.

- **Según la naturaleza del impulso:**

- ♦ **Mecanorreceptores:** detectan movimiento de presión o contacto.
- ♦ **Termorreceptores:** diferencias de temperatura.
- ♦ **Nociceptores:** detectan el dolor.
- ♦ **Quimiorreceptores:** del gusto y el olfato, que reciben sustancias químicas.
- ♦ **Fotorreceptores:** de la vista.

- **ÓRGANOS DEL TACTO Y PROPIOCEPTORES**

- **ÓRGANOS DEL TACTO**

Conjunto de receptores sensitivos ampliamente distribuidos por todo el organismo, especialmente en la piel del animal como terminaciones táctiles.

Dividimos los mecanorreceptores en superficiales y profundos:

- ♦ **Superficiales**

En forma de cápsula o de Iggo. Están constituidos por células especializadas unidas a una terminación nerviosa.

Estos receptores detectan una compresión vertical, por lo que se encargan de detectar la textura de los objetos.

El **Órgano terminal de Ruffini** son terminaciones nerviosas muy ramificadas y encapsuladas localizadas en capas profundas de la piel, detectan deformaciones continuas.

También se encuentran además de en la piel en las cápsulas articulares.

Los **corpúsculos de Meissner** son terminaciones nerviosas encapsuladas que se localizan en las papilas dórnicas. Se encuentran en la yema de los dedos y los labios, de forma que detectan presiones muy ligeras.

Corpúsculos de Vater-Paccini, formados por capas concéntricas de membranas celulares que alternan con láminas. En el centro se encuentran las terminaciones nerviosas que detectan las vibraciones. Están en la capa más profunda de la dermis y el tejido subcutáneo, el tejido conjuntivo muscular, periostio de los huesos y mesenterio.

Receptores del folículo piloso que detectan cualquier movimiento en el pelo. Hay de varios tipos.

Las **terminaciones nerviosas libres** además del contacto responden al descenso de la temperatura.

- ♦ **Profundos**

Los encontramos en el **huso muscular**. Son fibras musculares modificadas y dispuestas en pequeños haces rodeados por una capa de tejido conectivo que se encuentran en el interior de los músculos desde donde detectan los cambios de posición de la musculatura y el grado de contracción.

A ellos llegan terminaciones nerviosas sensibles.

El **Órgano tendinoso de Golgi** se compone de terminaciones nerviosas libres distribuidas por el tendón en

el extremo muscular que detectan el grado de extensión del músculo y la tensión del tendón.

Los **receptores de las articulaciones** que detectan la posición de los huesos, los movimientos articulares y la velocidad de estos. Hay varios tipos.

- **TERMORRECEPTORES**: Son terminaciones nerviosas libres diferentes para el frío y el calor.
- **NOCICEPTORES**: Son terminaciones nerviosas simples distribuidas por la piel, periostio, paredes laterales, etc. Responden a estímulos mecánicos, químicos o térmicos. Son estimulados cuando se rompe el equilibrio. En general todos los demás receptores pueden actuar como receptores del dolor por sobrestimulación.

- **ÓRGANOS DEL GUSTO**

Detectan principalmente las características organolépticas de los alimentos.

En la lengua se encuentra la unidad funcional del gusto, la yema o botón gustativo, que está en las papilas linguales, y en la mucosa palatina y faríngea. Estas se dividen en:

- **Función Mecánica**

- ◆ **Filiformes**
- ◆ **Cónicas**

- **Función Gustativa**

- ◆ **Fungiformes**: muy desarrolladas en carnívoros y rudimentarias en caballo y vaca. Muy dispersas por la lengua y protegidas por papilas filiformes. Los poros gustativos abren directamente al exterior.
- ◆ **Valladas**: De gran tamaño. Muy desarrolladas en rumiantes, de 5 a 20 pares, en carnívoros 3 o 4 pares y un par en el caso del caballo. Están protegidas por papilas filiformes y cónicas. Entre la papila filiforme y la vallada queda un valle o fosa gustativa, donde están los poros gustativos. En el centro de la papila vallada también hay algún poro gustativo.
- ◆ **Foliadas**: Abundantes en el caballo, escasas en perro e inexistentes en vacuno. Forman canales seriados, cada uno común para cada yema gustativa; el poro gustativo se abre al canal. Se encuentran siempre rostralmente al arco palatogloso.

La yema gustativa en la parte más proximal tiene unas microvellosidades y un neuroepitelio con función de recoger estímulos quimiorreceptores, también en células de sostén.

Para que se produzca la estimulación de los quimiorreceptores es necesario mezclar con saliva.

Las células neuroepiteliales constan de dos polos, en el centro superior de polo hay unos cilios y en el opuesto se agrupan las terminaciones, dando origen a los ramos nerviosos gustativos, que se incorporan a tres nervios a través del nervio laríngeo: facial, glosofaríngeo y vago.

Al nervio facial el impulso llega por el nervio intermedio y el nervio cuerda del tímpano. Al glosofaríngeo llega a través del lingual. Estos dos pares craneales recogen la sensibilidad de los dos tercios rostrales de la lengua.

La sensibilidad del tercio posterior y del paladar la recoge el nervio vago a través del nervio laringotraqueal.

- **ÓRGANOS DEL OLFACTO**

Son muy importantes especialmente en el perro.

Reciben sensaciones olfatorias producidas por sustancias químicas contenidas en el aire e inhaladas a través de quimiorreceptores.

Este sentido se diferencia del gusto porque puede percibir estímulos alejados, son más sensibles y las sensaciones son más puras, ya que en el gusto también influye la textura.

Se encuentra en el fondo de la cavidad nasal, en la región olfatoria de la cavidad nasal, donde hay un neuroepitelio olfatorio de color amarillo, la pituitaria amarilla.

Todas las terminaciones nerviosas de la cavidad nasal atraviesan el área cribosa del etmoides e integran el primer par craneal, el nervio olfatorio o bulbo olfatorio, en la zona del rinencéfalo que es la parte más rostral del encéfalo.

