



I I V
GABRIEL ALCÁNTARA DE LA FUENTE

En la práctica, los veterinarios se han encargado del tratamiento de perros y gatos como animales de compañía, especies en las que es fundamental el vínculo que se forma con sus propietarios humanos. Desde el punto de vista de las aves como mascotas, se comparte el enfoque del vínculo humano-animal, pero el profesional, además, rutinariamente debe tratar con aves de jaula y de pajareras, con aves de zoológico, aves silvestres, aves de vuelo, aves ornamentales, anátidas, aves rapaces y aves de corral. Un reto fundamental para el veterinario especializado en aves es poder ofrecer una buena calidad de atención al paciente a partir de esta tan amplia gama de especies, así como comprender las necesidades y expectativas de sus dueños. Por otro lado, se puede añadir un nuevo parámetro, en el sentido de que muchas de estas especies susceptibles de ser tratadas por veterinarios puedan estar amenazadas o en peligro de extinción.

Cuando se estudia el tratamiento de las aves es importante considerar cómo ha evolucionado cada especie y observar o conocer, si es posible, la realidad de estas mismas aves en su hábitat natural. Con ello, el veterinario podrá profundizar en el problema médico y en el comportamiento del paciente.

Termorregulación

Las aves regulan su temperatura corporal entre 39 y 42°C, desde las pequeñas aves paseriformes con elevada temperatura, hasta las grandes aves no voladoras, como el avestruz, con temperaturas más del rango de los mamíferos. Toleran muy mal las elevadas temperaturas, de manera que 46°C podrían ser mortales. A diferencia de los mamíferos, no tienen prácticamente tejido subcutáneo, aunque pueden regular su temperatura corporal mediante una serie de comportamientos y métodos fisiológicos.

Plumaje

Las plumas son exclusivas de las aves; han evolucionado a partir de las escamas de los reptiles. Se desarrollan nuevas plumas desde el collarite epidérmico situado en la base de los folículos de las plumas, creciendo en forma ascendente y hacia el exterior. Este proceso de desarrollo es muy sensible, de manera que las deficiencias nutricionales, el estrés o la administración de cortisona exógena pueden provocar alteraciones a modo de líneas horizontales en la pluma emergente.

El tallo central o eje de la pluma está integrado por el cálamo o cañón, que emerge desde el interior de la piel, y el raquis, situado por encima de la piel. Para el crecimiento y el desarrollo de la pluma juega un papel importante una arteria nutricia que atraviesa longitudinalmente el eje y que está rodeada por el cálamo formando la pulpa de la pluma. La pulpa de la pluma y la arteria nutricia entran en regresión según madura la pluma, aunque permanece un recubrimiento queratinizado en la zona pulpar a modo de barras horizontales a lo largo de la luz del eje. Si una de estas plumas emergentes es cortada o dañada puede sangrar profusamente a partir de la arteria nutricia.



Emergentes a cada lado y a 45 grados con respecto al raquis se encuentran las barbas y de ellas, también a 45 grados, emergen las barbillas. Se vinculan entre sí por medio de un sistema de ganchos que permiten la impermeabilización. El acicalamiento del animal permite que se restaure el enclavamiento de las barbillas desplazadas.

Las aves utilizan sus plumas tanto para conservar como para perder calor. El plumaje superficial proporciona cierto aislamiento, pero son las plumas más interiores las que más aíslan térmicamente hablando. Cuando hace frío, las aves ahuecan su plumaje para atrapar bolsas de aire entre sus plumas y contraerán el músculo pectoral para producir calor. También pueden reducir la pérdida de calor un 12% situando la cabeza bajo el ala y un 40-50% si se mantienen agachadas.

Para disipar el calor, los animales pueden extender las alas y elevar las plumas de la escápula para exponer la piel desnuda de la parte posterior del cuello.

Masa corporal

Las aves son tan sensibles a las corrientes de aire o a ventilaciones deficientes como a las pérdidas de calor debidas a convección que implican un aumento de la tasa metabólica. Esto es de especial importancia en las especies de pequeño tamaño, ya que la gran proporción de superficie con respecto a su masa corporal hace que el enfriamiento sea muy rápido. Asimismo, los animales con picaje o los pollos son también muy vulnerables y necesitan un aporte nutricional para evitar un balance energético negativo.

La grasa es un conductor térmico muy pobre, de ahí que algunas aves acuáticas que habitan en climas fríos, como los pingüinos, adquieran una gran capa de grasa bajo la piel para aislarles de esas temperaturas adversas.

Evaporación

Las aves con sobrecalentamiento pueden jadear o mover la lengua a modo de aleteo, lo que provoca pérdida de calor por evaporación desde el tracto respiratorio superior; es un método altamente efectivo. De hecho, los avestruces pueden mantener la temperatura corporal a 39.3°C mediante jadeo, incluso cuando la temperatura ambiente es de 51°C. Con el aleteo de la lengua se hace vibrar al músculo y al hueso hioides, lo que causa evaporación del revestimiento de la boca y de la garganta.

Cuando el animal está gastando mucha energía, es decir, cuando vuela o corre, el calor también puede disiparse a través de la superficie de sus sacos aéreos. Al volar también se exponen las alas, con lo que se disipa calor por convección de la zona ventral, principalmente.

Adaptaciones sanguíneas

Las aves no tienen glándulas sudoríparas, pero pierden calor a través de la piel o por derivaciones sanguíneas. Algunas aves, como las palomas, pueden dilatar un gran plexo vascular situado en la parte posterior de su cuello.

Una gran parte de la sangre del ventrículo izquierdo fluye hacia las extremidades posteriores durante los momentos de estrés para aumentar las pérdidas de calor. En algunas especies de extremidades largas se puede encontrar tres veces más cantidad de sangre por cada latido cardíaco en sus piernas que en el músculo pectoral y el doble que en el cerebro.



Comportamiento

Cuando sienten frío algunas aves seleccionan microclimas para reducir las pérdidas de calor, como los dormideros en huecos o refugios de los árboles. Las aves de pequeño tamaño suelen reunirse en grupo para mantener el calor. También puede adaptarse este comportamiento durante el calor de la mañana, buscando zonas sombreadas, posibles baños o buscando corrientes térmicas de aire más frío.

Piel

La piel de las aves es más fina y más delicada que la de los mamíferos. En la mayoría de los casos, el tejido subcutáneo es insuficiente para una sutura quirúrgica. Las únicas glándulas epiteliales que podemos encontrar son la glándula uropígea y las glándulas holocrinas del canal auditivo externo, aunque los queratinocitos producen grasas, lo que hacen que prácticamente toda la piel se comporte como una glándula holocrina productora de grasa. Al faltar las glándulas sudoríparas, las aves eliminan el exceso de calor aumentando la frecuencia respiratoria y manteniendo las alas desplegadas. Las aves con frío se mantienen con las plumas encrespadas y se agachan para retener calor. La temperatura corporal de las aves es superior a la de los mamíferos (aproximadamente 39-42°C)

La glándula uropígea es una glándula bilobulada que se sitúa dorsalmente en la base de la cola. Cada lóbulo drena su secreción a través de un único conducto que desemboca en una papila. La glándula segrega un material sebáceo grasiento que el animal extiende sobre sus plumas durante el acicalamiento. Ocasionalmente pueden encontrarse impactaciones o neoplasias de la glándula; no se trata de una glándula esencial, por lo que puede ser extirpada quirúrgicamente.

Modificaciones del esqueleto para el vuelo

-Las aves tienen un esqueleto fusionado y ligero. Por ejemplo, el esqueleto de una paloma es el 4.4% de la masa corporal del animal, comparándolo con el esqueleto de una rata, que constituye el 5.6%.

-La extremidad anterior de las aves se modifica formando el ala, mientras que el pico y el cuello están modificados para la aprehensión de alimentos. Los huesos de la mano están soldados en forma cónica para poder insertarse las plumas primarias.

-Muchos huesos de la columna vertebral y de las extremidades están fusionados o forman una estructura rígida y fuerte, pero conservando una buena cavidad medular. La fusión de la caja torácica ayuda a resistir los movimientos de torsión y de flexión de las alas durante el vuelo, mientras que los huesos del hombro actúan como un fuerte soporte para el ala. Las vértebras de la cola fusionadas (pigostilo) favorecen los movimientos de dirección y maniobra para las plumas de la cola. El esternón tiene una forma de quilla de barco para poder albergar los músculos del vuelo.

-Los sacos aéreos se extienden hacia la cavidad medular de los huesos más grandes, como el húmero, el coracoides, la pelvis, el esternón y las vértebras. Existe un mayor desarrollo en las aves voladoras porque ayudan a reducir el peso. En algunas



aves, el fémur, la escápula y las clavículas también son neumáticos, pero no los huesos más distales.

Articulación del hombro

Está formada por los huesos clavícula, coracoides y escápula, todos ellos articulados proximalmente. Distalmente, la escápula y el coracoides forman la cavidad glenoidea, poco profunda y en dirección lateral para permitir que las alas hagan movimientos de aducción y abducción durante el vuelo.

Clavícula

Junto con el coracoides, hacen que se mantengan las alas en alerta. En ellos se inserta proximalmente el músculo pectoral. Son rudimentarias en una gran parte de las Psitácidas y las Strigiformes. En muchas especies las dos clavículas se funden en horquilla para proporcionar una mayor resistencia.

Coracoides

Es un hueso corto y fuerte, que se extiende desde el esternón y actúa como un puntal para el ala protegiendo a los músculos del vuelo en la compresión del tórax en los frenados de los aterrizajes. Se sitúa por debajo del borde craneal del músculo pectoral y lateral a las venas yugulares y subclavias y las arterias carótidas.

Escápula

Se trata de un hueso alargado a modo de hoja, cuya longitud es variable según el tipo de vuelo del animal. Se sitúa paralelo a la columna vertebral y se extiende caudalmente hacia la pelvis.

Alas

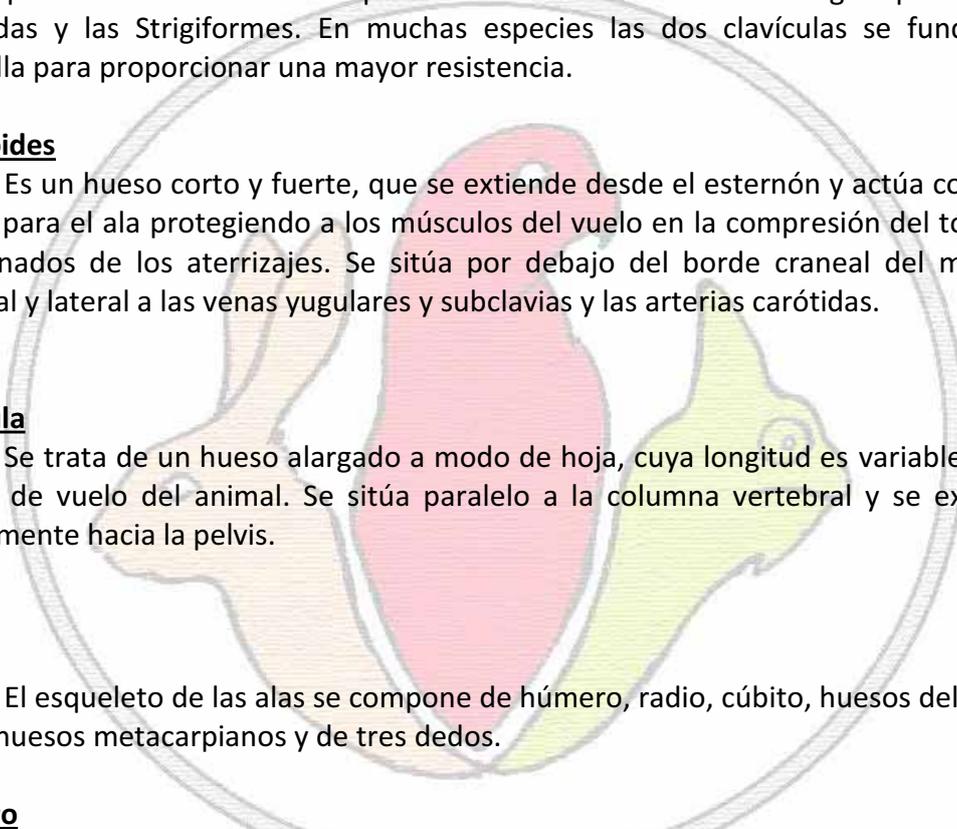
El esqueleto de las alas se compone de húmero, radio, cúbito, huesos del carpo, de los huesos metacarpianos y de tres dedos.

Húmero

Es un hueso corto que se pega a la pared del cuerpo cuando el ala se dobla. Proximalmente tiene una cresta muy bien desarrollada para la inserción de los músculos pectorales o músculos del vuelo. El bíceps braquial se encuentra a lo largo de toda la zona craneal del húmero y su acción es la de flexionar el ala, mientras que el tríceps braquial se encuentra en sentido caudal y se emplea para la extensión del ala. Los sacos aéreos claviculares se extienden hacia la cavidad medular, haciendo a este hueso un hueso neumático.

Radio y cúbito

Son huesos largos que se sitúan paralelos entre sí. En las aves, estos huesos no giran uno sobre el otro y el cúbito es el de mayor tamaño. Pueden verse pequeños botones óseos en la cara caudal del ala, en la zona de inserción de las plumas secundarias del vuelo.





Carpo, metacarpo y falanges

La muñeca y la mano se han visto reducidas para proporcionar una fuerte base de inserción para las plumas primarias del vuelo. Sólo se mantienen el hueso carpocubital y el carpo-radial, como huesos del carpo, que se une al metacarpo. Existen tres dedos: el primero o hueso alular puede tener una o dos falanges; el hueso metacarpiano mayor se articula con el segundo dedo, que tiene dos falanges, mientras que el hueso metacarpiano menor se articula con el tercer dedo, con una única falange.

El carpo y la articulación del codo restringen su movimiento a la flexión y extensión del ala, proporcionando una superficie con la adecuada rigidez. Ambas articulaciones se flexionan al mismo tiempo para doblar el ala.

Cadera

La cintura pélvica rota hacia atrás y tiene funciones para posarse el animal y para la locomoción, ya sea mediante carrera o mediante natación. Está constituida por la fusión de los huesos ilion, isquion y pubis, manteniéndose fuertemente soldados al sinsacro por el ilion. En la mayoría de las especies es incompleto ventralmente, presumiblemente para permitir el paso de los huevos a través del canal inguinal. Como excepciones se encuentran el avestruz y el ñandú, que tienen una sínfisis en el pubis a modo de adaptación que permite el apoyo de la pesada masa de vísceras.

El acetábulo es profundo y, como el fémur es un hueso potente, las luxaciones son poco frecuentes. El trocánter del fémur se articula con un trocánter del ilion, lo que permite a las aves posarse sobre una extremidad de manera fácil.

Extremidad posterior

El miembro posterior se ha fundido distalmente para absorber los impactos en el despegue y en el aterrizaje del animal. La extremidad está formada por el fémur, el tibio-tarso, el peroné, el tarso-metatarso, el hueso metatarsiano y, en la mayoría de las aves, cuatro dedos. La extremidad está recubierta por piel y plumas hasta la articulación tibiotarso-tarsometatarsiana y posteriormente por escamas. En general, no es una extremidad implicada en el vuelo, se utiliza más para la natación, la captura de presas, para caminar por zonas de agua, etc.

Fémur

Se trata de un hueso corto que se inclina cranealmente (casi horizontal), de manera que los pies de gran tamaño se sitúen bajo el centro de gravedad del animal. Se articula con el tibio-tarso y con la rótula. Al igual que los mamíferos, la articulación de la rodilla tiene dos meniscos, ligamentos craneal y caudal, así como ligamentos colaterales. El músculo fémoro-tibial (equivalente al cuádriceps de mamíferos) actúa para extender la articulación de la rodilla, la rótula es un hueso sesamoideo en el tendón de inserción. Los principales movimientos son de flexión y de extensión.



Tibiotarso

Constituye la fusión de la tibia y el tarso proximal; es lo que habitualmente se llama muslo en el caso de las aves de corral. Se trata del hueso más largo del miembro pelviano. El peroné es corto y se encuentra lateralmente, no está bien desarrollado en las aves. El equivalente a la articulación del corvejón de los mamíferos sería la articulación tibiotarso-tarsometatarsiana. El movimiento principal de esta articulación es la flexión y la extensión.

Tarso-metatarso

Constituye la fusión de los huesos del tarso 2, 3 y 4, con sus correspondientes huesos metatarsianos. Su forma variará dependiendo del tipo de locomoción de la especie: un metatarso alargado transmite un mayor brazo de palanca para correr o para el despegue en el momento del vuelo. El primer metatarso está separado de los demás, pero se une al tarso-metatarso por los ligamentos; al encontrarse distal, en ocasiones se confunde con una falange.

Falanges

La mayoría de las aves tienen cuatro dedos, con un número variable de falanges: el dedo 1º tiene dos falanges, el 2º tiene tres, el 3º tiene cuatro, etc. El dedo 1º es el equivalente a nuestro dedo gordo del pie, generalmente se sitúa hacia la parte posterior del pie. En las aves que se mantienen continuamente en el suelo puede ser rudimentario o prácticamente inexistente (avestruces, por ejemplo). La acción principal de los dedos es la flexión y la extensión.

Las aves suelen llamarse digitígrados ya que, a diferencia de los humanos por ejemplo, realmente caminan sobre los dedos del pie y no sobre el pie propiamente dicho. Por ello, la disposición de los dedos va a variar según la función que adquieran: pueden utilizarse para posarse, para agarrar presas, para la natación, para caminar sobre suelos húmedos o semiacuáticos, etc.

-Anisodáctilos: la mayoría de las aves tienen los dedos adaptados para poder posarse sobre las ramas o para poder agarrar a la presa capturada, de manera que existe un dedo hacia la parte posterior y los otros tres hacia delante (Columbiformes, Galliformes, Paseriformes, Falconiformes).

-Zigodáctilos: especies como las psitácidas tienen dos dedos hacia la parte trasera (1º y 4º) y los otros dos hacia delante (2º y 3º). Estas especies utilizan sus pies para agarrar y escalar. Los búhos y las águilas pescadoras, siendo rapaces, son básicamente zigodáctilos, aunque pueden mover el 4º dedo de atrás hacia delante.

-Palmeados: se observa en los patos, en los cisnes, en los gansos, en las gaviotas, etc. Los dedos craneales o anteriores 2º, 3º y 4º están unidos por una membrana, con lo que se sacrifica la capacidad de agarre y el dedo posterior pierde el contacto con el suelo.

Cráneo

Los huesos del cráneo están fusionados para formar una superficie rígida, al mismo tiempo que ligera, con grandes órbitas separadas por un fino tabique óseo. El cerebro se aloja caudal y ventralmente hacia la región occipital, situándose en un



ángulo de inclinación de 45°. Un único cóndilo occipital se articula con el atlas, permitiendo que las aves puedan girar el cuello en un ángulo de 180°.

Las aves, especialmente las psitácidas tienen una gran movilidad en el cráneo. A diferencia de los mamíferos que sólo pueden mover su mandíbula o maxilar inferior, las aves también son capaces de mover el maxilar superior (pico superior). Esto es debido a una especie de bisagra elástica en la zona rostral del cráneo que permite que los huesos se inclinen sin ocasionar perturbaciones en el cráneo. En las psitácidas esta bisagra elástica se sustituye por una superficie articular cráneo-facial lo que hace a los loros tener aún más flexibilidad de movimientos. El maxilar superior es muy delgado y ligero, debido a los divertículos que se extienden desde el seno infraorbitario.

La mandíbula de las aves está formada por cinco pequeños huesos fusionados caudalmente con el hueso articular. El hueso más rostral es el hueso dental y forma una sínfisis mandibular completamente osificada. Los huesos restantes son el surangular, el angular, el esplénico y el prearticular. Caudalmente el hueso articular se articula con el hueso cuadrado. En los mamíferos estos dos huesos han evolucionado hasta convertirse en el yunque y el martillo.

Esqueleto axial

Las aves tienen músculos epiaxiales dorsales y músculos hipoaxiales ventrales a lo largo de la columna vertebral. A nivel del cuello están más desarrollados para llevar a cabo el acicalamiento y la aprehensión de alimentos. Los músculos de la cola también están bien desarrollados, para poder tener un control óptimo sobre las plumas de la cola. El número de vértebras puede variar bastante según las especies.

Vértebras cervicales

Las extremidades anteriores están modificadas para el vuelo, por lo que el cuello y el pico desempeñan un papel importante en el acicalamiento y en la manipulación de los objetos. En general, el cuello tiende a ser más largo en las aves acuáticas, que necesitan llegar fácilmente a su glándula uropígea para acicalar sus plumas. Las vértebras cervicales son largas y flexibles (desde 8 en las aves de pequeño tamaño hasta 25 en los cisnes), con gran movilidad y en forma de silla de montar. Rostralmente, el atlas se articula con un único cóndilo occipital, lo que implica una gran capacidad de movimiento y de flexibilidad. Esto permite a las aves poder girar la cabeza para compensar el poco desarrollo de los músculos del ojo.

Vértebras torácicas

En las aves, la mayor parte de las vértebras más inferiores se han fusionado para conferir rigidez al esqueleto durante el vuelo. Muchas especies, como las gallinas, los halcones y las palomas, tienen las 3-5 primeras vértebras fusionadas en un único hueso, el notario, que proporciona un apoyo rígido para el vuelo; a este hueso le sigue una única vértebra del tronco, más móvil. Las vértebras torácicas por tanto varían en número de 3 a 10 y pueden ser identificadas por las costillas, que se articulan con el esternón.



Sinsacro

Está formado por la fusión de 10-23 vértebras dorsales caudales, lumbares, sacras y caudales. Es el soporte de toda la cintura pélvica y, por tanto, de prácticamente todo el peso del animal.

Vértebras caudales

La cola es corta y las últimas vértebras se fusionan en una, formando el hueso llamado pigostilo, sobre el que se apoyan las plumas de la cola. Está más desarrollado en aquellas aves que utilizan la cola como soporte o trepadoras.

Esternón

Es de mayor tamaño que en los mamíferos, constituyendo una placa ventral de hueso que proporciona protección. El hueso de la quilla proporciona la superficie de inserción para los músculos del vuelo, más desarrollados en las aves de vuelo sofisticado (vencejos, colibríes,...) y menos desarrollados en las especies que no vuelan (ratites, por ej.), que tienen un esternón plano a modo de balsa. La porción caudal del esternón suele estar perforada por pequeñas ventanas. Son áreas del esternón que no han podido osificarse y que se revisten por membranas fibrosas. Se encuentran más habitualmente en especies de vuelo escaso, como las aves de corral.

Componentes de la sangre

El volumen de sangre varía del 5 al 13% de la masa corporal. Las células de la sangre están conformadas por eritrocitos nucleados, trombocitos o plaquetas, linfocitos, monocitos, heterófilos, eosinófilos y basófilos.

Eritrocitos

Son de forma ovoide y, al ser células nucleadas, generalmente son de mayor tamaño que los eritrocitos de los mamíferos. Aves no voladoras, como el avestruz, tienen los eritrocitos de mayor tamaño, mientras que las aves más evolucionadas para el vuelo, como los paseriformes, tienen unos eritrocitos de menor tamaño. Estos eritrocitos de menor tamaño tienen porcentualmente una mayor área de superficie, por lo que el intercambio gaseoso es más eficiente, permitiendo así una mayor absorción de oxígeno, de ahí que la tasa metabólica sea unas 10 veces superior a la de los mamíferos.

Los eritrocitos de las aves no contienen necesariamente más hemoglobina que los de mamíferos, aunque las especies que vuelan a grandes alturas tienen una mayor afinidad por la hemoglobina

Control de la eritropoyesis

La eritropoyesis tiene lugar en la médula ósea. El eritrocito de las aves tiene una vida corta en comparación con los mamíferos, presumiblemente debido a su alta tasa metabólica y a la temperatura corporal. Por ejemplo, los patos y las palomas tienen eritrocitos que viven 42 y 35-45 días, respectivamente, en comparación con los 90-120 y 45-50 días que viven los eritrocitos del hombre y de la rata, respectivamente. Este corto periodo de vida conlleva que las anemias persistentes deban tratarse convenientemente y a fondo.



