

Reintroducción de mamíferos: un enfoque practico




Fernando Nájera LicVet MS PhD

Objetivos de la clase

- ▶ Introducción a los mamíferos ibéricos (relevancia según estado de conservación)
- ▶ Familiarizarnos con:
Aspectos prácticos de los programas de reintroducción de mamíferos:
 - Manejo
 - Captura
 - Inmovilización
 - Seguimiento en la reintroducción

Bloques

- ▶ 1. Introducción: Mamíferos ibéricos. Programas de reintroducción
 - ▶ 2. Técnicas de manejo
 - ▶ 3. Inmovilización química
 - ▶ 4. Emergencias durante la inmovilización
 - ▶ 5. Seguimiento de las poblaciones reintroducidas
- 

Mamíferos ibéricos

- ▶ 96 especies
- ▶ 8 especies endémicas:
 - ▶ Topo ibérico,
 - ▶ Lince ibérico,
 - ▶ Musaraña ibérica,
 - ▶ Desmán
 - ▶ Cabra montes
 - ▶ Topillo de Cabrera
 - ▶ Liebre ibérica
 - ▶ Liebre de piornal



Introducciones

- ▶ El muflón, el gamo, el mono de Gibraltar y la marmota aunque han sido introducidos por el hombre en tiempos históricos aparecen en los registros fósiles del Pleistoceno peninsular.



- ▶ Las introducciones exóticas que han conseguido establecerse en la península son: la gineta, el meloncillo, el arrui, el vison americano y el coipu.

- ▶ Mapache??



Mamíferos amenazados

- ▶ EW: extinto en estado silvestre (sólo en cautividad)
- ▶ CR: en peligro crítico
- ▶ EN: en peligro
- ▶ VU: vulnerable

Orden Primates

Familia Cercopithecidae

▶ Macaco de Gibraltar *Macaca sylvanus*



- ▶ Butynski, T.M., Cortes, J., Waters, S., Fa, J., Hobbelink, M.E., van Lavieren, E., Belbachir, F., Cuzin, F., de Smet, K., Mouna, M., de Jongh, H., Menard, N. & Camperio-Ciani, A. 2008. *Macaca sylvanus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>

Orden Soricomorpha

Familia Talpidae

- ▶ Desmán ibérico *Galemys pyrenaicus*



Orden Chiroptera

Familia Vespertilionidae

- ▶ Murciélago ratonero pardo *Myotis emarginatus*



- ▶ Murciélago ratonero patudo *Myotis capaccinii*



Orden Chiroptera

Familia Rhinolophidae

- ▶ Murciélago mediterráneo de herradura
Rhinolophus euryale



- ▶ Murciélago mediano de herradura
Rhinolophus mehelyi



Orden Rodentia

Familia Cricetidae

- ▶ Rata de agua *Arvicola sapidus*



Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

- ▶ Liebre de piornal *Lepus castroviejoi*



Orden Carnivora

Familia Felidae

- ▶ Lince ibérico *Lynx pardinus*

ÁREA DE PRESENCIA DE LINCE IBÉRICO

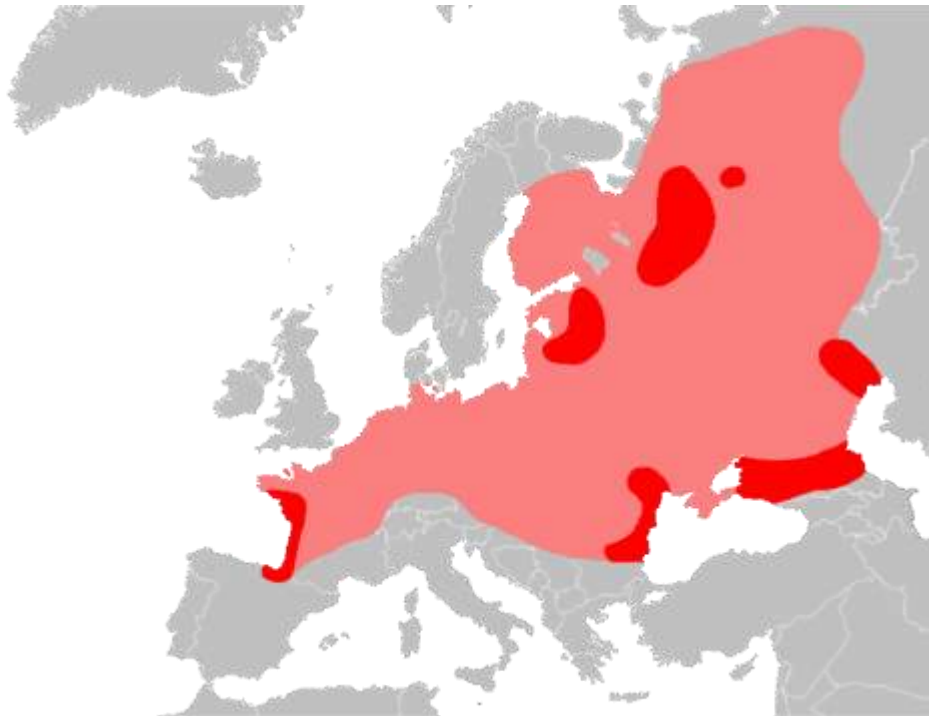
■ PRESENCIA EN EL 2003 ■ PRESENCIA EN EL 2015



