

Manejo anestésico de fauna silvestre.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

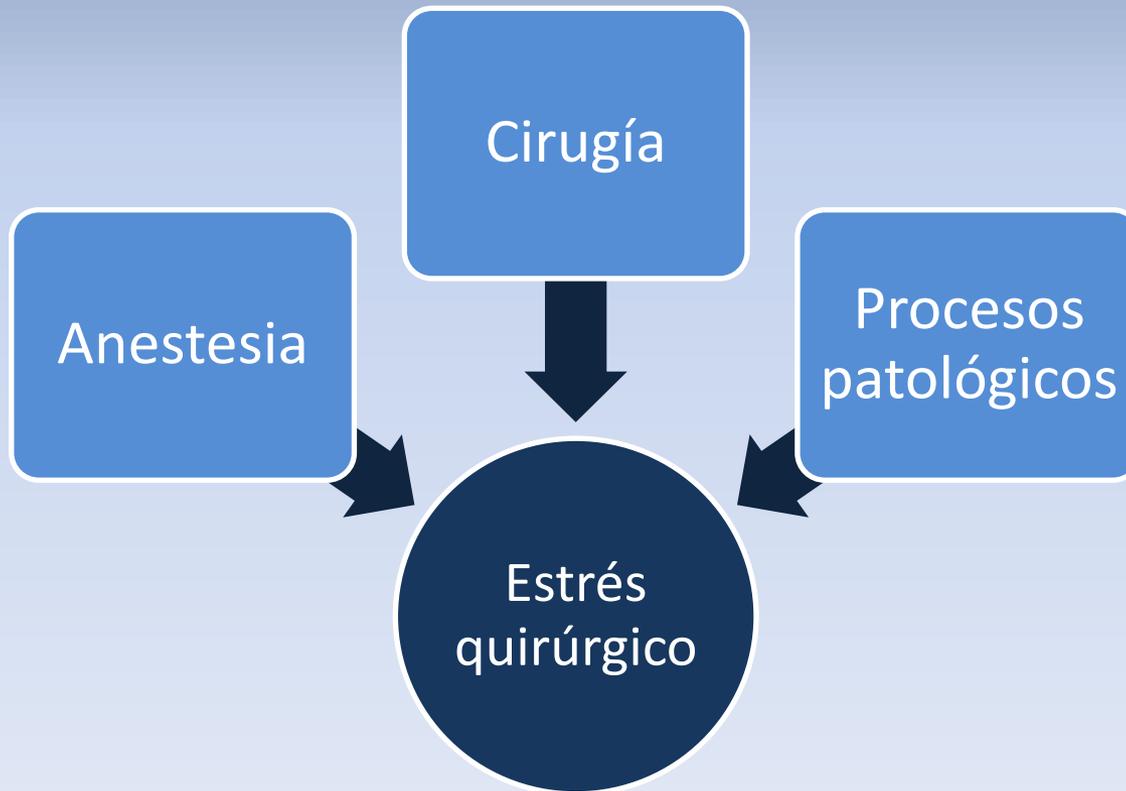


Silvia Villaverde Morcillo
Veterinaria Fundación FIEB

INTRODUCCIÓN

- **Importancia del manejo peri operatorio**

«Todo acto anestésico supone una agresión sobre el equilibrio fisiológico y bioquímico de un ser vivo»



INTRODUCCIÓN

- Factores de estrés: relacionados o independientes
- Si suma de factores de estrés $>$ capacidad de respuesta compensadora del paciente \rightarrow se comprometerá la supervivencia del mismo
- Sólo deberían anesthesiarse aquellos pacientes cuyos posibles perjuicios debido a dicho acto médico sean superados por los beneficios

MORTALIDAD/MORBILIDAD

- **MORTALIDAD ANESTÉSICA:**

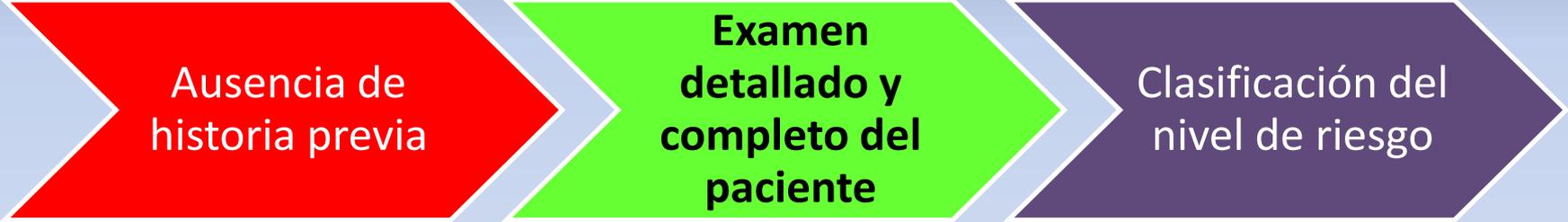
Fallecimiento que se presenta antes de la recuperación completa de los efectos del fármaco/s administrados o que se presenta como un accidente cuando todavía el paciente se encuentra bajo los efectos de los fármacos. Esta mortalidad puede estar ligada o no a la anestesia.