Este sentido es fundamental para la percepción de los sabores.

Las funciones principales son la comunicación entre animales de la mismo o distinta especie y en el comportamiento social y la reproducción. También en el reconocimiento y rechazo de las sustancias nocivas.

Todas las especies domésticas presentan el órgano vomeronasal o de Jacobson, una estructura par con forma de saco ciego en la parte rostral del septo nasal, es decir, en el suelo de la cavidad nasal, tapizado por un epitelio similar al neuroepitelio olfatorio. Su posición difiere según la especie. Se cree que este órgano interviene en el comportamiento sexual y en el reconocimiento de parientes.

Tema 73

EL OÍDO

El oído es el órgano de los sentidos que se encarga de recibir los estímulos posicionales y sonoros; se compone de tres partes:

- **Oído externo**: Sustrato receptor de los estímulos sonoros. Consta de dos partes:
 - ♦ Pabellón auricular.
 - ♦ Conducto auditivo externo.

Se encarga de recoger los estímulos sonoros y de dirigirlos al oído medio e interno, así como de proteger al oído medio de agentes extraños, variaciones térmicas y de la humedad. También contribuye a la localización espacial de la fuente sonora.

- **Oído medio**: Sustrato transmisor. Se denomina cavidad o caja timpánica. Se encuentra en la porción timpánica del temporal.

Se separa y comunica con el oído externo, mediante la membrana del tímpano, y con el oído interno por las ventanas vestibular u oval y coclear o redonda.

También comunica con la faringe por la trompa faringotimpánica. En el caballo también se comunica con las bolsas guturales.

Su función es recoger las sensaciones sonoras. Está estructurado por una cadena de huesecillos que ayudan a la transmisión del estímulo.

- **Oído interno**: Es el sustrato transformador del estímulo en corriente nerviosa. Se encuentra fundamentalmente en la porción petrosa del temporal.

Además de la función propiamente acústica transformadora, tiene también una porción vestibular que se encarga de regular el equilibrio, es decir, la posición de la cabeza en el espacio.

El oído interno presenta dos porciones:

- **Vestibular o estática**: encargada de regular el equilibrio.
- **Coclear o acústica**: encargada de transformar el sonido.

Ambas porciones se encuentran formadas por un doble laberinto:

- **Laberinto membranoso**: interno y funcional.
- **Laberinto óseo**: externo y protector.

• **LABERINTO MEMBRANOSO**

• **PORCIÓN VESTIBULAR**

Presenta tres elementos fundamentales: sáculo, utrículo y conductos semicirculares.

- ♦ **SÁCCULO**: Dilatación del laberinto membranoso en la porción vestibular. Su porción más declive es la mácula del sáculo (neuroepitelio vibratorio específico) que se comunica caudalmente con el utrículo por medio del conducto utrículo-sacular; rostralmente se comunica con el conducto coclear por el conducto recurrente, saculococlear o reuniens.

También hay un conducto endolinfático, que se comunica con el saco endolinfático, encargado de producir la endolinfa, el líquido que baña todos estos conductos.

- ♦ **UTRÍCULO**: Vesícula o dilatación vestibular algo mayor y más ovalada. En su extremo más rostral y parte más declive se encuentra a mácula del utrículo, con neuroepitelio vibratorio específico. Las máculas se encuentran recubiertas por una sustancia blanquecina y gelatinosa, sobre las que hay unas concreciones calcáreas denominadas otolitos o estetoconias. Con el utrículo se relacionan los conductos semicirculares. El conducto endolinfático que viene de un seno endolinfático bajo la duramadre encefálica y desemboca en el sáculo se relaciona con el utrículo y los conductos semicirculares llenando el interior del utrículo de endolinfa.
- ♦ **CONDUCTOS SEMICIRCULARES**: Son tres:

- ◊ **Conducto semicircular anterior**: dispuesto sagitalmente.
- ◊ **Conducto semicircular posterior**: dispuesto transversalmente.
- ◊ **Conducto semicircular lateral**: dispuesto horizontalmente.

Los puntos de unión de los canales con el utrículo se denominan pilares membranáceos, tendremos un

pilar membranoso comú, que es la comunicación del conducto semicircular anterior y posterior, y un pilar membranoso simple que es el del conducto semicircular lateral.

Los pilares membranosos ampulares son las zonas más anchas de comunicación con el utrículo. Recibe este nombre porque en la base de los pilares se encuentran las ampollas membranosas, anterior, posterior y lateral. En estos lugares se encuentran las crestas ampulares que son unas estructuras similares a las máculas, con la misma función.

La parte funcional de la porción vestibular son las máculas y las crestas, que se encuentran en situaciones estratégicas, para que con los movimientos de la cabeza los otolitos presionen unos receptores neuroepiteliales.

Estas células envían esa información al cerebro, indicando así la posición de la cabeza.

• **PORCIÓN COCLEAR O ACÚSTICA**

A partir del sáculo de la porción vestibular encontramos un conducto saculococlear. Se inicia en el conducto coclear, que se enrolla en espiral desde una base hasta un vértice, también se denomina caracol.

La base tiene un ciego vestibular y el vértice un ciego cupular.

Desde el ciego vestibular hasta el ciego cupular se denomina helicotrema.

El número de espirales es distinto según la especie:

- **Caballo:** 2 giros y $\frac{1}{4}$
- **Perro:** 3 giros y $\frac{1}{4}$

El conducto coclear tiene en toda su longitud una sección triangular, con lo que presenta tres paredes:

- ♦ **Pared Externa:** Pared peristítica. Con epitelio que segrega endolinfa, que baña el interior del conducto.
- ♦ **Pared Vestibular:** Pared de Reissner. Sirve de sustrato fundamental a la escala vestibular.
- ♦ **Pared Timpánica:** Pared basilar o espiral. Es la base de la escala timpánica, que sirve de amortiguación al conducto coclear desde la base hasta la cúpula.