Orden Carnivora

Familia Mustelidae

- ▶ Visión europeo *Mustela lutreola*



Orden Artiodactyla

Familia Bovidae

- ▶ Arruí *Ammotragus lervia*



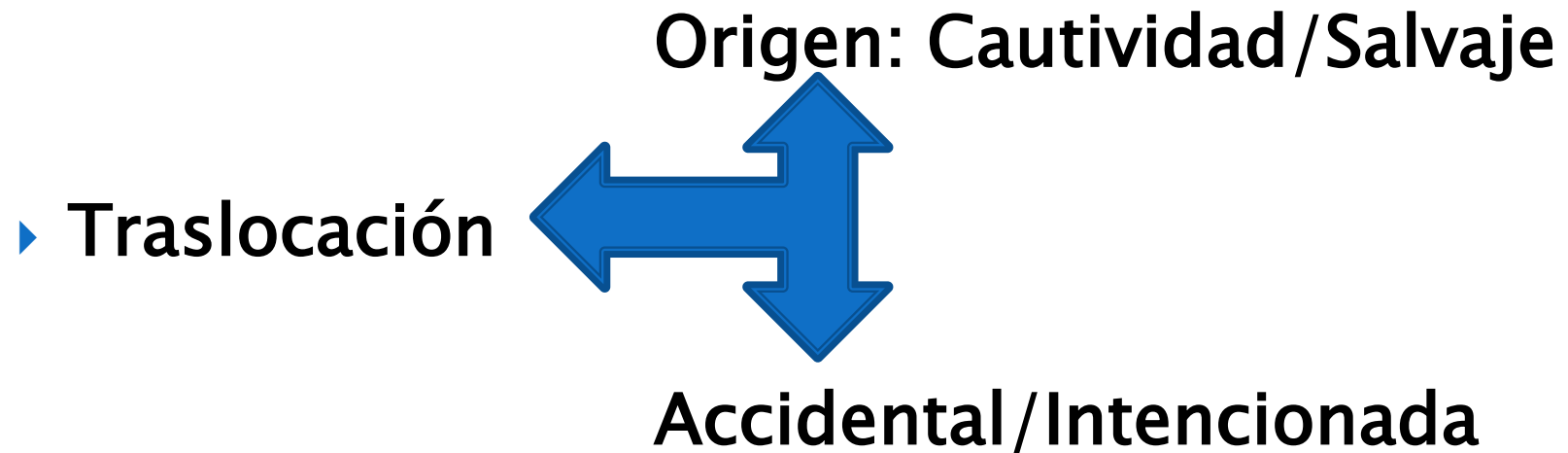
- ▶ Muflon *Ovis musimon*



Conceptos de la Reintroducción

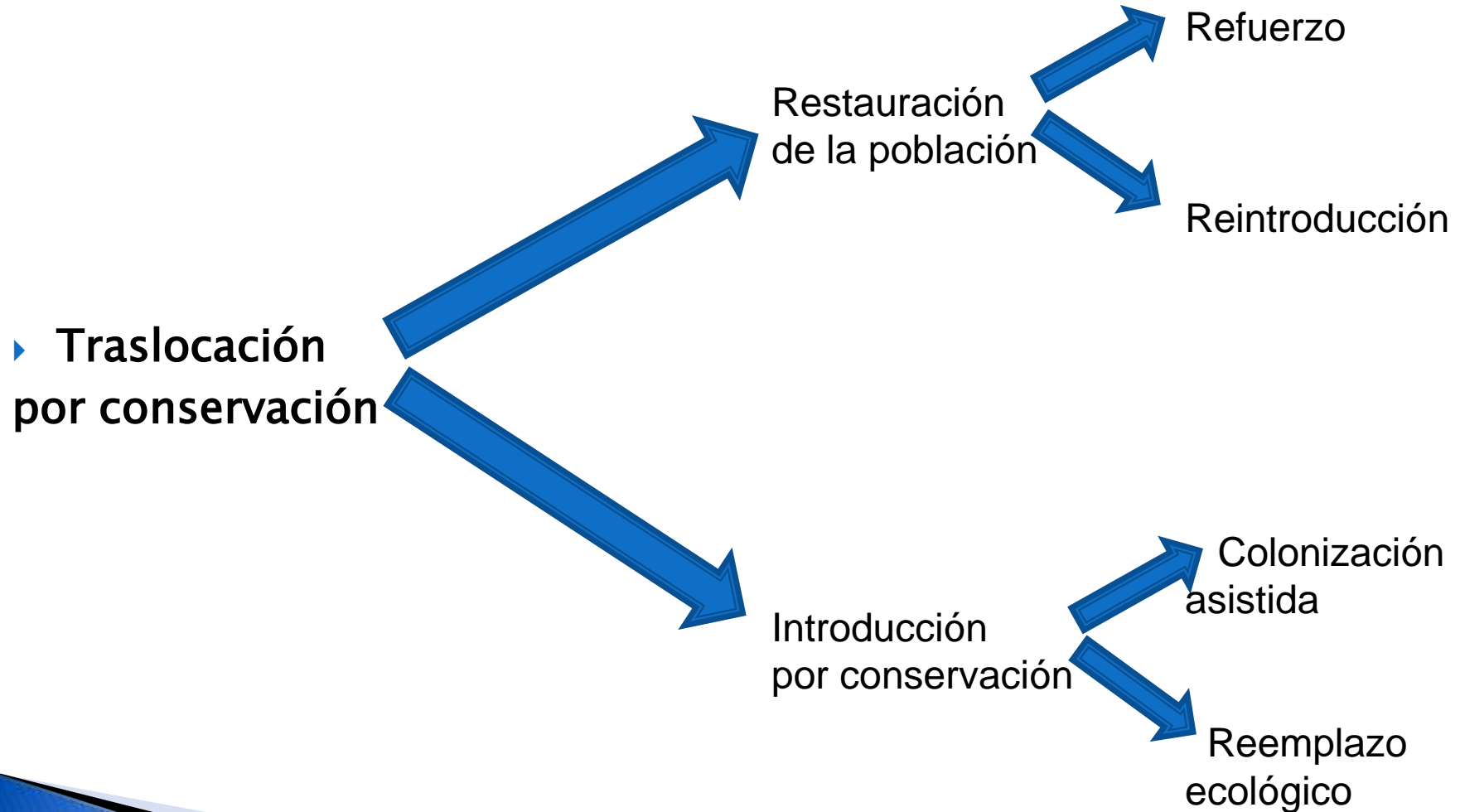
Definiciones (IUCN)

- ▶ **Traslocación:** movimiento de un organismo vivo por acción del hombre de un área a otra



Traslocación por conservación : beneficio es la conservación

Definiciones (IUCN)



Definiciones (IUCN)

- ▶ **Reintroducción**

Movimiento y liberación intencional de un organismo dentro de su territorio histórico del cual ha desaparecido

Objetivo: reestablecer una población viable de la especie dentro de su territorio de presencia histórico

Reintroducciones en mamíferos: un poco de historia

Seddon, P. J., Armstrong, D. P., & Maloney, R. F. (2007). Developing the science of reintroduction biology. *Conservation biology*, 21(2), 303-312.

- 1907: liberación de 15 bisontes americanos (*Bison bison*) en una reserva de *Oklahoma* (Kleiman 1989)
- 1970s–1980s: Arabian oryx en *Oman* (Stanley Price 1989)
- Titi leon dorado en *Brasil*
- 1991: Turon de patas negras
- 1995 : Pumas en *Florida* (Seal 1994)
- 1995/1996: Lobos en *Yellowstone/Idaho*
- 1999: Lince de *Canada* en *Colorado*
- 2010: Lince iberico en *Andalucia*



Actividades pre-reintroduccion

Aspectos biológicos:

- ▶ Estudio previo e investigación científica
- ▶ Reintroducciones previas
- ▶ Elección del tipo y lugar de liberación/Evaluación
- ▶ Disponibilidad de stock adecuado
- ▶ Liberación de stock cautivo



Requerimientos legales/socioeconomicos



Manejo/Captura de Mamíferos Silvestres

“Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals” 3rd Edition.
Fowler, M.E. (Ed)

Contención

- Desde contención en una instalación en un zoo hasta la inmovilización química



Por que?

- ▶ Transporte
- ▶ Medicacion
- ▶ Manejo
- ▶ Translocacion
- ▶ Reintroduccion



Factores a considerar

- (1) Es seguro para la persona?
- (2) Es seguro para el animal?
- (3) Es adecuado para el procedimiento que se desea realizar con el animal?
- (4) Se puede realizar una observación y atención constantes durante la contención hasta que el animal esta completamente recuperado de la contención?



Cuando se puede realizar una contencion?