- **MORBILIDAD ANESTÉSICA:**

Consecuencia inesperada e indeseable de la administración anestésica

- ✓ **MENOR:** alteraciones moderadas, no causan modificaciones permanentes ni alargan su estancia en el centro
- ✓ **MEDIA:** alteraciones importantes con posible alargamiento de la estancia
- ✓ **MAYOR:** alteraciones graves con secuelas permanentes

VALORACIÓN PREANESTÉSICA



```
graph LR; A[Ausencia de historia previa] --> B[Examen detallado y completo del paciente]; B --> C[Clasificación del nivel de riesgo];
```

Ausencia de historia previa

Examen detallado y completo del paciente

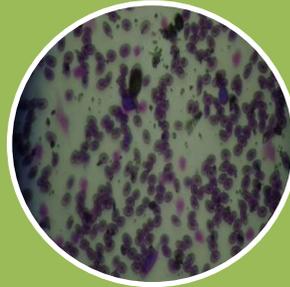
Clasificación del nivel de riesgo

INTRODUCCIÓN

- EVALUACIÓN CLÍNICA**



Evaluación
general del
paciente



Hematología



Bioquímica

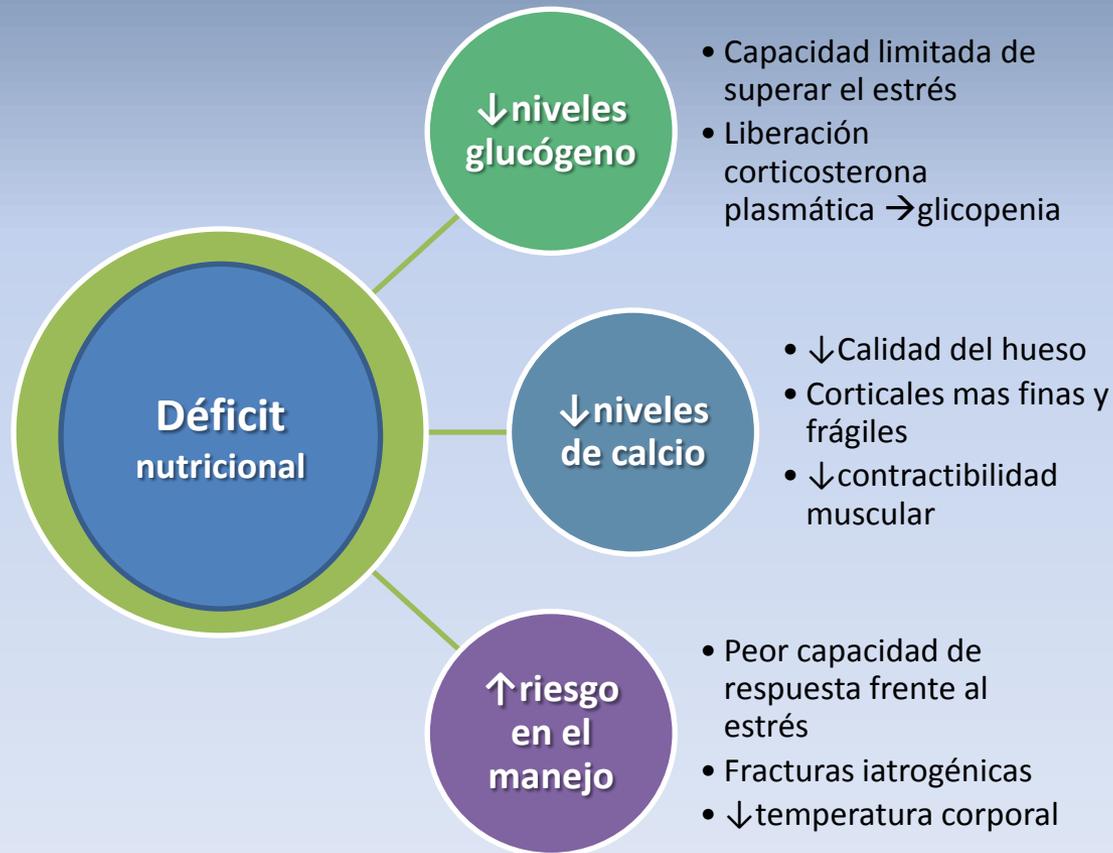




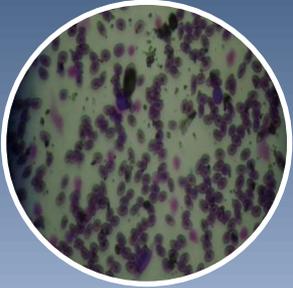
VALORACIÓN PREANESTÉSICA



• EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL



VALORACIÓN PREANESTÉSICA



– HEMATOLOGÍA

- ✓ Hemograma completo
- ✓ Hematocrito
- ✓ Proteínas totales
- ✓ Bajo coste
- ✓ Máxima información

VALORACIÓN PREANESTÉSICA



–BIOQUÍMICA

Función hepática

- Agentes anestésicos detoxicados por el hígado
- Daño muscular o hemólisis en la muestra pueden alterar los resultados