Pérdidas de sangre

Las aves, especialmente las voladoras, son capaces de tolerar mejor las pérdidas de sangre que los mamíferos (una paloma es capaz de perder el 8% de su masa corporal con una hemorragia). El rápido restablecimiento del volumen sanguíneo puede deberse a una vasoconstricción pronunciada de los músculos esqueléticos por aumento de la presión arterial y de los grandes lechos capilares, lo que garantiza una rápida absorción de los fluidos a nivel tisular.

Trombocitos

Son células frágiles, nucleadas y semejantes a las de mamíferos, aunque provienen de una raíz celular y no de los megacariocitos como las plaquetas de los mamíferos. A pesar de que los trombocitos de las aves están involucrados en el proceso de coagulación, tienen escasa tromboplastina y se piensa que no son los desencadenantes intrínsecos del proceso. En cambio, a diferencia de los mamíferos, la tromboplastina liberada por los tejidos dañados juega un papel fundamental en la coagulación. Esta dependencia de la vía extrínseca de coagulación pueda deberse a las presiones tan elevadas y al aumento del ritmo cardíaco.

Linfocitos

Los linfocitos T se producen en el timo. Tienen una vida útil larga y llevan a cabo la inmunidad celular. Los linfocitos B producidos en la bolsa de Fabricio están involucrados en la respuesta humoral de las células y tienen una vida media corta.

Monocitos

Se ven raramente en los frotis de sangre periférica. Pueden verse en grandes cantidades en infecciones crónicas, como la psitacosis, la tuberculosis y las infecciones micóticas.

Heterófilos y eosinófilos

Los heterófilos son similares a los neutrófilos de los mamíferos; tienen núcleos polimórficos. Son el equivalente de los neutrófilos pero con tinción acidófila. Los eosinófilos suelen constituir el 2% del total de leucocitos, aproximadamente; su función en las aves es incierta, aunque podría estar asociada a las enfermedades parasitarias o a los daños tisulares.

Sistema respiratorio

Las aves utilizan su sistema respiratorio no sólo para el intercambio de gases, sino también para su vocalización y para la termorregulación. El sistema respiratorio de las aves está formado por pulmones de pequeño tamaño, que sufren pocos cambios de volumen cuando se lleva a cabo la respiración, y por los llamados sacos aéreos, que actúan a modo de fuelle para llevar el aire de un lado a otro, aunque no participan propiamente en el intercambio gaseoso. Esta separación de la ventilación y del intercambio de gases ayuda a aumentar el área de superficie total para ese intercambio. Como resultado, las aves pueden absorber 10 veces más oxígeno en cada



respiración que los mamíferos. Las aves no tienen diafragma, está sustituido por un tabique o septo horizontal que separa los pulmones del resto de vísceras. Este septo no juega un papel activo en la respiración, aunque de manera pasiva ayuda a que las vísceras se desplacen con cada respiración.

Siringe

Es un órgano análogo a la laringe de los mamíferos, excepto en que carece de cuerdas vocales que vibren con las corrientes de aire. Constituye la caja de fonación de las aves. Puede localizarse a nivel traqueobronquial o bronquial. Lo más habitual es que se sitúe en la bifurcación de la tráquea (traqueobronquial), como en las psitácidas.

Se compone de una serie de cartílagos traqueobronquiales modificados, dos membranas timpaniformes que pueden vibrar y músculos que pueden variar la tensión de esas membranas. El sonido se produce por la vibración producida durante la espiración del aire a través de la siringe. Mediante empuje de los sacos aéreos interclaviculares sobre las membranas se puede dar resonancia a la voz emitida; por eso, aves con tráqueas largas suelen tener voces profundas y resonantes (por ejemplo, los cisnes). El número de músculos de la siringe varía según la especie: los loros sólo tienen tres pares de músculos, a pesar de su habilidad para repetir sonidos, mientras que los halcones tienen un solo par y las aves cantoras hasta cinco pares.

Intercambio gaseoso

El propio vuelo y la capacidad de volar a altitudes considerables hace que las aves tengan una mayor demanda de oxígeno que los mamíferos. Los pulmones de las aves son 10 veces más eficientes que los de los mamíferos en la captura de oxígeno debido a diferentes modificaciones:

-Fina barrera sangre-aire: los capilares aéreos del pulmón (equivalentes a los alveolos pulmonares de los mamíferos) son más finos y más numerosos y la barrera sangre-aire es muy fina. De hecho, los capilares son tan finos que se dice que los eritrocitos deben situarse en “fila india” para el intercambio. Esto es posible porque, a diferencia de los pulmones de los mamíferos, que se expanden y se contraen en cada respiración, los pulmones de las aves requieren menor cantidad de tejido intersticial para una mayor resistencia.

-Flujo de corriente sanguínea: el flujo sanguíneo se produce en ángulo perpendicular a la corriente de aire, no importa en qué dirección fluya el aire. Esto permite una absorción más eficiente del oxígeno, sin producir grandes niveles de dióxido de carbono en la sangre.

-Forma del flujo de aire: el flujo de aire por los pulmones de las aves es unidireccional, al contrario que en los mamíferos, que es de dentro hacia fuera. Los parabronquios son tubos y no fondos de saco ciegos como los alveolos, lo que posibilita el intercambio continuo de gas en los pulmones de las aves; esto explicaría igualmente que las aves puedan volar a grandes altitudes.

-Pulmón rígido: el hecho de que los pulmones de las aves sean rígidos y que no participen en la ventilación significa que existe un 20% más superficie para el intercambio de gases que en los mamíferos. Sin embargo, esta mayor eficacia en el intercambio gaseoso tiene su lado negativo, ya que hace mucho más susceptibles a las aves a la inhalación de toxinas y determinadas infecciones transmisibles vía aerógena.



Sacos aéreos

Son sacos delgados (dos células de espesor, más o menos), distensibles y transparentes, revestidos por epitelio escamoso simple. Acaparan el 80% del volumen respiratorio y se extienden hasta el interior de los huesos de las alas, las vértebras y los huesos de las extremidades posteriores. Están poco vascularizados, ya que no juegan un papel importante en el intercambio gaseoso. En la mayoría de las aves hay tres pares de sacos aéreos y dos más únicos, en total 8 sacos aéreos. En algunas especies, los sacos cervicales son pares, con lo que tendrían 9 en total. Cada saco aéreo está conectado al bronquio secundario por una zona denominada "ostium", localizada habitualmente a lo largo del borde ventrolateral del pulmón. Los parabronquios también se interconectan con todos los sacos aéreos, salvo con el cervical.

Los sacos aéreos habitualmente se dividen en dos grupos según su conexión con los bronquios:

-Sacos aéreos craneales: cervical, clavicular y torácico craneal, que conectan con los bronquios ventrales.

-Sacos aéreos caudales: torácico caudal y abdominal, que conectan con los bronquios primarios.

Los sacos aéreos crean un flujo unidireccional de aire a través de los pulmones, importante para maximizar la captación del oxígeno del aire. Por otro lado, se reduce la cantidad de calor producida durante el vuelo gracias a la evaporación producida en los sacos aéreos. También juegan un importante papel en la producción de sonidos durante el cortejo de algunas especies y, posiblemente, en la refrigeración de los testículos para llevar a cabo la espermatogénesis.

1.-Saco aéreo cervical: se encuentra entre los pulmones, dorsal al esófago y tiene divertículos vertebrales entre la C3 y la T5. En algunas aves puede ser par. También está comunicado con el cráneo a través del seno infraorbitario. Puede emplearse para la flotabilidad y el aislamiento, así como para reducir el punto de impacto en las aves que bucean.

2.-Saco aéreo clavicular: se encuentra en la entrada del tórax y tiene dos partes diferenciadas, un divertículo intratorácico alrededor del corazón y del esternón, y un divertículo extratorácico, que se extiende entre los huesos de la cintura escapular y el húmero proximal. Este saco se extiende hasta la siringe y es esencial para la producción de sonidos.

3.-Sacos aéreos torácicos craneal y caudal: ambos sacos son pares y se encuentran en línea en la zona dorsolateral de la caja torácica. Los sacos aéreos torácicos caudales son los únicos que carecen de una conexión con los huesos neumáticos.

4.-Sacos aéreos abdominales: son pares y se extienden desde los pulmones hasta la cloaca. Tiene divertículos alrededor de los riñones y hacia el fémur. Suele ser el mayor de todas las aves. En aves vivas puede atravesarse este saco mediante laparoscopia, cerca del "ostium" en el ángulo entre el borde lateral del ilion y el borde caudal de la última costilla.

Sistema digestivo

El tracto gastrointestinal de las aves es relativamente corto, con una capacidad reducida en volumen, para poder mantener al animal con un peso ligero para el vuelo.



Por tanto, las aves necesitan ingerir pequeñas cantidades de comida con frecuencia y extraer rápidamente los nutrientes para permitir sostener su alta tasa metabólica. Los tiempos de tránsito pueden variar desde los 16 minutos hasta las 2 horas en las paseriformes, por ejemplo. Las aves están dotadas también de un sistema digestivo tremendamente eficiente, a través del cual se elimina una pequeña cantidad de desechos, en contraste con la cantidad de alimento consumido.

Las aves no tienen dientes, por lo que no se pierde tiempo en la masticación, pasando el alimento rápidamente al buche para su almacenamiento y hacia la molleja para la digestión mecánica. Este órgano casi macizo está ubicado en el centro de gravedad del animal y ha asumido el papel que en los mamíferos tienen los molares, para triturar el alimento no masticado. Aves herbívoras, como el avestruz y las gallinas, también tienen ciegos bien desarrollados para llevar a cabo la descomposición de los alimentos.

Pico

Sustituye a los labios y dientes de los mamíferos. Está formado por hueso, dermis vascularizada y una capa superficial fuertemente queratinizada. El pico inferior encaja con el pico superior mediante una especie de muesca o ranura cuando se cierran ambos maxilares. Hacia la articulación de la mandíbula existen unos pliegues de queratina más blanda que permiten la apertura y cierre de ambos maxilares con facilidad.

El epitelio tiene una capa córnea muy gruesa que contiene hidroxiapatita, calcio, fosfato y queratina, proporcionando al pico su dureza. La dermis vascular es gruesa y se extiende entre la epidermis córnea y el periostio de los huesos maxilares y mandibulares.

Una de las principales funciones del pico es la aprehensión de los alimentos y su preparación para que lleguen al esófago. Sin embargo, existen otras funciones, como el acicalamiento del plumaje, el cortejo, la construcción de nidos y la alimentación de los pollos. En las psitácidas se emplea además para la locomoción, en ellas el pico está conectado con el cráneo mediante una articulación sinovial a modo de bisagra.

El pico va a verse modificado según la dieta de la especie. Por ejemplo, los pinzones tienen un pico cónico grueso para poder romper las semillas de las que se alimentan. En algunas especies, las crestas del paladar duro se emplean para anclar las semillas con el fin de romper su cáscara con el pico inferior. Los colibríes tienen un pico largo y tubular para poder penetrar en profundidad en las flores y extraer el néctar con facilidad. Las rapaces tienen picos a modo de ganchos para poder desgarrar a sus presas. Los cuervos tienen picos fuertes y puntiagudos, debido a su dieta omnívora.

Esófago

Se encuentra en el lado derecho del cuello, tiene paredes delgadas y pliegues longitudinales, lo que le permite distenderse más que en mamíferos. Está recubierto por un epitelio escamoso estratificado con glándulas mucosas que ayudan al paso del alimento a su través. Tiene únicamente fibras musculares lisas inervadas por el nervio vago, por lo que la excitación o el miedo pueden influir en la motilidad. Puede producirse parálisis del esófago como consecuencia de intoxicación por metales pesados, lo que provoca estasis e impactación. Puede producirse con bastante facilidad la regurgitación del alimento, principalmente en algunas especies para la



alimentación de sus pollos, o bien, como demostración de cortejo, como ocurre en los periquitos.

El buche es una dilatación del esófago localizada en la base del cuello, craneal a la entrada del tórax. Tiene la misma estructura epitelial, aunque no existen glándulas mucosas. En las psitácidas se sitúa en sentido transversal y se palpa fácilmente, porque está fuertemente adosado a

la piel. En las palomas también está bien desarrollado, mientras que en las aves acuáticas apenas es un ensanchamiento fusiforme del esófago. Su función en aves como los loros y las palomas es almacenar los alimentos cuando el estómago está lleno. En algunas aves, como las aves de corral, los alimentos más duros, como las semillas, se reblandecen previamente en el buche antes de llegar a la molleja para su digestión mecánica. En especies como los pingüinos, las lechuzas y las gaviotas, que no tienen un buche propiamente dicho, el alimento puede almacenarse temporalmente en el esófago o pasar directamente al proventrículo; en aves piscívoras, puede observarse a menudo un pescado entero que llega al proventrículo y se extiende por el esófago hasta el pico, sin causarle aparentemente asfixia o malestar.

Existe una escasa digestión química en el esófago y en el buche, aunque la amilasa de la saliva puede iniciar la digestión de los hidratos de carbono. El pH del buche es ácido (pH=4-6), suele contener algunas bacterias Gram positivas y algunas levaduras (*Candida spp.*). En especies carnívoras, también podemos encontrar de manera habitual bacterias Gram negativas.

Estómago

En las aves, el estómago se divide en dos cavidades: un proventrículo o estómago glandular y un ventrículo o estómago muscular llamado molleja, divididas entre sí por un istmo. Suelen observarse dos tipos de estómago según la dieta del ave:

-Aves carnívoras: estas especies que comen carne o pescado tienen pocas diferencias entre ambas cavidades estomacales; tienen una gran capacidad para distenderse para contener las presas enteras. El ventrículo en estas especies se emplea principalmente para permitir que los jugos gástricos actúen el tiempo suficiente sobre los alimentos blandos, en lugar de realizar una digestión mecánica.

-Aves granívoras: estas aves se alimentan con productos relativamente indigestibles, por lo que necesitan un procesado previo de la molleja para triturar el alimento. Por ello, existe un claro proventrículo glandular y un ventrículo o molleja muscular con paredes gruesas y no distensibles.

El proventrículo es la porción glandular del estómago y su función principal es la producción de los jugos gástricos y la propulsión de los alimentos hacia la molleja. Dispone de dos poblaciones celulares: células epiteliales que producen moco protector y células glandulares que producen pepsinógeno y ácido clorhídrico. Se sitúa a la izquierda de la línea media, en la zona craneodorsal de la cavidad celómica, y se mantiene cubierto por otras vísceras abdominales y por el septo posthepático. No existe un claro esfínter esofágico, la pérdida de los pliegues longitudinales es la única diferencia entre el esófago y el estómago.

El istmo es la transición del estómago glandular hacia la molleja o estómago muscular. No tiene glándulas, por lo que la pared es más delgada y menos rígida que en el proventrículo.



El ventrículo o molleja se encuentra a la izquierda de la línea media y puede palparse como una masa firme, inmediatamente caudal al esternón. En esta zona se lleva a cabo la digestión de las proteínas y la trituración de los alimentos. Está formado por un gran volumen de músculo liso tapizado internamente por un epitelio columnar. En este epitelio existen unas bandas protéicas a modo de cutícula que lo protegen durante el proceso de la molienda. Las aves herbívoras (granívoras), como los pavos y las aves acuáticas, suelen tener una molleja muy desarrollada, aunque tiene menor desarrollo en las psitácidas, ya que suelen abrir la cáscara de las semillas antes de su deglución. Tiene cuatro bandas musculares dispuestas para proporcionar movimientos de rotación y de trituración para ayudar a la digestión mecánica. El alimento se mueve hacia delante y hacia atrás entre el proventrículo y el ventrículo por la contracción de los músculos durante la digestión. La apertura hacia el duodeno se encuentra muy cerca del proventrículo, de manera que los alimentos que no requieren molienda pueden llegar al duodeno directamente sin pasar por la molleja.

Cloaca

Es el lugar de terminación del sistema digestivo y del sistema urogenital. En general, se trata de una dilatación en forma de campana al final del recto, dividida en tres zonas: coprodeo, urodeo y proctodeo. La bolsa de Fabricio se sitúa en la pared dorsal. Se encuentra en la línea media en los machos maduros, mientras que en las hembras maduras está algo desplazada hacia la derecha por empuje del oviducto situado más a la izquierda.

-Coprodeo: es el compartimento craneal, hacia donde se vacía el recto. Esta cámara más grande es una extensión del colon. En algunas especies está recubierto de vellosidades y en ella se absorbe agua. Suele estar separado del urodeo por un pliegue. Si el recto está lleno de heces, este pliegue puede sobresalir hacia el exterior sin mezclarse con los uratos. En el momento de la puesta este pliegue evita que las heces sean expulsadas al mismo tiempo que los huevos.

-Urodeo: este compartimento central está separado del resto por pliegues de mucosa circular. Los uréteres y los conductos genitales desembocan en su pared dorsal. El oviducto se abre a la izquierda en un pequeño montículo, recubierto por una pequeña membrana en patos, gansos, cisnes, etc., hasta que el animal llega a su madurez sexual.

-Proctodeo: es un compartimento pequeño, separado de urodeo por un pliegue. Su contenido se vacía hacia el exterior de manera controlada por un esfínter anal externo. La bolsa de Fabricio se encuentra en su pared dorsal. Es el lugar de producción y de diferenciación de linfocitos B, necesarios para la inmunidad humoral. En los machos de pato, ganso y cisne es de apreciable tamaño, para poder albergar el órgano copulador en la pared ventral.

-Orificio de salida: es la abertura externa de la cloaca. En las psitácidas es un orificio circular, mientras que en las aves de corral es transversal y en forma de U en los patos y gansos. Está compuesto por un esfínter muscular con un anillo interior y otro exterior de músculo estriado. Además, existe un músculo transversal que nace en la pelvis, atraviesa ventralmente el proctodeo y que ayuda a tirar del orificio en la posición para la cópula.



Sistema reproductor

La reproducción en las aves sigue un ciclo de cría definido que está controlado por factores ambientales, como el fotoperiodo, la disponibilidad de alimentos y la temperatura. En las zonas con climas templados, el factor desencadenante es el incremento de las horas de luz en el día durante la primavera, mientras que en los climas áridos, la llegada de la temporada de lluvias, que conlleva una mayor variedad de alimentos, estimula el desarrollo de las gónadas. Estas gónadas se mantienen en estado latente fuera de la época de reproducción para minimizar su peso (en algunas especies, como el estornino pinto, pueden aumentar el tamaño de sus gónadas 1500 veces durante la reproducción). Una vez que la época de cría ha finalizado, los días más cortos hacia el final del verano estimulan la reabsorción del tejido gonadal y viene el momento de la muda.

Macho

Los testículos en forma de judía son pares y se encuentran en el abdomen, cerca del polo craneal del riñón, inmediatamente caudales a las glándulas adrenales. Medialmente, se encuentran cerca de la aorta y de la vena cava caudal y rodeados por el saco aéreo abdominal. El testículo izquierdo suele ser mayor que el derecho en las aves inmaduras. Están influidos por la FSH y la LH, de manera que sus dimensiones pueden variar mucho según la actividad sexual: fuera de la época de reproducción reducen mucho su tamaño, haciéndose difícil su visualización. Los testículos “latentes” suelen ser de color marrón claro a amarillo, tornándose blancos cuando el animal está sexualmente activo. En algunas especies de psitácidas, como las cacatúas y los guacamayos, los testículos inmaduros o latentes incluso pueden aparecer negros, debido a los melanocitos situados en el intersticio de los testículos. Las hormonas sexuales secundarias proporcionan las características del color y el canto durante el cortejo. No existen glándulas sexuales accesorias, como en mamíferos.

Cuando está presente el órgano copulador, durante la erección se llena de líquido linfático en lugar de sangre. Al faltar las glándulas sexuales accesorias, existe muy poco volumen de semen, aunque algunos ganglios linfáticos contribuyen al volumen de líquido seminal. El esperma se mantiene viable en el tracto genital de la hembra mucho más tiempo que en los mamíferos, pudiendo sobrevivir durante 5-6 días. En especies en las que está ausente el órgano copulador (psitácidas, passeriformes, palomas, rapaces,...), la cópula se realiza mediante la transferencia del semen desde la cloaca evertida directamente en el oviducto de la hembra. Otras especies tienen un órgano copulador rudimentario no protráctil (pavos, gallinas), situado en la zona ventral de la cloaca y que simplemente vehicula el semen hacia el oviducto en el momento de la cópula. En las especies con un órgano copulador verdadero, éste es capaz de penetrar verdaderamente en la cloaca de la hembra. Se aprecia, por ejemplo, en los Ratites y en los anseriformes. Se trata de un órgano fibroso y curvo que transporta el semen a través de un surco en espiral.



Hembra

Realmente tienen dos ovarios, aunque sólo el de la izquierda está desarrollado, manteniéndose el ovario derecho y su oviducto en regresión. Al igual que en los machos, los órganos sexuales disminuyen mucho de tamaño fuera de la estación reproductora. En la mayoría de las aves domésticas, la madurez sexual se produce alrededor de los 5 meses, lo que implica que pueden ser fértiles en la primera primavera tras la eclosión; en patos, gansos y cisnes, el oviducto está cubierto por una pequeña membrana por donde se abre el urodeo cuando el animal alcanza su madurez sexual (puede utilizarse para distinguir hembras maduras de inmaduras).

El ovario izquierdo se encuentra caudal a la glándula adrenal y cerca del extremo craneal del riñón. Se asemeja a un racimo de uvas, debido a la abundancia de grandes folículos que tienen las hembras sexualmente activas. El oviducto ocupa el lado izquierdo dorsocaudal de la cavidad celómica. Es un tubo alargado y en espiral suspendido por un meso. Está dividido en cinco partes: infundíbulo, magnum, istmo, útero y vagina.

-Infundíbulo: a diferencia de los mamíferos, la fecundación no es un requisito previo a la formación y desarrollo de huevos, sino que la fertilización se lleva a cabo en el propio infundíbulo después de recogerse el ovocito y que se rodee de albúmina. Los espermatozoides deben contactar con el oocito unos 15 minutos después de la ovulación; algunas especies tienen un reservorio en esta zona para almacenar esperma durante un tiempo variable hasta realizar la fertilización.

-Magnum: es la parte más larga del oviducto, está situada en espiral y tiene numerosas glándulas tubulares que le dan un aspecto engrosado. Estas glándulas producen la albúmina que da el aspecto blanco lechoso a los huevos. También se añaden en esta zona el calcio, el sodio y el magnesio.

-Istmo: divide el magnum del útero y está presente en las aves de corral, pero no en las psitácidas, por ejemplo. Los pliegues son menos prominentes que en el magnum, aunque sus glándulas segregan más albúmina.

-Útero: aquí se sitúa el huevo para la formación de la cáscara, por lo que se mantienen aquí durante la mayor parte del tiempo (80%). Está muy vascularizado, lo que ayuda al depósito del calcio.

-Vagina: se separa del útero mediante un esfínter vaginal. El músculo liso existente es más potente que en el resto del oviducto. En algunas especies, el huevo formado puede permanecer aquí endureciéndose antes de salir del oviducto hacia el urodeo.

