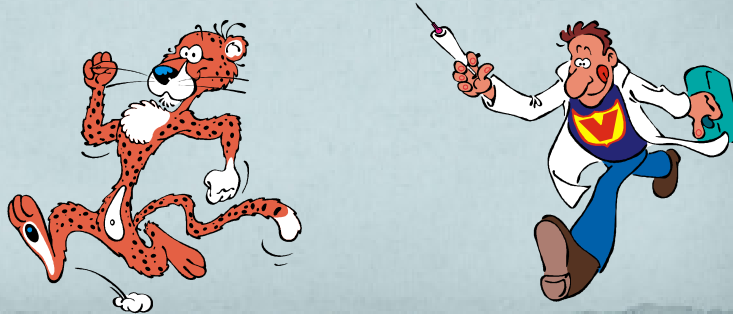

ANESTESIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO



Conceitos Básicos

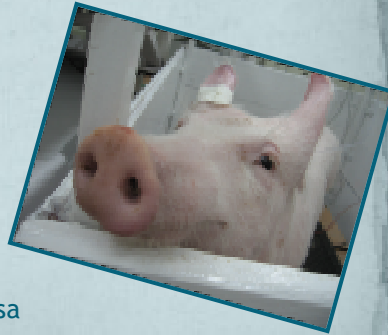
- Anestesia:
É o ato anestésico reversível que produz:
 - perda da consciência (narcose),
 - supressão da percepção dolorosa (analgesia)
 - proteção neurovegetativa,
 - relaxamento muscular.
- Analgesia: é a insensibilidade à dor, sem perda da consciência

INTRODUÇÃO

◆ Na pesquisa, rotineiramente quem administra a anestesia e analgesia aos roedores são os pesquisadores.

◆ Sendo assim, o papel do veterinário é:

- ✓ SUPERVISIONAR e TREINAR os pesquisadores
- ✓ Escolher protocolos estáveis, seguros e de simples execução, sempre de acordo com a pesquisa desenvolvida e com as necessidades do animal



INTRODUÇÃO

◆ A escolha do protocolo depende...

- ◆ Espécie/linhagem em questão
- ◆ Grau de invasividade do procedimento
- ◆ Se o animal sobreviverá após o procedimento
- ◆ Necessidades específicas do estudo, como relaxamento muscular, pouca depressão cardiorespiratória, etc
- ◆ Estado físico do animal
- ◆ Disponibilidade de equipamentos e fármacos (\$), bem como treinamento da equipe

Preparação para anestesia

◆ Aclimação

- ▶ No mínimo 24-72h para roedores
- ▶ No mínimo 72h para coelhos
 - Reduz o estresse do transporte e do novo ambiente

◆ Jejum

- ▶ Roedores e coelhos não vomitam
- ▶ Predispõe à hipoglicemia
 - Se necessário o jejum, este não deve ser prolongado
 - O jejum hídrico não deve ser realizado

◆ Exames clínicos:

Em geral, não são realizados em animais de laboratório.

Estágios da Anestesia - Guedel

	Respiration		Ocular Movements	Pupils No Premedication	Eye Reflexes	Secretion of tears	Laryngeal and Pharyngeal reflexes	Respiratory response to skin incision	Muscular tone
	Inter-costal	Diaphragm							
Stage 1			Voluntary control		Eyelash	Normal			Normal
Stage 2					Lid		Swallowing Retching Vomiting		Tense Struggling
Stage 3 (Plane I)					Conjunctival Corneal				
Stage 3 (Plane II)					Pupillary				
Stage 3 (Plane III)					Light Reflex				
Stage 3 (Plane IV)									
Stage 4									

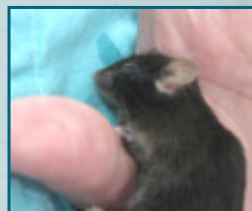
Medicação Pré-Anestésica

◆ Ajuda a reduzir o estresse da manipulação

- ▶ Facilita o preparo para a cirurgia e a indução anestésica
- ▶ Reduz a dose anestésica

◆ Os fármacos mais utilizados são:

- ▶ Anticolinérgicos
 - ▶ Atropina e glicopirrolato
- ▶ Tranquilizantes e sedativos
 - ▶ Fenotiazínicos, benzodiazepínicos e agonistas α -2
 - ▶ Maior uso em coelhos
- ▶ Opióides
 - ▶ Morfina, meperidina



DOSES PARA ROEDORES (mg/kg)

Fármaco	Rato	Camundongo	Cobaia	Hamster	Via	Ação
Acepram	2,5	2-5		5	IP, SC ou IM	Sedação leve
Diazepam	2,5-5	5			IP ou IM	Sedação leve
Midazolam	5				IP ou IM	Sedação leve à moderada
Quetamina	50-100	100			IP ou IM	Profunda sedação + analgesia moderada
Tiletamina Zolazepam	20-40	?			IP	Sedação moderada
Xilazina	1-5	5-10	2-5	5	IP ou IM	Sedação leve
Morfina	2-5			?	SC ou IM	Analgesia por 4h
Meperidina	10-20			?	SC ou IM	Analgesia por 2-3h
Atropina	0,04				SC ou IM	Anticolinérgico