Función renal

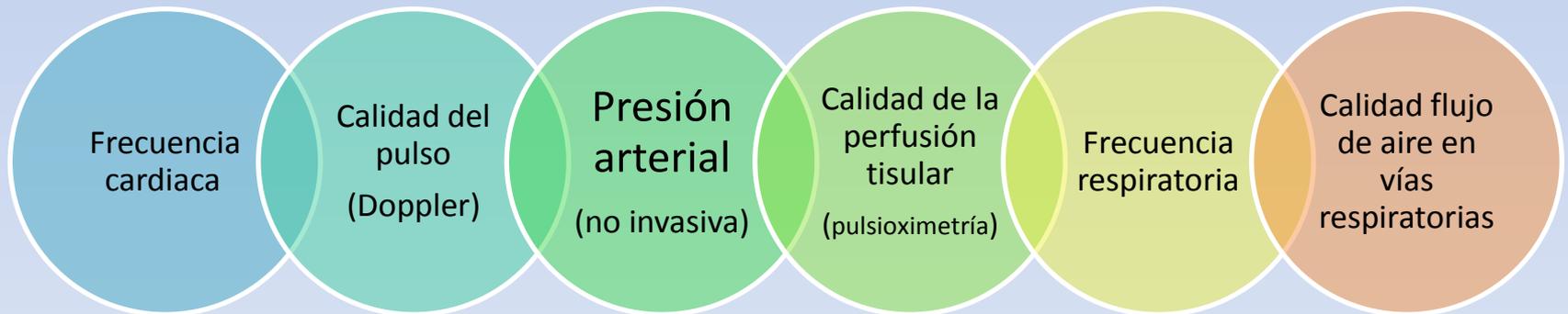
- Eliminación productos de desecho y homeostasis
- Difícil medir valores en orina
- Ac. Úrico plasmático muy variable depende, estudio continuado

Otras patologías

- Proteinogramas, detección de procesos infecciosos
- Presencia de hemoparásitos (filarias y microfilarias)

VALORACIÓN PREANESTÉSICA

- **EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN CARDIOPULMONAR**
 - ✓ Vital importancia para la evaluación de riesgos
 - ✓ Traumatismos, suelen llevar asociado alteraciones que suponen una disminución en la capacidad pulmonar y de sacos aéreos



CLASIFICACIÓN ASA

- ¿Qué es?
 - Herramienta internacional de clasificación de los pacientes según su riesgo, estandarizado por la American Society of Anesthesiology, 1963.
 - Establece cinco clases

CLASE	DESCRIPCIÓN
CLASE I	Sin alteraciones orgánicas, fisiológicas, bioquímicas o psicológicas en un paciente para el que se ha programado un procedimiento que involucra un proceso patológico localizado.
CLASE II	Enfermedad sistémica de leve a moderada. Procesos patológicos compensados; pacientes que no muestra signos clínicos.
CLASE III	Alteraciones sistémicas graves; Procesos patológicos no compensados.
CLASE IV	Alteraciones sistémicas que ponen en peligro la vida.
CLASE V	Paciente en shock, no se espera que sobreviva más de 24h.
CLASE E	Operación de emergencia. La E se puede añadir a cualquiera de las clasificaciones anteriores.

CLASIFICACIÓN ASA

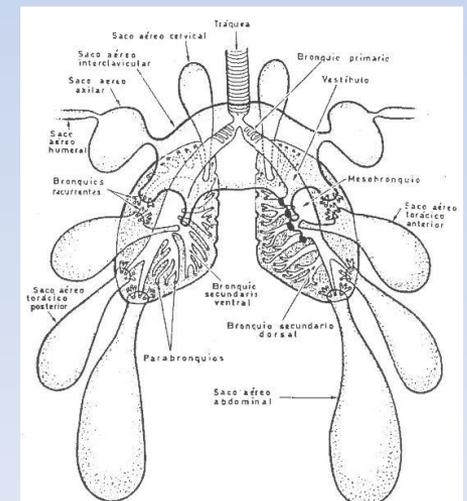
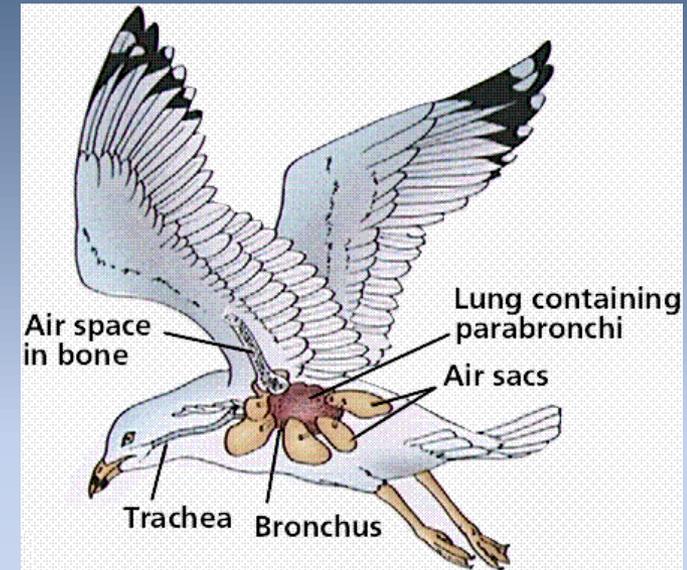
- Clasificación en especies domésticas
- ¿Valida para fauna silvestre?
- Factores específicos de la fauna silvestre
 - ↑ en el estrés
 - ↑ presencia traumatismo
 - ASA I-II poco frecuentes
 - Normalmente ASA IV acompañados por la E