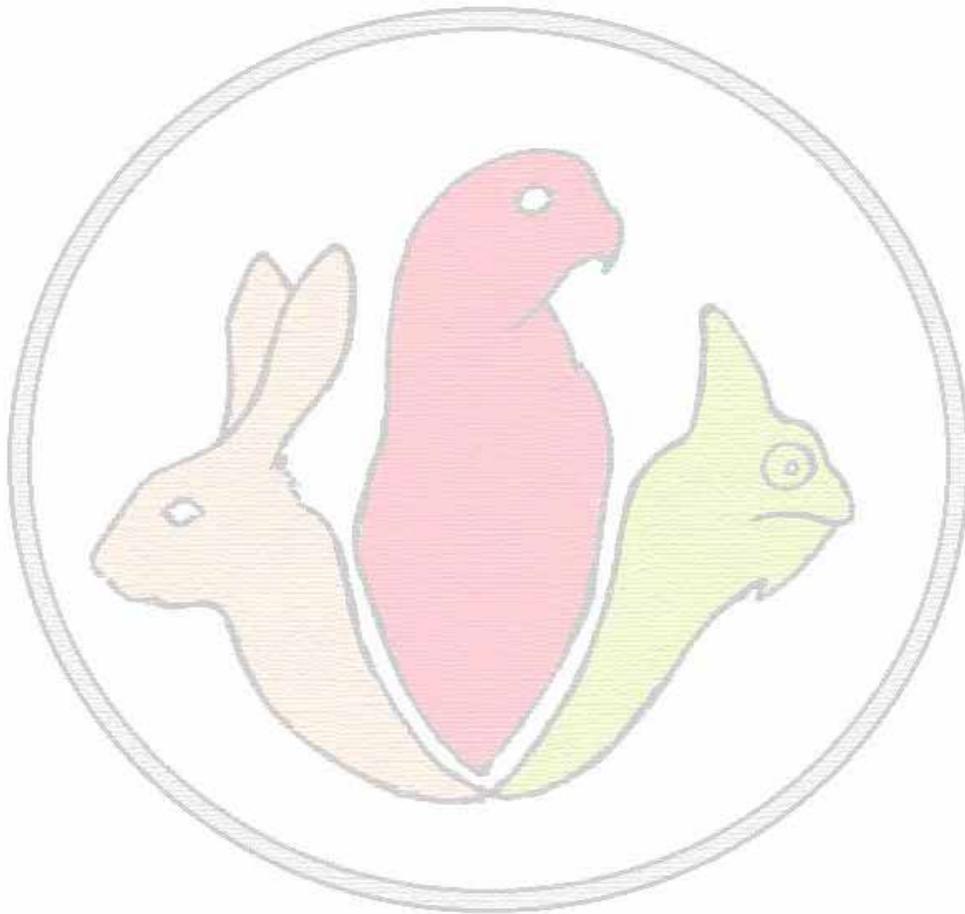
Ovulación

El número de ovulaciones es variable según las especies, aunque la mayor parte de las aves silvestres sólo tienen una puesta cada año. El infundíbulo captura el oocito, gracias al saco aéreo abdominal izquierdo, que encierra al ovario. Si alguno de estos oocitos caen a la cavidad celómica suelen absorberse, aunque en algunas ocasiones se pueden producir peritonitis. Una vez que la ovulación ha tenido lugar, los folículos se retraen y prácticamente desaparecen.

En las gallinas, por ejemplo, el huevo en desarrollo viaja por el oviducto en aproximadamente 25 horas, mientras que en las psitácidas suele prolongarse hasta las 48 horas. En el infundíbulo se rodea de una fina capa de albúmina en



aproximadamente unos 15 minutos. Se necesitan unas 3 horas para pasar por el magnum, en donde el huevo adquiere la albúmina, el sodio, el calcio y el magnesio. En el istmo se fabrican las membranas interiores y exteriores de la cáscara para comenzar la calcificación. Las últimas 20 horas se emplean en el útero, en donde se deposita forma la cáscara y la albúmina se dobla en volumen. Durante las últimas 15 horas el útero muy vascularizado extrae el calcio rápidamente de la sangre. El huevo ya formado pasa a través de la vagina en cuestión de segundos para ser expulsado hacia el exterior a través de los esfínteres.





REMEROS AUXILIOS EN VÍSPUL ESTRES

JOSÉ ENRIQUE VILLALUENGA RODRÍGUEZ

Debido a la gran diversidad de avifauna que podemos encontrarnos en España y a las características de las diferentes especies, debemos tener en cuenta algunas consideraciones previas a la hora de utilizar las técnicas necesarias en medicina básica de aves (principalmente rapaces). Entre dichas consideraciones podemos destacar:

- Conocimiento de las principales especies que podemos encontrarnos: rapaces diurnas, rapaces nocturnas, esteparias, aves acuáticas, passeriformes...
- Conocimientos de la biología básica de cada especie: para poder adaptar las instalaciones y la dieta a las necesidades de las mismas. Hay especies que necesitan presa viva para empezar a alimentarse en cautividad como el Águila Calzada, y otras especies que se alimentan con mayor facilidad de presa muerta como las rapaces carroñeras (Milano, Buitres, etc.). Las aves en cautividad pasan más tiempo posadas que en libertad, por lo tanto deben tener posaderos adecuados que protejan el epitelio plantar de erosión y estimulen la circulación del mismo (prevención de pododermatitis o clavos).
- Conocimientos de la fisiología y anatomía de las aves y particularidades de algunas especies: tienen una temperatura corporal mayor que los mamíferos (39-41°C), mayor tasa metabólica (frecuencia cardiaca y respiratoria elevada), sistemas orgánicos adaptados al vuelo (plumaje, huesos neumáticos, sistema de sacos aéreos...), etc.
- Conocimientos de etología: no podemos olvidar que tratamos con animales salvajes y que por lo tanto tendrán un determinado comportamiento ante los estímulos de amenaza que reciben de nuestro manejo. Esto provocará una situación de estrés en el animal que desencadenará un comportamiento que será diferente según la especie. Un buen ejemplo lo tenemos en el Milano, una especie que ante una situación de estrés se queda inmóvil y postrada. Otras especies como el Buitre o el Búho Real pueden adoptar comportamientos defensivos, atacando con el pico o las garras, si se sienten amenazados.

Una vez hemos recibido en el centro de recuperación al ave herida, antes de cogerla y manejarla para su examen clínico, podemos perder algunos segundos observándola en su medio de transporte. Esto nos dará información muy importante del estado del animal, que nos puede ayudar a orientar el posterior examen físico y toma de muestras, reduciendo el estrés por manejo. Los aspectos que podemos tener en cuenta a simple vista son:



1- Actitud

Nos dará información sobre la gravedad del estado de animal.

- Alerta: el ave responde a los estímulos de su entorno.
- Depresión: reducción del estado mental del ave con respuesta a los estímulos externos.
- Estupor: estado de inconciencia del que el ave puede despertar por acción de un estímulo nocivo.
- Coma: estado de inconciencia del que el animal no despierta aunque se aplique un estímulo nocivo.
- Shock

2- Postura

- De pie: la postura bípeda es la normal de las aves.
- Tumbado: sobre los tarsos o con la/las patas estiradas (sobre la quilla). Esto nos puede hacer sospechar de una lesión músculo-esquelética que impide al animal mantener su postura fisiológica. También por enfermedades infecciosas. Normalmente este tipo de lesiones son de origen traumático (colisiones, disparos, electrocuciones...).
- Ala/s descolgada/s: las alas en flexión se encuentran pegada al tronco del ave, por lo tanto si observamos alguna de las alas despegada o descolgada del tronco también podemos sospechar de alguna lesión de origen traumático. El ave puede descolgar el ala de diferentes regiones anatómicas. Puede descolgar del hombro, del codo o del carpo, debido a la luxación de dichas articulaciones o a contusiones cercanas a las mismas, asociadas o no a fracturas.
- Posición de la cabeza: la posición de la misma debe ser erguida, pudiendo aparecer descolgada hacia adelante, hacia atrás o hacia los lados. Este tipo de hallazgos nos puede hacer sospechar de alguna lesión neurológica, bien de origen traumático (más frecuentes) o de origen infeccioso (menos frecuentes).

3- Estado de los ojos

Nos fijaremos si uno o los dos ojos están abiertos o cerrados, lo que nos dará información del estado general del animal. Si el animal está muy débil puede presentar los ojos cerrados o parcialmente cerrados. Si uno de los dos ojos está cerrado podemos sospechar de un traumatismo.

Brillo corneal y conjuntival: la cornea y la conjuntiva deben ser brillantes y limpias, sin descargas o secreciones. La pérdida del brillo puede indicar que el ave está deshidratada. La presencia de descargas, exudados o legañas es indicativa de conjuntivitis o sinusitis. El iris debe ser simétrico sin irregularidades ni cambios de coloración que hagan sospechar de alguna cicatriz o hemorragia (trauma). En cuanto a la contracción de las pupilas, esta puede que no sea tan marcada ante estímulos luminosos como en mamíferos, debido a que tienen musculatura estriada en el iris que permite a las aves un cierto control voluntario independiente de la luminosidad.



Podemos observa un aumento del volumen del globo ocular (bftalmia) con un aumento de la presión intraocular (glaucoma), que puede ser de origen traumático o no.

El movimiento horizontal (nigtasmus) de los ojo cuando el animal mueve la cabeza horizontalmente es fisiológico, pero si esto ocurre cuando la cabeza no se mueve nos puede hacer sospechar de alguna lesión de origen traumático o infeccioso que afecte al oído interno, a los nervios o al sistema nervioso central.

4- Presencia de sangre

La presencia de sangre nos hará sospechar de heridas o fracturas abiertas. Las manchas de sangre pueden observarse en la caja, en el plumaje o en las narinas. Deberemos fijarnos en si la sangre es fresca o coagulada, para determinar si la lesión es reciente o no. También nos fijaremos en la cantidad de sangre presente, que nos dará información sobre la gravedad de la hemorragia.

5- Estado del plumaje

El plumaje debe estar ordenado y las plumas no deben presentar alteraciones ni en las barbas ni en el raquis. Nos fijaremos en el estado de las plumas más largar, y en las rectrices. Si estas presentan las puntas rozadas, manchadas de barro o partidas, puede deberse a que el ave ha permanecido en alguna instalación de pequeño tamaño que le dañaba las plumas o que ha pasado cierto tiempo en el suelo. Las plumas también pueden presentar quemaduras o estar carbonizadas como consecuencia de una electrocución. Podemos observar bandas de estrés en las plumas, que son unas bandas transversales en las que las barbas son más delgadas y débiles. Estas bandas se producen como consecuencia de algún estrés o enfermedad en el momento del crecimiento de la pluma.

6- Heces y presencia de egagrópila

Las heces tienen una porción fecal que es de color marrón, una porción de uratos blanca (ácido úrico) y una pequeña cantidad de orina clara. La porción fecal de las deposiciones debe ser bien formada, con estriaciones de uratos de consistencia pastosa sobre ellas. El estrés puede hacer que las evacuaciones más recientes sean acuosas y menos formadas.

Las heces verdes indican que el animal ha sufrido ayuno, las heces y los uratos de color verde indican un ayuno más prolongado (la orina verde también indica severa enfermedad hepática o anemia hemolítica), las heces semilíquidas y marrones indican diarrea, y los uratos duros de aspecto terroso indica deshidratación intensa.

La presencia de egagrópila en la caja de transporte indica que el animal ha comido hace 24h.

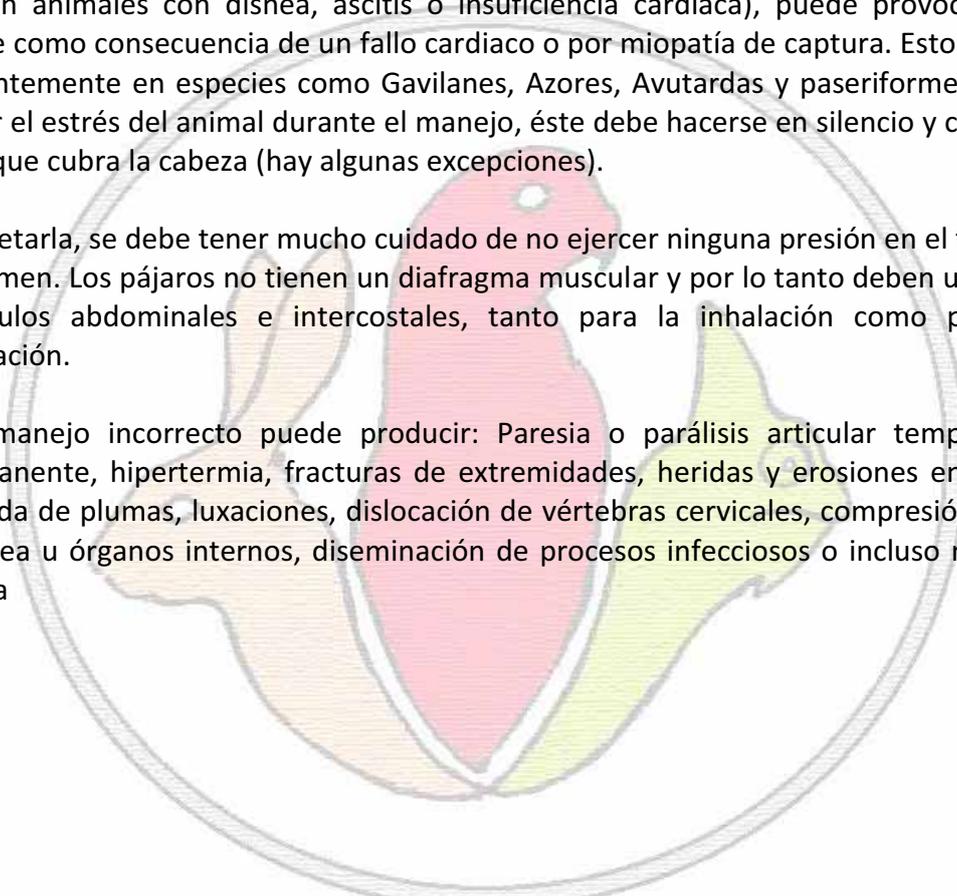
Una vez hemos terminado de observar al ave, llega el momento de cogerla para su exploración y examen clínico. En el manejo de las aves debemos tener en cuenta:



- a) Evitar el daño mutuo ave-veterinario: para ello el manejo del ave será suave pero firme. Debemos estar cómodos, seguros y concentrados mientras realizamos la contención del animal. Con una mano sujetaremos las garras y con la otra la cabeza, ya que el pico y las garras son las partes más peligrosas de las aves, sobre todo de las rapaces. En el caso de aves de gran tamaño como Buitres y Avutardas también habrá que sujetar las alas para evitar que nos golpeen la cara.
- b) Reducir al mínimo el tiempo de manejo para poder llevar a cabo el examen físico, la extracción de muestras y la administración de fármacos. Para esto es necesario tener una rutina o protocolo de admisión que sea sistemático, ordenado y completo.

El estrés producido durante la captura y sujeción de un ave enferma (sobre todo en animales con disnea, ascitis o insuficiencia cardiaca), puede provocarle la muerte como consecuencia de un fallo cardiaco o por miopatía de captura. Esto ocurre frecuentemente en especies como Gavilanes, Azores, Avutardas y passeriformes. Para reducir el estrés del animal durante el manejo, éste debe hacerse en silencio y con una toalla que cubra la cabeza (hay algunas excepciones).

- Al sujetarla, se debe tener mucho cuidado de no ejercer ninguna presión en el tórax o abdomen. Los pájaros no tienen un diafragma muscular y por lo tanto deben usar sus músculos abdominales e intercostales, tanto para la inhalación como para la espiración.
- Un manejo incorrecto puede producir: Paresia o parálisis articular temporal o permanente, hipertermia, fracturas de extremidades, heridas y erosiones en piel y pérdida de plumas, luxaciones, dislocación de vértebras cervicales, compresión de la tráquea u órganos internos, diseminación de procesos infecciosos o incluso muerte súbita





PROTOCOLO DE ADMISIÓN CLÍNICA

Como hemos dicho debe ser un protocolo sistemático y ordenado para que nos se nos olvide nada y nos permita reducir al mínimo el tiempo de manejo del animal.

El protocolo que nosotros utilizamos en el centro de recuperación es el siguiente:

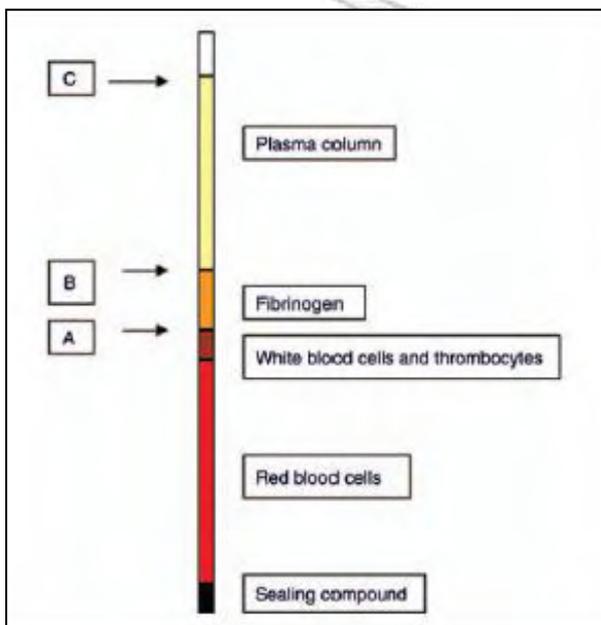
- 1- Extracción de sangre.
- 2- Temperatura.
- 3- Palpación exhaustiva del sistema músculo-esquelético.
- 4- Examen de la boca.
- 5- Examen de los oídos.
- 6- Examen de los ojos.
- 7- Auscultación.
- 8- Peso.

1- Extracción de sangre.

Para realizar esta técnica el diámetro de la aguja utilizada dependerá del calibre de la vena, se debe limpiar bien la zona con un antiséptico y se aplicara alcohol para apreciar mejor la vena. La extracción se puede realizar de las venas cubital, metatarsiana medial y yugular derecha. Volumen máximo de extracción es de 0,5-1% del peso del ave.

La extracción se realiza con el fin de realizar una extensión sanguínea y determinar el hematocrito y los solutos totales del plasma. A partir de la sangre se pueden realizar otras pruebas diagnosticas complementarias, como la determinación de plomo en sangre completa o bioquímica (algunos anticoagulantes interfieren con los análisis) a partir del plasma obtenido de la centrifugación de la sanguínea.

La determinación del hematocrito (Hct) se obtiene centrifugando (10.000 g durante 5 min) un capilar lleno de sangre con anticoagulante hasta las tres cuartas partes aproximadamente, y mide el porcentaje de hematíes o glóbulos rojos por volumen de sangre.



Los solutos totales (PT) se miden con refractómetro y miden las proteínas que hay en el plasma (unidad de medida= mg/dl).

Los valores normales de hematocrito y solutos totales son: Hct 40-50% y PT 4-5 mg/dl.

El hematocrito puede aumentar por la hemoconcentración consecuencia directa de una deshidratación. Las anemias (hemorragias, destrucción de hematíes o disminución en la

producción de los mismos) producen una reducción absoluta del hct. Una sobrehidratación también puede producir una reducción relativa del hct por hemodilución. En los procesos infecciosos también se puede producir un descenso en el hct. Cuando la sangre está lipémica el hct no se ve afectado.

En cuanto a los solutos totales, estos se ven incrementados en proceso infecciosos, cuando hay lipemia y hemólisis (anemias hemolíticas) y cuando el animal está deshidratado (hemoconcentración), aunque en este último el valor de PT puede ser normal. Los solutos totales disminuyen en las hemorragias y en patologías hepáticas severas.

La extensión sanguínea se puede realizar de dos formas, bien deslizando un portaobjetos o deslizando un cubreobjetos, sobre otro portaobjetos.

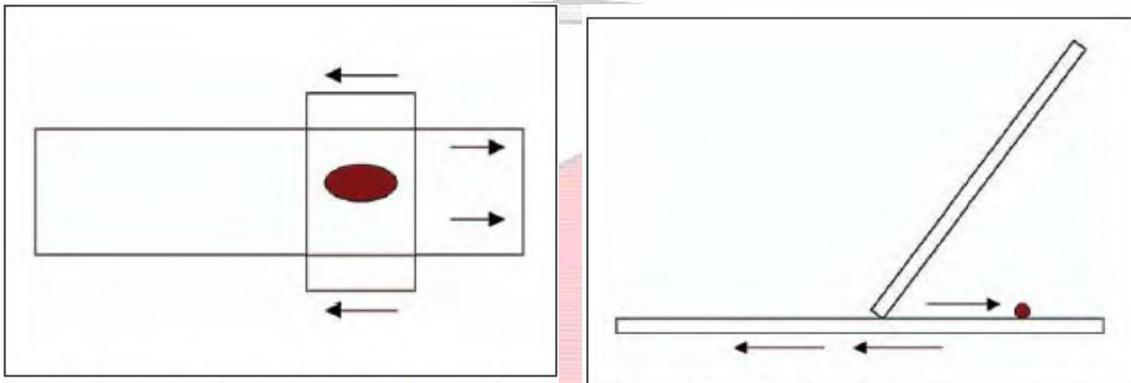


Imagen 1: técnica realizada con cubreobjetos.

Imagen 2: técnica realizada con portaobjetos.

La extensión se estudia al microscopio fijándonos en los diferentes tipos celulares (hematíes, heterófilos, linfocitos, eosinófilos y monolitos) y sus características.

El examen de la extensión sanguínea es una prueba muy importante, que nos dará mucha información para poder orientar el diagnóstico.

2- Temperatura

Como ya hemos dicho la temperatura normal de las aves es de 39-41. Dicha temperatura la tomamos vía cloacal. De esta manera podemos saber si el animal tiene una temperatura menor a la normal (hipotermia) o mayor de lo normal (fiebre, hipertermia). Las aves pierden temperatura corporal más rápido que los mamíferos, uno de los motivos es por su reducida masa corporal en proporción a su superficie. Los animales críticos frecuentemente sufren hipotermia y para intentar aumentar su temperatura hasta valores normales podemos usar algunas fuentes de calor como las mantas eléctricas, siempre teniendo cuidado de no producir quemaduras en las zonas de contacto con la piel.

3- Palpación del sistema musculoesquelético

Para que no se nos olvide ninguna zona durante el examen es útil establecer un protocolo ordenado. El que nosotros utilizamos es el siguiente: primero exploramos el ala derecha, a continuación la pata del mismo lado, rotamos al animal y hacemos lo mismo con las extremidades del lado izquierdo. Al final podemos palpar los dos hombros a la vez para comprobar si hay diferencia de movimiento entre ambos.



Durante la exploración se palpará cada hueso y articulación por separado con el objetivo de detecta fracturas o luxaciones. En las articulaciones se intentará reproducir el movimiento fisiológico de las mismas para determinar si existe alguna alteración.

4- EXAMEN DE LA BOCA

El examen de la boca incluye el pico y la cavidad oral. En el pico no deben existir descamación, fisuras o fracturas del tejido córneo. Y en la cavidad oral nos fijaremos en:

- Aspecto de las mucosas: deben ser rosadas, húmedas y brillantes. La palidez en las mismas es indicativo de anemia, la hiperemia es indicativa de irritación, la sequedad de las mismas es signo de deshidratación.
- Presencia o ausencia de parásitos: en algunas especies es frecuente encontrar nematodo en la cavidad oral, si presentar signos de enfermedad grave (en Búhos *Synhimantus*, en gavilanes *Capilaria*).
- Aspecto de las glándulas salivares.
- Presencia de sangre.
- Presencia de placas blanco-amarillentas: cuyo diagnóstico diferencial más frecuente es erosión de la mucosa oral, hipoavitaminosis A, candidiasis, trichomoniasis, pseudomoniasis. De forma menos frecuente puede deberse a poxvirus (forma húmeda), en patos a herpesvirus o mucomicosis.

5- EXAMEN DE LOS OIDOS

En los oídos debemos prestar atención a la presencia de ectoparásitos, sangre, descargas purulentas o humedad de las plumas. La presencia de sangre está frecuentemente asocia a traumatismos, aunque como consecuencia de los mismos también se pueden ver hematomas en el cráneo a través de la fina piel de esta región. La presencia de descargas purulentas y humedad en las plumas de los oídos puede ser indicativas de otitis, aunque no es frecuente dicha patología.

