

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FZEA - USP

# Monitoração Anestésica

Prof. Dr. Adriano Bonfim Carrogero  
Medicina Veterinária  
FZEA - USP  
[www.anestesia.vet.br](http://www.anestesia.vet.br)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

---

---

---

---

---

---

---

Monitoração Anestésica

- **Procedimento anestésico**
  - Utilização de medicamentos que promovem inconsciência e/ou analgesia
  - Geralmente associado à depressão cardiopulmonar
- **Sucesso anestésico depende...**
  - Escolha de um protocolo anestésico adequado
  - Adequada perfusão e oxigenação tecidual
  - Monitoração eficiente
- **Índice de Mortalidade**
  - Equinos - 1%
  - Pequenos animais - 0,05 - 0,11%
  - Medicina - 0,008%

---

---

---

---

---

---

---

---

Monitoração Anestésica



**Como monitorar?**

---

---

---

---

---

---

---

---

*Monitoração Anestésica*

● **Monitoração**

- Circulação, oxigenação, ventilação e temperatura
- Contínua e registrada em planilha
- Atenção desde a MPA até a completa recuperação
- Cuidados semelhantes em situações diferentes
- Reconhecer os problemas e saná-los rapidamente

● **Quais equipamentos são necessários ?**

- Adequar aos procedimentos clínico-cirúrgicos
- Possibilitar monitoração cardiopulmonar adequada
- Limitado à espécie

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Monitoração Anestésica*

**Profundidade Anestésica**

● **Estágios e planos anestésicos (Guedel)**

- Conjunto de sinais e parâmetros fisiológicos que auxiliam na caracterização da profundidade anestésica
- Idealizado por Guedel (1937)
- Válidos para anestésias que possibilitem **hipnose**

● **Fatores determinantes**

- Espécie
- Fármacos utilizados
- Estado fisiológico do paciente
- Tipo de intervenção cirúrgica

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Monitoração Anestésica*

**Profundidade Anestésica**

● **Principais sinais e parâmetros avaliados**

- Oculopalpebrais (palpebral, corneal e pupilar)
- Reflexo interdigital e digital
- Reflexo laringotraqueal
- Reflexo anal
- Alterações cardiopulmonares

● **Estágios anestésicos**

- ☞ Estágio I – Alerta à perda da consciência
- ☞ Estágio II – Excitação e delírio
- ☞ Estágio III – Anestesia cirúrgica ⇒ Planos  $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ \text{ plano} \\ 2^\circ \text{ plano} \\ 3^\circ \text{ plano} \\ 4^\circ \text{ plano} \end{array} \right. > \text{planos cirúrgicos}$
- ☞ Estágio IV – Choque bulbar e morte

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Monitoração Anestésica

**Profundidade Anestésica**

- **Conceito moderno de profundidade anestésica**
  - Planos superficial, adequado e profundo
  
- **Plano superficial**
  - Reflexos palpebral e corneal presentes
  - Bulbo ocular centralizado
    - Pupilas em midríase
    - Possível nistagmo
    - Lacrimejamento presente
  - Miorrelaxamento inadequado
  - Salivação presente
  - Ativação cardiopulmonar

---

---

---

---

---

---

---

---

Monitoração Anestésica

**Profundidade Anestésica**

- **Conceito moderno de profundidade anestésica**
  - Planos superficial, adequado e profundo
  
- **Plano adequado**
  - Reflexo palpebral ausente e corneal presente
  - Bulbo ocular rotacionado ou medializado
  - Pupilas em miose
  - Miorrelaxamento adequado
  - Discreta depressão cardiopulmonar

---

---

---

---

---

---

---

---

Monitoração Anestésica

**Profundidade Anestésica**

- **Conceito moderno de profundidade anestésica**
  - Planos superficial, adequado e profundo
  
- **Plano profundo**
  - Reflexos palpebral e corneal ausentes
  - Bulbo ocular centralizado e pupilas em midríase
  - Intensa depressão cardiopulmonar
  - Apneia e considerável hipotensão

---

---

---

---

---

---

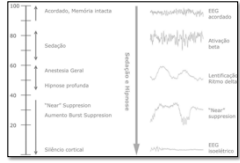
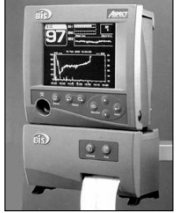
---

---

*Monitoração Anestésica*

### **Profundidade Anestésica**

- **Índice Bispectral - BIS**
  - Análise derivada do EEG
    - Avalia a depressão cortical
  - Bem padronizado na medicina
  - Resultados inconsistentes na veterinária
  - Padronização para cada espécie
    - Estabelecido para cães
    - Inconsistente para equinos
  - Erros de leitura em anestesia dissociativa


---

---

---

---

---

---

---

---

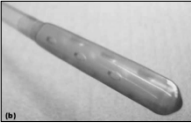

*Monitoração Anestésica*

### **Monitoração Cardiovascular**

- **Frequência Cardíaca**
  - Atesta a atividade cardíaca
  - Sem relação com o volume de ejeção sanguínea