ANESTESIA AVES SILVESTRES

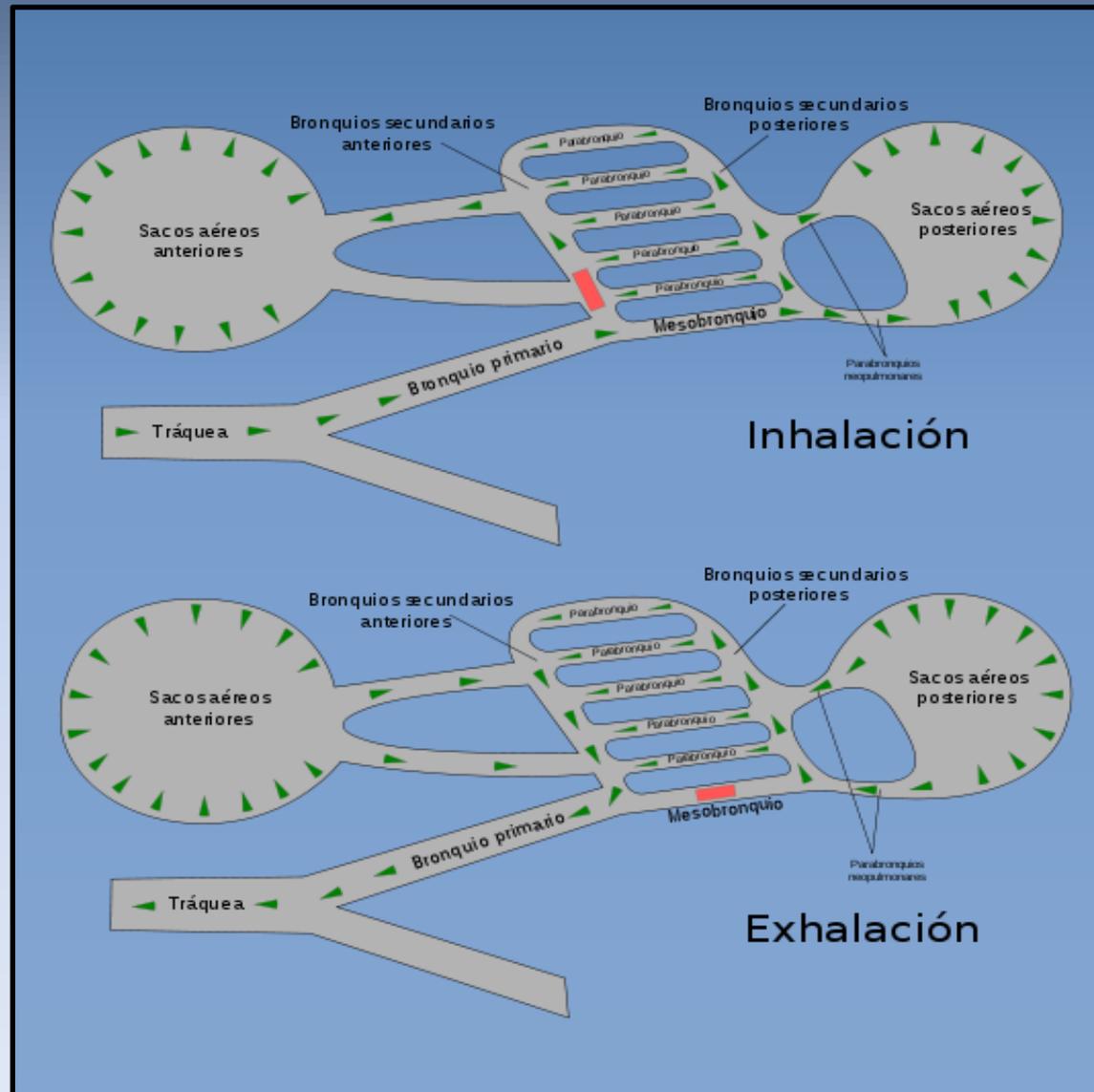
- Una anestesia segura y eficaz requiere:
 - Conocimiento de la fisiología de la especie a anestesiar
 - Conocimiento de los diferentes tipos de anestésicos, sus propiedades y modo de empleo
 - Estabilización y soporte del paciente
 - Equipo apropiado
 - Práctica

ANESTESIA AVES SILVESTRES

- FISIOLÓGÍA AVIAR
 - ✓ Características del sistema respiratorio
 - Sacos aéreos
 - I. Avasculares, no hay intercambio gaseoso
 - II. Actúan en termorregulación y humidificación del aire
 - III. Reducen y distribuyen el peso en el vuelo
 - IV. Constituyen una reserva de gases
 - Doble ciclo respiratorio
 - Huesos neumatizados
 - Características fisioanatómicas de los pulmones
 - I. Poco distensibles
 - II. Localizados en la pared dorsal
 - Localización glotis y anatomía de la traquea