6- EXAMEN OFTÁLMICO

Ya hemos descrito parte del examen oftálmico en el apartado de examen visual del ave, pero para completar dicho examen también exploraremos con el oftalmoscopio:

- Córnea: limpia, brillante, transparente y avascular. Puede presentar úlceras traumáticas o infecciosas (confirmación con test de fluoresceína), exudados, secreciones, legañas indicativo de conjuntivitis.
- Cámara anterior: donde se encuentra el humor acuoso y que no debe presentar coágulos de sangre o restos de fibrina que hagan sospechar de una lesión traumática y que puede dificultar la exploración de las estructuras posteriores a dicha cámara, como el iris, el cristalino o el fondo de ojo.
- Iris y cámara posterior: el iris separa la cámara anterior y la cámara posterior. Uveítis (frecuentemente de origen traumático por colisión o trauma craneal) que es la inflamación del área vascular media del ojo que incluye el iris y el cuerpo ciliar.



- Cristalino: transparente y situado en el centro del iris. La opacidad del cristalino puede indicar la presencia de catarata, y el desplazamiento indica luxación del mismo.
- Fondo de ojo: donde se encuentra la retina, el pecten y el humor vítreo. En esta zona también se pueden observar cambios de coloración, hemorragias...

7- Auscultación

El estrés del manejo puede dificultar dicha auscultación.

- Cardíaca: Incremento de los latidos por minutos debido al manejo. el latido cardíaco debe ser rítmico (ausencia de arritmias), fuerte y sin soplos. Debido a la elevada tasa metabólica la auscultación nos es fácil, tenemos que diferenciar los artefactos como roces de plumas, contracciones musculares, temblores...
- Pulmonar: debido al estrés puede estar aumentada la frecuencia respiratoria pero no debe observarse dificultad respiratoria. No deben auscultarse sibilancias, roces, estertores...

8- Peso

En muchas especies de aves el peso está relacionado directamente con el dimorfismo sexual, siendo las hembras más grandes que los machos. Además del peso debemos tener en cuenta la condición corporal del ave. Nosotros utilizamos un sistema de referencia relacionado con la delgadez del animal según la palpación de la musculatura de la quilla: 1 (caquexia), 2 (emaciación), 3 (delgadez), 4 (normal), 5 (sobrepeso) y 6 (obesidad). Debido a esto también debemos tener en cuenta el desarrollo muscular, ya que un animal con atrofia de la musculatura pectoral puede parecer que está delgado.

TRATAMIENTOS DEL PACIENTE

Debido a que la principal causa de admisión de las aves en el centro de recuperación es el traumatismo, ya sea por colisión, por disparo, por electrocución o de origen desconocido, los principales tratamientos y terapias descritos estarán orientados a resolver las lesiones derivadas de dichos traumatismos.

TRATAMIENTO DE HERIDAS

En las heridas cutáneas de las aves debido a la presencia de plumas la limpieza de la zona puede ser complicada. Para ello comenzaremos desplumando la periferia de la herida y retirando las plumas adheridas a la misma, siempre con mucho cuidado ya que la piel de la región puede estar debilitada, pudiendo desgarrarla si tiramos con demasiada fuerza de las plumas. Para evitar esto, a parte de hacerlo con suavidad es conveniente sujetar la piel cerca del folículo y quitar las plumas de mayor tamaño una a una.

Después de retirar todo el material posible adherido a la herida se aplicará un antiséptico diluido, clorhexidina o betadine. En las heridas asociadas a fracturas de huesos neumáticos (húmero y fémur) no se debe usar gran cantidad de líquido en la



desinfección, sino una gasa humedecida con el producto, ya que los huesos neumáticos comunican directamente con los sacos aéreos respiratorios pudiendo dar lugar a una neumonía.

Se intentara retirar todo el tejido necrótico posible (debridar) teniendo cuidado de no producir hemorragias graves.

Si es posible que la herida cure por primera intención se utilizará una sutura monofilamento y reabsorbibles. Si no es posible porque el defecto de piel es demasiado grande para poder suturarlo, se proporcionara un medio adecuado para la cicatrización con diferentes apósitos según las características de la herida. Para ello es importante mantener la herida desinfectada (limpieza con antiséptico y control antibiótico) y con una humedad adecuada (pomadas hidratantes si es necesario), y también controlar el dolor de la herida para que el ave no se pique la zona de las curas (tratamiento antiinflamatorio).

Las heridas derivadas de las electrocuciones son difíciles de tratar y generalmente tiene mal pronóstico. En las lesiones por electrocución, durante la evolución de las mismas (primeros 3-4 días tras la electrocución), se sobrepasan los límites de las lesiones primitivas tanto en extensión como en profundidad, eliminándose los tejidos afectados en forma de necrosis aséptica, proceso en el cual se afectan zonas que al principio estaban intactas. En esta degeneración los vasos se ven afectados (electrocoagulación) lo que dificulta aun más la curación por el compromiso vascular (no hay aporte sanguíneo, pero tampoco retorno venoso para eliminación de desechos)

Algunas lesiones cutáneas que nos encontramos con frecuencia derivadas del mantenimiento en cautividad son: erosionen en carpos y narinas, roturas de plumas y pododermatitis plantar (clavos). Estas lesiones son más fáciles de solucionar mediante la medicina preventiva, es decir, diseñando unas instalaciones adecuadas para cada especie.

FRACTURAS

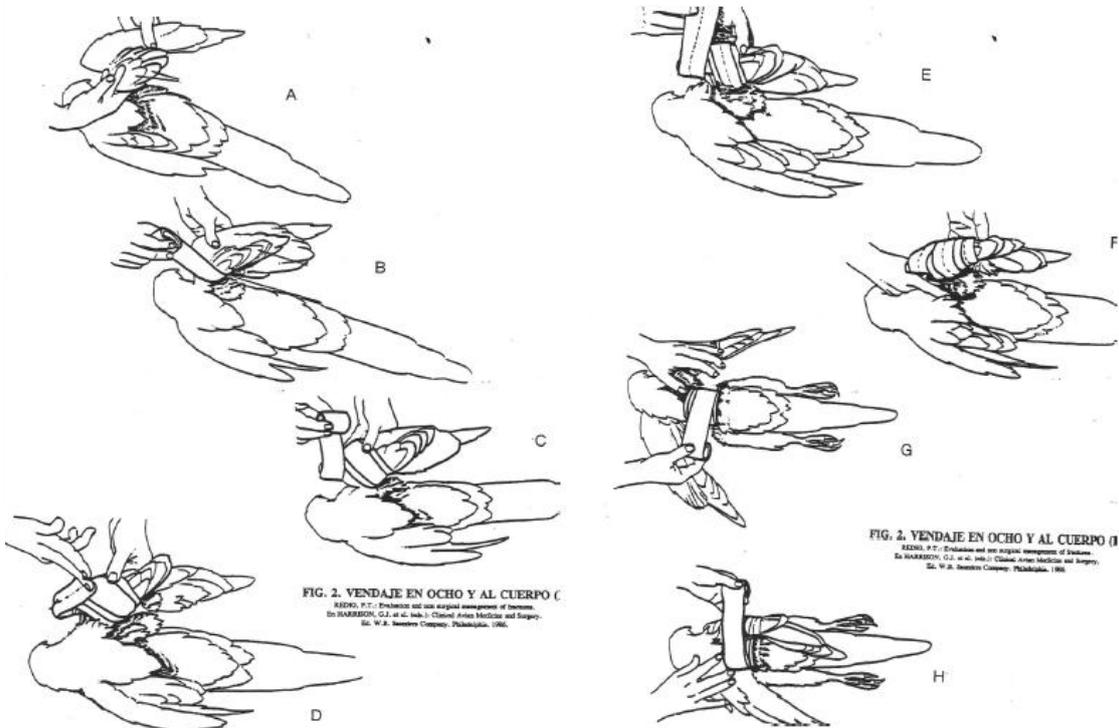
Hay que decir que los vendajes solo se deben utilizar para el tratamiento de determinadas fracturas, ya que para el tratamiento de algunas fracturas complejas existen otras técnica de traumatología ortopédica más eficaces, aunque también son más invasivos y complicados de aplicar (fijadores externos, clavos/agujas intramedulares, cerclajes...). El objetivo de los vendajes es la inmovilización del hueso fracturado para darle una estabilidad adecuada para la reparación ósea. Esta estabilización se consigue inmovilizando la articulación proximal y distal al hueso fracturado.

En la siguiente tabla hacemos un resumen de los vendajes utilizados y las articulaciones implicadas en la inmovilización dependiendo del hueso fracturado.



Hueso	Articulación anterior	Articulación posterior	Tipo de vendaje recomendado
Coracoides/Clavículas/ Escápulas	Pseudoarticulación con quilla y el otro coracoides/clavícula	Hombro	Vendaje en ocho y al cuerpo o sólo al cuerpo.
Húmero	Hombro	Codo	Vendaje en ocho y al cuerpo o sólo al cuerpo
Radio/Cúbito	Codo	Carpo	Vendaje en ocho
Metacarpianos	Carpo	Articulación con falanges	Vendaje en ocho
Fémur	Cadera	Rodilla	Ningún vendaje fija bien este tipo de fracturas.
Tibiotarso/Tarsometatasa	Rodilla	Articulación tibiotarso-tarsometatarso	Férulas de coaptación, vendaje de Robert-Jones

- **Vendaje en 8 y vendaje en 8 y al cuerpo:** es uno de los vendajes más utilizado para inmovilizar las articulaciones del codo y del carpo, y si es al cuerpo también la articulación del hombro. Las principales consideraciones a tener en cuenta en este vendaje es que no se debe poner demasiado apretado ni mucho tiempo (máximo 4-5 días), por el riesgo de compresión en los tejidos circundantes, sobre todo el patagio, con el consiguiente riesgo de lesionar esta estructura (erosiones, retracciones o incluso sección del mismo).





- **Férula de Schroeder-Thomas:** es una férula cuyo objetivo es inmovilizar desde la rodilla a la garra. Nosotros no la usamos demasiado porque es muy incómoda para el ave, ya que le molesta para mantenerse de pie.

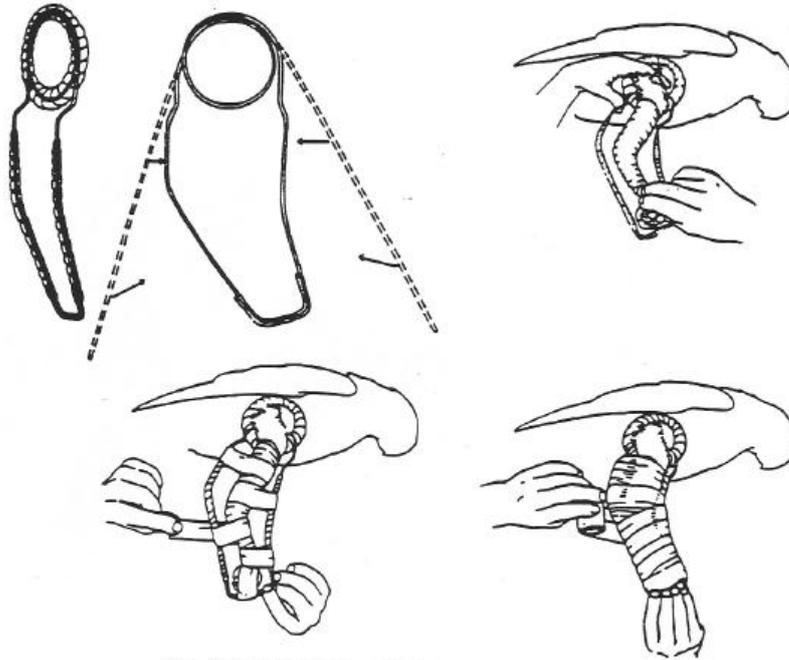


FIG. 4. FERULA DE SCHROEDER-THOMAS
REIDG. P.T.: Evaluation and non surgical management of fractures.
En HARRISON, G.J. et al. (eds.): Clinical Avian Medicine and Surgery.
Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1986.

- **Fijadores externos:** el sistema TIE-IN combina un fijador tipo I con una aguja o clavo intramedular. Es uno de los sistemas más utilizados para la resolución de fracturas en aves.

FLUIDOTERAPIA

Los principales objetivos de la fluidoterapia son:

- 1- Reponer el déficit estimado en un periodo de 48-7h.
- 2- Proveer del aporte normal de fluidos para el mantenimiento.
- 3- Compensar las posibles pérdidas por vómitos, diarreas, hemorragias...

Administrando los fluidos a una temperatura tibia (39-40 °C), se puede mejorar el cuadro hipotérmico de los animales críticos.

Las vías de administración de fluidoterapia son las siguientes:

- **Oral:** debemos asegurarnos de que el líquido no se introduce en las vías respiratorias. No efectivo en grados moderados de deshidratación. Está contraindicado en casos de éstasis del tracto gastrointestinal, de traumas, de convulsiones y en pérdida de consciencia (shock), por el riesgo de que el fluido pase a las vías respiratorias.



- Subcutánea: se realiza en el pliegue inguinal formando una vesícula de líquido (5ml/kg/en cada vesícula). En las aves muy deshidratadas se suelen producir secuestros, ya que debido a la deshidratación se produce una vasoconstricción periférica y la reabsorción de los fluidos se ve comprometida. Precaución de no perforar los sacos aéreos.
- Intravenosa: vía indicada en deshidrataciones severas y en shock. Se usan los mismos vasos mencionados en la extracción sanguínea. Volumen máximo administrado de 1,5-2 % del peso corporal. Hay riesgo de formar hematomas.
- Intraósea: en el cubito o en el tibiotarso. Vía indicada en deshidrataciones severas y en shock. Es similar a la vía intravenosa (se ha visto en palomas que el 50% del fluido administrado intracubital pasa a la circulación sistémica en 30 segundos). La administración debe ser lenta para evitar que el hueso estalle o se fisure por incremento de la presión intramedular.

a) Cálculo de fluidos a administrar: los fluidos a administrar son los constituidos por el déficit estimado (dependiente del % de deshidratación) más las pérdidas normales.

Déficit estimado= peso (g) X % deshidratación (10%=0,1).

Pérdidas normales= 50 mg/Kg/día.

El plan para restablecer los fluidos se distribuye en 3 días:

- Primer día: 50% del déficit estimado + pérdidas normales.
- Segundo día: 25% del déficit estimado + pérdidas normales.
- Tercer día: 25% del déficit estimado + pérdidas normales.

Una sobrehidratación puede producir hidropericardio y edema pulmonar.

Ej: Hembra de Azor de 1 kg, con un 10% de deshidratación.

Déficit estimado: $0.1 (10\%) \times 1000\text{g (peso corporal)} = 100 \text{ ml}$.

Pérdidas normales: $50 \times 1\text{kg} = 50 \text{ ml}$.

Primer día: $50 \text{ ml} + 50 \text{ ml} = 100 \text{ ml}$ (20 ml por bolus) 5 bolus.

Segundo día= $25 \text{ ml} + 50 \text{ ml} = 75 \text{ ml}$ en 4 bolus.

Tercer día= $25 \text{ ml} + 50 \text{ ml} = 75 \text{ ml}$ en 4 bolus.

**b) Calculo del grado de deshidratación:**

PORCENTAJE DE DESHIDRATACIÓN	SIGNOS CLÍNICOS
<5%	NO DETECTABLE
5-6%	Leve pérdida de elasticidad en piel
7-10%	Evidente pérdida de elasticidad en piel Pérdida de brillo en ojos Ojos "achinados" Mucosas reseca
10-12%	Pliegue cutáneo persistente Escamas de patas de color ligeramente marrón Mucosas reseca Extremidades frías Depresión Taquicardia
12-15%	Límite de deshidratación Shock Coma hipovolémico

Valoración de la evolución del paciente:

A corto plazo: estabilización del ritmo cardiaco y respiratorio, recuperación del brillo de los ojos y las mucosas, diuresis intensa (si no ocurre podemos sospechar de secuestro de fluidos), disminución temporal (relativa) del hematocrito y proteínas totales por hemodilución.

A largo plazo: recuperación de la elasticidad cutánea, recuperación del apetito, del peso y normalización de la diuresis.

Fluidos de elección: Ringer Lactato. Otros fluidos: Glucosalino al 50%, Isoplasmal...

TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS

Para que un tratamiento farmacológico funcione correctamente es muy importante diagnosticar previamente la patología a tratar. Por ejemplo para la antibioterapia se pueden utilizar algunos antibióticos de amplio espectro inicialmente pero lo mejor es hacer un antibiograma para determinar la sensibilidad del patógeno a los antibióticos, eligiendo el correspondiente. De esta manera el tratamiento será más efectivo, reduciéndose el tiempo del mismo y evitando la aparición de resistencia a los antibióticos.

Antibioterapia: Antibióticos de amplio espectro que usamos en heridas, fracturas abiertas e infecciones: Enrofloxacin (10-15 mg/kg cada 24 h) y Marbofloxacin (10-15 mg/kg cada 24 h). Tanto la Enro como la Marbofloxacin son quinolonas y no se debe usar en animales en crecimiento ni mientras mudan las plumas, producen alteraciones en el cartílago de crecimiento y en las plumas nuevas. Tampoco se deben utilizar en animales con deshidratación severa, ya que son nefrotóxicos y podría producir una insuficiencia renal.



Cefotaxima (100 mg/kg cada 12h).

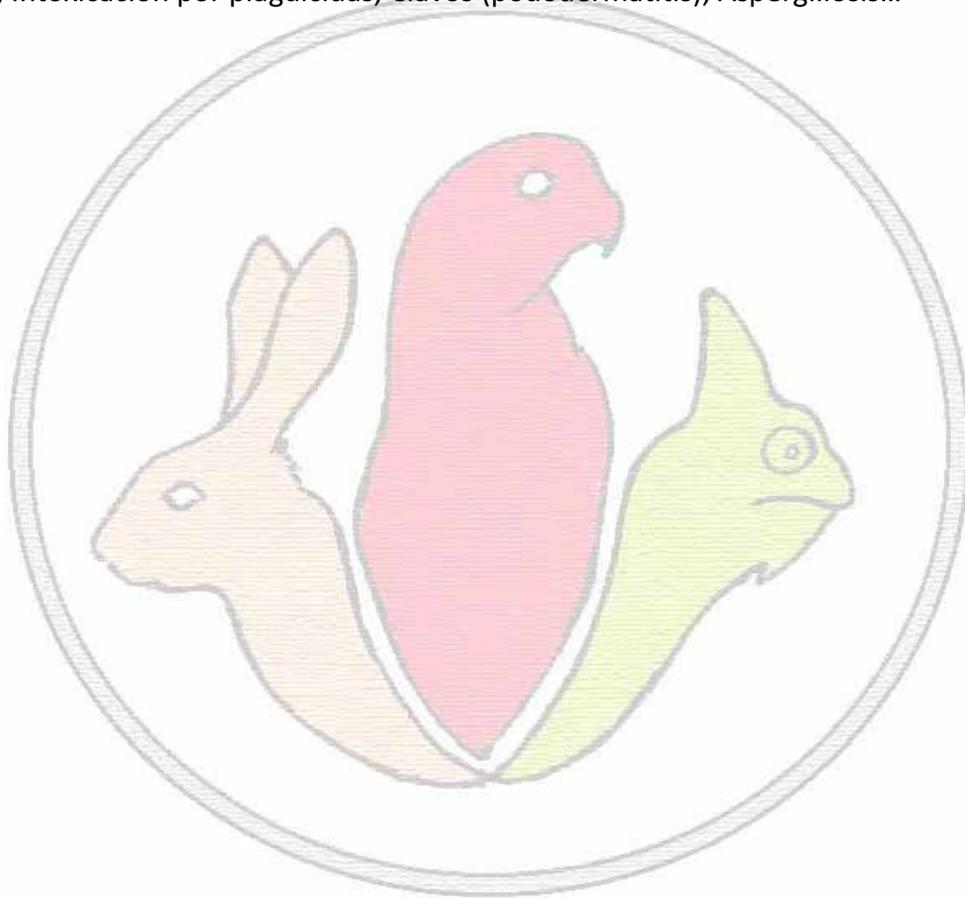
Piperacilina (100 mg/kg cada 12h 5-7 días)

Antiparasitarios: como hemos dicho ya hay que diagnosticar primero el tipo de parasitosis para saber que fármaco podemos utilizar y será más efectivo.

Ectoparasitos: permetrinas

- Nematodos: Fenbendazol 25 mg/3d/rep 15 d (toxicidad descrita en palomas, pavos, cigüeñas, buitres, loris), Moxidectina 0.5 mg/kg rep 15d.
- Coccidios: Clazuril 5-10 mg/kg 2d, Toltrazuril 10mg/kg/3d alternado.
- Trichomonas: Metronidazol 50mg/kg 3d diariamente, Carnidazol 20 mg/kg 2 d.

Patologías que nos encontramos con relativa frecuencia, a parte de las lesiones traumáticas (fracturas, heridas, electrocuciones) son las siguientes: Intoxicación por plomo, Intoxicación por plaguicidas, Clavos (pododermatitis), Aspergillosis...



MEDICINA DE PRIMATES

Jorge Peña Martínez
 Dpto. Veterinario
 Zoo Aquarium de Madrid

CONTENIDOS

Introducción y taxonomía
 Particularidades anatómicas y fisiológicas
 Nutrición
 Reproducción
 Contracepción
 Inmovilización y anestesia
 Técnicas de diagnóstico
 Patologías frecuentes
 Medicina preventiva
 Zoonosis

INTRODUCCIÓN

- NO SON MASCOTAS.

- Son peligrosos, pueden infligir graves daños físicos, pueden ser agresivos y mucho más ágiles y rápidos que nosotros.
- Transmiten enfermedades zoonóticas peligrosas y hasta mortales...
- No se adaptan a vivir en casas, necesitan grupos sociales estables y un entorno que estimule su inteligencia.
- Dada su longevidad tiene que estar garantizado su alojamiento durante 20-40 años.

- Es un grupo muy heterogéneo con variedad de:
- Formas, **tamaños**... que van desde los 100g del titi pigmeo hasta los 250Kg de un macho adulto de gorila.
- Estructuras sociales: dependiendo de la especie pueden vivir solitarios (orangután) en parejas, o en grandes grupos familiares: patriarcados, matriarcados...
- Hábitats: arborícolas en selvas tropicales, terrestres en sabanas, incluso hay primates en Japón (macacos japoneses) adaptados al frío que se bañan en aguas termales para mantener su temperatura.
- Hábitos nocturnos, diurnos, crepusculares...

Taxonomía

- Muchas especies: unas 350 y hasta 600 subespecies.
- La taxonomía está en constante cambio, vamos a ver un pequeño resumen para conocer las características de los primates más frecuentes y conocidos.
- **Suborden Strepsirrinos:** Tienen cara de gato, con hocico alargado con trufa (nariz húmeda sin pelo). Tienen *tapetum lucidum*, glándulas de marcaje, útero bicornio y placenta epitelicorial.



- Lemures: Lemur catta (cola anillada), mayote o variegatus
- Lorisidae: Loris, Pottos, Gálagos: *Gálago senegalensis*



- **Suborden Haplorrinos:** Tienen hocicos planos (cara), placenta hemocorial.
- **Tarseros:** 8 especies. A mitad de camino entre simios y prosimios. Habitan en el sudeste asiático. No se adaptan a vivir en cautividad. Nocturnos.



- **Platirrinos:** Monos del nuevo mundo: Sudamérica y Centroamérica. Algunos tienen colas prensiles, tienen orificios nasales separados que se abren hacia los lados.

- **Callitricidos:** titis y tamarinos. 4 géneros, 40 especies. Tienen garras. Las más típicas: Tamarino de cabeza de algodón, tamarino emperador, titi de goeldi, titi pigmeo, titi león dorado.

- **Cebidae:** 6 subfamilias:
 - Atellinae: monos araña.
 - Aotinae: aotus (que significa “monos sin orejas”, ya que el denso pelaje les tapa las orejas, son los únicos monos haplorrinos nocturnos)
 - Cebinae: saimiris y capuchinos.
 - Pitheciinae: sakis, cacajo...
 - Alouattinae: monos aulladores.

- **Catarrinos:** Monos del viejo mundo, Asia y África (y sur de Europa). Tienen orificios nasales juntos orientados hacia abajo con forma de coma. Muchos tienen callosidades isquiáticas.