La escala timpánica se comunica con los espacios subaracnoideos, y comunica el conducto perilinfático, que va hacia los espacios subaracnoideos encefálicos donde se produce la perilinfa que baña las dos escalas, ya que por la escala timpánica llega al vértice, donde por medio de un agujero permite que la perilinfa circule por las dos escalas. Este conducto perilinfático se encuentra excavado en la porción petrosa del temporal.

Tanto el conducto perilinfático como las dos escalas van a formar parte del espacio perilinfático, que envuelve a todo el laberinto membranoso y lo separa del laberinto óseo. Ese espacio está ocupado por perilinfa, que es un líquido de naturaleza similar al líquido cefalorraquídeo.

En el interior del conducto coclear se encuentra el órgano espiral de Corti, situado en el suelo del conducto coclear o pared timpánica o basilar. Este es el componente transformador del estímulo sonoro; consta de células de sostén y células neuroepiteliales ciliadas capaces de recibir y transformar el estímulo en una corriente nerviosa adecuada. Es la base fundamental del oído interno.

Ambos laberintos membranosos se encuentran protegidos por los laberintos óseos.

• **LABERINTOS Y SEOS**

Es la parte protectora de los laberintos membranosos. Pertenecen a la porción petrosa del temporal.

Presenta tres componentes: Vestíbulo, Cáclea o caracol y Meato acústico interno.

• **VESTÍBULO**

Consta de:

- ♦ **Receso esférico**: porción que recubre al sáculo.
- ♦ **Receso elíptico**: recubre al utrículo.
- ♦ **Canales semicirculares**: recubren a los conductos, pilares y ampollas del laberinto membranoso.
- ♦ **Receso coclear**: es la parte que permite la comunicación entre el oído medio y el oído interno a través de dos ventanas:
 - ◊ **Ventana vestibular u oval**, comienzo de la escala coclear
 - ◊ **Ventana coclear o redonda**, que permite la comunicación con el conducto coclear y es el comienzo de la escala timpánica.
- ♦ **Canales perilinfáticos y endolinfáticos**: contienen perilinfa y endolinfa respectivamente. La perilinfa se encuentra en las dos escalas. Constituyen la base de la cáclea de los dos canales.

• **CÁCLEA**

Se corresponde con la excavación piramidal que se encuentra ventralmente al vestíbulo con forma de concha de caracol. Presenta el mismo número de espirales que la parte membranosa interna.

Está destinada al sostén y la protección del conducto coclear de las escalas vestibular y timpánica.

El esqueleto externo es el canal espiral de la cáclea, limitado externamente por la pared peristática, que protege desde el exterior y de maneja completa todos los giros membranosos, y emite hacia el interior una lámina espiral secundaria que junto con el ligamento espiral de la cáclea vincula las dos escalas al laberinto.

El esqueleto interno consta de:

- ♦ **Eje central**: Modiolo. Especie de vástago que separa los conductos.
- ♦ **Lámina espiral**: Desprendida helicoidalmente subdivide parcialmente la parte interna de las escalas, separando las circunvoluciones de la cáclea.
- ♦ **Láminas del Modiolo**: Separa más completamente los giros desde la base hasta la cúpula, y por tanto también recorre en espiral.
 - ◊ **Canal espiral del Modiolo**: Parte de la cáclea. En su interior presenta ganglios.
 - ◊ **Canales longitudinales del Modiolo**: Para los nervios que vienen del órgano espiral de Corti y los ganglios.

• **MEATO ACÚSTICO INTERNO**

Conducto desde el poro acústico interno, en la cara medial de la porción petrosa del temporal, hasta el oído interno o fondo del meato acústico interno. Por él pasan nervios y vasos sanguíneos.

• **NERVIOS DEL OÍDO INTERNO**

Las fibras nerviosas salen de las crestas y máculas en la porción vestibular y del órgano espiral de Corti en la porción coclear.

Solo desde los distintos segmentos funcionales del laberinto membranoso vestibular, todo ese complejo determina el nervio vestibular, conformado por el nervio ampular anterior, nervio ampular posterior, nervio ampular lateral, nervio utrículo-ampular, nervio utricular y nervio sacular, que tienen dos recambios, el ganglio espiral de la cáclea y el ganglio vestibular, continuándose con este nervio.

Desde todos los órganos de Corti las radículas del nervio coclear, que recambian en el ganglio espiral, y terminan como nervio coclear.

Ambos nervios se unen en el fondo del meato acústico interno conformando el octavo par craneal o nervio vestibulococlear, que llega al encéfalo.

• **RIEGO**

El meato acústico interno da acceso a la arteria laberíntica, que procede de basilar. Esta arteria laberíntica deja una rama vestibular y otra coclear.

El drenaje venoso se produce en dirección contraria, por medio de las venas laberínticas, que se dirigen a un seno venoso ventral de la duramadre.

Tema 74

EL OÍDO MEDIO

Se sitúa en la porción timpánica del temporal, una pequeña porción invade la porción petrosa. Se sitúa entre el oído interno y el externo, sus paredes son irregulares.

Consideramos la cavidad timpánica como un cubo con seis caras.

• **CARA LATERAL O MEMBRANOSA**

En ella se encuentra la membrana del tímpano, su base de referencia; esta membrana separa el oído externo del oído medio.

El tímpano es una membrana que recoge las ondas que entran por el conducto auditivo externo, vibra y transmite la vibración. Presenta tres capas:

- **CAPA EXTERNA**: Estrato cutáneo ectodérmico carente de pelos, glándulas, pigmentos y papilas. Está preparada para vibrar, y contacta con el meato acústico externo.
- **CAPA MEDIA**: Estrato radiado circular.

Consta de:

- ♦ **Porción externa o fláccida**: Anillo fibrocartilaginoso periférico. Se inserta en el surco y anillo timpánico del temporal.
- ♦ **Porción tensa**: Es la porción central. En ella se inserta el primer huesecillo del oído, el martillo.

- **CAPA INTERNA:** Estrato acuoso o tÃ³nica mucosa. No solo afecta a la membrana del tÃ¡mpano, sino que cubre todas las paredes de la cavidad timpÃ¡nica.