ANESTESIA AVES SILVESTRES

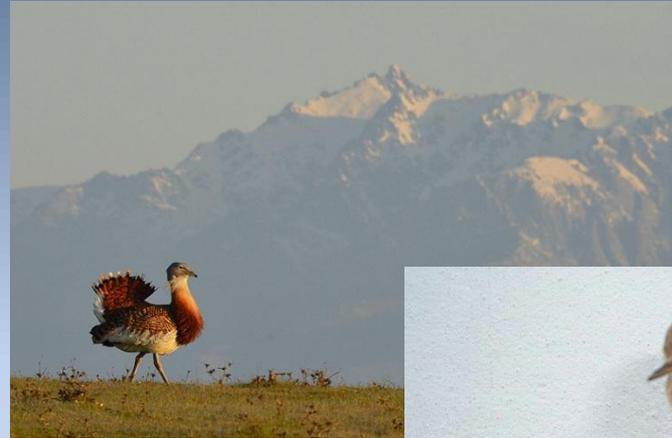


ANESTESIA AVES SILVESTRES

- FISIOLÓGÍA AVIAR

- ✓ Fisiología cardiovascular

- Frecuencia cardiaca, gran variedad entre especies
 - Elevado gasto cardiaco
 - Presión arterial
 - I. Control no muy estudiado
 - II. Valores mas elevados que en mamíferos



ANESTESIA AVES SILVESTRES

CARACTERÍSTICAS ANATOMOFISIOLÓGICAS

- ✓ Espacio muerto elevado (x4,5 comparación con los mamíferos)
- ✓ Tráquea no distensible
- ✓ Intercambio gaseoso en parabronquios y capilares aéreos
- ✓ Inspiración y espiración activas
 - No hay diafragma
 - Flujo del aire facilitada por la musculatura respiratoria
 - Flujo continuo de gas en capilares desde los sacos aéreos
- ✓ Posición dorsal de los pulmones → Decubito supino dificulta la ventilación
 - Visceras abdominales bloquean el ostium y comprimen sacos aéreos caudales
 - Se produce una disminución en el volumen corriente y la ventilación pulmonar

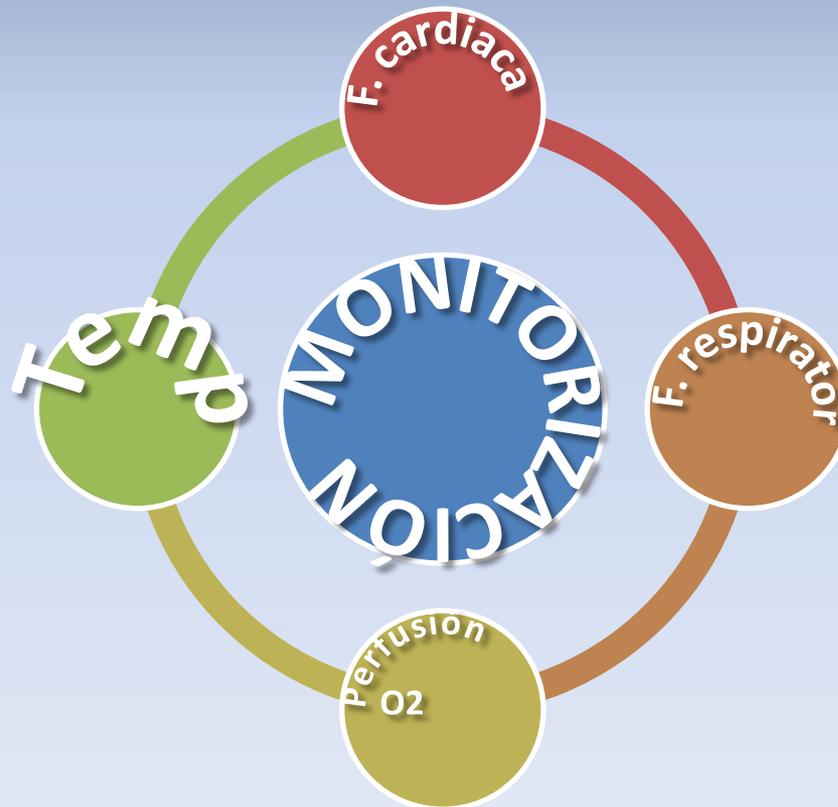
CONSECUENCIAS ANESTESICAS

- ✓ Mayor necesidad de flujo de O₂
- ✓ Uso de tubos endotraqueales sin balón
- ✓ Intercambio gaseoso muy eficiente



MONITORIZACIÓN

- ✓ Objetivos de la monitorización:
 - 1) Conocer el estado del paciente durante la anestesia
 - 2) Controlar el plano anestésico



MONITORIZACIÓN



MONITORIZACIÓN CARDIACA

ECG

DOPPLER



MONITORIZACIÓN RESPIRATORIA

Visualización movimientos respiratorios

Auscultación directa de flujo de aire / Capnometría



OXIGENACIÓN Y PERFUSIÓN SANGUÍNEA

Pulsioximetría



TEMPERATURA

Termómetro



REFLEJOS

Escala analógica visual

ANESTÉSICOS

✓ VIAS DE ADMINISTRACIÓN

- Vía endovenosa, vena cefálica o vena tarsiana
- Vía intraósea

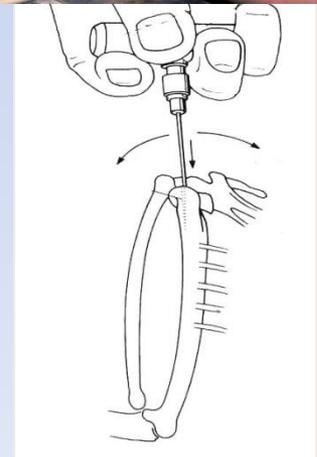
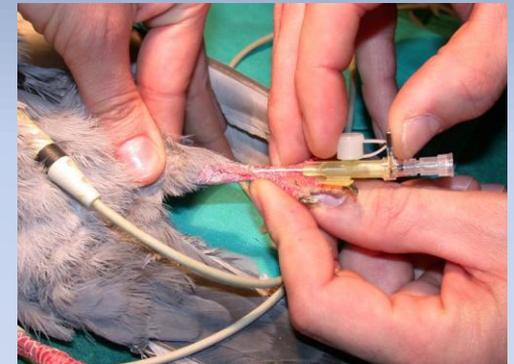
No muy popular