- **Cercopitecidos:**
 - Cercopitecos: Macacos, papiones, mandriles...
 - Colobinae: (9 géneros, 58 especies) Colobos, langures, *Nasalis*...

- **Hominoidea:**
 - Hylobates: Gibones: Manos blancas, Müller, Siamang...
 - Pongidae: Gorila, Chimpancé, Bonobo y Orangután
 - Hominidae: Antropiodes extintos y el Hombre

PARTICULARIDADES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS

- Tienen cinco dedos en las manos con uñas planas y dedos oponibles.
- Tienen clavículas lo que permite un gran desarrollo de hombro y codo con gran capacidad de movimientos: flexión, abducción y adducción.
- Tienen colas largas, en ocasiones prensiles (Haplorrinos)
- Tienen ojos en posición frontal, lo que les permite visión estereoscópica. Tienen conos y bastones en su retina, lo que les otorga capacidad para ver en color.
- Mejor visión, peor sentido del olfato que el resto de mamíferos.
- Gran desarrollo del cerebro.
- Este gran desarrollo de manos y brazos, ojos y cerebro les permite ser capaces de agarrar objetos, de desplazarse por las ramas de los árboles (braquiación) y de **manipular su entorno**.

- Esto tiene consideraciones directas para el manejo, ya que son animales tremendamente hábiles, capaces de abrir cerrojos, romper cercados y por tanto de fugarse, suponen un reto a la hora de diseñar instalaciones para animales.
- Muchos tienen dimorfismo sexual: por ejemplo en los gorilas los machos son más grandes y con la edad desarrollan una coloración distintiva en la espalda. En los mandriles los machos exhiben brillantes colores en sus caras.
- La cara normalmente está desprovista de pelo, y a veces está adornada de barbas y bigotes.
- Presentan sacos aéreos e hioides modificados para emitir vocalizaciones que se escuchan a gran distancia (son animales tropicales): por ejemplo el Siamang o el Orangután
- A lo largo de su desarrollo tienen dos denticiones: decidua (de leche) y definitiva.
- Su crecimiento es proporcionalmente muy lento y su adolescencia muy larga para poder aprender comportamientos complejos: social, búsqueda de alimentos, territorios, parental... En cautividad los primates requieren enriquecimiento ambiental constante para poder llevar a cabo todos estos comportamientos.

NUTRICIÓN

- El sistema digestivo está adaptado a la dieta de cada uno y puede variar mucho entre especies.
- Lo más frecuente es que sean **omnívoros**, comen plantas, frutos secos, frutas e invertebrados... De esta forma presentarán mayor o menor desarrollo del intestino según la cantidad de fibra vegetal que ingieran. Los saimiris se alimentan casi exclusivamente de frutos e insectos, fáciles de digerir, por lo que poseen un sistema digestivo muy sencillo. En el otro extremo los orangutanes y gorilas ingieren mucha fibra vegetal y poseen un ciego y colón muy desarrollados, son fermentadores postgástricos, como los équidos o los lagomorfos.
- **Folívoros:** Colobos, langures: Son fermentadores pregástricos: Poseen un gran estómago dividido en 4 cámaras con digestión microbiana.
- **Alimentación especializada:** Algunos animales como los gálagos están especializados en comer resinas, su digestivo es muy sencillo ya que son relativamente fáciles de digerir.

Dieta en cautividad:

- Históricamente se ofrecen dietas muy variadas con multitud de ingredientes para que los animales seleccionen lo más adecuado. La realidad es que seleccionan alimentos ricos en grasas y azúcares, lo que produce desequilibrios nutricionales y suele desembocar en obesidad.
- Los primates necesitan suplementación de vitamina C y D, con excepciones:
- Los Lemures sintetizan vitamina C endógena, por lo que la suplementación produce niveles excesivos, lo que produce un aumento en la absorción de hierro. Esto se ve favorecido por dietas bajas en taninos, que quelan el hierro. Esto produce un aumento en la acumulación hepática de hierro: Hemocromatosis. Esta enfermedad predispone a padecer tumores hepáticos.
- Los platirrininos necesitan suplementación de vitamina D3, ya que son incapaces de transformar la vitamina D2 en D3
- Los saimiris requieren una dieta especialmente rica en ácido fólico, ya que su carencia produce alteraciones dermatológicas y mal estado general.
- La alimentación de animales folívoros supone un gran reto en cautividad. Es necesario emplear piensos formulados especialmente para ellos puesto que no siempre hay sustitutos frescos

disponibles. En el zoo de Madrid se ofrecen a los primates folívoros hojas de sauce, morera, fresno, plátano y sobretodo bambú.

REPRODUCCIÓN

- Los primates haplorrinos tienen ciclo estral.
- Los primates platirrinos tienen ciclo menstrual y presentan evidente inflamación genital durante el estro (intumescencia vulvar): Es el caso de mandriles, chimpancés, macacos, papiones...

Diagnóstico de gestación

- Al igual que en animales domésticos, el diagnóstico de gestación puede confirmarse mediante radiología, ecografía y palpación abdominal.
- HCG en orina: Durante el primer tercio de gestación se puede detectar gonadotropina coriónica humana en orina mediante el test comercial de medicina humana.
- Como curiosidad la nariz de la hembra de *erythrocebus* se pone blanca durante la gestación.

Contracepción

Métodos reversibles

- Separación en distintos grupos de machos/hembras.
- Progestágenos: orales, inyectados e implantes subcutáneos.

Métodos irreversibles

- **Ovariohisterectomía:** procedimiento quirúrgico que consiste en retirar del organismo los ovarios y el útero.
- **Ovariectomía:** extirpación quirúrgica de uno o ambos ovarios.
- **Ligadura de trompas:** consiste en la sección y ligadura de las trompas de Falopio.
- **Orquiectomía:** extirpación quirúrgica de los testículos. Puede alterar los caracteres sexuales secundarios de algunas especies con dimorfismo sexual.
- **Vasectomía:** sección y ligadura de los conductos deferentes, impide la fertilización sin afectar los caracteres sexuales secundarios, ya que la producción hormonal se mantiene intacta.
- **Vacunación con zona pellúcida:** La vacuna con *zona pellúcida porcina* (PZP) induce la producción de anticuerpos en el animal receptor que bloquean la fertilización. Los efectos contraceptivos son reversibles después de 3 años consecutivos de tratamiento. Es necesaria una dosis de recuerdo anual.

INMOVILIZACIÓN Y ANESTESIA

Manejo

- El manejo depende en gran medida del tamaño del primate y en menor medida de la habilidad del que lo hace.
- Los primates de pequeño tamaño (Lemures, monos ardilla, titís) se pueden capturar con una red (salabre o cazamariposas) y luego agarrado por el cuello y manos o pies.
- En los primates de más de 10 Kg los brazos deben agarrarse detrás de la espalda (capuchinos, colobos)

- Para primates de más de 12 Kg es necesario plantearse la sedación o anestesia general para casi todas las manipulaciones. Utilizaremos técnicas de teleinyección, rifles de CO₂, pistolas o cerbatanas, tratando de disparar en zonas donde los animales no se lleguen bien y usar agentes anestésicos potentes (ketamina concentrada hasta 200 mg/ml y medetomidina concentrada) en dardos pequeños (máximo 3 ml) que entren rápidamente.
- Es muy útil tener jaulas de captura en las instalaciones para inyectar fácilmente anestésicos o medicamentos o hacer pequeñas curas. Estas jaulas de curas deben estar en zonas de paso de la instalación y es muy útil dar de comer en ellas a diario para favorecer un comportamiento tranquilo cuando haya que utilizarlas.

Consideraciones previas a la anestesia

- Los primates se pueden entrenar mediante refuerzo positivo para que presenten brazos o piernas para inyección.
- A veces es útil dar un tranquilizante oral antes de la anestesia: podemos utilizar diazepam PO.
- Es necesario tener en cuenta la posibilidad de que el animal anestesiado sufra agresiones de otros miembros del grupo cuando la captura se hace dentro del grupo social. Además hay que tener especial cuidado cuando se saca un animal dominante de un grupo social, éste se reestructurará, por lo que puede haber agresiones entre subordinados. Además al reintroducir al animal pueden agredirlo seriamente, hasta matarlo. Cuanto más tiempo esté fuera del grupo más posibilidad de agresión.
- Siempre que sea posible hay que instaurar un ayuno prequirúrgico para minimizar el riesgo de vómitos y neumonía por aspiración. Debe ser de 24-12 horas de comida en primates grandes y de 6-8 horas en pequeños primates y la mitad de tiempo para el agua. El ayuno pone a los animales nerviosos y hay que tratar de seguir las rutinas. Además pueden tratar de ingerir heces.
- Es muy importante evitar los posibles peligros que existen en las instalaciones exteriores, como pueden ser estructuras elevadas y fosos de agua. Siempre es mejor disparar en la instalación interior.

Agentes anestésicos

- Muchos y variados protocolos.
- Para primates pequeños, inducción con isoflurano 5% mediante mascarilla o en una cámara de inducción. Posteriormente mantenimiento con isoflurano 1-2%
- Medianos, inyectar un agente anestésico en jaula, por entrenamiento o mediante teleinyección y posteriormente mantenimiento con isoflurano mediante mascarilla o tubo endotraqueal.
- Pequeñas intervenciones pueden hacerse mediante anestésicos inyectables.

- Ketamina: 5-40 mg/Kg IM
- Ketamina-xilacina: 10 mg/Kg-0,5 mg/Kg
- Ketamina-medetomidina: 5-7,5 mg/Kg (Antagonizar con atipamezol a mitad de dosis de medetomidina)
- Ketamina-medetomidina-butorfanol: 2-3/0,02-0,04/0,2-0,4mg/Kg (Antagonizar con Naloxona- Flumacenilo)
- Zoletil: 1-20 mg/Kg
- Propofol: 3-6 mg/Kg
- Butorfanol: 0.1-0,2 mg/Kg IM

- Buprenorfina: 0,01-0,02 mg/Kg IM
- Diazepam: 0,5-1 mg/Kg PO, 0,25/0,5 mg /KG IM, IV
- Midazolam: 0,1-0,5 mg/Kg IM

Monitorización anestésica

- Es muy útil apuntar todos los datos en una hoja de registro adecuada, nos permitirá corregir fallos posteriormente, y reproducir anestésias exitosas previas.

En procedimientos cortos.

- Frecuencia respiratoria
- Frecuencia cardíaca:
- Tiempo de relleno capilar
- Pulsoximetría: sensor en lengua, oreja, dedos o recto.
- Temperatura: Importante, los pequeños primates tienden a perder temperatura y se prolonga la recuperación anestésica.
- Reflejos

En procedimientos largos o anestésias de riesgo: Además:

- ECG
- Capnografía
- Presión arterial
- Catéter IV y fluidoterapia para mantener una vía permeable.

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

- Como en otras especies podemos emplear la palpación abdominal y la auscultación para valorar distintas estructuras. Asimismo la obtención de muestras de orina, de muestras para microbiología y la toma de biopsias para anatomía patológica se realiza de forma semejante en primates.

Extracción de sangre:

- Podemos extraer hasta el 1% del peso corporal en animales sanos. Las venas de elección para ello son la cefálica (como en perros), la safena (de elección para poner vías) o la femoral (medial a la arteria femoral, que es palpable). Para sangre arterial utilizaremos la arteria femoral.
- Es posible realizar la extracción mediante entrenamiento: Algunos macacos en laboratorios se dejan sacar sangre de la safena mediante entrenamiento por refuerzo positivo.
- Siempre trataremos de hacer hematología y bioquímica completas.
- Particularidades de los primates: existen grupos sanguíneos, predominan los linfocitos sobre otras células de la serie blanca.
- Conviene tener una seroteca para almacenar muestras congeladas para hacer serologías o pruebas posteriormente.

Radiología

- La empleamos para valorar principalmente tórax, abdomen y lesiones traumatológicas en columna o extremidades: fracturas, lesiones articulares. También es muy útil en odontología y para valorar otras estructuras de la cabeza.

Ecografía

- Su función fundamental es para apoyar a la radiología en la valoración del abdomen y para realizar diagnósticos de gestación. También es útil en oftalmología y traumatología.

Endoscopia

- De inmensa utilidad para valorar sistemas digestivo (Gastroskopias y colonoscopias) y respiratorio (broncoscopia y endoscopia de sacos aéreos en casos de aerosaculitis).

Resonancia magnética/TAC

- Muy útil en estas especies, permite valorar el encéfalo que es difícilmente explorable de cualquier otra forma. El problema es desplazar a un animal potencialmente peligroso al lugar donde está la instalación.

Termografía

- Tiene una gran virtud, es nada invasiva. Nos permite valorar inflamaciones en animales a los que no podemos palpar fácilmente. También nos permite valorar estados febriles o lesiones isquémicas. En algunos animales ha permitido realizar diagnósticos de gestación a distancia.

PATOLOGÍAS FRECUENTES

Traumatismos

- Es muy frecuente (supone el 30-40% de la clínica de primates), traumatismos por agresiones intraespecíficas o interespecíficas: en ocasiones son agresiones severas que producen heridas incisivas o contusas, arañazos, cojeras, fracturas de huesos largos, amputaciones de dedos...
- En casos de traumas muy severos se puede producir Rhabdomiolisis: La mioglobina sale del músculo, precipita en riñón y produce fallo renal.

Enfermedades bacterianas

Diarreas por *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Coli*...

- Las diarreas son muy frecuentes en clínica de primates, suponen el 50-60% de la casuística en clínica de primates.
- Realizaremos cultivos microbiológicos y antibiograma en todos los casos.

Tuberculosis.

- La tuberculosis es una infección provocada por *Mycobacterium spp.*: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. microti* y *M. pinnipedii*

- El diagnóstico es complicado ya que no hay ninguna técnica infalible, todas pueden dar falsos positivos y falsos negativos. La intradermoreacción o prueba de la **tuberculina** consiste en inyectar 0,1 ml de “Old Mammalian Tuberculin” intradérmica en la piel del párpado o del abdomen. Hacerlo en el párpado tiene la gran ventaja de poder leer el resultado (siempre a las 72 horas) sin tener que volver a anestésiar, ya que la apertura del ojo indica inequívocamente una reacción al antígeno. En caso de inocular en abdomen es necesario volver a anestésiar para palpar la zona de inoculación. Esta prueba no detecta la enfermedad activa, solo exposición al agente tuberculoso. Para descartar la infección activa es necesario realizar radiografías de tórax, lavados traqueales para cultivo y tinción de Zielh Nielsen.



- Actualmente existen técnicas que miden la respuesta inmune celular (PRIMAGAN®) o humoral (STAT-PAK®).
- Es posible hacer PCR directamente del antígeno, aunque no está bien establecida la sensibilidad en caso de infecciones latentes.
- En la necropsia observaremos directamente los granulomas en pulmón y es posible hacer cultivo.

Otros

- Tétanos.
- *Helicobacter pilori*
- Neumonías bacterianas: *Pasteurella*, *Bordetella*, *Klebsiella*.

Enfermedades víricas

- Muchos virus en libertad, específicos de especie.
- **Herpesvirus:** en las especies hospedadoras no producen mortalidad, en especies nuevas encefalitis mortales. B virus (*herpesvirus simiae*) Los macacos son portadores asintomáticos, tan solo se observan pequeñas úlceras en la mucosa oral. En personas produce encefalitis en ocasiones mortales.
- **Hepatitis A:**
- **SIV:** Simian inmunodeficiency virus. Endémico en monos africanos, causan enfermedad en monos asiáticos.
- **SFV:** Simian Foamy virus
- **SRV:** Simian retrovirus
- **STLV:** Simian T-lymphotropic virus

Enfermedades parasitarias

- **Nematodos:** Ascáridos, trichuris, estrongilados
- **Protozoos:** Balantidium, Giardia, Toxoplasmosis, Entamoeba
- **Cisticercosis**
- **Ectoparásitos:** Sarna sarcóptica, psoroptica.
- **Malaria**

Enfermedades nutricionales

Hipovitaminosis D: Enfermedad ósea metabólica.

- Frecuente en animales mantenidos en instalaciones sin suficiente exposición a luz solar o a fuentes artificiales de UVB.
- Todas las especies de primates son susceptibles a padecer esta enfermedad, aunque es más frecuente en titís y tamarinos.
- Los síntomas incluyen descalcificación (enfermedad ósea metabólica) fracturas espontáneas, deformaciones óseas...
- El tratamiento consiste en suplementación con vitamina D3, aunque en la mayor parte de los casos las deformaciones son irreversibles.

Hipovitaminosis C. Escorbuto

- Aunque todos los piensos comerciales tienen cantidades adecuadas de vitamina C, a los 90 días de abrir el envase esos niveles descienden drásticamente.
- Los síntomas típicos de hipovitaminosis C son sangrado de encías, exoftalmia, pérdida de dientes, anemia normocítica y normocrómica y fracturas epifisarias.
- La dosis de mantenimiento de vitamina C es de 1-4 mg/Kg día. La dosis de tratamiento es de 25 mg/kg dos veces al día durante 5 días.

Hemocromatosis

- Frecuente en lémures con dietas ricas en vitamina C. La vitamina C reduce el hierro de Fe²⁺ a Fe³⁺, que es más fácilmente absorbible, por lo que aumenta la absorción de hierro en la dieta. Los taninos que ingieren de forma natural quelan el hierro ingerido, por lo que dietas bajas en taninos también favorecerán la absorción intestinal de hierro.
- Esto favorece la acumulación de hierro en el hígado y la lesión de los hepatocitos.
- La neoplasia hepática puede ser una consecuencia de la hemosiderosis.

Otros

- Obesidad
- Problemas dentales

Cirugías

- Traumatismos: lo más frecuentes: amputaciones de dedos, mordiscos en brazos y piernas, fracturas de metatarsianos y huesos largos.
- Cesáreas.
- Apendicitis.
- Obstrucciones intestinales: cuerpos extraños, fitobezoares...

- Prolapsos rectales: diarrea, estrés...
- Ablación, marsupialización de sacos aéreos en orangutanes, macacos, babuinos...
- Dilataciones agudas de estómago, descritas durante el uso de antibióticos.
- Complicaciones quirúrgicas: Es frecuente que se quiten los puntos ellos mismos o unos a otros durante el acicalamiento o “grooming” para prevenirlo podemos utilizar suturas intradérmicas interrumpidas, vendajes, sedantes y tranquilizantes o analgésicos.

Otras

- Tumores: adenocarcinomas gastrointestinales
- Diabetes mellitus.
- Enfermedad cardiovascular: Miopatía hipertrófica. A igual que en medicina humana los factores de riesgo asociados a esta enfermedad son: genética, presión arterial, dieta, ejercicio, estrés y edad avanzada.

MEDICINA PREVENTIVA

- Es LO MÁS IMPORTANTE para mantener animales en buenas condiciones de salud.

Cuarentena

- Ser estrictos en el cumplimiento de las cuarentenas es fundamental para prevenir entrada de enfermedades infecciosas en nuestro centro. La duración de este periodo debe ser igual que el periodo de prevalencia más largo de las enfermedades que queramos evitar meter en la colección. Dependiendo del centro de procedencia este periodo oscilará por regla general entre 15 días y 2 meses.
- En primates la enfermedad a evitar es sin duda es la tuberculosis, por lo que a todos los primates que llegan se les realizan:
 - 3 tuberculinas en el párpado.
 - Placas de tórax de entrada para comparar.
 - Ante cualquier positivo o sospecha: lavados y tinciones, radiografías.
- También se realiza serología: Hepatitis A, B, SIV, SRV, STLV, Herpes B en macacos
- Parasitología: 3 flotaciones en días alternos, al menos un test de Baermann
- Coprocultivo, *Salmonella*, *Shigella* y *Campylobacter*.
- Examen visual de ectoparásitos
- Hematología y bioquímica

Limpieza y desinfección

- Es preciso alternar los desinfectantes y emplear el más apropiado a cada caso.
- Utilizar pediluvios entre instalaciones de primates, dado el alto riesgo de infecciones cruzadas entre ellos.

Plan de control de plagas

- Control de ratas y ratones que contagian entre otros *Yersinia* y *Leptospira* y control de la población de gatos residentes, que contagian toxoplasmosis e hidatidosis.

Vacunación

- El calendario de vacunación en cada centro debe estar basado en el historial previo y en los riesgos de exposición de ese momento determinado. Actualmente no hay ninguna vacuna aprobada para su uso en primates no humanos.

Vacunas frecuentes	Sarampión (todos) Tétanos (todos menos callitricidae) Polio (grandes simios)
Vacunas posibles:	Rabia (en zonas endémicas) Influenza A y B Hepatitis B West Nile Virus
Criados a mano	Pneumococcus Influenza B Hepatitis B
Geriátricos	Pneumococcus

Control parásitos/Desparasitaciones

- Mínimo hay que realizar 2 controles coproparasitológicos al año que incluyan: un test Baermann, una flotación y un análisis directo para descartar protozoos. Además realizaremos controles adicionales si hay sospecha o diarreas. Cada vez que un animal es anestesiado se toman muestras perianales para descartar *Enterovirus*.

Necropsias

- Es necesario realizar necropsias sistemáticas, detalladas y completas de todos los primates muertos en el centro. Estos controles deben ser macroscópicos e histopatológicos y tomaremos cultivos cuando sospechemos enfermedad fúngica o bacteriana.
- Siempre que podamos tomaremos muestras extra para congelar y para ceder otras instituciones que las necesiten.

Revisiones médicas periódicas

- En general se debe realizar una revisión anual de todos los grandes simios. Dado el riesgo de la anestesia es preferible hacer coincidir estas revisiones cada vez que haya que anestesiarse por otro motivo (transporte, sospecha de enfermedad, marcajes...)

ZONOSIS

- Cuando se trabaja con primates estamos expuestos a riesgos físicos y zoonóticos, así que es estrictamente necesario extremar las medidas al manipular muestras biológicas procedentes de primates (sangre, tejidos, orina, heces) incluso a pesar de tratarse de animales aparentemente sanos.
- El veterinario es el responsable de informar y asesorar a los propietarios de primates sobre los riesgos que entraña tener estos animales como mascotas.

- Principales enfermedades que el ser humano puede contraer de los primates:
 - *Salmonella, Shigella, Campylobacter.*
 - Tuberculosis
 - Neumonía por *Streptococcus pneumoniae*
 - *Herpesvirus simiae*
 - Hepatitis A
 - Influenza
 - Sarampión
 - Parásitos: *Entamoeba, Giardia, Balantidium, Enterobius, Estrongiloidosis*



LOS CONEJOS EN LA CLÍNICA

PRF. DR. ALFREDO BENGOA RODRÍGUEZ

Alteraciones digestivas de los conejos

Dr. Alfredo Bengoa Rodríguez
Jefe del servicio de medicina de animales exóticos
D. Enrique González González
Profesor honorífico del servicio de medicina de animales exóticos
Hospital clínico veterinario complutense

El conejo se ha consolidado con mucha fuerza como el tercer animal de compañía. Perro, gato y conejo son actualmente y por ese orden, en número, los clientes de clínicas veterinarias de pequeños animales, seguidos por otra multitud de mascotas.

Pero el conejo representa un nuevo reto para el profesional, porque se trata de un animal herbívoro con una fisiología y manipulación diferente a la de los carnívoros.

Es muy importante, para poder responder a las preguntas de los propietarios, que conozcamos el dato de que en la actualidad la vida media del conejo como animal de compañía se sitúa en unos 7 años, aunque la expectativa, si logramos manejar mejor la profilaxis y el tratamiento de las enfermedades que afectan a los conejos, no es descabellado decir que estará sobre los 12 años en muy poco tiempo.

Visto así el tema, tenemos una nueva especie de paciente para nuestras clínicas que, bien manejado, tendrá una gran longevidad y necesitara de nuestros cuidados con lo que esto representa en el marco de crisis actual.

Es muy fácil deducir que se hace imprescindible, para poder ofrecer una medicina de calidad a nuestros clientes, el estudio y conocimiento, desde nuestro punto de vista de clínicos de animales de compañía, de la semiotecnia, semiología, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que afectan a estos animales.