► Consideraciones ambientales

- Termorregulacion → factor critico
- Humedad (!) Evitar si H =70-90%
- Heat Stress Index : $T + H$. Si < 120 → seguro para SA camelidos
- Diurnal vs nocturnal

Hipertermia



Hipotermia



➤ Aspectos de comportamiento



➤ Jerarquia



► Estado de salud

Domestico vs Salvaje



► Territorialidad





Herramientas para la contención

- (1) contención psicológica
- (2) disminución de la percepción sensorial
- (3) confinamiento
- (4) “extensión de los brazos”;
- (5) barreras físicas;
- (6) fuerza física
- (7) inmovilización química

Contencion psicologica

- Cada especie exhibe su propio patrón de comportamiento, un grado de nerviosismo específico, y otras características únicas.
- La voz es una herramienta importante (no en rehab!!).
- Los animales (salvajes o domésticos) si perciben miedo o falta de confianza.
- Entrenamiento

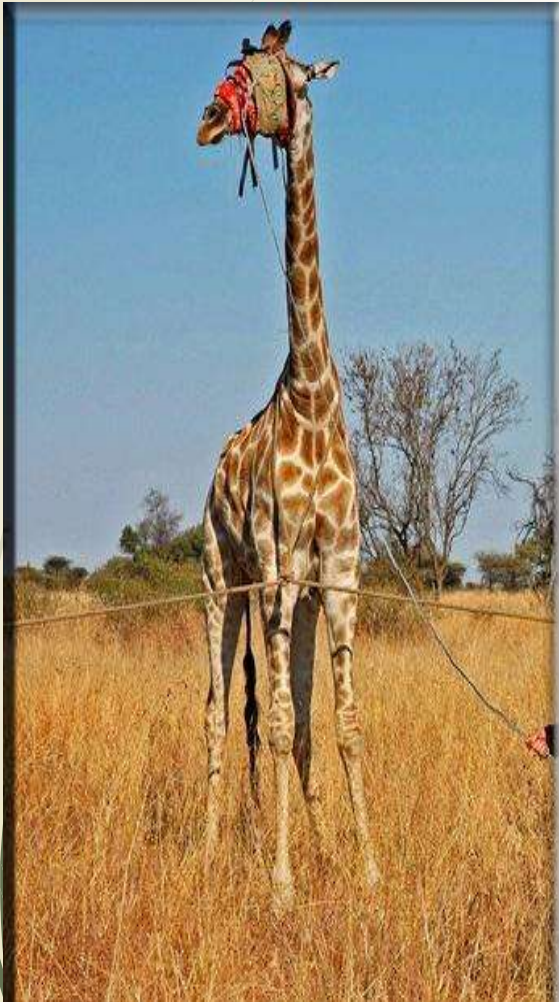


Disminución de la percepción sensorial

- ▶ El enfriamiento disminuye la habilidad de responder a estímulos, particularmente con especies poiquilotermas



Cubrir los ojos



Confinamiento

- Depende de las especies/procedimientos
- Squeeze cages/jaulas de compresion





Captura de especies silvestres
mediante uso de jaulas:
carnívoros



Extension de los brazos

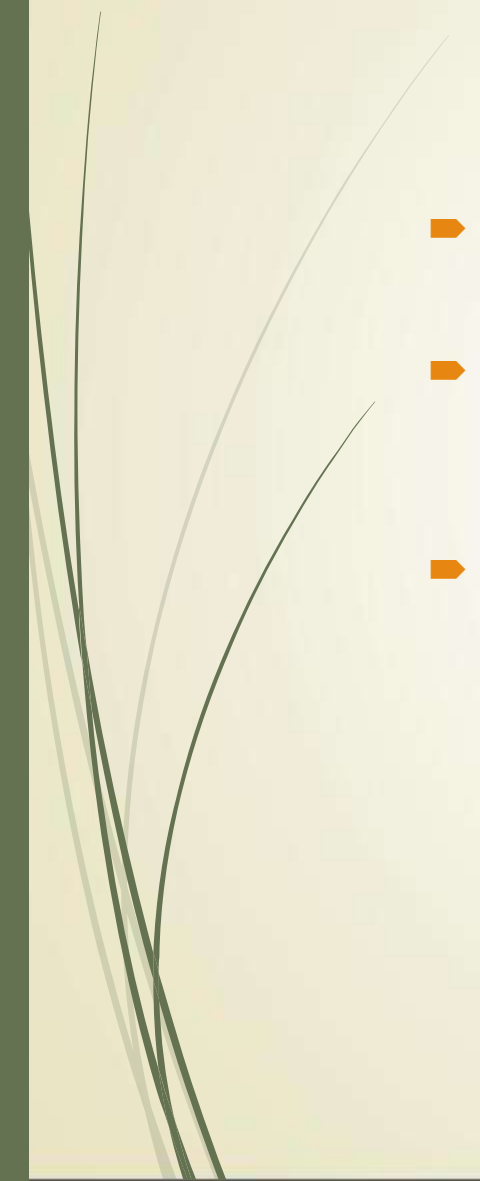
- ▶ Cuerdas / lazos / redes







Barreras físicas

- ▶ Usados para proteger tanto a la persona como al animal o para permitir estar mas próximos al animal
 - ▶ Paneles de material solido pueden ser usados para comprimir al animal contra una pared o contra una valla
 - ▶ También se pueden usar para dirigir al animal hacia una zona determinada
- 





Fuerza fisica

- ▶ Manos
- ▶ Proteccion!
- ▶ Cuidado con la presion que ejerce cada especie





Inmovilización química

➤ En un rato!!



Ejemplos





Consecuencias fisiológicas de la contención

► Estres

“Teoría del estrés moderno: estado en el que se pierde la homeostasis” (Reeder and Kramer, 2005)

Homeostasis: grupo de mecanismos que funcionan para producir estabilidad en el ambiente interno de un organismo

“Stress es un estado en el que se activa el eje hipotálamo–pituitaria–adrenal (HPA) con aumento de la secreción de glucocorticoides en respuesta a un estresor” (Cockrem, 2013)