Requiere menos equipación

Fácil realizar en el campo

Menos contaminante

No exposición del personal al anestésico



ANESTÉSICOS

➤ Parasimpaticolíticos

- Historia previa de bradiarritmia
- No en uso rutinario

➤ Ketamina

- Amplio margen de seguridad
- Inducción rápida
- Respuesta variable entre individuos
- Mantiene estables FR/FC
- Procedimientos cortos/cirugía menor/premedicación
- Excitación en recuperación

ANESTÉSICOS

- **Xilacina + Ketamina ó Ketamina + medetomidina**
 - **Protocolos que proporcionan analgesia**
 - **Buenas inducción y recuperación**
 - **No para todas las especies**
 - **Antagonización**
- **Propofol**
 - **Gran incidencia de apneas**
 - **Buenos resultados en acuáticas**

ANESTÉSICOS

- **Vía inhalada**

La mas empleada

Requiere equipos específicos/circuitos

Intubación traqueal o en saco aéreo

No proporciona analgesia

Pueden darse cambios bruscos de plano

Tener en cuenta las particularidades de las aves y de las diferentes especies

(acuáticas)

ISOFLUORANO

SEVOFLUORANO

DESFLUORANO



ANALGESIA

✓ FISILOGIA DEL DOLOR

- No muy conocida en aves
- Asignatura pendiente → Reconocimiento del dolor
- Bases de la analgesia, modulación respuesta endógena frente al dolor
- Presencia de dolor afecta a la homeostasis y a la cicatrización de los tejidos

ANALGESIA

FÁRMACOS
ANALGÉSICOS

ANALGESIA

ANALGESIA

FACTORES
AMBIENTALES



ANALGESIA

✓ TIPOS DE ANALGESIA

○ ANALGESIA PREVENTIVA O ANALGESIA EQUILIBRADA

- Administrada antes de la cirugía, evita la sensibilización central
- Si hay una lesión previa, administrar lo antes posible
- Disminuye los requerimientos de anestesia
- Al combinar varios fármacos disminuimos las dosis y los riesgos de sobredosificación

ANALGESIA

✓ OPIOIDES

- **Acción sobre receptores del SNC y SN periférico**
- **Receptores μ , δ , y κ**
- **En la bibliografía encontramos opiniones diversas**
- **Buprenorfina,**
 - **Sobre receptores μ , también sobre los κ**
 - **↓ CAM**
 - **Solo para dolor moderado**
- **Butorfanol,**
 - **Puede producir bradicardia/bradipnea**
 - **Agonista receptores κ**
 - **Últimos estudios sugieren una duración en sangre de 20'**
- **Fentanilo,**
 - **En los estudios realizados no se ha encontrado diferencias entre administras fentanilo o suero salino**

ANALGESIA

✓ AINES

- Inhiben ciclooxigenasa y previenen producción de prostaglandinas
- Farmacocinética no puede ser extrapolada entre especies y no es buena indicadora de la acción analgésica de los AINES
- Útil en periodo postoperatorio
- Ojo con nefrototoxicidad
- Meloxicam (0,5-1mg/kg q 12h)
 - Oral or IM, oral tiene menos biodisponibilidad
 - No se han descrito efectos adversos
- Carprofeno (2mg/kg q 12h)
 - No está suficientemente estudiado
- Ketoprofeno
 - Se ha descrito necrosis tubular renal

ANALGESIA

✓ CORTICOSTEROIDES

- Reducen el dolor mediante supresión en la respuesta inflamatoria
- Alteran la acción de opioides tanto endógenos como exógenos
- Inmunosupresión
- Extremar precauciones al emplearlos

PRIMEROS AUXILIOS

✓ Emergencias durante la anestesia

○ Parada cardiorrespiratoria

- Retirar anestésico
- Vaciar los sacos aéreos
- Ventilación forzada a través de tubo endotraqueal o en saco aéreo (30-60 v/min) CUIDADO CON EL EXCESO DE PRESIÓN
- Doxapram 20mg/kg IM o directamente en lengua
- Masaje torácico (60 compresiones/min)
- Adrenalina 0,1mg/kg, dilución 1:10
- Si hay bradicardia Atropina 0,04-0,1mg/kg
- Asegurar aporte de calor

REPTILES



Anestesia en reptiles.