- **CARA MEDIAL O LABERÃNTICA**

Separa el oÃ±do medio de la porciÃ³n coclear del oÃ±do interno. Presenta dos ventanas:

- **VENTANA VESTIBULAR U OVAL:** Su zona central estÃ¡ osificada, se relaciona con el estribo. Se encuentra rodeada por un anillo fibroso perifÃ©rico, que forma un mecanismo de transmisiÃ³n muy eficaz.
- **VENTANA COCLEAR O REDONDA:** Obturada por la membrana secundaria del tÃ¡mpano. La membrana primaria a la escala vestibular y la secundaria a la escala timpÃ¡nica.

Dorsalmente a ambas ventanas se encuentra una pequeÃ±a fosa, la fosa del mÃ¡sculo estapedio.

- **PARED DORSAL o TEGUMENTARIA**

En ella se encuentra el receso epitimpÃ¡nico. Se produce la articulaciÃ³n incudomalear, entre el martillo y el yunque.

- **PARED VENTRAL o YUGULAR**

Ocupa la mayor parte del fondo como pared yugular, completÃ¡ndose con la pared carÃ³tida, que se sitÃ³a rostralmente. Al lado de la cisura yugular y carotÃ­dea.

- **PARED ROSTRAL**

En ella y en sus zonas mÃ¡s declives desemboca la trompa auditiva o faringotimpÃ¡nica, mediante un ostium timpÃ¡nico de la trompa.

Es la Ã³nica abertura natural de la cavidad timpÃ¡nica, que permite regular la porciÃ³n de aire interno contenido en la propia cavidad.

Es la zona de drenaje del material infeccioso hacia la nasofaringe.

Este ostium es atravesado por el mÃ¡sculo tensor del velo del paladar y el nervio tensor del tÃ¡mpano.

- **PARED CAUDAL O MASTOIDEA**

Contacta internamente con la apÃ³fisis mastoides invadiendo en parte la porciÃ³n petrosa del temporal. Fraguan las celdas mastoideas, oquedades que al entrara el aire actÃ³an como cajas de resonancia en el caso del caballo.

En su pared se abre el nervio cuerda del tÃ¡mpano. En algunas especies, vaca y perro, esta pared se amplÃ­a determinando una gran dilataciÃ³n o bulla timpÃ¡nica. Esta bulla se encuentra en la porciÃ³n timpÃ¡nica del temporal.

- **LA CADENA DE HUESECILLOS CON SUS RESORTES MUSCULARES**

De profundo a superficial encontramos:

- **ESTRIBO**

En la tªn stapes. Procede del segundo arco branqui³geno. Articula su cabeza con el yunque mediante un hueso interpuesto o lenticular, determinando una sindesmosis incudostapedial.

En la cabeza tiene dos pilares, uno rostral y otro caudal, que se unen en una base adaptada a la membrana vestibular (zona central osificada)

Hay un mªsculo estapedio con origen en una fosa de la pared laberªntica y con inserci³n en la parte superior de ambos pilares.

Al contraerse este mªsculo tensa la membrana vestibular. Es innervado por el nervio estapedio del facial.

• **YUNQUE**

En la tªn incus. Del primer arco branqui³geno. Consta de un pilar corto, un pilar largo y un cuerpo. El pilar largo se articula con la cabeza del estribo, mediante el hueso lenticular, formando la articulaci³n incudostapedial. El pilar corto es el mªs dorsal, se apoya en la pared tegumental como apoyo complementario a la cadena de huesecillos.

El cuerpo se articula con el martillo determinando la articulaci³n incudomaleolar, que se aloja en el receso epitimpanico.

• **MARTILLO**

Malleus. Procede del primer arco branqui³geno. Tiene una cabeza, que se articula con el cuerpo del yunque, un cuello y tres ap³fisis: rostral, lateral y muscular; terminando en el mango del martillo, que se adapta a la membrana del tªmpano con dos de los tres pilares, el rostral y el lateral.

Uno de los salientes queda sin adaptarse, en la ap³fisis muscular se inserta el mªsculo tensor del tªmpano, que viene de una fosa cerca de la desembocadura del canal musculotub³rico, de donde sale el nervio tensor del tªmpano, que inerva a este mªsculo y es un ramo del trig³mino (V)

Estas articulaciones son sindesmosis que permiten mucho grado de vibraci³n.

• **INERVACI³N**

Adem³s de los dos nervios motores tambi³n hay una innervaci³n de la mucosa, que es aut³noma, por lo que est³ regulada por el sistema nervioso simp³tico y parasimp³tico.

La cuerda del tªmpano, que cruza la cavidad timpanica y que procede del nervio facial.

Tema 75

EL OÍDO EXTERNO

Es el sustrato receptor de los estªmulos externos que se transforma en corriente. Recoge y vehicula la funci³n en el conducto. Tambi³n localiza la fuente sonora.

Consta de:

• **PABELL³N AURICULAR**

Esta formado por piel y cartílago, sobresale del plano corporal para tener mayor capacidad de movimiento y

orientación, sobre todo en el caso de los carnívoros para la localización de los estmulos sonoros.

El elemento fundamental es el cartlago auricular, una lmina cartilaginosa con un borde libre o externo llamado helix y que en los mamferos domesticos no est plegado.

Este arranca en los pilares medial y lateral, asciende hasta el vrtice por el borde trágico, llega al vrtice y desciende por la parte lateral del cartlago, por el borde antitrágico, terminando en una escotadura y dos cartlagos. La escotadura intertrágica se encuentra entre los cartlagos trago y antitrago.

Tiene dos caras, una interna o escapa, y otra externa que es el dorso de la oreja.

Hacia la base del cartlago auricular este se engrosa y se enrolla formando la concha auricular, que circunscribe tubularmente el tubo o conducto auditivo externo.

En la pared medial de la concha hay un pliegue transversal denominado antihelix. La parte cncava entre el helix y el antihelix se denomina escafa y a la parte convexa dorso de la oreja.