DOSES PARA COELHOS (mg/kg)

Fármaco	Dose (mg/kg)	Via	Ação
Acepram	1	SC ou IM	Sedação moderada
Diazepam	0,5-2	IM	Sedação leve à moderada
Midazolam	0,5-2	IP, IM ou IV	Sedação leve à moderada
Ketamina	20-60	IM	Moderada à profunda sedação + analgesia moderada
Xilazina	2-5	SC ou IM	Sedação leve à moderada + alguma analgesia
Morfina	2,5	SC ou IM	Analgesia por 4h
Meperidina	10	SC ou IM	Analgesia por 2-3h
Atropina	0,04-2 (0,5)	SC ou IM	Anticolinérgico
Glicopirrolato	0,1	SC ou IM	Anticolinérgico

DOSES PARA COELHOS

Protocolo 1

Acepram: 0,25mg/kg

Midazolam: 1mg/kg

Meperidina: 5mg/kg

Protocolo 2

Ketamina: 30mg/kg

Midazolam: 1mg/kg

Meperidina: 5mg/kg

Anestesia Geral Injetável

◆ ROEDORES

- ◆ O pequeno tamanho limita o acesso venoso
 - ▶ Vias mais utilizadas: IP e IM

◆ Protocolos:

- ▶ Ketamina (75-100mg/kg) + xilazina (6-10mg/kg) - IP
 - Em cobaias usar 40mg/kg e 5mg/kg
 - Anestesia cirúrgica por 20-30 min.
- ▶ Ketamina (75mg/kg) + midazolam (5mg/kg) - IP
 - Anestesia leve por 20-30 min.
- ▶ Tiletamina-Zolazepam (40mg/kg) - IP
 - Anestesia leve por 15-25 min.
- ▶ Tiopental (30mg/kg) - IV (ou IP)
- ▶ Propofol (10mg/kg) - IV



Anestesia Geral Injetável

◆ COELHOS

- ◆ A via IV deve ser utilizada com cuidado
 - ▶ Coelhos facilmente entram em apnéia
 - Necessidade de intubação!

◆ Protocolos:

- ▶ Ketamina (35mg/kg) + xilazina (5mg/kg) - IM
 - Anestesia cirúrgica por 25-40 min.
- ▶ Ketamina (35mg/kg) + xilazina (5mg/kg) + Acepram (0,75mg/kg) - IM
 - Anestesia cirúrgica por 45-75 min.
- ▶ Tiopental (30mg/kg) - IV

Anestesia Geral Injetável

Rat
-
Injectable Anaesthesia

Paul Flecknell and Hannah Orr
University of Newcastle

<http://www.digires.co.uk>

Anestesia Inalatória

- ◆ **Historicamente, o uso de anestesia inalatória, principalmente em roedores, era limitado pelas dificuldades na intubação e acesso aos equipamentos**
 - ◆ Limitava-se ao uso do éter → irritante, explosivo e estressante
- ◆ **Atualmente a anestesia inalatória está mais difundida**
- ◆ **Vantagens: promove anestesia mais segura e confiável por permitir um melhor controle do plano anestésico**

Anestesia Inalatória

◆ Pode ser fornecida através de:

◆ Câmara de indução

◆ Máscara

◆ Intubação



Anestesia Inalatória

Rat
-
Inhalation Anaesthesia

Paul Flecknell and Hannah Orr
University of Newcastle

INTUBAÇÃO

◆ RATOS

- ◆ Manter o animal num plano inclinado, em decúbito dorsal
- ◆ Usar uma fonte de luz para iluminar o pescoço
- ◆ Levantar a língua com o auxílio de uma tentacânula
- ◆ Usar abocath 16-20G





INTUBAÇÃO

◆ COELHOS

- ◆ Considerada impossível por alguns!
- ◆ Realizada de 3 formas

- 1) Visualização direta com laringo ou otoscópio
- 2) Via retrógrada
- 3) Técnica às cegas



INTUBAÇÃO

◆ COELHOS - Técnica “Às cegas”



Anestesia Inalatória

◆ Anestésicos mais utilizados

◆ Halotano

- ▶ Promove anestesia segura e efetiva
- ▶ É hepatotóxico!!!
 - Principalmente em coelhos e cobaias

◆ Isoflurano

- ▶ É o agente mais utilizado em animais de laboratório
 - Maior parte é eliminado por via pulmonar
 - O custo reduziu
 - Rápida indução e recuperação

- ◆ Desflurano, enflurano e sevoflurano ainda estão restritos às pesquisas específicas pelo seu alto custo

Monitoração

◆ É de extrema importância, para a segurança do animal e para o sucesso da pesquisa

◆ O nível de monitoração vai depender...