En la tarde de hoy trataré de exponer nuestra experiencia sobre uno de los pilares más importantes en la patología de los conejos, las enfermedades del aparato digestivo. Pero antes creo imprescindible que unifiquemos criterios sobre el conejo como animal de compañía respondiendo a una serie de puntos imprescindibles para trabajar con estos pacientes.

Comenzaremos intentando contestar una serie de cuestiones básicas que podamos trasladar a los propietarios para asesorarles como técnicos que somos.

1.- Alimentación:

Para poder contestar a la pregunta ¿qué debe comer mi conejo? Deberíamos conocer cuál es la dieta de estos animales en libertad.

El conejo es un animal estrictamente herbívoro y su hábitat natural normalmente es árido en verano. El conejo silvestre tiene como base de su alimentación plantas herbáceas sobre todo, tallos de cereales. También se incluyen como parte fundamental de la dieta las semillas como elemento nutricional de alto valor y por último, pequeñas cantidades de frutas y hortalizas, etc.



A lo largo del día, la ingesta de alimentos se realiza predominantemente al amanecer y al anochecer, estos son los periodos de mayor apetencia y debemos conocer este dato para poder incidir en el propietario del animal de cara a cualquier introducción de nuevos alimentos que deseemos realizar.

La dieta tiene un papel clave para intentar disminuir la aparición de enfermedades digestivas.

Debemos tener muy clara la dieta a recomendar para nuestros pacientes conejos.

Diseño de dieta:

A.- HENO. Componente fundamental es el heno, siempre debe estar presente en la instalación del conejo para que este pueda “ramonear” durante todo el día. Pero normalmente el propietario nos comenta que el animal rechaza este alimento. ¿Por qué?

B.- CONCENTRADO DE SEMILLAS. Normalmente se aporta en forma de extrusionado. No se debe, de ninguna manera, aportar pienso para conejos de abasto por su alta concentración en proteínas y minerales fundamentalmente. El concentrado debe ser específicamente formulado para conejos de compañía. El propietario debe aportarlo sobre todo por la mañana y por la tarde. La cantidad depende de la concentración de nutrientes y cada fabricante debe hacerla constar en la etiqueta. El propietario no debe superar las cantidades indicadas para prevenir la aparición de obesidad. De forma totalmente orientativa normalmente la cantidad tiende a uno 60 gramos por kilo de animal y día.

C.- EL RESTO. Frutas, verduras, etc. deben ser consideradas chucherías y aportarse al animal en muy pequeñas cantidades. Con este tipo de dieta sugerida es vital el aporte de AGUA de la que todo animal debe disponer.

2.- Profilaxis:

Las enfermedades de las que el animal debe estar protegido con un correcto plan de vacunación son tres:

- Mixomatosis
- Enfermedad vírica hemorrágica
- Pasterelosis

Actualmente las vacunas que se utilizan son las preparadas para conejos de abasto y estas vacunas se presentan en envases multidosis, la solución al problema del desperdicio de dosis podría ser la concentración en el tiempo de pacientes a vacunar.

Las vacunas de enfermedad vírica hemorrágica y mixomatosis son vacunas de virus vivo atenuado, este hecho condiciona que no sea conveniente la aplicación simultánea de los dos productos, siendo prudente dejar un margen de tiempo de tres o cuatro semanas entre cada una de las aplicaciones. Además, y este detalle hay que comunicárselo previamente al propietario, la vacuna de mixomatosis, a veces, produce mixomas en el punto de inoculación.

La vacunación se debe comenzar a las 14 semanas, no antes.



3.- Datos de interés clínico:

Valores fisiológicos:

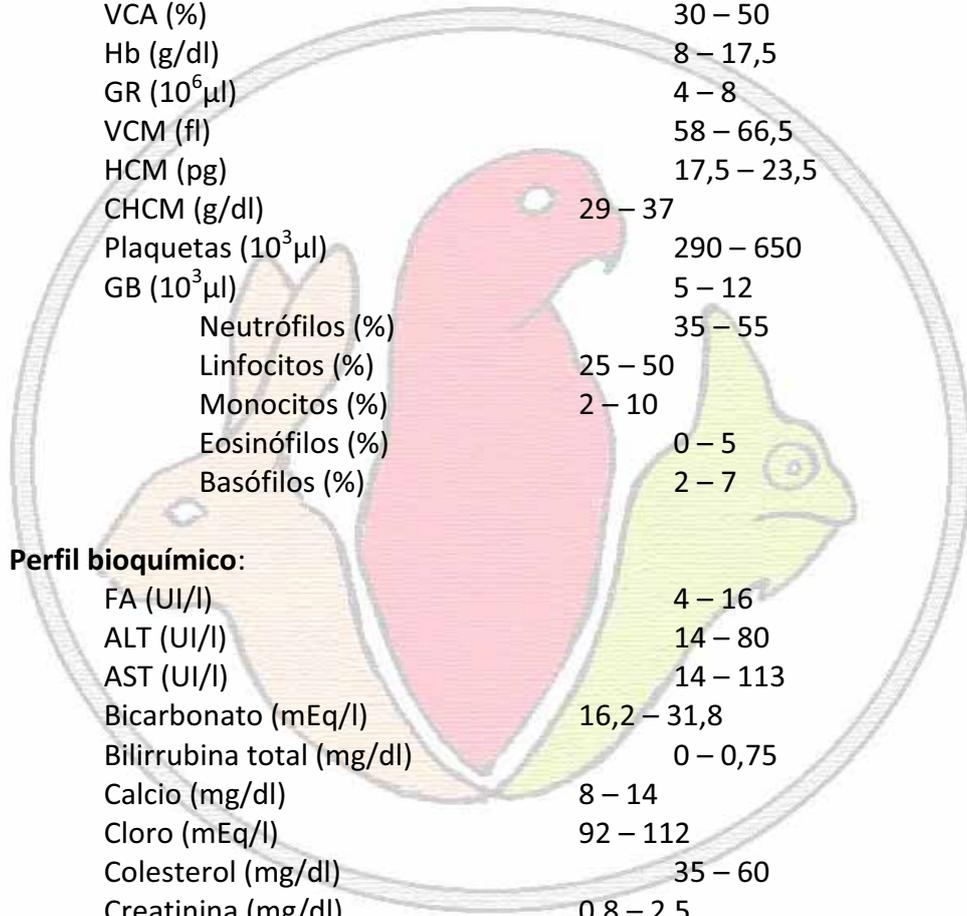
- Temperatura rectal normal	38,5 - 40°C
- Frecuencia cardiaca	130 - 350 l.p.m.
- Frecuencia Respiratoria	30 - 60 r.p.m.
- Madurez sexual	22 - 52 semanas
- Orina blanquecina lechosa, a veces rojiza	
- Consumo de alimentos	5 g /100 g /día
- Consumo de agua	5 - 10 ml /100 g /día
- Tiempo de tránsito digestivo	4 - 5 horas
- Gestación	29 - 35 días

Hematología:

VCA (%)	30 - 50
Hb (g/dl)	8 - 17,5
GR (10 ⁶ µl)	4 - 8
VCM (fl)	58 - 66,5
HCM (pg)	17,5 - 23,5
CHCM (g/dl)	29 - 37
Plaquetas (10 ³ µl)	290 - 650
GB (10 ³ µl)	5 - 12
Neutrófilos (%)	35 - 55
Linfocitos (%)	25 - 50
Monocitos (%)	2 - 10
Eosinófilos (%)	0 - 5
Basófilos (%)	2 - 7

Perfil bioquímico:

FA (UI/l)	4 - 16
ALT (UI/l)	14 - 80
AST (UI/l)	14 - 113
Bicarbonato (mEq/l)	16,2 - 31,8
Bilirrubina total (mg/dl)	0 - 0,75
Calcio (mg/dl)	8 - 14
Cloro (mEq/l)	92 - 112
Colesterol (mg/dl)	35 - 60
Creatinina (mg/dl)	0,8 - 2,5
Glucosa (mg/dl)	75 - 150
LDH (UI/l)	34 - 129
Lípidos totales (mg/dl)	280 - 350
Fósforo (mg/dl)	2,3 - 6,9
Potasio (mEq/l)	3,7 - 6,8
Proteínas totales (g/dl)	5,4 - 7,5
Albúmina (g/dl)	2,5 - 4,5
Globulinas (g/dl)	1,9 - 3,5
Sodio (mEq/l)	138 - 155
Triglicéridos (mg/dl)	124 - 156
Nitrógeno ureico (mg/dl)	15 - 30





4.- Exploración:

El conejo es un animal “presa” de todos los depredadores libres y por lo tanto es muy fácilmente estresable.

La contención del conejo es el primer punto clave el la consulta del animal, es imprescindible evitar asustar a nuestro paciente y prever los movimientos violentos para que, accidentalmente, no se produzcan lesiones óseas. La contención del conejo de compañía NUNCA se debe realizar sujetando las orejas. Para su inmovilización y traslado debemos utilizar el pliegue de piel que se encuentra detrás del tórax. Para traslados y sujeción tranquilizadora se debe asir al animal entre el brazo y el cuerpo de la persona que va a manipularlo. En animales extremadamente nerviosos se debe realizar una contención envolviéndolo en una toalla y cuidando que la respiración esté garantizada y que su temperatura no se eleve demasiado.

La exploración de nuestro paciente conejo comenzará por la auscultación, aprovechando su relativa tranquilidad. Continuará por la toma de temperatura rectal y a continuación el resto de maniobras rutinarias para obtener síntomas, sobre todo la palpación abdominal.

Una vez obtenidos todos los datos exploratorios debemos realizar las pruebas complementarias:

Toma de muestra de sangre. En clínica de animales de compañía se debe intentar huir de la punción de las venas y arterias de la oreja aunque en casos imprescindibles es fácil su punción. Los puntos de venipunción aconsejados, por este orden son: Vena safena lateral, vena cefálica anterior, y vena yugular.

Radiología: Básicamente utilizaremos las proyecciones ventro-dorsal y latero-lateral en tórax y abdomen. En la toma de radiografías de la cabeza utilizaremos las proyecciones latero-lateral y oblicua.

Ecografía abdominal: Previa depilación de la zona, inmovilizaremos al paciente en decúbito supino, valorando cada cierto tiempo el nivel de estrés del animal.



LÍN CA DE LOS HURONES

PRF. DR. ALFREDO BENGOA RODRÍGUEZ

Características de los hurones

Los hurones son mamíferos carnívoros de la familia de los mustélidos, procedentes del turón europeo. Tradicionalmente los hurones han sido usados para la caza de conejos en madrigueras aunque actualmente son fundamentalmente animales de compañía.

Condiciones de alojamiento

Los hurones pueden mantenerse tanto en interior como exterior, en jaulas grandes de plástico o metal, lo ideal es que tengan una altura suficiente para que puedan ponerse de pie. El sustrato puede ser viruta de madera, tiras de periódico o corteza de pino, no se recomienda el suelo de rejilla. La sepiolita, está absolutamente desaconsejada, aunque puede añadirse en una bandeja aparte donde el animal puede aprender a orinar-defecar. Es muy importante que disponga de un refugio donde pueda esconderse y descansar. Los periodos de semilibertad deben ser siempre vigilados.

En ningún caso es aconsejable mantener un hurón sin vigilancia en presencia de bebés o niños muy pequeños.

Alimentación

Los hurones son carnívoros estrictos, y en su dieta debe haber un 30-40% de proteínas fácilmente digestibles de alta calidad, debido a la escasa longitud de su intestino. Los requerimientos de hidratos de carbono son bajos ya que no poseen una flora adecuada para su digestión. La grasa, debe ser de calidad y encontrarse en un 18-20%, ya que es esencial para una buena calidad de pelaje. Es preferible usar piensos secos de calidad de gatos o piensos formulados específicamente para hurones en lugar de comida húmeda, con el fin de evitar problemas dentales a largo plazo.

Para prevenir la formación de tricobezoares puede administrarse gel de malta para gatos coincidiendo con las épocas de cambio de pelo en primavera y otoño (1-2 ml cada 2-3 días).

Manejo clínico

La mejor forma de inmovilizar a un hurón es sujetándolo mediante el pliegue de la parte posterior del cuello, mientras que con la otra mano se inmoviliza el tercio posterior.

En caso necesario es recomendable usar una toalla o incluso guantes de cuero para realizar el manejo.

Vías de administración de sustancias

Vía oral. Suspensiones o jarabes, administrar con una jeringuilla por la comisura de la boca, con el hurón inmovilizado por el pliegue del cuello.

Vía Subcutánea. Cogiendo un pellizco de piel en el dorso del animal. La piel de los hurones es muy gruesa.

Vía intramuscular.

Vía intravenosa. Vena cefálica o vena safena lateral. Si son volúmenes grandes o administración de suero se puede usar la vena yugular.



Vía intraósea. Para administración de fluidos o transfusiones sanguíneas: principalmente en la cresta ilíaca o en el fémur proximal.

Profilaxis

Rabia.

La vacunación de rabia es recomendable en animales domésticos.

Moquillo.

Los hurones son muy sensibles al virus del moquillo canino con un 100% de mortalidad.

Vacuna recomendada: Vacuna Puppy de Intervet®.

No deben usarse nunca vacunas combinadas de perro ni vacunas atenuadas por pases en hurones,.

Pauta sugerida de vacunación en hurones

EDAD	VACUNA
– 8 semanas	Moquillo
10 – 12 semanas	Moquillo
13 – 14 semanas	Moquillo / Rabia
Anualmente	Moquillo / Rabia

Control del olor corporal

El olor característico de los hurones presenta varios componentes:

- Dérmico (Grasa de la piel)
- Orina
- Secreción de las glándulas perianales

El control del olor corporal pasa por anular la regulación hormonal de las glándulas dérmicas de la piel mediante la castración, no todo el olor desaparece. La saculectomía anal no suele mejorar el problema ya que esta secreción se produce más en momentos de estrés.

Control de la reproducción. Castración

La castración está absolutamente recomendada en todos aquellos hurones, tanto machos como hembras que no vayan a ser destinados a fines reproductivos. La castración no sólo favorece la convivencia con el propietario (disminución del olor y la agresividad) sino que previene alteraciones del hurón que le pueden provocar incluso la muerte.

Las huronas son hembras poliéstricas estacionales, con ovulación inducida por coito. En el caso de que las hembras no convivan con un macho, o que no se estimule artificialmente la ovulación, el 50% de las hembras en celo se mantendrán en estro persistente, con niveles estrogénicos elevados provocando a medio plazo una intoxicación inducida por los estrógenos.



BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

General:

BSAVA Manual of Exotic Pets, 4th ed. Quedgeley, Gloucester : British Small Animal Veterinary Association, 2002.

Zoo and Wild Animal Medicine, 5th ed. / Murray E. Fowler, ed. Philadelphia : W. B. Saunders, 2003.

Laboratory Medicine : Avian and exotic pets / edited by Alan M. Fudge. Philadelphia : W.B. Saunders, 2000.

Exotic Companion Medicine Handbook for Veterinarians / Cathy A. Johnson-Delaney, Linda R. Harrison, eds. Lake Worth, FL : Wingers Pub. 1996.

Atlas of Diagnostic Radiology of Exotic Pets : Small mammals, birds, reptiles, and amphibians / Karl Garbrisch et al. Philadelphia: Saunders, 1991.

Exotic Animal Formulary / James W. Carpenter, et al. Philadelphia : W.B. Saunders, 2001.

Veterinary Clinics of North America. Exotic animal practice. [SERIES] Philadelphia : Saunders, 1998. 636.089 V64317 v.1 no.1 1998 - to date

CONEJOS:

Capello, Vittorio. "Diagnosis and Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits and Rodents: a review" *Exotic Mammal medicine and surgery of AEMV*, vol 2.2 december 2004

Capello, Vittorio; Gracis, M.; Lennox, Angela M."Rabbit and Rodent Dentistry Handbook", Ed. Blackwell Pub. 2005

Capello, Vittorio. "Exotic DVM online forum", personal comunication, 2008

Carpenter J.W. *Exotic Animal Formulary 3ª Ed.* Ed. Elsevier Saunders.

Deeb B. "Digestive system and disorders" In: Flecknell PA, ed. *Manual of Rabbit Medicine and Surgery*. Quedgeley, UK: British Small Animal Veterinary Association; 2000:39–46.

Fleckell, Paul (editor). *Manual of Rabbit Medicine and Surgery*, colección BSAVA, 2002
Harcourt-Brown, Frances. "Intestinal Obstruction in Rabbits" *Exotic DVM magazine*, vol 4.3

Harcourt-Brown, Frances. "Acute Gastrointestinal Disease in Rabbits", proceedings of the 50° Congresso Nazionale Multisala SCIVAC, 2005 – Rimini, Italia

Hillyer, Elizabeth V. Quesenberry, Katherine E. *Ferrets, Rabbits and Rodents. Clinical Medicine and Surgery* Ed. Saunders

Johnson-Delaney CA. *Exotic Companion Medicine Handbook for Veterinarians*. Lake Worth, FL: Zoological Education Network; 1996, 1997.

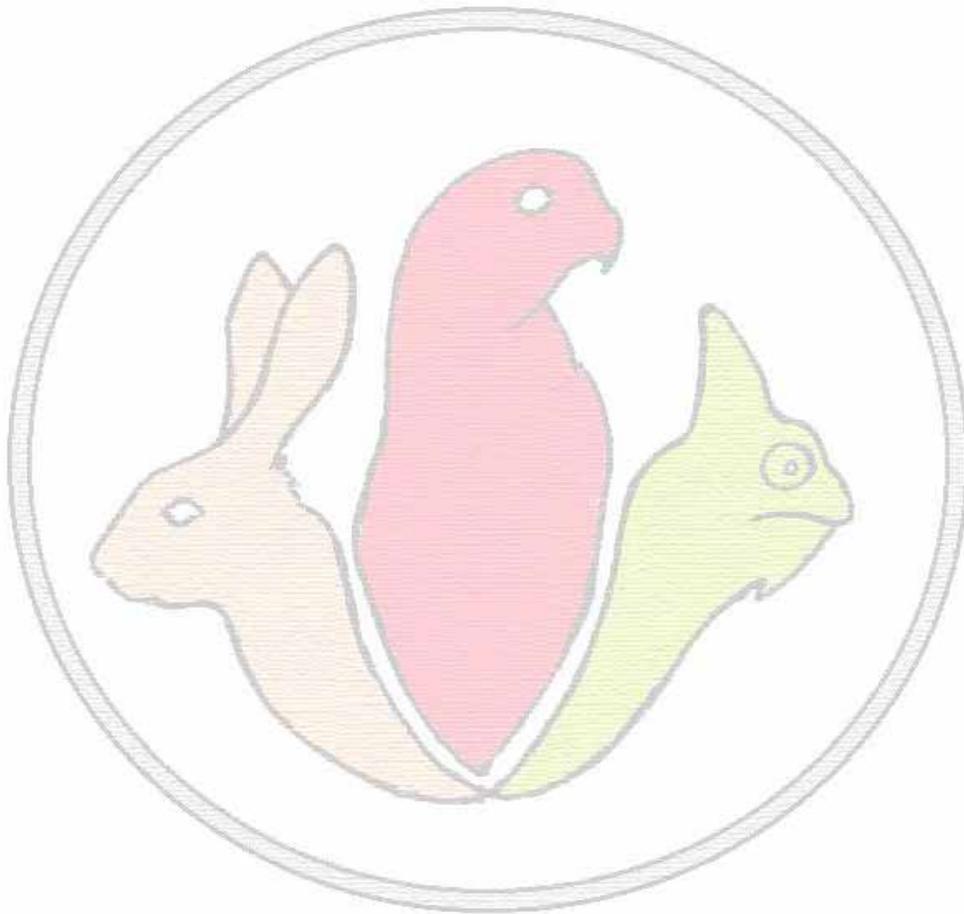
Johnson-Delaney, Cathy A. "Anatomy and Physiology of the Rabbit and Rodent Gastrointestinal System", Association of Avian Veterinarians, proceedings 2006

Meredith, Anna L. "Gastrointestinal Disease in the Rabbit", proceedings of the 33rd World Small Animal Veterinary Congress, Dublin 2008

O'Malle, Bairbre. "Dental problems in Rabbits, what to do before, during and after dentistry", proceedings of the 33rd World Small Animal Veterinary Congress, Dublin 2008

Reusch, Brigitte. *Veterinary Clinics of North America, Rabbit Gastroenterology*, págs 351-375. Ed. Saunders 2005

Worrel, Amy Beth. "Trichobezoars in Lagomorphs", *Exotic Pet Practice*, vol 1, issue 8, August 1996. Ed. Mosby-Year Bok, inc





I I

H

PRF. DR. ALFREDO BENGOA RODRÍGUEZ

Gonzalo Otero Llende
Alfredo Bengoa Rodríguez
Servicio de animales exóticos. H.C.V.
Facultad de Veterinaria. Madrid.

La clínica de los denominados “pequeños roedores”, presenta algunas particularidades que deben tomarse en consideración:

- Son animales de vida media corta.
- Presentan particularidades anatómicas y fisiológicas. Se engloban distintos órdenes y especies.
- De los animales exóticos son los más parecidos al perro/gato: Esto puede ser de ayuda, pero también puede inducir a errores diagnósticos y terapéuticos.
- Como casi todas las especies exóticas, tienen la habilidad de ocultar los síntomas, o presentarlos vagos e inespecíficos
- Tienen un bajo coste.

Se ofrecen algunas ideas generales sobre el mantenimiento de estos animales aunque se debe tener en consideración la especie de que se trate, y sus requerimientos específicos.

Alojamiento:

Jaulas: El suelo no debe ser de rejilla, lesiones en las extremidades, el sustrato debe ser cómodo, higiénico, y no tóxico, se desaconseja totalmente la sepiolita (Arena de gato). Los barrotes de la jaula pueden ser roídos por el animal, esto puede ocasionar lesiones en los dientes que evolucionen a una maloclusión.

Se desaconsejan los alojamientos de madera o cartón.

Los recipientes de plástico deben garantizar una aireación suficiente.

Se debe proporcionar un lugar para que el animal se resguarde.

No se debe permitir al animal deambular solo por la casa.

Temperatura:

Se debe tener en cuenta el hábitat natural de la especie y ajustarla a sus requerimientos.

Ratas: Temperatura de 18-27° (22°) con una humedad del 40-70%

Ratones: Temperatura de 18-29.5° (22°), humedad del 30-70%

Jerbos: Temperaturas de 15-21° con un máximo de humedad de 30-50%

Hámster: Temperaturas de 18-21°. Si hay crías: 21.5-24°. Humedad relativa del 30-70%.

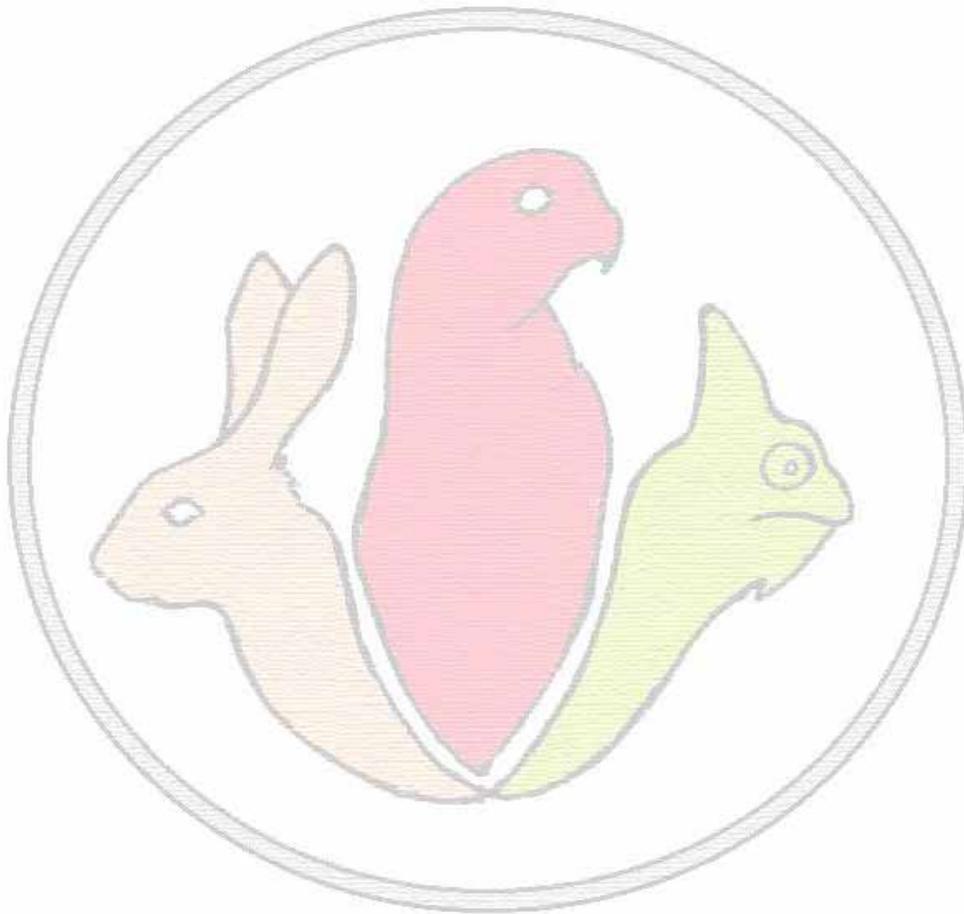


Juguetes:

Mantienen al animal entretenido, evitar aquellos que puedan originar lesiones (ruedas de rejilla), los laberintos de plástico para hámster pueden acumular exceso de amoníaco, que resulta tóxico, se deben limpiar con regularidad.