El helix es la recepci3n del estmulo lo que la concha es la protecci3n y la escotadura intertrágica al drenaje de material turbulento

Fuera del pabell3n est el cartlago escutiforme, sobre la fascia temporal, una lmina cuadrilátera, alargada y regular que se sita protegida por un cuerpo adiposo del msculo temporal y que se relaciona con la base del cartlago auricular. Sirve de origen e inserci3n a distintos msculos auriculares.

• **MEATO ACSTICO EXTERNO**

Es un conducto que va desde el poro acstico externo a la membrana timpánica.

Se describen dos porciones:

- ♦ **Porci3n Cartilaginosa**: Constituida por el cartlago anular, un tubo totalmente cerrado en los carnívoros y en casi todas las demás especies. Se prolonga entre la base de la oreja y el inicio de la porci3n sea.
- ♦ **Porci3n sea**: Acaba en la porci3n timpánica del temporal, entre la ap3fisis mastoides y retroarticular del temporal.

En vacuno y caballo se encuentra reforzada rostralmente por la ap3fisis estiloides. Al orificio de apertura se le denomina poro acstico externo.

• **MSCULOS AURICULARES**

Unen los diferentes huesos de la cavidad craneana con el cartlago escutiforme y con el pabell3n auricular. Distinguimos cuatro tipos.

- ♦ **Msculos Auriculares Rostrales**: para la proyeci3n del pabell3n auricular.
- ♦ **Msculos Auriculares Dorsales y Caudal**: elevaci3n o erecci3n de la oreja.
- ♦ **Msculos Auriculares ventrales**: depresi3n del pabell3n auricular. Entre ellos se encuentra el msculo parotidoauricular.

• **INERVACI3N**

La inervación motora procede del nervio facial, que emerge del cráneo por el agujero estilomastoideo, dejando los nervios auricular caudal, auriculopalpebral, que a su vez dejan ramos en distintas direcciones.

También hay otra rama motora que es un ramo del cuello, también del facial, que se dirige al músculo parotidoauricular.

Los ramos sensibles proceden de los dos primeros nervios cervicales.

Un ramo dorsal del primer nervio cervical, y un ramo ventral del segundo nervio cervical.

La inervación hacia la escapa viene dada por el ramo auricular externo del nervio facial en el caballo. En vacuno y perro por el ramo auricular del nervio vago.

• **RIEGO**

Encontramos la arteria temporal profunda, que procede de la arteria maxilar. La arteria temporal superficial, que proviene de la arteria carótida externa, al igual que la arteria auricular caudal.

Temas 76 y 77

LA VISIÓN

La visión es la recepción, discriminación y transformación de los estímulos luminosos.

Las células especializadas de la visión son los fotorreceptores, neuronas muy especializadas que reciben los estímulos, los traducen y los transmiten vía nerviosa por medio del nervio óptico hasta el diencefalo, y de éste al telencefalo. En los animales superiores estos receptores se encuentran agrupados en un órgano, el ojo.

El ojo en su origen es una parte del encéfalo, una dilatación del diencefalo llamada cóniz óptico, cuya cara cóncava da lugar a la retina.

El pedículo que lo une al encéfalo será el nervio óptico. Este cóniz en su desarrollo se va acercando al ectodermo, que dará lugar al cristalino y la córnea. El cristalino a partir del placodeo del cristalino, y la cornea de un ensanchamiento.

Del tejido conjuntivo embrionario procede la coroides, el cuerpo ciliar y la esclerótica.

En la estructura del ojo se distinguen tres capas, la más profunda es la tónica nerviosa, formada por la retina y el nervio óptico. La capa media es tejido vascular formado por la coroides, los cuerpos ciliares y el iris.

La capa más externa es la tónica fibrosa, formada por la esclerótica y la córnea.

También encontramos otras estructuras fuera de estas tres capas, como son los medios refringentes, como el cristalino, el cuerpo vítreo y el humor acuoso. El cristalino divide al ojo en dos cámaras.

Las células son fotorreceptores, es decir, capaces de recoger el estímulo desde la distancia.

En las especies existen dos formas generales de disposición de los globos oculares:

- **Lateral**: La más frecuente. Favorece la visión panorámica.

- **Frontal:** Se limita el campo, pero la concentración visual aumenta. En general en depredadores con especial capacidad olfativa y con hábitos nocturnos.

- **TÁ NICA NERVIOSA**

- **RETINA**

Es la tónica interna, una capa fotosensible donde se encuentran los fotorreceptores. Se encuentra en la cámara mayor del ojo, rodeándola.

Ocupa el hemisferio posterior y parte del hemisferio anterior.

Se apoya sobre la coroides, y contacta directamente con el diencéfalo a través del nervio óptico.

En los vertebrados está constituida por diez capas que se agrupan en dos estratos, uno pigmentario y otro cerebral.

Las capas desde la más cercana a la coroides son:

- ♦ **Estrato Pigmentario:** Se encuentra en más profundidad. Constituido por una sola capa de células pigmentadas adyacente a la coroides. Tiene varias funciones: nutrición, síntesis de vitamina A y reflexión de la luz, gracias a la presencia de melanina. Es como un espejo en el que inciden los estímulos luminosos y se reflejan hacia dentro.
- ♦ **Estrato Cerebral:** las células tienen origen Y se encargan de captar el estímulo luminoso transformándolo en estímulo nervioso que pueda ser transmitido al diencéfalo.

Se divide en dos partes

- ◊ **Subestrato neuroepitelial:** con células neuroepiteliales, receptores denominados conos y bastones, que captan el estímulo luminoso.

Se distinguen tres capas:

- **Capa neuroepitelial:** Con conos y bastones, sus segmentos externos. Es la de mayor capacidad funcional. Captan el estímulo luminoso que ha reflejado el estrato pigmentario. Son los receptores por antonomasia. Los conos abundan más en las especies de hábitos diurnos y los bastones en las de hábitos nocturnos.