Stresores

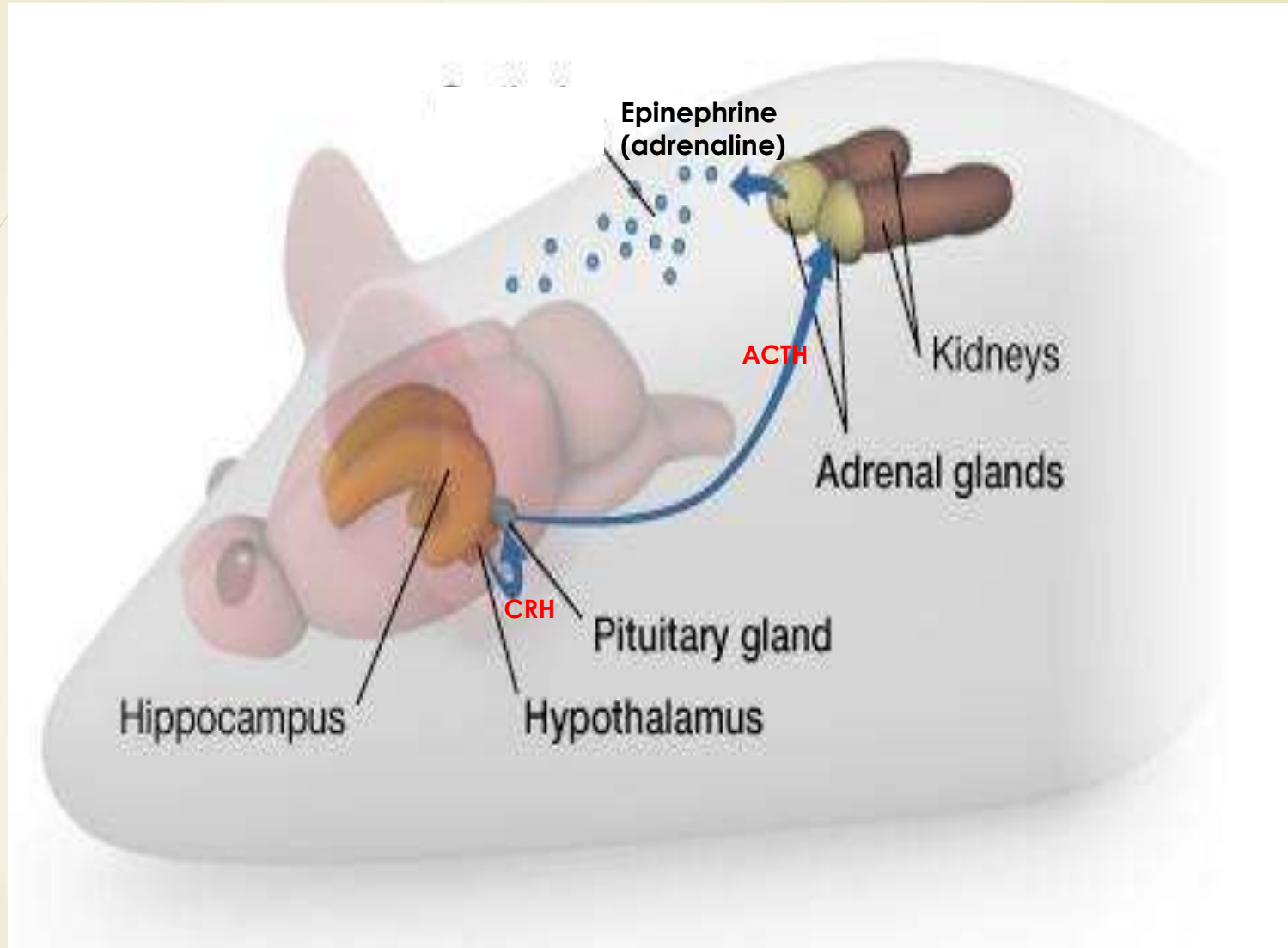
- Físico: frío/calor; daño/ejercicio; hambre/sed

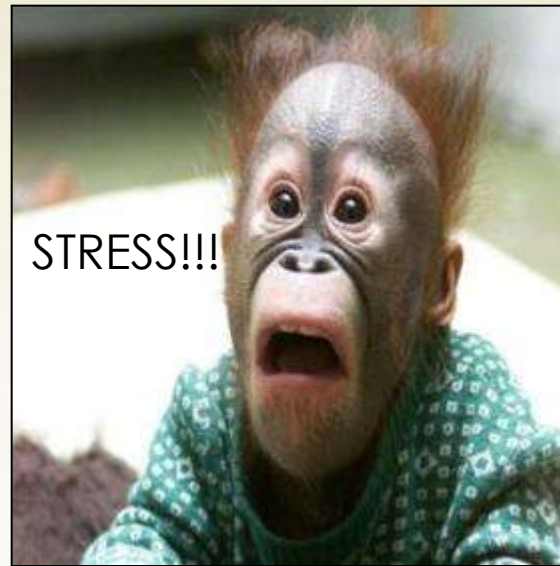


- Psicológico: ansiedad/miedo/frustracion



STRESSOR





Activación del eje HHA+
SNS

Cortisol

Epinephrine + Norepinephrine

Muerte neuronal
Hiperglicemia
Atrofia muscular y de
hueso
Pobre cicatrización
Hipertensión
Inmunosupresión →
enfermedad

Estres crónico

Miopatía de captura

- ▶ Alteración compleja del metabolismo que puede causar desequilibrios de ácido-base/electrolíticos letales o producir necrosis aguda del músculo cardíaco o músculos estriados.

Especies afectadas

- ▶ Todas
- ▶ Mas comun en ungulados

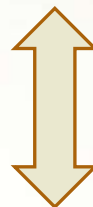


Fisiopatología

Esfuerzo muscular



Metabolismo cambia de aerobico (usa oxigeno) to **anaerobico** (usa energia almacenada en musculos).



Acido lactico



Acidosis (baja el pH del cuerpo) → Disminuye gasto



O₂



Comienza necrosis muscular → libera **mioglobina** (hemoproteina muscular)

DAÑO



Riñones



Pulmones




Higado





Signos clinicos

- 1. **hiperagudo** – presentacion subita → muerte
 - 2. **agudo** – debido a necrosis de musculo cardiaco 2- 4 dias.
 - 3. **subagudo** – insuficiencia renal debido a la liberation de mioglobina
 - 4. **cronico** – muerte en 2-4 semanas debido a fallo cardiaco y paralisis
- 



Signos clinicos(II)

- ▶ Hipertermia (jadeo, sudoracion)
- ▶ Dificultad respiratoria
- ▶ Taquicardia
- ▶ Mioglobinuria
- ▶ Debilidad/marcha rigida
- ▶ Temblores musculares- un solo musculo o grupo de ellos. Colapso y muerte



Etiologia

- Captura
 - Transporte
 - Manejo
- 



Tratamiento

- ▶ Sedar al animal
- ▶ Enfriarlo (revertir hipertermia)
- ▶ Fluidos IV → aumentar fluido sanguineo en riñon/diluir el daño que la mioglobina ejerce sobre el riñon/ diluir el acido lactico
- ▶ Bicarbonato de sodio IV
- ▶ Glucocorticoides (?)
- ▶ Vitamina E and selenio

(Selenium works in the cell membrane as an antioxidant, Vitamin E out of the cell)



Prevencion



- ▶ Mas vale prevenir!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Planear todo antes!!!!
- ▶ 1. La captura, cuanto antes ocurra, mejor. Minimizar ***chasing time!***
- ▶ 2. Sedacion
- ▶ 3. No realizar capturas cuando $>20^{\circ}\text{C}$. No dejar animales sedados sin supervision al sol
- ▶ 4. Asegurar que se mantiene la temperatura del animal en rangos fisiologicos
- ▶ 5. Vit E + Se

De estas tres tecnicas de captura, cual favoreceria la miopatia de captura?

Cattet, M., Boulanger, J., Stenhouse, G., Powell, R. A., & Reynolds-Hogland, M. J. (2008). An evaluation of long-term capture effects in ursids: implications for wildlife welfare and research. *Journal of Mammalogy*, 89(4), 973-990.