Métodos

- Palpação arterial
- Estetoscopia
- Estetoscopia esofágica

Espécie	FC
Cão	70 - 120
Gato	110 - 130
Equinos	28 - 44
Bovinos	20 - 40

---

---

---

---

---

---

---

---

*Monitoração Anestésica*

### **Monitoração Cardiovascular**

- **Eletrocardiografia (ECG)**
  - Registro gráfico da atividade elétrica cardíaca
  - Mensuração da frequência e ritmo cardíacos
    - Principais derivações - eixos DII e DIII
  - Leitura dinâmica do ECG (verificação de arritmias)
  - Não há precisão nas informações hemodinâmicas





---

---

---

---

---

---

---

---

**Monitoração Cardiovascular**

● **Perfusão Tecidual**

- Palpação do pulso arterial (artérias periféricas)
- Tempo de preenchimento capilar (1 - 2'')
- Coloração de mucosas (pálida, rósea, congesta, cianótica)

● **Pressão Arterial**

- Avaliação da perfusão tecidual
- Mensuração das pressões sistólica, média e diastólica
  - Dependente do método de avaliação
- PAM mais utilizada (70 - 100 mmHg)
  - < 70 mmHg
    - Vasoconstrição renal
    - Perda da autorregulação cerebral
    - Hipoperfusão muscular

---

---

---

---

---

---

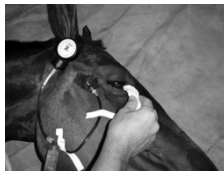
---


---

**Monitoração Cardiovascular**


● **Pressão Arterial Invasiva**

- Realizada por arteriopunção
- Padrão-ouro



 Precisão em hipotensão  
Monitoração constante



 Exige experiência  
Hematomas  
Riscos de embolia e infecção

---

---

---

---

---

---


---

---


**Monitoração Cardiovascular**

● **Pressão Arterial Não-Invasiva**

- Método oscilométrico
- Doppler vascular

 Fácil execução  
Não há lesão tecidual



 Imprecisão em hipotensão  
Ineficiência em animais muito pequenos

---

---

---

---

---

---

---

---

**Monitoração Cardiovascular**

● **Pressão Venosa Central**

- Pressão sanguínea da veia cava cranial ou átrio direito
- Avaliação do retorno venoso
- Valores normais (0 – 8 cm/H<sub>2</sub>O ou 2 – 6 mmHg)
- Indicações
  - Quadros hemorrágicos intensos
  - Fluidoterapia agressiva
  - Transfusões sanguíneas




---

---

---

---

---

---

---

---

**Monitoração Pulmonar**

● **Frequência Respiratória**

- Atesta apenas a ausência de apneia
- Não está correlacionada à oxigenação tecidual
- Métodos
  - Observação do gradil costal
  - Estetoscopia
  - Balão reservatório

Espécie	F <sub>R</sub>
Cão	15 – 30
Gato	20 – 30
Grandes	8 - 12

---

---

---

---

---

---

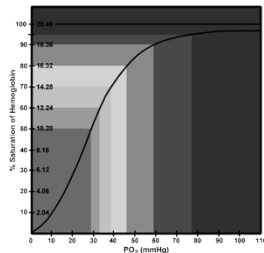
---

---

**Monitoração Pulmonar**

● **Oximetria de Pulso**

- Estima a pressão arterial de O<sub>2</sub>
- Detecção de hipoxemia antes da cianose
  - SpO<sub>2</sub> ≥ 90%
- Ineficiência em
  - Hipotensão
  - Vasoconstricção
  - Pigmentação de mucosas




---

---

---

---

---

---


---

---

*Monitoração Anestésica*

**Monitoração Pulmonar**

- **Ventilometria**
  - Avaliação do volume corrente e volume minuto expirados
    - Vt 7 - 15 mL/kg
    - Vm 100 - 300 mL/kg/min
- **Capnometria**
  - Reflete a pressão parcial de CO<sub>2</sub> nos alvéolos, clinicamente semelhante à PaCO<sub>2</sub>
    - ETCO<sub>2</sub> 35 - 45 mmHg
    - Diferença aceitável ( - 5 a + 5 mmHg)



---

---

---

---

---

---


---

---

*Monitoração Anestésica*

**Monitoração Pulmonar**

- **Hemogasometria**
  - Mensura a PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, excesso de bases e eletrólitos por colheita de sangue arterial
  - Obtenção de valores em qualquer situação fisiológica
  - Monitoração em intervalos
- **Lactato sérico**
  - Avalia a oxigenação tecidual
    - Indiretamente o metabolismo celular
    - Relação direta com o índice de óbito



---

---

---

---

---

---

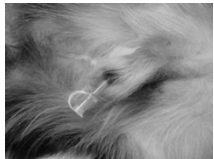
---

---

*Monitoração Anestésica*

**Monitoração Pulmonar**

- **Temperatura**
  - Evitar alterações de temperatura, a qual influencia a taxa metabólica
- **Débito urinário**
  - Sonda uretral
    - Valores normais (1 - 2ml/kg/h)



---

---

---

---

---

---

---

---