- **Capa limitante externa**

- **Capa nuclear externa:** núcleos de los conos y bastones.

- ◊ **Subestrato Ganglionar:** se encarga de transformar los estímulos luminosos y transmitirlos al diencéfalo. Se agrupa en seis capas.

- **Capa plexiforme externa:** para la sinapsis con la siguiente capa.
- **Capa nuclear interna:** en ella se encuentran los núcleos de células bipolares con plena capacidad sináptica.
- **Capa plexiforme interna:** también sináptica. Establece la sinapsis con el nervio óptico.

- **Capa ganglionar:** con células multipolares. Es el componente nuclear del nervio Óptico. Es estímulo luminoso se transforma en elemento nervioso.
- **Capa de fibras nerviosas del nervio Óptico.**
- **Capa limitante interna.**

Estas diez capas forman la porción Óptica de la retina, situándose en la parte posterior del ojo. A partir de aquí el estrato cerebral se va extinguiendo progresivamente hacia la parte anterior del globo ocular, a lo que se denomina ora serrata, y desde aquí en adelante se continúa como capa epitelial, que tapiza la superficie posterior del cuerpo ciliar y el iris, esta zona es insensible a los estímulos luminosos, con los que se denomina porción ciliar o retina ciega.

Las fibras nerviosas que forman las distintas capas de la retina convergen para formar el nervio Óptico en el disco del nervio Óptico, que abandona el ojo atravesando la esclerótica, a través de la lámina cribosa, ya que tiene perforaciones.

La retina situada en este lugar no tiene fotorreceptores, se denomina, papila, disco Óptico o punto ciego.

El eje visual del ojo pasa a través de una depresión de la retina que se denomina fovea, que está rodeada por una zona de color amarillo denominada mácula glauca. La retina de esta zona se llama retina foveal, es la zona de mayor agudeza visual.

• **NERVIO ÓPTICO**

Es un nervio sensible constituido por todos los axones nerviosos provenientes de la capa de fibras nerviosas. Todas ellas convergen en el disco del nervio Óptico, que manifiesta una excavación central. Salen del globo ocular atravesando la lámina cribosa de la esclerótica. Las fibras del nervio se recubren por una capa de piamadre y por una vaina externa de duramadre.

Algunas fibras cruzan hacia el nervio del lado opuesto antes de integrarse al encéfalo, a esta zona de cruce se le llama quiasma de los nervios Ópticos, no sin antes haberse producido condensaciones en la fibra, es decir, haber recambiado.

Desde el quiasma va al diencéfalo, y de ahí al telencéfalo, en cuya área visual, corteza occipital, se produce la visión.

• **TÁMICA VASCULAR**

También denominada capa uveal o Óvea, muy vascularizada. Está formada por la coroides, el cuerpo ciliar y el iris, se encarga de la nutrición del ojo.

• **COROIDES**

Situado entre la retina y la esclerótica, a las que nutre. Es una capa muy pigmentada, donde se advierte esta pigmentación es en el tapete lúcido, que es brillante, de forma semilunar y por encima de la mácula glauca. De naturaleza fibrosa y celular, es responsable de la capacidad de ver en la oscuridad y de que algunos mamíferos diferencien colores.

El tapete lúcido no aparece en el hombre ni en el cerdo.

• **CUERPO CILIAR**

Continuación de la coroides hacia la parte anterior del ojo. Consta de:

- ♦ **Procesos Ciliares:** prolongaciones del cuerpo ciliar hacia el cristalino. Entre ellos y en ellos, se atan las fibras de la zónula del cristalino. Fabrican el humor acuoso.
- ♦ **Corona Ciliar:** Es el conjunto de los procesos ciliares. Con el músculo ciliar en su interior, de fibras muscular lisa, que va a actuar en los procesos ciliares y también indirectamente en los procesos de acomodación del cristalino.

El músculo ciliar tiene dos componentes: fibras meridionales, planas y con origen en la esclerótica, y circulares, más profundas.

Muy desarrolladas en los carnívoros.

• **IRIS**

Situado por delante del cristalino. Divide la cámara menor del ojo parcialmente en un componente anterior, entre el iris y la córnea, y un componente posterior, entre el iris y la cara anterior del cristalino.

El iris es un diafragma muscular con un borde ciliar o proximal y un borde pupilar o ventral.

Cuando el iris se contrae o se dilata el orificio de la pupila sufre este cambio, pudiendo cambiar de forma en algunas especies. La pupila relajada es redonda en todas las especies, pero cuando está contraída en loses oval horizontal, mientras que en el hombre y en el perro sigue siendo redonda, y en el gato tiene forma de hendidura vertical.

Cuando hay mucha luz la pupila se contrae, y cuando hay poca se dilata. El diámetro de la pupila cambia por los músculos esfínticos, cuyas fibras están dispuestas en forma de círculo, y se sitúan del margen pupilar del iris, siendo el responsable de la contracción del iris.

El otro músculo antagonista es el dilatador de la pupila, que posee fibras de musculatura lisa dispuestas de forma radial por detrás del músculo esfíntico, más cerca del borde radial. Es el responsable de la dilatación.

En caballo y vacuno, en el borde pupilar del iris hay unas masas negras denominadas gránulos del iris, que también intervienen en la contracción o dilatación de la pupila.

El riego sanguíneo del iris viene por el círculo arterioso mayor en el borde ciliar, y el círculo arteriosos menor en el borde pupilar.

• **TÁNTICA FIBROSA**

Es la capa protectora del ojo, es decir, el estroma. Presenta dos partes: Esclerótica y Córnea.

• **ESCLERÓTICA**

Es una capa opaca que se extiende por el exterior envolviendo y protegiendo la coroides y el cuerpo ciliar. Hay una zona alrededor para el paso de los axones del nervio óptico. Esta zona es la lámina cribosa de la esclerótica, que se continúa con la vaina externa que recubre el nervio óptico, de la duramadre.

En el ecuador del globo ocular la esclerótica disminuye su grosor para dar paso a los vasos sanguíneos, que provienen o van a la coroides.