Dieta:

De ser posible se proporcionará una dieta específica para el animal, mejor como pienso. En caso contrario se intentará ofrecer al animal una dieta lo más variada y equilibrada posible. Las dietas basadas exclusivamente en frutos secos y/o semillas no se recomiendan.





CLÍNICA DE LAS RATAS.

Gonzalo Otero Llende
Alfredo Bengoa Rodríguez
Servicio de animales exóticos. H.C.V.
Facultad de Veterinaria. Madrid.

Orden: Rodentia
Suborden: Myomorpha
Especie: *Rattus norvegicus*

Hay distintas variaciones mantenidas como animales de compañía:
Sprague-Dawley o Wistar-Lewis = rata blanca
Long-Evans = rata blanca-negra, o blanca-marrón.

Características.

- Animales muy inteligentes, se domestican bien.
- Raramente muerden.
- Las ratas blancas tienen mejor carácter
- Son normalmente nocturnas.
- Son animales sociales, pueden mantenerse en grupos.
- Alimentación 20-27% proteína
- Alimentadas con pienso, no se recomienda administrar suplementos.

Valores fisiológicos

Vida media	2-3.5 años
Peso adulto (macho)	450-520 g
Peso adulto (hembra)	250-300 g
Tª corporal rectal	35.9-37.5º C
Consumo alimento	10 g/100 g/día
Consumo agua	10-12 ml/100 g/día
Frecuencia respiratoria	70-115/min
Frecuencia cardíaca	250-450/min
Volumen sanguíneo	54-70 ml/Kg
Madurez sexual (machos)	65-110 d
Madurez sexual (hembras)	65-110 d
Duración del estro	4-5 días (poliéstrica)
Gestación	21-23 días
Camada	6-12



Examen rutinario

Examen físico:

Temperatura, peso, ojos, oídos, dientes, sonido cardiaco y pulmonar, piel, patas y condición general.

Coprológico por flotación.

Test de Hantavirus.

En caso de presentar alteraciones:

Analítica sanguínea.

Análisis fecal por extensión directa: Protozoos, *Campilobacter*, *Salmonella*

Toma de muestras

Vena caudal : 0.5 ml – 23G, calentar la cola para vasodilatación.

Arteria caudal: 22 a 25 G, Mejor con el animal en decúbito supino. Se obtienen mejores resultados en los 2/3 distales, donde los vasos son mas superficiales.

Sangrado retroorbital: máximo 0.5 ml se debe realizar bajo anestesia. No indicado para animales mantenidos como mascotas.

Vena cava anterior: Dificultad. Menor mortalidad que en la punción cardiaca.

Fluidoterapia

Intramuscular: Cuadriiceps, 23-25 G, no administrar más de 0.2 ml en el mismo lugar.

Subcutáneo: Bajo piel del cuello, >5 ml.

Intraperitoneal: Se necesita tener al animal bien sujeto. Pueden administrarse 5 ml.

Intravenoso: Vena lateral caudal.

Valores hematológicos y bioquímicos:

	<i>Machos</i>	<i>Hembras</i>		
Eritrocitos	8.15-9.75	6.76-9.20	Albúminas	3.8-4.8 g/dl
Hematocrito	44.4-50.4	37.6-50.6	Globulinas	1.8-3.0 g/dl
Leucocitos	8.00-11.8	6.6-12.6	Glucosa sérica	50-135 mg/dl
Neutrófilos	1.95-2.88	1.77-3.38	Creatinina	0.2-0.8 mg/dl
Linfocitos	6.03-8.90	4.78-9.12	Bilirrubina	0.20-0.55 mg/dl
Eosinófilos	0.03-0.04	0.04-0.08	Colesterol	40-130 mg/dl
Monocitos	0.01-0.04	0.02-0.04	Ca⁺²	5.3-13.0 mg/dl
Basófilos	0.01-0.03	0.00-0.03	P	5.3-8.3 mg/dl
Plaquetas	150-450	160-460	Ácido úrico	1.20-7.5 mg/dl
<i>Proteínas</i>	5.6-7.6 g/dl			



Radiografías

En una radiografía normal el corazón y los lóbulos caudales del pulmón pueden distinguirse. Los órganos abdominales se encuentran bastante bien definidos, el hígado se localiza totalmente en la región costal. Los riñones están localizados en los arcos costales en un plano paramedial. Se observan masas de alimentos en la región cecal, el intestino delgado puede contener gas. En la región caudal del abdomen se pueden ver los testículos y los cuerpos grasos.

Principales patologías:

ENFERMEDADES VÍRICAS.

I. Coronavirus de la rata (RCV)

Etiología: Coronavirus (RNA virus), también referido como virus de la sialodacrioadenitis.

Transmisión: Altamente contagioso, puede transmitirse por aerosol, material infectado, aperos, etc. No existen infecciones latentes ni portadores.

Signos clínicos: la enfermedad no es mortal, y es generalmente subclínica.

Descarga porfirínica oculonasal, engrosamiento de las glándulas submaxilares, la dacrioadenitis puede producir exoftalmos que puede provocar queratitis, y úlceras corneal.

Diagnóstico: Signos clínicos, serología (ELISA e IFI) histología de glándulas salivares y de Harder.

II. Infección por virus Sendai –Ver ratones.

ENFERMEDADES BACTERIANAS.

I. Micoplasmosis respiratorias (MRM)- Ver ratones.

II. CAR Bacillus

Etiología: Bacilo asociado a cilios respiratorios (Cilia-Associated Respiratory (CAR) Bacillus)

Transmisión: El contacto directo es el medio común de contagio. No se conoce la incidencia de la enfermedad.

Signos clínicos: Enfermedad respiratoria crónica similar a la micoplasmosis.



Diagnóstico: Serología (ELISA), histología del pulmón con tinciones específicas.

III. *Pasteurella pneumotropica* - Similar en ratas al descrito en ratones excepto que no suele producir bronconeumonía.

IV. Enfermedad estreptocócica.

Etiología: *Streptococcus pneumoniae* es un diplococo G(+) alfa-hemolíticos.

Transmisión: Contacto directo o aerosoles.

Signos clínicos: Descarga nasal de serosa a mucopurulenta, rinitis, conjuntivitis, sinusitis, etc

V. Tyzzer's Disease – Ver ratones.

VI. Salmonellosis - Ver ratones.

ENFERMEADES PARASITARIAS.

I. Cestodos

A. *Hymenolepis sp.* - Ver ratones.

II. Nematodos

A. *Syphacia muris* – Diferentes especies de oxiúridos descritos en los ratones pueden afectar a las ratas.

III. Artropodos

A. *Radfordia ensifera*

ENFERMEADES NEOPLÁSICAS.

I. Fibroadenoma mamario

Es el tumor más común en la rata, debido a la gran cantidad de tejido mamario presente en las ratas, la localización puede ser en cualquier parte de la zona ventral del animal. Los tumores aparecen como bultos subcutáneos encapsulados, que evolucionan rápido y pueden ulcerarse con facilidad. Suelen ser benignos y responden bien a la cirugía aunque son frecuentes las recidivas.



II. Leucemia linfocítica granular (Fischer rat leukaemia)

Leucemia espontánea, con células mononucleares atípicas circulantes, conteniendo gránulos citoplasmáticos azurófilos.

Clinicamente se observa leucocitosis (>90%) y anemia. Hepatomegalia, esplenomegalia y linfadenopatía.

AFECCIONES DIVERSAS.

I. Maloclusión- Ver ratones.

II. Golpe de calor

Las ratas tiene una capacidad termorreguladora limitada, con un mecanismo primario que consiste en vasodilatación y vasoconstricción de la venas caudales.

Factores predisponentes: $T^a > 28^{\circ}$, Humedad elevada >80%, sobrepoblación ventilación pobre,

En casos de muerte se puede observar hemorragias en timo, e hiperemia en pulmones y vasos mesentéricos.

III. Anillos en la cola

Constricciones anulares en la cola debidos fundamentalmente a una humedad baja, incremento elevado de la temperatura, etc.

Pueden curar espontáneamente si se corrigen las condiciones, pero también se puede producir el desprendimiento de la cola.

IV. Glomerulonefropatía crónica.

Patología crónica observada frecuentemente en ratas de edad avanzada, caracterizada por engrosamiento de las membranas basales de los glomérulos.

Diagnóstico presuntivo por analítica sanguínea, se confirma histológicamente en la necropsia.

Preventivamente se debe restringir la ingesta proteica



CLÍNICA DE RATONES.

Gonzalo Otero Llende
Alfredo Bengoa Rodríguez
Servicio de animales exóticos. H.C.V.
Facultad de Veterinaria. Madrid.

Orden: Rodentia

Suborden: Myomorpha

Hay varias especies mantenidas como animales de compañía:

Ratón espinoso: *Acomys cahirinus*

Nombre común	Nombre científico	Gestación	Vida 1/2	Crías	Reproducción	Alimentac.	Distribución
Ratón espinoso egipcio	<i>Acomys cahirinus</i>	Aprox. 35 días	3-5 años	2-4	Parejas; 2 veces/año	semillas, fruta, insectos, vegetales, etc.	África, India, Creta, Chipre

Notas:

- Son omnívoros, se le debe proporcionar alimentación de origen vegetal y animal.
- Necesitan mayor temperatura que otros tipos de ratones.

Ratón casero: *Mus musculus*, *Mus domesticus*.

Nombre común	Nombre científico	Gestación	Vida 1/2	Crías	Reproducción	Alimentac .	Distribución
Ratón doméstico	<i>Mus domesticus</i>	18-21 días	> 5 años	7-12	Todo el año	Semillas, vegetales, frutas, nueces, etc	Mundial
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	18-21 días	>6 años	4-7	Todo el año	Semillas, raíces, insectos, etc	mundial

Características.

- Animales tímidos, sociales, territoriales.
- Actividad tanto nocturna como diurna.
- Matriarcados
- Suelen morder.



Valores fisiológicos

Vida media	2 años
Peso adulto (macho)	20-40 g
Peso adulto (hembra)	25-40 g
Tª corporal rectal	36.5-38º C
Consumo alimento	15 g/100 g/día
Consumo agua	15 ml/100 g/día
Frecuencia respiratoria	60-220/min
Frecuencia cardiaca	325-780/min
Volumen sanguíneo	76-80 ml/100g
Madurez sexual (machos)	50 d
Madurez sexual (hembras)	50 d
Duración del estro	4-5 días (poliéstrica)
Gestación	19-21 días
Camada	10-12

Administración de medicamentos:

Usar agujas de 0.4 mm.

Intramuscular: 0.05 ml cuadriceps

Subcutánea: 2-3 ml

Intraperitoneal: 1-2 ml

Intravenosa: Vena lateral caudal. Calentar la cola en agua templada unos minutos.

Toma de sangre:

Arteria lateral caudal.

Seno orbital.

“Nail clipping”

Intracardiaca (no en mascotas).

Valores hematológicos y bioquímicos:

Eritrocitos	7.0-12.5 x 10 ⁶ /mm ³	Albúminas	2.5-4.8 g/dl
Hematocrito	36-49%	Globulinas	1.8-3.0 g/dl
Leucocitos	6-15 x 10 ³ /mm ³	Glucosa sérica	62-175 g/dl
Neutrófilos	10-40%	Creatinina	0.3-1.0 mg/dl
Linfocitos	55-95%	Bilirrubina	0.1-0.9 mg/dl
Eosinófilos	0-4%	Colesterol	26-82 mg/dl
Monocitos	0.1-3.5%	Ca ⁺²	3.2-8.5 mg/dl
Basófilos	0-0.3 %	P	3.4-8.2 mg/dl



Plaquetas	160-410 x 10 ⁶ /mm ³		
<i>Proteínas</i>	3.5-7.2 g/dl		

Principales patologías:

ENFERMEDADES VÍRICAS.

I. Virus de la hepatitis del ratón (VHR)

Etiología: Coronavirus (RNA virus). Tiene tropismo para diferentes tejidos, pero todas las cepas se replican en el hígado.

Transmisión: Fecal-oral, contacto directo, aerosols, infección “in-utero”.

Signos clínicos: Hay principalmente dos cuadros clínicos:

- Respiratorio: Infección nasal y diseminación hematógena.
- Entérico: Infección intestinal, y diseminación a otros órganos, pero no a los pulmones.

La enfermedad se manifiesta con diarreas en animales lactantes, en animals adultos, perdida de peso, mal pelaje y mortalidad variable.

Diagnóstico: Serología (ELISA e IFA). Histología del hígado.

II. Virus Sendai

Etiología: El virus Sendai es un paramyxovirus (RNA virus) del grupo del virus Parainfluenza 1.

Transmisión: Contacto directo y transmisión aerógena. Transmisión horizontal.

Signos clínicos: Disminución de la fecundidad, dificultad respiratoria. El virus es inmunosupresor y predispone a infecciones bacterianas secundarias.

Diagnóstico: Serología (ELISA e IFI) Histología del pulmón.

Las enfermedades víricas suelen diagnosticarse en los animales mantenidos en laboratorios.



ENFERMEDADES BACTERIANAS.

I. Pasteurelisis

Etiología: *Pasteurella pneumotropica* bacteria G(-).

Transmisión: Transmisión por aerosoles, fecal-oral, y contacto con secreciones infectadas. Se considera un patógeno oportunista, que prolifera en presencia de otros patógenos respiratorios.

Signos clínicos: La mayoría de los animales infectados no muestran signos clínicos, conjuntivitis y panoftalmitis en animales destetados. En adultos sintomatología de vías altas, descarga óculo-nasal, otitis, tortícolis, disnea, etc.

Diagnóstico: Cultivos de improntas oculares y de piel. Puede existir infección mixta con *Mycoplasma pulmonis*.

Tratamiento-Control: Enrofloxacina a dosis altas para eliminar infecciones subclínicas.

II. Mycoplasmosis

Etiología: *Mycoplasma pulmonis*.

Transmisión: Transmisión por aerosol, fecal-oral, y contacto con secreciones corporales. Se incluye la transmisión venérea.

Signos clínicos: Las infecciones suelen ser subclínicas, la presencia de factores adversos: alta concentración de amoníaco, patógenos respiratorios, etc. pueden activar la infección subclínica de micoplasmas.

Signos tempranos. Otitis y descarga óculo-nasal.

A medida que la enfermedad avanza: dificultad respiratoria, anorexia, estornudos, mal pelaje, etc.

Diagnóstico: Test serológicos: (ELISA, IFI), cultivo e histología pulmonar.

III. Enfermedad de Tyzzer.

Etiología: *Clostridium piliforme* .

Transmisión: Transmisión vía fecal-oral por ingestión de esporas. Puede haber portadores asintomáticos. Factores inmunosupresores como predisponentes.

Signos clínicos: Anorexia, mal pelaje, diarrea líquida, inactividad, etc

Diagnóstico: Histología de los tejidos.



IV. Salmonellosis

Etiología: *Salmonella typhimurium*, y *S. enteritidis*

Transmisión: Fecal-oral transmisión. El agua, comida y material de cama pueden servir de vehículo.

Signos clínicos: Muertes repentinas sin sintomatología, anorexia, letargo, puede o no haber diarrea, alteraciones reproductivas.

Diagnóstico: Cultivo e histología del hígado y bazo.

Control: Zoonosis.

ENFERMEDADES PARASITARIAS.

I. Artrópodos

Etiología: *Myocoptes musculinus*, *Myobia musculi*, y *Radfordia affinis*.

Transmisión: Contacto directo, suelen ser específicos de hospedador.

Signos clínicos: Normalmente no se observan signos clínicos, en caso de alergias; alopecias y prurito, que puede evolucionar a dermatitis ulcerativa.

Diagnóstico: Raspado y observación directa.

Control: Tratamientos antiparasitarios.

II. Nematodos

Etiología: *Syphacia obvelata* y *Aspicularis tetraptera* son oxiúridos cecales comunes en los ratones.

Transmisión: *Syphacia obvelata* deposita los huevos en la región perianal, mientras que *Aspicularis tetraptera* los pone en el colon, desde donde infectan las heces.

La infección se produce por ingestión de huevos.

Signos clínicos: No suelen observarse signos, en casos de infestación masiva puede producirse irritación perianal o prolapso rectal.

Diagnóstico: Examen fecal directo, flotación, etc



III. Cestodos

Etiología: *Hymenolepis nana* , *Hymenolepis diminuta* la incidencia no es elevada.

Transmisión: *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta* pueden transmitirse de forma directa o indirecta (cucarachas, pulgas, etc)

Signos clínicos: No suele haber signos de infección aunque puede presentarse enteritis catarral, diarrea, emaciación y pérdida crónica de peso.

Diagnóstico: Visualización del parásito en el intestino, durante la necropsia, flotación, visualización de cortes histológicos de intestino, etc.

Control: Zoonosis.

ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS

I. Tumores de mama (Adenocarcinomas)

Son muy comunes y se localizan en casi toda la region ventral subcutánea, por la extensión que alcanza la cadena mamaria.

Pueden ser inducidos por virus (retrovirus). Pueden transmitirse verticalmente por la leche o placenta.

Pueden eliminarse quirúrgicamente pero el pronostico es malo debido a la naturaleza invasora del mismo.

II. Linfomas

El Segundo en frecuencia en el ratón, neoplasia espontánea que afecta a los ratones según su estirpe. Se observan partículas virales tipo C en los linfomas de ratón.

OTRAS AFECCIONES

I. Maloclusión

Maloclusión causada por sobrecrecimiento de incisivos. Ver Hamster.

II. Alopecia

Ver dermatología Hamster.

III. Automutilación

Varias afecciones pueden conducir una dermatitis prurítica que por exceso de rascado acaba en la automutilación.



CLINICA DE JERBOS:

Gonzalo Otero Llende
Alfredo Bengoa Rodríguez
Servicio de animales exóticos. H.C.V.
Facultad de Veterinaria. Madrid.

Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

La especie más común es el jerbo de Mongolia (*Meriones unguiculatus*)

Especies de jerbos:

Nombre científico	Nombre común
	Charming Dipodil
<i>Gerbillus Amoenus</i>	
<i>Gerbillus Andersoni</i>	Anderson's Gerbil
<i>Gerbillus Campestris</i>	Large North African Dipodil
<i>Gerbillus Cheesmani</i>	Cheesmans Gerbil
<i>Gerbillus Gerbillus</i>	Small Egyptian Gerbil (Lesser Egyptian Gerbil)
<i>Gerbillus Gleadowi</i>	Indian Hairy-Footed Gerbil
<i>Gerbillus Nanus</i>	Baluchistan Gerbil
<i>Gerbillus Perpallidus</i>	Pallid Gerbil
<i>Gerbillus Pyramidum</i>	Large Egyptian Gerbil (Greater Gerbil)
<i>Gerbillus Simoni</i>	Lesser Short-Tailed Gerbil
<i>Meriones Crassus</i>	Sundevall's Jird (Silky Jird)
<i>Meriones Libycus</i>	Libyan Jird
<i>Meriones Meridianus</i>	Mid-Day Jird
<i>Meriones Persicus</i>	Persian Jird
<i>Meriones Rex</i>	King Jird
<i>Meriones Sacramenti</i>	Negev Jird (Buxton's Jird)
<i>Pachyuromys Duprasi</i>	Fat-Tailed Gerbil (Duprasi)
<i>Psammomys Obesis</i>	Fat Sand Rat
<i>Sekeetamys Calurus</i>	Bushy-Tailed Jird
<i>Tatera Guineae</i>	Guinea Gerbil
<i>Tatera Indica</i>	Indian Gerbil
<i>Tatera Valida</i>	Kemp's Gerbil
<i>Taterillus Emini</i>	Emin's Gerbil
<i>Taterillus Gracilis</i>	Slender Gerbil



Características.

Los jerbos son animales sociables, mayoritariamente son de hábitos diurnos, aunque algunos son nocturnos, pueden vivir en grupos siempre que estos se hayan establecido en la infancia. Son animales territoriales, marcan su territorio mediante unas glándulas abdominales, y con orina y heces. Las hembras suelen ser menos agresivas que los machos.

Cuando se asustan o estresan suelen golpear el suelo con las patas.

Un 20% de los jerbos, presentan breves episodios epileptiformes, después de manejarlos o someterlos a situaciones estresantes. No suele ser necesario el tratamiento.

Valores fisiológicos

Vida media	3-5 años (hembras mayor)
Peso adulto (macho)	65-100 g
Peso adulto (hembra)	55-85 g
Tª corporal rectal	37-39º
Consumo alimento	10-100 g (según humedad)
Consumo agua	4-7 ml (según humedad alimento)
Frecuencia respiratoria	90-140 min
Frecuencia cardiaca	250-500 ppm
Volumen sanguíneo	6.6-7.8 ml/100g
Madurez sexual (machos)	70-85 d
Madurez sexual (hembras)	65-85 d
Duración del estro	4-6 d
Gestación	24-26 d
Camada	3-7

Administración de sustancias:

Intramuscular: cuádriceps 0.1 ml

Subcutánea: 1.0 ml

Intraperitoneal: 4.0-5.0 ml

Intravenosa: Safena 0.2 ml Vena lateral de la cola 0.2-0.5

Toma de sangre.

Difícil: usar venas safenas, vena lateral de la cola.

Métodos laboratoriales:

- Punción cardiaca. (animales anestesiados)
- Seno orbital
- Corte de uñas



Valores hematológicos y bioquímicos:

Eritrocitos	7-10.0 x 10 ⁶ /mm ³ (Med. 8.5; vida media 10 d)	Albúmina	1.8-5.5 mg/dl
Hematocrito	41-52% (med 48)	Globulina	1.2-6.0 mg/dl
Leucocitos	4.3-21.6 x 10 ³ /mm ³ (Med 11)	Glucosa sérica	50-135 mg/dl
Neutrófilos	5-34% (med. 29.9)	Creatinina	0.6-1.4 mg/dl
Linfocitos	60-95% (med. 73.5)	Bilirrubina	0.2-0.6 mg/dl
Eosinófilos	0-4%	Colesterol	90-150 mg/dl
Basófilos	0-1 %	Ca	3.7-6.2 mg/dl
Plaquetas	400-600 x 10 ³ /mm ³	P	3.7-7.0 mg/dl
Proteína	4.3-12.5 mg/dl		

ENFERMEDADES BACTERIANAS

I. Dermatitis nasal.

Etiología: Desconocida. Posibles causas incluyen, traumas, estrés, hipersecreción, acumulación de exudado de las glándulas de Harder, o infecciones bacterianas.

Signos clínicos: Alopecia, dermatitis, formación de úlceras y escaras. Puede afectarse tanto el área nasal como periocular.