- Características fisiológicas particulares
- Poiquiloterma
- Corazón tricavitario, excepto cocodrilianos
- Sistema porta-renal
- Adaptaciones físicas específicas



Anatomía respiratoria

- Glotis
 - En la base de la lengua: intubación sencilla
 - Quelonios: lengua es más gruesa que dificulta la intubación
 - Cocodrilos: epiglotis desarrollada y disponen del **pliegue gular** que debe ser deprimido para permitir la intubación
- Tráquea
 - Saurios y los ofidios: anillos traqueales incompletos
 - Cocodrilos y quelonios: anillos completos
 - Quelonios: tráquea pequeña que se bifurca al entrar en la cavidad celómica.



Administración de sustancias

- Intramuscular
 - en extremidades anteriores o posteriores.
 - Ofidios, a lo largo de los paquetes musculares, preferentemente de los dorsales.
- Intravenosa
 - Ofidios, vena ventral de la cola, o por punción intracardiaca
 - Quelonios y saurios: venas yugular, dorsal de la cola, femoral y longitudinal del caparazón



IM, extremidad posterior



IV, dorsal de la cola



IV, dorsal de la cola



IC

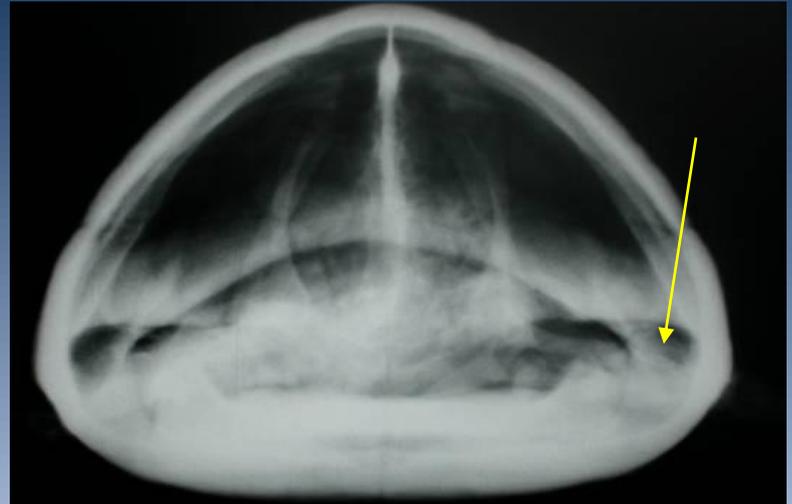


IV, yugular



Administración de Fármacos

- Intraósea
 - En tortugas y lagartos, en húmero y fémur, en tortugas además en puente del caparazón
- Intracelómica



Inducción Anestésica

Fases de la inducción anestésica en reptiles:

- Excitación.
- Pérdida del reflejo de enderezamiento.
- Relajación muscular.
- Pérdida del reflejo de retirada.
- **Reflejo de la membrana nictitante**, en las especies que la tienen, se mantiene..
- Disminución de la frecuencia cardíaca, nunca por debajo del 80%.

Inducción Anestésica e Intubación

- Inducción
 - Con mascarilla con isofluorano, halotano y sevofluorano
 - Reptiles acuáticos y semiacuáticos son capaces de permanecer en apnea largos periodos de tiempo: se emplean sedantes inyectados
- Intubación
 - La glotis se situa en la base de la lengua.
 - Dificultades: Abrir el pico de los quelonios,
 - En tortugas y cocodrilos los anillos traqueales son completos



Mantenimiento

- Anestésico de elección
 - Isoflurano 1-2%
- Flujo de O₂
 - <5 kg, sistema abierto, 0,3-0,5 l/kg/min.
 - >5kg , sistema con absorción de CO₂, 2-4 l/min para inducir, y 1-2 l/min para mantener
- Ventilación
 - Frecuencia respiratoria normal 10-20 resp/min
 - En ventilación asistida: 2-6 resp/min, presión pico < 12 cm H₂O

Recuperación

- Según anestésico
 - Isoflurano: 20-30 min para intervenciones de <1 hora.
 - **Anestésicos Inyectables: de horas a días**
- Ventilación asistida
 - Mantener hasta que el animal ventile regular y espontáneamente.
Se puede reducir a 2 resp/min para aumentar el CO₂, o ventilar con aire ambiental
- Soporte
 - Mantener la temperatura y la fluidoterapia, para evitar retrasar la recuperación

Protocolos Anestésicos

- **Isoflurano**
Inducción y mantenimiento
- Propofol
5-10 mg/kg IV, IO + 0,25 mg/kg/min
- Ketamina + Butorfanol
10-30 mg/kg + 0,5-1,5 mg/kg IM
para pequeñas intervenciones en quelonios
- Ketamina + diazepam
60-80mg/kg + 0.2-0.8 mg/kg IM
para procedimientos que requieran relajación muscular
- Ketamina + Medetomidina
10 mg/kg + 0.1-0.3 mg/kg IM
- Tiletamina + Zolazepam
4-5 mg/kg SC, IM. Cirugía 30 min, recuperación en 1-12 h

MAMÍFEROS



Especies

- Lobo
- Zorro
- Gatos monteses
- Ginetas
- Hurón – Turón
- Tejón
- Comadrejas
- Conejos
- Liebres
- Erizos
- Rumiantes salvajes
- Murciélagos
- Corzos
- Ciervos
- Gamos