Anestesia en mamíferos silvestres

Fernando Nájera

Objetivos de la anestesia

- ◉ Facilitar manejo
- ◉ Facilitar exámenes médicos
- ◉ Controlar ataques epileptiformes
- ◉ Controlar el dolor
- ◉ Realizar cirugía
- ◉ Realizar eutanasia

Pre-anestesia: consideraciones

- Seguridad del personal
- Seguridad del animal
- Condiciones ambientales
- Preferencias personales/familiaridad con determinados fármacos



- Plan-Plan-Plan!!!

Anestesia vs Analgesia

- **Anestesia:** eliminación de la sensación mediante la depresión controlada y reversible de la función nerviosa con fármacos. Inconsciencia
- **Analgesia:** eliminación del dolor sin un estado de inconsciencia

Componentes de la Anestesia

- **Analgesia** → **Perdida del dolor**
- **Amnesia** → **Perdida de memoria**
- **Inmovilización** → **Perdida de movilidad**

Pre-Anesthesia Assessment

ASA risk assessment:

- Clase 1 – normal, paciente sano
- Clase 2 – paciente con ligera/moderada enfermedad sistémica
- Clase 3 – paciente con severa enfermedad sistémica que no es incapacitante
- Clase 4 – paciente con severa enfermedad sistémica que es una amenaza constante para su vida
- Clase 5 – paciente moribundo que no se espera que sobreviva 24 h con o sin cirugía

Pre-anestesia: Examen

Historia

- Historia medica previa
- Historia anestésica previa
- Vacunaciones/desparasitaciones
- Medicaciones actuales



Pre-anesthesia: Examen

Examen físico

- ◉ SNC
- ◉ Función cardiovascular
- ◉ Examen respiratorio
- ◉ **La mayoría de las veces.....no es posible!!!!!!!!!!!!**



Vías de administración de fármacos

- Baño anestésico



● Inhalación



Anestesia inyectable

- Jeringa en mano



● Pole syringe





○ Sistemas de inyección remotos (Dardos)



○ Cerbatana



- Compressed air pistol



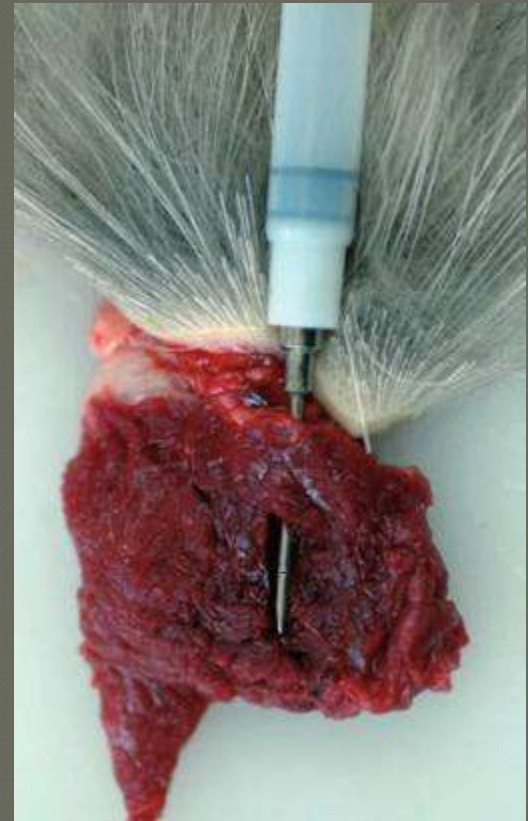
○ Rifle

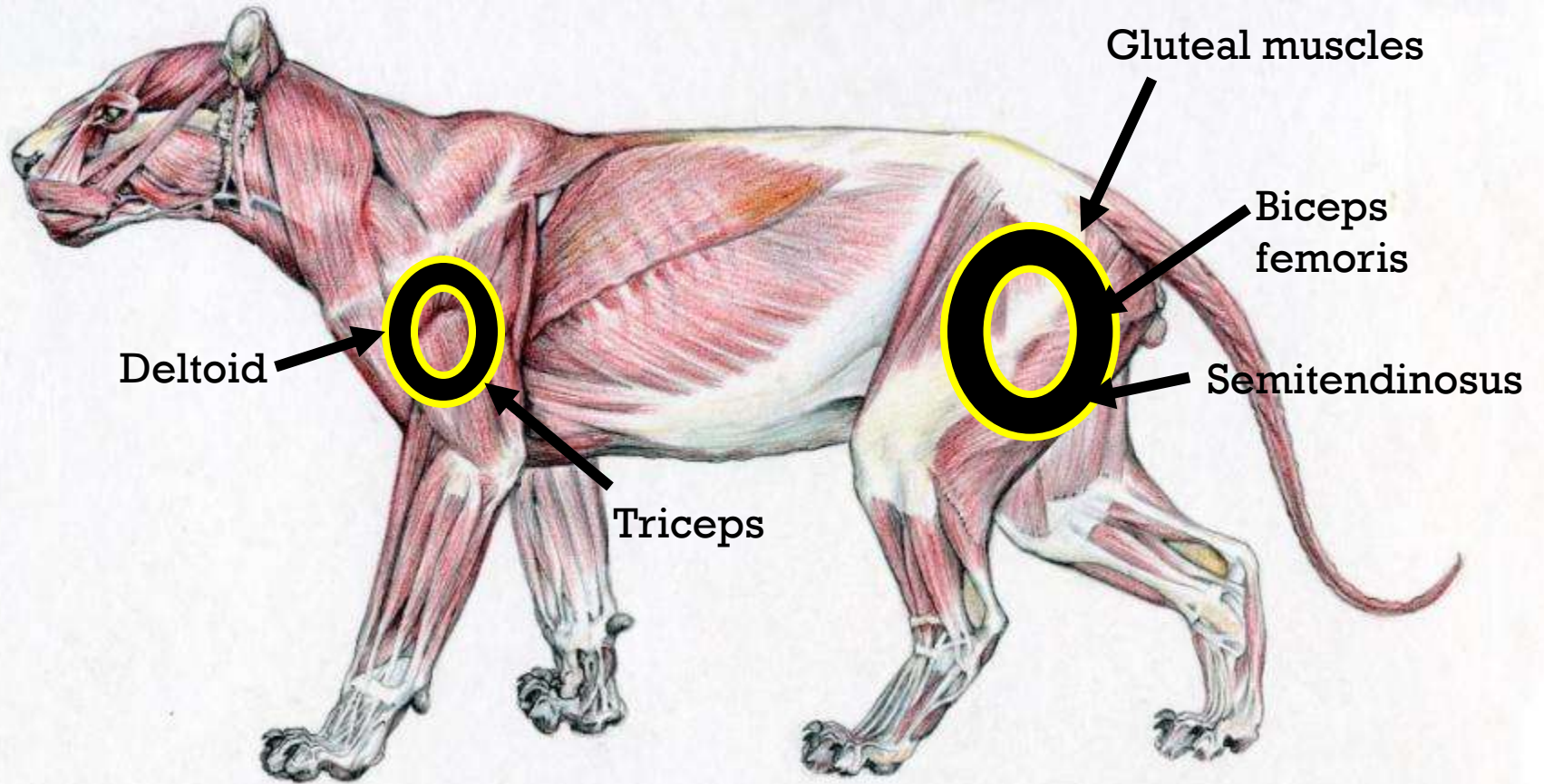


Lugar de inoculación(IM)

- ◉ Lugares óptimos depende de cada especie
- ◉ Músculos grandes:
 - tercio post
 - tercio ant

Evitar áreas de grasa!