Diagnóstico: Causas de estrés recientes. Posibilidad de abrasiones rostrales. Secreciones de la glándula de Harder con coloración rojiza.

Tratamiento: Normalmente auto limitante, al cesar los factores predisponentes. En caso de infección bacteriana usar antibióticos tópicos o sistémicos (Pomadas oftálmicas con Cloranfenicol 1% q8h). No usar antibióticos con aminoglicósidos.

II. Enfermedad de Tyzzer.

Etiología: *Clostridium piliforme*. Bacteria esporógena, intracelular, gram negativo, que produce esporas. La incidencia es baja.

Transmisión: Contacto con animales infectados, vía oral-fecal. Así como otros roedores los jerbos son especialmente sensibles a esta enfermedad y no necesitan estrés ni otro factor predisponente.

Signos clínicos: Enfermedad aguda y normalmente de evolución muy grave. Cuadro enterohepático,, los animales pueden presentar diarrea moderada, aunque puede cursar con síntomas inespecíficos: Apatía, anorexia, abatimiento, mal pelaje, etc. Morbilidad y mortalidad alta, sobre todo entre animales jóvenes y hembras preñadas.

Diagnóstico: Anatomopatológico. Focos necróticos en el hígado, y enteritis moderada.

Diagnostico por demostración del agente etiológico en los hepatocitos.

Tratamiento: No es efectivo debido a que el microorganismo es intracelular y esporógeno. La tetraciclina puede disminuir la mortalidad.



III. Enteritis.

Salmonella enteritidis, acompañada de infestaciones protozoarias y privación de alimento, pueden ser causa de enteritis en jerbos. Los animales afectados no suelen presentar diarreas, pero frecuentemente aparecen con, pérdida de peso, deshidratación, y pelaje en mal estado.

En la necropsia aparece una peritonitis fibrinosupurativa, en el caso de que sea causada por salmonella. (Potencial zoonosico).

No existe tratamiento, y en colonias afectadas se debe eliminar a los positivos.

ENFERMEDADES PARASITARIAS

Suelen ser asintomáticas, con manifestaciones clínicas en animales inmunodeprimidos.

Ectoparásitos: Ver Dermatología en Hamster

Endoparásitos:

Oxiuros: *Syphacia obvelata*, pueden encontrarse en ciego, y en intestino *Dentostomella translucida*.

Los huevos de *Syphacia* pueden observarse tras un test con cinta de celofán, mientras que los de *Dentostomella* se aprecian en flotación fecal.

Protozoos flagelados: *Giardia* y *Tritrichomonas* sp. Normales en jerbos, no suelen cursar con patologías. Los protozoos de deben diagnosticar mediante una extensión de heces, identificando los quistes. En caso de necesitar tratamiento, **Metronidazol mg/100 ml** agua de bebida.

Helmintos: Sin sintomatología, de forma natural los jerbos suelen presenta infestaciones sin repercusión patológica.

Las infestaciones por *Hymenolepis nana* or *H. diminuta* no se han descrito en jerbos, pero la falta de especificidad de hospedador hace posible el riesgo de infección posible en cualquier roedor. Debido al potencial zoonósico las infecciones con estos parásitos deben ser debidamente diagnosticadas.

OTRAS AFECCIONES

I. Problemas nutricionales.

Es preferible la alimentación con pienso formulado. Las dietas exclusivas de semillas o caseras, pueden producir alteraciones. Se debe racionar el pienso (5g) para evitar la obesidad, que predispone a hiperplasias pancreáticas e hiperglucemia.

II. Neoplasias.

Sobre todo en jerbos ancianos de forma espontánea, fundamentalmente afectando a la piel, riñón, bazo, y aparato reproductor femenino. Los más frecuentes son leiomiomas, fibrosarcomas subcutáneos, hemangiomas de bazo, adenocarcinomas de glándulas sebáceas, melanomas, etc.



III. Afecciones geriátricas.

Los síndromes más frecuentemente observados en jerbos ancianos son ovarios quísticos (20% de las hembras) que implican un descenso de la fertilidad hasta una infertilidad total. La glomerulonefritis intersticial crónica, que produce un cuadro de polidipsia-poliuria y pérdida de peso progresiva. (Suele ir unida a procesos neoplásicos).

IV. Lesiones de cola.

Depilaciones y erosiones en la cola son típicas de jaulas con exceso de población. Fracturas de las vértebras caudales o desprendimiento de la piel de la cola, son frecuentes por un mal manejo (coger al animal por el extremo distal de la cola), en estos casos se debe cauterizar la herida (nitrato de plata), o limpieza quirúrgica, si la cantidad de tejido perdido es elevado.

V. Maloclusión.

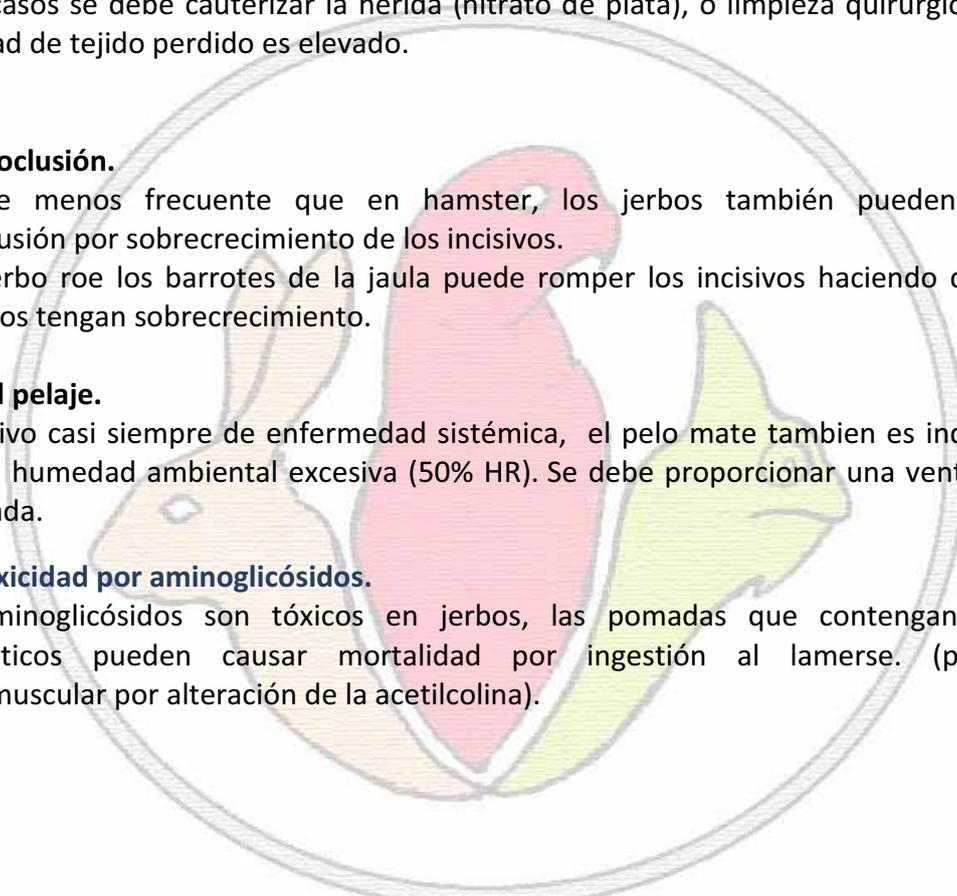
Aunque menos frecuente que en hamster, los jerbos también pueden sufrir maloclusión por sobrecrecimiento de los incisivos. Si el jerbo roe los barrotes de la jaula puede romper los incisivos haciendo que los opuestos tengan sobrecrecimiento.

VI. Mal pelaje.

Indicativo casi siempre de enfermedad sistémica, el pelo mate también es indicador de una humedad ambiental excesiva (50% HR). Se debe proporcionar una ventilación adecuada.

VII. Toxicidad por aminoglicósidos.

Los aminoglicósidos son tóxicos en jerbos, las pomadas que contengan estos antibióticos pueden causar mortalidad por ingestión al lamerse. (parálisis neuromuscular por alteración de la acetilcolina).





CLÍNICA DE HAMSTERS.

Gonzalo Otero Llende
Alfredo Bengoa Rodríguez
Servicio de animales exóticos. H.C.V.
Facultad de Veterinaria. Madrid.

Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

La especie más común es el hámster sirio (dorado), (*Mesocricetus auratus*).

Especies de hámster:

Nombre común	Nombre científico
Hámster sirio	<i>Mesocricetus auratus</i>
Hamster ruso	<i>Phodopus campbelli</i>
Hamster siberiano	<i>Phodopus sungorus</i>
Hamster chino	<i>Cricetulus griseus</i>
Hamster europeo	<i>Cricetus cricetus</i>
Hamster de Mongolia	<i>Cricetulus curtatus</i>
Hamster ratón	<i>Calomyscus bailwardi</i>

- Variedades de color.

Características.

De hábitos nocturnos, no sociables, deben mantenerse en jaulas separadas, excepto en la época de cría, a veces pueden convivir juntos si los grupos se forman antes de la madurez sexual. Grandes escapistas.

Presentan predominantemente flora intestinal g(+).

Valores fisiológicos

Vida media	18-24 m (3a?)
Peso adulto (macho)	95-150 g
Peso adulto (hembra)	85-130 g
Tª corporal rectal	37-38º C
Consumo alimento	>15 g/100 g/día
Consumo agua	>20 ml/100 g/día
Frecuencia respiratoria	35-135/min
Frecuencia cardiaca	250-500/min
Volumen sanguíneo	78 ml/100g
Madurez sexual (machos)	10-14 sem
Madurez sexual (hembras)	6-10 sem
Duración del estro	4 días (poliéstrica)
Gestación	15-18 días
Camada	5-9

**Administración de sustancias:**

Intravenosa: Safena 0.2 ml – acceso difícil.

Intramuscular: Cuadriceps 0.1 ml – dificultad en la sujeción

Subcutáneo: 1.0 ml

Intraperitoneal: 4.0-5.0 ml

Toma de sangre:

Arteria lateral caudal.

Seno orbital.

“Nail clipping”

Intracardiaca (no en mascotas).

Valores hematológicos y bioquímicos:

Eritrocitos	5-10 x 10 ⁶ /mm ³	<i>Albúminas</i>	2.63-4.10 g/dl
Hematocrito	36-55%	Globulinas	2.7-4.2 g/dl
Leucocitos	6.3-8.9 x 10 ³ /mm ³	Glucosa sérica	60-150 g/dl
Neutrófilos	10-42%	Creatinina	0.91-0.99 mg/dl
Linfocitos	50-95%	Bilirrubina	0.25-0.60 mg/dl
Eosinófilos	0-4.5%	Colesterol	25-135 mg/dl
Monocitos	0-3%	Ca⁺²	5-12 mg/dl (5-6.5 normal)
Basófilos	0-1 %	P	3.4-8.2 mg/dl
Plaquetas	200-500 x 10 ⁶ /mm ³	Ac. úrico	1.8-5.3 mg/dl
Proteínas	5.9-6.5 g/dl		

Principales signos clínicos.**I. Lesiones de piel:**

Obtener una historia clínica completa, y realizar un examen físico exhaustivo. Realizar raspado de piel, biopsia, y cultivo de hongos (sobre todo si hay prurito).

Causas frecuentes de alteraciones dérmicas sarna, tiña, dermatitis bacterianas, etc

La sarna demodéica casi siempre es signo de otras alteraciones en animales viejos.



Tipo de lesión	Animales afectados	Diagnostico/Tratamiento
Alopecia	Hamsters, jerbos	Raspado de piel, cultivo de hongos, biopsia de piel...tratar según diagnóstico
Descamación sin prurito	Hamsters jerbos	Raspado de piel, cultivo de hongos, biopsia de piel...tratar según diagnóstico
Descamación con prurito	Hamsters jerbos	Baño con champú antiprurítico o antiseborreico. (Para gatos). Ivermectina (200 – 400 mg/kg SC en dos tratamientos separados 10 – 14d)
Abscesos (submandibulares o cervicales, linfadenitis)	Hamsters, jerbos	Causada por <i>Streptococcus zooepidemicus</i> . Tratamiento: Vaciar abscesos o quitar gánglios; Antibioterapia sistémica (trimethoprim-sulfa. o enrofloxacin).
Sarna	Jerbos (<i>Demodex</i> spp.) Hámster (<i>Demodex</i> spp., <i>Notoedres notoedres</i> , <i>Notoedres cati</i>)	*Sarna demodéica: Amitraz (250 ppm baño del cuerpo, q7d, continuar 4 semanas hasta raspado de piel negativo). *Sarna notoédrica: Ivermectina (200 – 400 mg/kg SC cada 10 – 14 días hasta raspado de piel negativo).
Lesión circular ** Potencialmente zoonótica	Todas las especies (<i>Trichophyton mentagrophytes</i>)	Dx: Cultivo de hongos o biopsia Tratamiento: Griseofulvina 25 mg/kg PO SID hasta cultivo de hongos negativo. (No usar en animales preñados.)
Dermatitis bacteriana	Todas las especies	Normalmente <i>Staphylococcus</i> spp. Heridas por mordiscos. Tratamiento: Trimetoprim-sulfametoxazol, trimetoprim-sulfadiazina, o enrofloxacin. Evitar antibioticos con espectro predominante G(+)
Dermatitis nasal (nariz pelada)	Jerbos	Alopecia de la nariz y hocico sin otras lesiones. Exceso de secreción de las glándulas de Harder o frotamiento. Tratamiento: Alojamiento sin abrasivos, disminuir humedad (normal 40 - 50%).
Dermatitis nasal por estafilococos	Jerbos	Alopecia con eritema, escaras, absceso, fistulación, o ulceración. Tratamiento: Trimethoprim-sulfa. 30 mg/kg PO BID; o enrofloxacin 10 mg/kg PO BID



II. Tumores

Los tumores son frecuentes en roedores y su incidencia aumenta con la edad del individuo, y suelen producirse más en hembras que en machos, en hámster los más frecuentes son:

Linfosarcomas nodales, tumores corticales de adrenales, adenocarcinomas uterinos, y raramente tumores en los abazones. Los tumores que afectan a órganos productores de hormonas son bastante comunes y cursan con, pérdida de pelo, alteración del comportamiento, etc

Diagnostico: Aspiración con aguja fina y citología, biopsia, histopatología.

También puede facilitar el diagnóstico, analítica sanguínea, radiografías, ecografía, etc La resección del tumor suele ser curativa aunque depende de su malignidad y tipo.

III. Alteraciones respiratorias

Las alteraciones respiratorias son frecuentemente detectadas por el propietario. Los signos clínicos suelen ser: descarga óculo-nasal, letargia, anorexia, disnea, e incremento de los ruidos respiratorios en la auscultación, entre otros.

Etiologías más frecuentes:

Bacterianas:

Streptococcus spp., *Pasteurella spp.*, *Corynebacterium spp.* Etc.

Otras causas:

Virus, estrés térmico, alergias, irritación por el material de cama.

Diagnóstico:

Historia, signos clínicos, examen radiográfico.

Tratamiento:

Antibioterapia sistémica. - Trimetoprim-sulfametoxazol o trimetoprim-sulfadiazina a 30 mg/kg PO BID

Gotas oftálmicas con Tetraciclina, cloranfenicol, gentamicina, etc.

En **casos graves** puede ser necesario un tratamiento de fluidoterapia (Ringer) 10 ml/100g peso/día (subcutáneo, intraperitoneal, o intraóseo)

Incrementar la temperatura a 25°C, y proporcionar humidificación ambiental.

Antibioterapia parenteral: enrofloxacin 10 mg/kg SC BID

Oxigenoterapia

IV. Alteraciones del sistema digestivo:

a. Sobrecrecimiento dental.

Los signos iniciales suelen ser salivación excesiva, inapetencia, signos que corresponden en la mayoría de los casos con un sobrecrecimiento de los incisivos.



La maloclusión, es causa de sobrecrecimiento, y puede ser debida a factores hereditarios, daños dentales, infecciones bucales o malnutrición.

Diagnóstico:

Signos clínicos, examen físico, radiografías.

Tratamiento:

Corte de los incisivos o limado (Dremel®)

Una vez instaurado el proceso suele ser irreversible, y el pronóstico es malo.

b. Diarrea.

Se observa en pacientes terminales, aunque también en individuos jóvenes.

Etiología:

Vírica, yatrogénica, parásitos intestinales (coccidios,...), *Cryptosporidia* spp., bacterias (*Escherichia coli*; *Campylobacter* spp.; *Clostridium piliformis*, *Salmonella* spp.).

Puede producir prolapso rectal.

c. Ileítis proliferativa. Cola húmeda, "wet tail".

Enfermedad bastante grave, causada por *Campylobacter* spp., normalmente afecta a hamster jóvenes, (3-6 semanas) pero son susceptibles a todas las edades. Los hamster de pelo largo parecen ser más susceptibles.

Los síntomas incluyen: letargia, irritabilidad, diarrea, posturas antiálgidas, y zona anal manchada y húmeda, puede producirse prolapso rectal y/o melena.

d. Salmonelosis

Varias especies de *Salmonella*, pueden producir enfermedad en hamsters.

La infección se adquiere normalmente por ingestión de alimentos contaminados.

El curso de la enfermedad puede ser aguda (mortal) o crónica (pérdida progresiva de peso, diarrea, etc)

El diagnóstico se realiza por cultivo de heces. Tratamiento ¿?

e. Parásitos intestinales.

Los hamsters suelen estar parasitados por tenias, las infestaciones graves cursan con pérdida de peso, las más leves pueden pasar desapercibidas. Los oxiúridos son menos comunes y no tienen sintomatología clínica.

Tratamiento:

Específico de la causa primaria.

Fluidoterapia (SC o IP), electrolitos orales, antibioterapia oral (trimetoprim-sulfametoxazol, tetraciclina, o doxiciclina).

Lactobacillus (yogourt) puede ayudar. Incrementar la fibra en la dieta.



V. Oftalmología

La producción de lágrimas rojizas es común en enfermedades respiratorias. (Cromodacriorrea). Causada por enfermedad, estrés, o virus de la sialodacrioadenitis.

Infecciones oculares por *Mycoplasma* spp.

Tratamiento: Antibiótico (tetraciclina) gotas oftálmicas.

VI. Alteraciones en el sistema urinario.

Cistitis y urolitiasis son observadas frecuentemente.

Signos clínicos:

Hematuria, periné húmedo, descarga sanginolenta del área genital, sangre en el material de cama.

Diagnóstico:

Palpación, radiografía, urianálisis, cultivo de orina.

Tratamiento:

Cistitis: antibiótico.

Urolitiasis: Extracción quirúrgica, tratamiento dietético ¿?

VII. Traumatismos

Los traumatismos debidos a mal manejo son frecuentes (niños, periodos de libertad), los elementos de la jaula, ruedas, etc también pueden ser causa de traumatismos en hamsters.

El material del nido, si no es apropiado puede producir amputaciones en las patas.

VIII. Abscesos

Los abscesos son frecuentes, sobre todo tras una pelea (mordiscos).

Los abscesos en los abazones suelen producirse por heridas producidas por los alimentos almacenados o material del nido.

Diagnóstico:

Aspiración con aguja fina y citología

Tratamiento:

Drenaje del absceso y antibioterapia.

IX. Toxicidad de antibióticos.

Los hamsters son animales muy sensibles a determinados antibióticos.

Hay que evitar tratamientos con: **ampicilina, penicilina, eritromicina, lincomicina, y estreptomocina, amoxicilina, clindamicina, etc**

La toxicidad suele producirse por alteración de la flora intestinal, otros antibióticos son directamente tóxicos y no alteran la flora (estreptomocina)



ANTIBIÓTICOS		
Agente	Dosis	Ruta
Ciprofloxacina	10 mg/kg BID	Oral
Enrofloxacin	10 mg/kg BID o 100 mg/l agua de bebida	Oral
Gentamicina	5 – 8 mg/kg SID	Subcutáneo o intramuscular
Tetraciclina	20 mg/kg BID	Oral
Trimetoprim-sulfametoxazol	15 mg/kg BID	Oral



OTROS FÁRMACOS		
Agente	Dosis	Ruta
Atropina	10 mg/kg q 20 minutos	Subcutáneo
Soluciones electrolíticas	10 ml/100 g peso corporal SID	Subcutáneo, intravenoso, intraóseo, intraperitoneal
Doxapram	2 – 5 mg/kg q 15 minutos	Subcutáneo, intravenoso, intraóseo
Epinefrina	0.02 – 0.2 mg/kg	Intravenoso, bolo intraóseo
Griseofulvina	15 -75 mg/kg SID	Oral
Ivermectina	200 – 400 mg/kg	Subcutáneo, oral
Metronidazol	20 mg/kg SID	Oral
Oxytocina	0.2 – 3 UI/kg	Subcutáneo, intramuscular
Vitamina C	200 – 400 mg/l agua bebida	Oral
Vitamina K	1 – 10 mg/kg	Intramuscular



HAMSTERS		
<u>Fármaco</u>	<u>Dosis</u> (mg/kg)	<u>Ruta</u>
<u>PREANESTESIA</u>		
Atropina	0.02-0.05	IM, IV, SQ
<u>TRANQUILIZANTES</u>		
Acepromazina	0.5	IM
Diazepam (Valium®)	0.5	IM
	5.0	IP
Ketamina	100	IP
	40	IM
<u>ANESTESIA INYECTABLE</u>		
Ketamina	200	IM, IP
<i>Pentobarbital</i>	30	IV
	35-90	IP
<u>COMBINACIONES ANESTÉSICAS</u>		
<i>Ketamina – Acepromazina</i>	150 - 5.0	IM
<i>Ketamina – Xilazina</i>	200 - 10	IP
<i>Ketamina, Xilazina, Acepromazina</i>	0.5-0.7 ml/kg	SQ, IM
(Combinar 150 mg [1.5 ml] de 100 mg/ml ketamina, 30 mg [1.5 ml] de 20 mg/ml xilacina, y 5 mg [0.5 ml] de 10 mg/ml acepromacina)		
<u>ANESTESIA INHALATORIA</u>		
	<u>Inducción</u>	<u>Mantenimiento</u>
<i>Fluothane (Halothane®)</i>	1-3%	0.5-1.5%
<i>Isoflurane (Aerrane®, Isoflo®)</i>	5%	2-3%
<u>ANALGÉSICOS</u>		
Meperidina	20	IM, SQ q 2-3h
*Butorfanol	0.125-2.0	IM, SQ q 4-12h
*Buprenorfina	0.05	SQ
*Dar cada 6-8 horas durante 1-3 días tras intervención		



ÁLBUM DE LAS JORNADAS (29/04/1011)



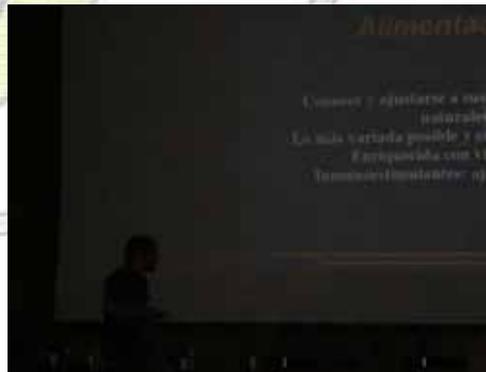
Vicente González
(Clínica Exóticos Fuenlabrada)

Pilar González (Clínica Exovet)



Daniel García
(veterinario l'Oceanogràfic)

Javier García: especialista en Manejo y Cuidado de Peces y nuestra mano inocente.



Sorteos de becas COLVEMA y libros



ÁLBUM DE LAS JORNADAS (30/04/1011)



Gabriel Alcántara (veterinario Faunia)

Enrique Villaluenga
(veterinario C.E.R.I.,
Toledo)



Jorge Peña (veterinario
Zoo Acuarium de Madrid)

Alfredo Bengoa
(Director del Servicio de Exóticos UCM)





Comité Organizador (de izquierda a derecha):
Beatriz Teso, Sergio Barbero, Elena Fernández, Ekei Ferrera, Fernando Sarrate,
Paula Fernández y Lidia Buendía.