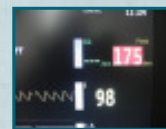
- ✦ da espécie
- ✦ da duração da anestesia
- ✦ do tipo de cirurgia
- ✦ do grau de risco envolvido
- ✦ dos equipamentos disponíveis



Monitoração

◆ Sinais vitais → elementos básicos a serem monitorados em animais de laboratório

- ✦ Plano anestésico
- ✦ Frequência cardíaca e ritmo
- ✦ Pulso
- ✦ Tempo de perfusão capilar
- ✦ Coloração das mucosas
- ✦ Perda de sangue
- ✦ Frequência respiratória
- ✦ Temperatura



Monitoração

◆ PLANO ANESTÉSICO

◆ Tônus mandibular

- ▶ Pouco útil, mas se há resistência, o plano está superficial

◆ Reflexo podal

- ▶ O mais usado para roedores
 - Membros traseiros
- ▶ Útil em coelhos e suínos
 - Membros dianteiros



Monitoração

◆ Reflexos oculares

- ▶ Não são úteis em roedores
- ▶ Palpebral pode estar presente em coelhos com anestesia profunda
- ▶ A posição do globo ocular é o mais confiável
 - deve estar rotado ventromedialmente

◆ Observar alterações nos parâmetros, principalmente FR, FC e pressão arterial.

Monitoração - Parâmetros

	Camundongo	Rato	Cobaio	Hamster	Coelho	Suíno	Ovino
Temperatura (°C)	37,5	38	38	37,4	38	38,9	39
FR (bpm)	80-200	70-115	50-140	80-135	40-60	15-30	20-40
FC (bpm)	350-600	250-350	150-250	250-500	135-325	70-150	90-130

Monitoração

◆ TEMPERATURA

- ◆ É essencial a sua monitoração e manutenção
 - ▶ Principalmente em roedores
 - ▶ Evitar tricotomias mais extensas que o necessário



Cuidados pós-operatórios

◆ TEMPERATURA + ANALGESIA

- ◆ Hipotermia é uma causa freqüente de óbitos
 - ▶ Retarda a recuperação anestésica
- ◆ Procurar manter o animal aquecido
 - ▶ Cuidado com a hipertermia!



ANALGESIA

- ◆ Durante séculos acreditava-se que os animais não sentiam dor!
- ◆ Hoje constitui um dever moral e ético do homem minimizar o sofrimento dos animais
- ◆ Ainda existe o conceito de que o analgésico interfere na pesquisa
 - ◆ É pouco provável que não exista algum que possa ser empregado

ANALGESIA

◆ A avaliação da dor em animais de laboratório é difícil

- ◆ Em geral o protocolo analgésico é baseado no grau de invasividade do procedimento e nos objetivos da pesquisa

◆ Deve-se observar

- ◆ Ingestão de água e ração
- ◆ Variação de peso corporal
- ◆ Estado geral e postura
- ◆ Comportamento
- ◆ Vocalização (Ratos e cobaios)
- ◆ Secreção ocular em ratos



ANALGESIA

◆ Fármacos mais utilizados

- ◆ Opióides
- ◆ AINES
- ◆ Anestésicos locais
- ◆ Agonistas α -2 → **Xilazina**
- ◆ Antagonistas NMDA → **Ketamina**



ANALGESIA - OPIÓIDES (mg/kg)

	Camundongo	Rato	Coelho	Suino	Ovino
Buprenorfina*	0,1	0,01-0,05		0,01-0,05	0,0015-0,006
Morfina	2-5				0,1-0,5
Meperidina	10-20			2-10	
Tramadol	2-5				
Fentanil**	0,025-0,6	0,01-0,1	0,08	0,5	0,01

* Buprenorfina é o opióide de escolha para P.O → 8-12h de efeito

** Fentanil é mais utilizado por infusão no transoperatório

ANALGESIA

◆ AINES

- ◆ Cetoprofeno (1-5mg/kg)
- ◆ Dipirona (150-600mg/kg = boa analgesia)
- ◆ Carprofeno, Ibuprofeno, Meloxicam, etc.

◆ Anestésicos locais

- ◆ Lidocaína
 - ▶ Latência de 5min, duração de 30 min
- ◆ Bupivacaína
 - ▶ Latência de 15min, duração de 4-7h (roedores) 6-12h
- ◆ 1-2mg/kg → Dose tóxica 3mg/kg

ANALGESIA

- ◆ Analgesia preemptiva
 - ◆ Administrada antes do estímulo doloroso (pré-operatório)
 - ◆ Reduz quantidade de anestésicos
 - Pode reduzir em 25-50% o consumo de halotano e isoflurano
 - ◆ Reduz necessidade de analgesia no P.O
 - ◆ Recuperação mais tranquila