Deltoid

Triceps

Gluteal muscles

Biceps femoris

Semitendinosus





El proceso de la inmovilización(I)

- ◉ Trata de imitar la rutina diaria
- ◉ Evita focalizar tu atención en el individuo objetivo
- ◉ Evita ruidos
- ◉ Evita movimientos rápidos

El proceso de la inmovilización(II)

Inducción:

Tiempo que pasa desde la inyección del fármaco hasta que el animal permanece inmóvil

Duración: 5-12 min (?). Depende de: dosis del fármaco/lugar de inoculación /excitabilidad

Estados de la inducción comúnmente reconocidos:

1. Cambio de comportamiento
2. Ataxia – pérdida de equilibrio
3. Excitación
4. Severa pérdida de la coordinación (se cae, se levanta y quizás se levanta para caerse de nuevo)
5. Animal caído incapaz de levantarse

Si el animal parece inconsciente...

- Reflejos:

- Reflejo auricular 
- Reflejo pedal
- Reflejo parpebral

- Tono mandibular

- Tono muscular/extremidades

Animal anestesiado

- ◉ Aplica lubricante ocular
- ◉ Cubre los ojos
- ◉ Tapones de oidos (no olvidar quitarlos!)



◉ **Posición de cuello y cabeza**

Recto (respiración!)



Rumiantes: cabeza elevada sobre el nivel del rumen; nariz apuntando hacia abajo → **prevención de regurgitación**

Examinar: narinas y boca (limpios!!)

○ **Posición del cuerpo:**

- Decúbito esternal(rumiantes)
- Decúbito lateral (obligación en elefantes!)



○ Hay que girar al animal durante la anestesia?

Siempre sobre su esternón!!!!!!!

Monitorización de signos vitales(TPR)

○ Respiración:

- Regular
- Frecuente
- Profunda

○ Frecuencia respiratoria

- Observa el abdomen o el pecho
- Mano en frente de la narinas
- Oreja en frente de las narinas

○ Frec Resp baja:

- Efecto del fármaco
- Hipotermia

Si MMs rosadas → tejidos están adecuadamente oxigenados incluso con una baja frec resp. (5-6/min)

○ Frec. Resp. Alta

- Hipertermia
- Dilatación de estomago
- Aspiración
- Edema pulmonar
- Shock

○ Pulso

- **Estetoscopio** (3-5 espacio intercostal, parte mas baja del pecho, por detras del pico del codo)
- **Localiza una arteria** (arteria femoral)
- **Pulso oximetro**

- Pulso

Mas elevado en especies pequeñas

- Bradicardia:

Fármacos/hipotermia/desordenes metabólicos

- Taquicardia:

Fármacos/Estres/hipertermia/shock

○ Temperatura

Termómetro tiene que ser usado continuamente durante el proceso completo

Temperaturas normales para mamíferos:

37.5 – 40°C

Recuperación de la inmovilización

- Nunca dejarlo de supervisar
- Mantenerlo caliente o frío dependiendo de las condiciones ambientales
- No liberarlo hasta que camine sin ataxia
- Lugar de la recuperación
- Ofrecer agua/comida solo si esta completamente recuperado

-
- Mantener ruido o cualquier estimulación al mínimo posible

Practica:

**Dardo
anestésico**

Darting

- Dart equipment



Caperuza de seguridad



Manguitos de goma

Aguja del dardo



Metal rod



Adaptador



20 ml jeringa



Cola del dardo



Dardo

Jeringas



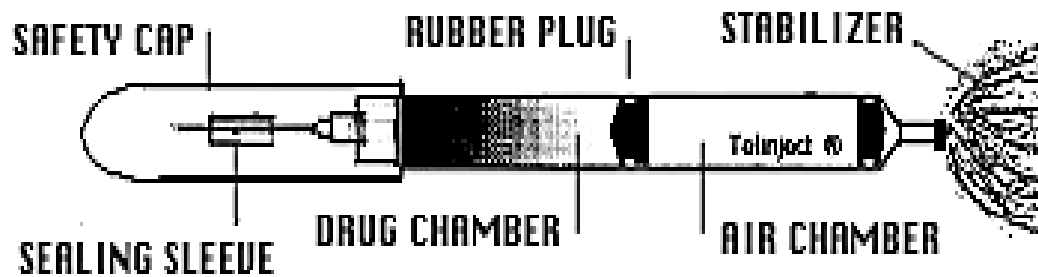
Agujas

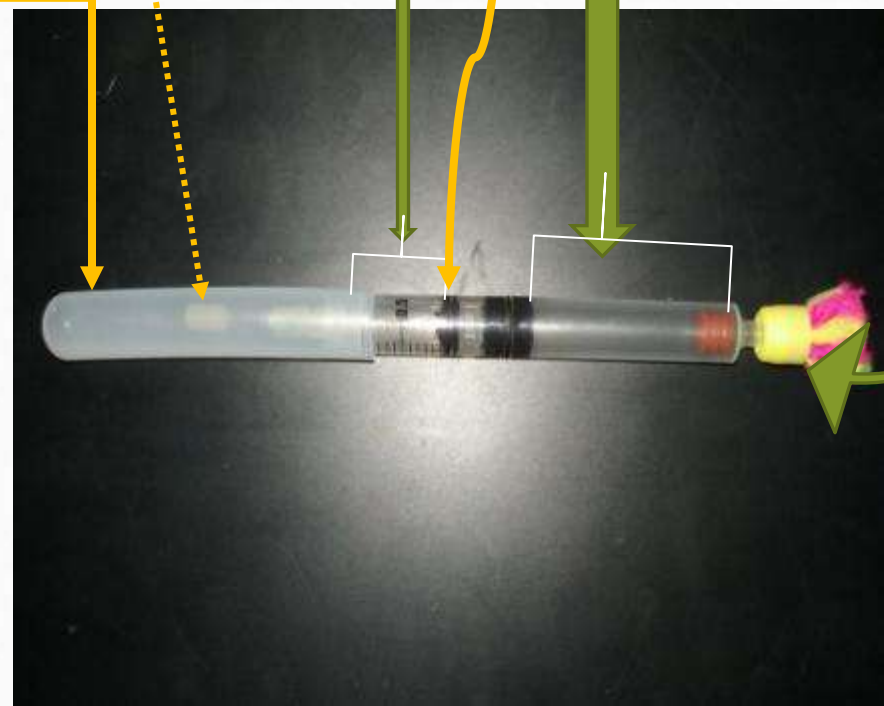
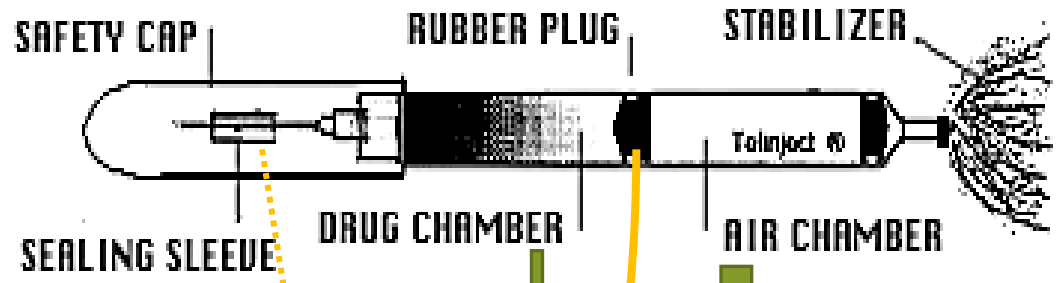