Hay una zona en la que el grosor aumenta, el llamado anillo esclerótico, situado por delante de la zona anterior, y donde se insertan los músculos oculomotores.

Estructuralmente consta de:

- ♦ **Lámina fusca:** la más profunda, en contacto con la capa coroidea.
- ♦ **Sustancia propia:** fibras de colágeno.
- ♦ **Capa episcleral:** tejido conectivo más laxo. Revestida externamente por la vaina del globo ocular.

• **CÁRNEA**

Continúa hacia la parte anterior. Es transparente y más convexa, aunque la convexidad varía según las especies. Su forma también varía, ovalada en el caballo, aperada en vacuno y circular en el perro y el hombre.

Tiene dos funciones, protectora e interviene en la transmisión de la luz.

Estructuralmente encontramos varias capas:

- ♦ **Epitelio anterior:** epitelio escamoso estratificado.
- ♦ **Membrana limitante externa:** lámina de Bowman.
- ♦ **Sustancia propia:** tejido conjuntivo fibroso laminar
- ♦ **Membrana limitante posterior:** de Descemet.
- ♦ **Epitelio posterior:** Endotelio corneal. Limita con la cámara anterior.

La córnea ni tiene vasos sanguíneos, solo tiene corriente linfática.

• **CÁMARAS Y MEDIOS REFRINGENTES DEL GLOBO OCULAR**

Para que la retina pueda captar la luz, esta tiene que llegar con una longitud de onda y frecuencia determinada. Para ayudar a que esto se produzca encontramos entre la cornea y la retina los cuerpos refringentes del globo ocular, que corrigen y adaptan la radiación luminosa. Son el cristalino, el cuerpo vítreo y el humor acuoso.

• **EL CRISTALINO**

Es una lente biconvexa, transparente. La cara posterior es más convexa que la anterior, el centro geométrico de cada cara se corresponde con los polos anterior y posterior del cristalino.

El centro geométrico de cada cara se corresponde con estos polos.

La circunferencia que limita ambas caras es el ecuador del cristalino. También hay una línea hipotética que une los dos polos, a la que se denomina ecuador del cristalino, y que varía dependiendo de la acomodación del cristalino.

Esta sujeto al cuerpo ciliar mediante los procesos ciliares, que se sujetan por los ligamentos suspensorios y las fibras que los forman son las fibras zonulares.

Al ligamento en conjunto se le llama zónula.

El cristalino va a estar envuelto por una cápsula, en la que se sujetan las fibras zonulares tirando del ecuador del cristalino. Tanto la cápsula como el cristalino tiene gran elasticidad, y la convexidad aumentará o

disminuir para aumentar la visión.

Estructuralmente el cristalino está formado por la cápsula, que es más gruesa en la zona del ecuador, a continuación el epitelio anterior del cristalino, formado por células prismáticas, luego la corteza del cristalino, y ventralmente el núcleo, que presenta tres partes: núcleo embrionario, rodeado por el fetal, y a su vez rodeado por el postnatal.

Tanto en la corteza como en el núcleo va a haber fibras del cristalino.

• CUERPO VÍTREO

Entre la retina y la capa posterior del cristalino, en la cámara mayor del ojo. Ocupada por un medio refringente que es el cuerpo vítreo, una masa gelatinosa, semilíquida también denominada humor vítreo, y fibras de estroma, que se condensan hacia todo su contorno exterior en la membrana vítrea, en cuyo interior está el humor vítreo, que interviene en la adaptación de las radiaciones luminosas y mantiene la constante la presión intraocular evitando el desprendimiento de retina.

En el caballo se forma el canal hialoideo, para dar paso a la arteria hialoidea

• HUMOR ACUOSO

Es un líquido transparente que ocupa la cámara menor del ojo.

Esta cámara va a estar dividida en dos por el iris.

La cámara anterior está entre la córnea y el iris, y la posterior entre el iris y el cristalino.

La función del humor acuoso es corregir las radiaciones luminosas, para que pasen de forma correcta por el cristalino. La presión del humor acuoso debe ser constante, para lo que necesita un orificio de drenaje, que está en el ángulo iridocorneal.

Tema 78

ÓRGANOS ACCESORIOS DEL OJO

• MUSCULATURA EXTRAÍNECA DEL OJO

Va a estar encargada de dotar de movilidad al globo ocular, son ocho músculos inervados por tres pares craneales, con lo que encontramos tres SNM.

• SNM OCULOMOTOR COMÚN (III par craneal)

- ♦ **Elevador del párpado superior**: se origina en el fondo de la órbita, concretamente dorsalmente al agujero etmoidal, y se inserta en el espesor del párpado superior. Realiza su función al contraerse elevando el párpado.
- ♦ **Recto dorsal**: se origina en las inmediaciones de la cisura orbitaria, y se inserta en la zona dorsal del anillo esclerótico. Con su contracción dirige el globo ocular hacia arriba.
- ♦ **Recto ventral**: se origina en las inmediaciones de la cisura orbitaria, y se inserta en la zona ventral del anillo esclerótico. Dirige el globo ocular hacia abajo.

- ♦ **Recto medial:** con origen en las inmediaciones de la cisura orbitaria, se inserta en la zona medial del anillo esclerótico. Dirige el ojo hacia la parte medial.
- ♦ **Oblicuo ventral:** se origina en la cara orbitaria del hueso lacrimal, en la fosa muscular. En su recorrido abraza al recto ventral y se inserta mediante dos fascículos, uno profundo y otro superficial, ventralmente al músculo recto lateral.