Manejo

- Fundamentalmente depende del tamaño y agresividad
- Animales muy estresables
- El manejo puede resultar peligroso
- El estado general grave puede hacer a un mamífero grande muy manejable
- **Jaulas de contención, contención física**
 - Resultan muy útiles para administración de fármacos y medicación vía parenteral (IM)
 - Jaulas – Guantes
 - Anestesia a distancia con **dardos NARCOTIZANTES**

Fármacos

- Tranquilización / Inmovilización Química
 - Es fundamental para manejo y transporte de carnívoros mas o menos agresivos
 - Combinaciones de KETAMINA
 - KETAMINA 5-20 mg/Kg
 - + Xilacina 0,5 -2 mg/Kg
 - + Medetomidina 0,05 – 0,01 mg/Kg
 - + Midazolam 0,3 mg/Kg
 - + Diacepam 0,1 mg/Kg
 - DURAN DE 20 a 45 min => REPETICIÓN DE DOSIS => RECUPERACIONES POTENCIALMENTE L A R G A S

Fármacos

- Inducción parenteral
 - Propofol
 - Tiopental sódico
 - **Alfaxalona (Alfaxan ©)**
- Inducción Inhalatoria
 - Administración de anestésico en cámara de inducción
 - Tras la pérdida del reflejo de estación se continua con mascarilla

Mantenimiento anestésico

- La anestesia inhalatoria presenta ventajas fundamentales
 - Control dinámico de la profundidad anestésica
 - Recuperación rápida en caso de complicaciones
- Necesitamos
 - Intubar
 - Maquina y circuito anestésico
 - Monitorizar
- **Mantenimiento de la TEMPERATURA**
 - Mantas eléctricas (Ojo)
 - Agua circulante
 - Aire caliente

Monitorizar

- El control e integración de
 - Parámetros circulatorios
 - Cardiacos
 - Respiratorios
 - T_a
- Nos permite “ver” como está de “deprimido” el paciente y actuar en consecuencia

Recuperación

- De anestesia “Parenteral”
 - Generalmente mas largas. Hay que esperar que el paciente filtre y elimine los fármacos administrados
 - Algunos tienen antagonistas
 - Atipamezol – Alfa-2agonistas adrenergicos
- De anestesia Inhalatoria
 - Es rápida. Pocos minutos despues de cerrar el vaporizador, el animal ha expulsado el anestésico via respiratoria

ANESTESIA EN UNGULADOS SALVAJES.

- Especies : ciervos, corzos, kudús, arruís...
- Extremadamente sensibles al estrés.
- Difícil aproximarse a ellos.
- Cocean.
- Miopatía de captura.
- Fallo cardíaco.

ANESTESIA EN UNGULADOS SALVAJES.

- MIOPATÍA DE CAPTURA.
 - Patofisiología,
 - Distrofia muscular.
 - Rabdomiólisis
 - Enfermedad del músculo blanco.
 - Aumenta el ac. Láctico
 - Deplección del Ca y K intracelular.
 - Daño tisular = mioglobina a torrente sanguíneo = fallo renal.

ANESTESIA EN UNGULADOS SALVAJES.

- PREVENCIÓN DE LA MIOPATÍA DE CAPTURA.
- Evitar tiempos de captura prolongados.
- No sobredosificar si usamos opioides.
- Reducir el manejo al mínimo.
- Zona de recuperación tranquila y en penumbra.
- No repetir el manejo del animal en, al menos, 1 semana.
- No manejar hembras preñadas o lactantes.
- Aportar Selenio y complejo vit B.

ANESTESIA EN UNGULADOS SALVAJES.

- La técnica de inmovilización mas frecuente es mediante dardos.
- Se usan drogas potentes y de acción rápida.
- Importante conocer el tiempo del que disponemos, cuando se trabaja en el campo.



ANESTESIA EN UNGULADOS SALVAJES

Farmacos	Induccion(min)	Duracion(min)	Antagonistas
Opioides:			
*Etorfina	2.0-12.0	360-480	Diprenorfina
*Fentanilo	3.0-5.0	60-120	Diprenorfina
*Carfentanil	2.0-10.0	360-600	Naltrexona
Ciclohexaminas			
*Ketamina	2.0-5.0	45-120	Ninguno
*Zoletill®	1.5-4.0	180-300	
Alpha-agonistas			
*Xylacina	10.0-15.0	120-240	Yohimbina
*Medetomidina	2.0-8.0	120-240	Atipamezol
*Detomidina	2.0-10.0	120-360	Atipamezol
Fenotiacinas			
*Acepromacina	10.0-20.0	240-480	Ninguno
Benzodiacepinas			
*Diacepam	1.0-2.0	60-120	Flumazenil
*Midazolam	1.0-2.0	60-120	Flumazenil
*Zolazepam	(comb. con Tiletamina)		Flumazenil

CUIDADOS POST ANESTÉSICOS

- Tan importantes como los realizados antes y durante
- Vigilar: hipotermia, hipertermia, lesiones traumáticas
- Importante máxima tranquilidad, sin ruidos
- Mantener la analgesia
- No precipitarse a la hora de ofrecer comida/bebida



RESUMEN

- Claves de una anestesia segura en fauna silvestre
 - Conocimientos fisiología de cada especie
 - Buena evaluación preanestésica
 - Vigilancia constante y cercana durante y después de la anestesia
 - Mantener equilibrio entre estrés y manejo



Handwritten text: "Karl Marx" and "Capitalism" with a large 'X' over it.