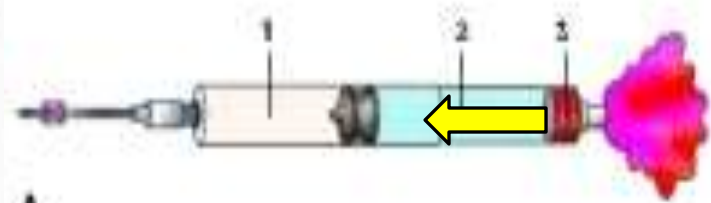
Type of needles



-
- Parts of a dart:







A



B

▲ Air-pressurized blow dart in flight (A) and following skin penetration (B). Note the different components: (1) drug chamber, (2) pressurization chamber, and (3) one-way valve.

Como cargar un dardo

- 1. Despresurizar el compartimento de aire del dardo (si es necesario).
- 2. Mueve la goma del compartimento del farmaco (con aire o con el bastoncillo de metal). Coloca la goma en la zona trasera y llena el compartimento con el farmaco elegido usando una aguja o con el adaptador
- 3. Coloca la aguja en el dardo
- 4. Coloca el manguito de goma en la aguja sobre el agujero de la aguja

-
- 5. Dardo listo para presurizarlo. Coloca el tapon de seguridad sobre la aguja!!!!
 - 6. Añade presion al compartimento de aire usando una jeriga de 20 ml syringe con el adaptador. Antes de hacerlo asegurate que la goma esta suelta.
 - Añade una presion de al menos 20 ml de aire para un dardo de 5 ml; 12-14 ml para uno de 3 ml; 10-12 ml para uno de 1.8 ml

Recolección de muestras



Extracción de sangre

- Donde??

Depende de la especie



Lugares de venipuncion en mamiferos. Algunos ejemplos

Vena cefalica





Vena yugular





- Vena safena

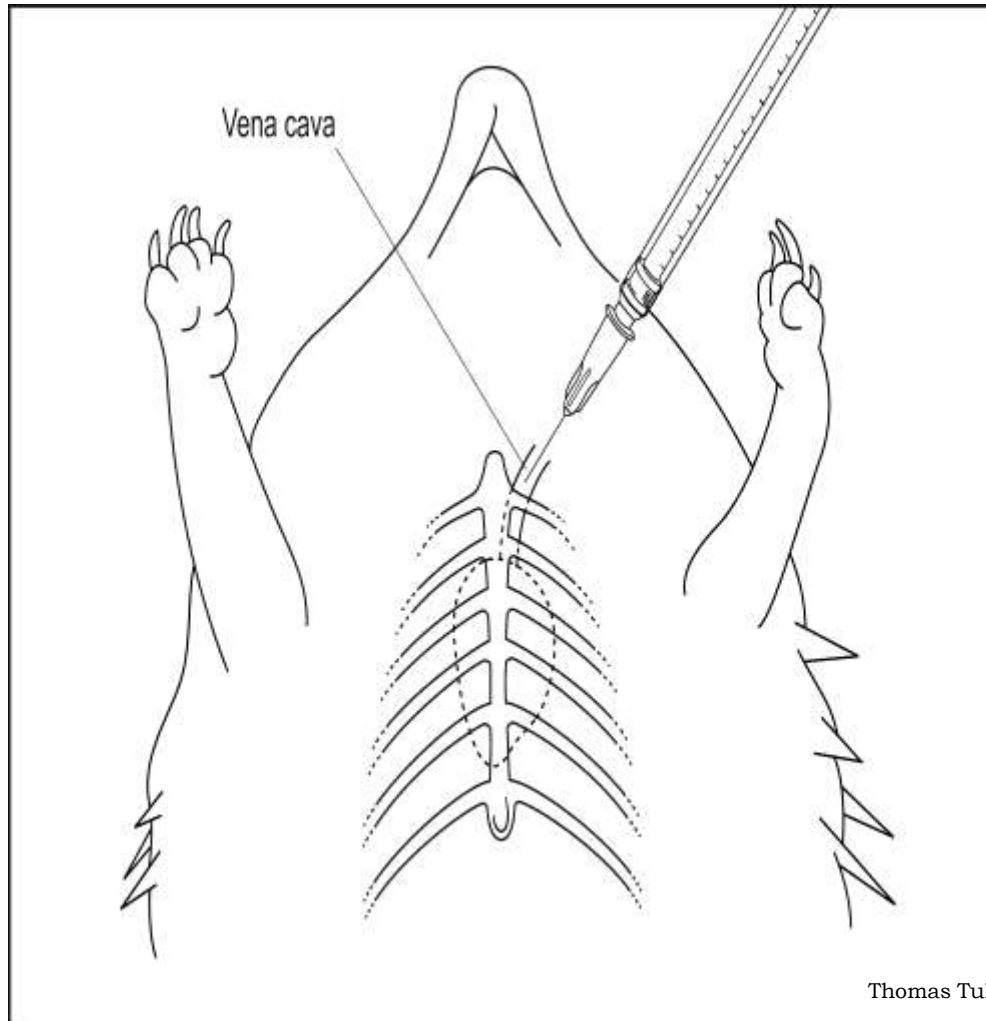


- Vena femoral



Other sites:

- Vena cava (pig, ferret, hedgehog, sugar glider, squirrel,...)







Vena lateral de la cola





Cuanto volumen de sangre es seguro extraer?

- Depende del peso, no de la especie
- En terminos generales, el volumen total de sangre es del 10% del peso corporal
- Es seguro extraer el 1% del peso corporal



Emergencias Durante la Inmovilizacion Quimica

- **Depresion respiratoria/Parada respiratoria**

Produce hipoxia tisular causada por una inadecuada oxigenacion de la hemoglobina sanguine

Es probablemente la causa numero uno de emergencia en una anestesia de campo

○ Etiologia:

- Inducida por los farmacos
- Obstruccion de vias aereas
- Presion en el diafragma



○ Tratamiento:

1. NO ENTRAR EN PANICO!

2. No administrar mas anestésico.

3. Asegurar que cabeza y cuello esten en buena posicion (extendida sin objetos que puedan comprimirlos) de tal manera que le aire pueda moverse desde boca a traquea. Asegurarse que no hay ni vomito ni objetos extraños que que bloqueen la traquea.