Están inervados por el nervio oculomotor común, que emerge por la cisura orbitaria y asciende entre el recto dorsal y el recto lateral y se divide en dos ramos, uno dorsal, que lleva la inervación al recto dorsal y al elevador del párpado superior, y otro ventral que inerva los tres restantes

- **SNM ABDUCENTE** → VI par craneal

- ♦ Recto lateral: se origina en las inmediaciones de la cisura orbitaria, y se inserta en la zona lateral del anillo esclerótico. Dirige el globo ocular lateralmente.
- ♦ Retractor del globo ocular: se origina en las inmediaciones de la cisura orbitaria y se inserta en el nervio óptico, envolviéndolo. En el quidido es como un cono muscular desde la cisura orbitaria hasta la parte más caudal del anillo esclerótico, de forma continua. En las demás especies presenta el mismo origen, pero se inserta por cuatro fascículos, que caminan internamente a los músculos.

Estabiliza el globo ocular y lo retira ligeramente al fondo de la órbita para que los demás músculos puedan actuar. También facilita el drenaje de las glándulas anejas y del tercer párpado.

Este SNM está inervado por el nervio abducente, que emerge por la cisura orbitaria.

- **SNM TROCLEAR** → IV par craneal.

Formado por el músculo oblicuo dorsal, que se origina en las inmediaciones del agujero etmoidal y se dirige hacia delante por la pared dorsomedial de la órbita. Se dirige hacia un troclea cartilaginosa situada en esa pared, formando un tendón que pasa por esa troclea, y gira en ángulo recto hacia la parte lateral del globo ocular, pasa por encima del elevador del párpado superior y por debajo del recto dorsal y se inserta en la zona lateral del anillo esclerótico, dorsalmente a la inserción del recto lateral.

La inervación viene dada por el nervio troclear, que también emerge por la cisura orbitaria.

- **APARATO LACRIMAL**

Está constituido por la glándula lacrimal y por los conductos lacrimales, la función es la de producir lágrimas para lubricar y mantener la córnea húmeda. También tiene función defensiva, ya que contiene inmunoglobulinas. La glándula lacrimal se sitúa en la pared medial del ojo y desemboca a través de varios conductillos en el saco conjuntival. Mediante los movimientos de los párpados se distribuye por la conjuntiva y la cornea.

Finalmente las lágrimas se acumulan en el ángulo medial del ojo, la rima lacrimal. En esta zona hay unos puntos lacrimales por donde drena la lágrima a través de los canales lacrimales que llegan al saco lacrimal del que parte el conducto nasolacrimal, que lleva la lágrima a la cavidad nasal.

- **TÁ NICA CONJUNTIVA**

Se divide en dos porciones, una conjuntiva parpebral, y una conjuntiva bulbar.

La t nica conjuntiva es una membrana mucosa que desde el limbo corneal, que es el l mite de la c rnea, recorre la cámara anterior del globo ocular. A esta parte se la denomina conjuntiva bulbar.

Después se pliega en forma de formix y se continúa en la cara interior del párpado como conjuntiva parpebral.

A partir de la conjuntiva se diferencia el pliegue semilunar de la conjuntiva, al que también se llama tercer párpado o membrana nictitante en el ángulo medial del ojo.

Esta membrana se encuentra sostenida por un cartílago en forma de T, y normalmente hace que la membrana esta plegada en el ángulo medial del ojo, pero también puede extenderse cubriendo totalmente al ojo.

Del movimiento de este párpado se encarga el m sculo retractor del globo ocular.

• **TRAYECTOS NERVIOSOS**

Proceden del nervio oculomotor común, del que salen los nervios ciliares cortos, que inervan al m sculo ciliar y que pertenecen al SN parasimpático.

También participa el nervio trigémino a través de la r z oftálmica y la maxilar. Del nervio oftálmico procede el nervio lacrimal, que también en parasimpático, y los nervios ciliares largos que son simpáticos y que actúan sobre los vasos sanguíneos de la coroides, regulando la vasoconstricción o dilatación.

La acción conjunta de los nervios ciliares largos y cortos es la que regula la dilatación y contracción, midriasis o miosis de la pupila.

Del nervio oftálmico procede el nervio nasociliar. También encontramos los nervios supraorbitario e infratroclear.

El nervio cigomático, también parasimpáticos, y entre él y el lacrimal hay un ramo de comunicación por anastomosis.

Otro nervio es el maxilar del trigémino.

Tema 79

ÓRGANOS PROTECTORES DEL OJO

• **PÁRPADO**

Son  rganos protectores con varias funciones:

- Protege del exceso de luz
- Eliminar cuerpos extraños que puedan llegar a la c rnea
- Distribuir el líquido lacrimal.

La cara anterior o externa de los parpados está recubierta por piel, mientras que la posterior está recubierta por la conjuntiva parpebral.

Los parpados cubren el globo ocular y confluyen en las comisuras parpebrales.

También tienen unos bordes libres donde se sitúan los cilios o pestañas. Que se insertan en la porción más rostral del borde libre del párpado y en la porción más caudal del borde libre en la desembocadura de las glándulas tarsianas, que producen una sustancia sebácea que sirve para la evaporación de la lágrima.

Estas glándulas tarsianas están incluidas en los cartílagos tarsianos, que forman el esqueleto de párpado, y en los que se insertan los músculos tarsianos, que contribuyen a la misma función que el elevador del párpado superior y que el orbicular del ojo.

En el fornice conjuntival se encuentran las glándulas conjuntivales, que son glándulas lacrimales accesorias.

• **RIEGO**

Viene fundamentalmente por la arteria maxilar, de la que parte el riego hacia el globo ocular.

De esta procede la arteria oftálmica externa, y de ella la arteria central de la retina, las arterias ciliares anteriores que van hacia el cuerpo ciliar e iris penetrando por detrás del anillo esclerótico, las arterias ciliares posteriores que penetran adyacentes al nervio óptico y se distribuyen por la coroides, las ramas musculares que van a la musculatura extrínseca, y por último la arteria lacrimal.

La arteria oftálmica interna también contribuye en el riego por anastomosis con la oftálmica externa.

En rumiantes procede de la arteria occipital.

El drenaje venoso los efectúan las venas vorticosas, que salen por el ecuador del globo, en la zona en la que la esclerótica es más fina. Forman plexos para drenar a dos venas mayores, la supraorbitaria y la oftálmica externa, que terminan en la vena profunda de la cara.