4. Intubar inmediateamente.

5. If no ETT or supplemental source of oxygen is available, use intermittent pressure on the chest to attempt to move air through the lungs.

6. Administer 1 - 2 mg/kg doxapram IV (or IM)

7. Administer appropriate anesthetic antagonist if available

○ Parada cardiaca

Usualmente precedida por la parada respiratoria

Definición:

Perdida de función cardiaca efectiva que resulta en un cese de la circulación

La mas seria emergencia anestésica!!!

○ Etiología:

- 1) Inducida por farmacos;
- 2) Fallo respiratorio que lleva a hipoxia;
- 3) Desequilibrio electrolitico o acido base;
- 4) Proceso subyacente
- 5) Hipotermia

○ Signos clínicos:

- Pulso ausente o débil;
- Cianosis (encías);
- Pobre TRC
- Pupilas dilatadas
- Extremidades frías

● Tratamiento

1. No administrar más fármacos anestésicos
2. Asegurarnos que el animal es capaz de respirar antes de empezar con el masaje cardiaco
3. Empezar el masaje cardiaco, con el animal en decubito lateral

4. Administrar 0.02 mg/kg of 1:1000 (1.0 mg/ml) epinefrina IV o IC y continuar con el masaje cardiaco

5. Administrar fluidos IV a rapida velocidad

○ Convulsiones

Desequilibrios en la función cerebral caracterizado por contracciones o serie de contracciones violentas e involuntarias de los músculos

○ Etiologia

- Inducida por farmacos(i.e., ketamine and tiletamine);
- trauma;
- hipoglucemia.

○ Signos clínicos:

- Espasmos incontrolados musculares (o de todo el cuerpo)
- Extensión rígida de extremidades



○ Tratamiento



1. Administracion de un relajante muscular(i.e., diazepam IV lento sobre 10 - 15 segundos).
2. Repetir si no hay mejora en 3 minutos.
3. Monitorizar la temperatura corporal para determinar si existe hipertermia secundaria debido a las convulsiones

○ Hipertermia

Aumento de la temperatura corporal hasta un punto donde la demanda de oxígeno excede debido a al abastecimiento debido a un aumento del metabolismo



Etiologia

- 1) Produccion del calor interno debido a un esfuerzo fisico excesivo;
- 2) Absorcion de calor externo;
- 3) Termoregulacion comprometida inducida por farmacos
- 4) Incapacidad de usar su comportamiento para termorregular

○

Temperaturas $> 41^{\circ}\text{C}$ (105.8°F) son verdaderas emergencias



○ Tratamiento

1. No administrar mas anestésicos
2. Poner al animal en la sombra
3. Colocar placas de frío in la axila ingle y estomago
4. Enfriar al animal mojandolo con agua sobre el cuerpo o con alcohol sobre las extremidades





5. Enema de agua fría

6. Infusión de fluidos IV.

7. Monitorizar la temperatura cada 5-10 min y actuar consecuentemente

8. Administrar antagonista IV (IM)

9. Si la hipertermia es debida a rigidez muscular o a un ligero plano anestésico → diazepam IV lento

○ Hipotermia

Disminución de la temperatura corporal hasta el punto de muerte celular debido a un metabolismo disminuido, congelación del agua intracelular y/o daño vascular



● Etiologia

- Inducida por farmacos
- Temperatura ambiental
- Perdida de aislamiento
- Circulacion inadecuada



○ Signos clínicos:

- Temperatura rectal disminuida (< 36°C)
- Frec cardiaca baja
- Pulso debil
- Extremidades frias
- Extremidades rigidas (frostbite)



○ Tratamiento

- Calentar al individuo





● Dilatacion/timpanismo

Exceso de gas procedente de la fermentacion normal que se acumula en el rumen de ungulados; el rumen aumenta y comprime el diafragma y los pulmones, dificultando la respiracion.



○ Etiologia

- Inducida por farmacos
- Posicion corporal incorrecta

○ Signos clínicos

- Aumento de tamaño del abdomen
- Respiración costosa
- Hipersalivación



○ Tratamiento

1. Corregir posición corporal
2. Introducir un tubo en el estómago por boca
3. Insertar aguja en el flanco izquierdo para eliminar gas
4. Administrar el antagonista



○ Etiología

- Inducida por fármacos
- Stress, excitación
- Falta del periodo de ayuno
- Colocación de la cabeza por debajo de estomago/rumen

○ Signos (aspiracion)

- Sonidos durante la aspiracion similar a gargaras
- Atragantamiento
- Cianosis
- Presencia de material extraño en laringe, traquea, ollares
- Parada respiratoria

○ Tratamiento

- No administrar mas anestésicos
- Limpiar la vía aérea
- Colocar al animal en decubito esternal con cuello hacia abajo
- Ventilación artificial
- Administrar Doxapram
- Administrar antibióticos L.A

- **Shock**

Clinical syndrome characterized by ineffective blood perfusion of tissues resulting in cellular hypoxia

Often seen in animals after a stressful handling episode

○ Etiology

- Prolonged physical exertion
- Prolonged physiological/psychological stress
- Severe blood loss (hypovolemic shock)

○ Signs:

- Rapid heart rate
- Slow CRT (low blood pressure)
- Hyperventilation

○ Treatment


- Do not administer any additional immobilization drugs.
- IV fluids
- Glucocorticoids IV
- Assist ventilation (if need it)
- Blood loss due to wounds → correct it!


Seguimiento de la Reintroducción

- ▶ • IUCN: Requerido en todos o en una muestra de los individuos reintroducidos.
- ▶ *Directa*: radio-collar/ fototrampeo
- ▶ *Indirecta*: mediante citas

- ▶ Se deben tomar datos demograficos, ecologicos y de comportamiento para incluirlos en estudios
- ▶ Estudiar la adaptacion a largo plazo de los individuos y la poblacion

- ▶ Investigar la mortalidad
 - ▶ Intervenciones cuando sea necesario:
 - Aspectos sanitarios
 - Alimentación suplementaria

 - ▶ Cuando sea necesario: mejoras o restauración de hábitat; figuras de protección
- 

- ▶ Continuar programas de sensibilizacion ambiental/educacion
 - ▶ Evaluacion de las tecnicas coste–efecto
 - ▶ Publicaciones cientificas o populares con regularidad
- 

Seguimiento de los individuos

- ▶ Radio-marcaje
- ▶ Uso de cámaras de foto-trampeo



Foto trampeo: aspectos a considerar

- ▶ Sensores: Passive Infrared (PIR) o Active Infrared (AIR)
- ▶ Tiempo de respuesta (trigger speed): tiempo entre la detección de calor y la toma de imagen
- ▶ Sensibilidad (utilizar baja sensib. si individuo es > 10 kg)
- ▶ Distancia de colocación: 3–7 metros (según especie)