

Disciplina de Fisiologia Veterinária

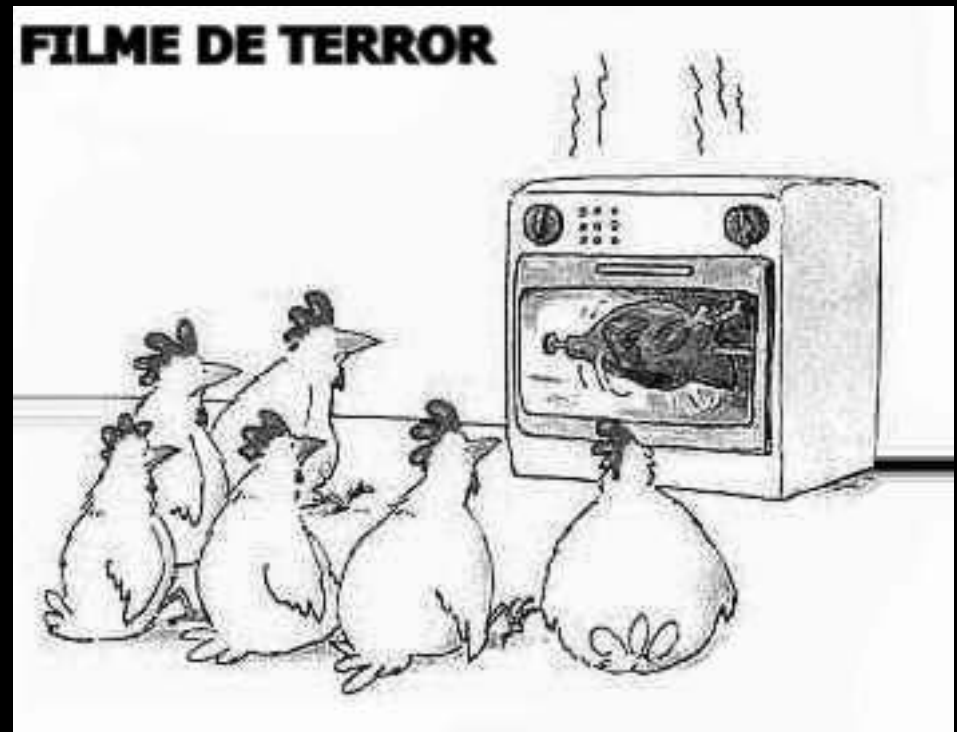
FISIOLOGIA DA DOR

Prof. Fabio Otero Ascoli

Prof^a. Maria Alice Kuster A. Gress

INTRODUÇÃO

- ❑ OS ANIMAIS SENTEM DOR?
- ❑ ATÉ QUE PONTO A PRESENÇA DA DOR É PREJUDICIAL A SAÚDE E/OU AO BEM ESTAR ANIMAL?



INTRODUÇÃO

- ❑ **COMO SE PODE RECONHECER E CLASSIFICAR A DOR EM ANIMAIS**
- ❑ **QUE OPÇÕES TEMOS PARA TRATAR A DOR EM ANIMAS**

*I've learned...
that having a child fall asleep
in your arms is one of the
most peaceful feelings in the world.*



INTRODUÇÃO

➤ ANOS 80



PRIMEIROS TRABALHOS SOBRE DOR EM
CÃES E CRIANÇAS

1985)

(MORTON,

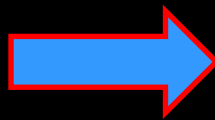
INTRODUÇÃO

DÉCADA 90- **DOR** PÓS-OPERATÓRIA
INADEQUADAMENTE TRATADA.

**“NECESSIDADE DA DOR PARA RESPIRAR BEM
E CICATRIZAR MELHOR”**

INTRODUÇÃO

BOA PRÁTICA
DA MEDICINA



CONTROLE
DA DOR

**HUMANOS - NO ANO DE 2000 A DOR FOI DETERMINADA COMO O
5° SINAL VITAL**

**NO ANO DE 2003 O AAHA DENOMINOU A DOR COMO O 4° SINAL
VITAL**

FISIOPATOLOGIA

DA

DOR

FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE CONHECÊ-LA ?

**IDENTIFICAÇÃO DOS DIFERENTES “ALVOS”
DE ATUAÇÃO DOS ANALGÉSICOS**



FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE CONHECÊ-LA ?

**CONHECENDO O MECANISMO DE
AÇÃO, FICA CARACTERIZADO COMO A
DOR AFETA A HOMEOSTASIA.**



FISIOPATOLOGIA DA DOR

DOR – FENÔMENO SENSORIAL



COMPONENTES :

- FISIOPATOLÓGICOS
- PSICOLÓGICOS
- COMPORTAMENTAIS

CONCEITO DOR (AIED)

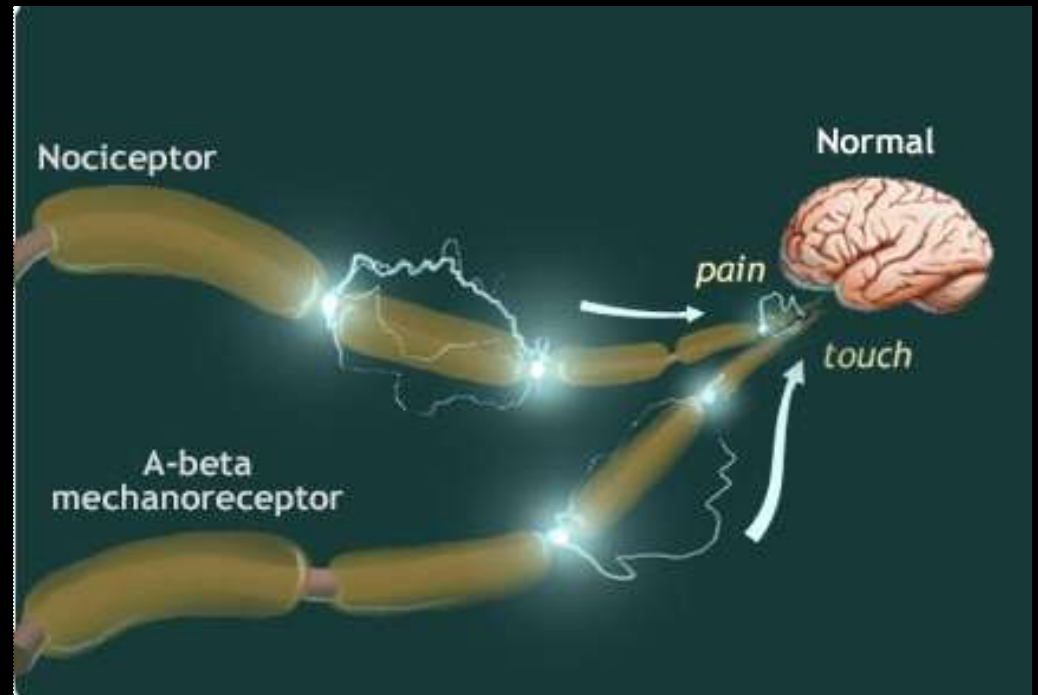
“ Experiência sensorial e/ou emocional desagradável, associada ou não ao dano potencial dos tecidos”

FISIOPATOLOGIA DA DOR

NOCICEPÇÃO

X

DOR



FISIOPATOLOGIA DA DOR

- **Nocicepção**

- Transmissão e Reconhecimento de impulsos em resposta a um estímulo nocivo

- **Dor**

- Forma como a Sensação é Experimentada

FISIOPATOLOGIA DA DOR

- **Nociceção**

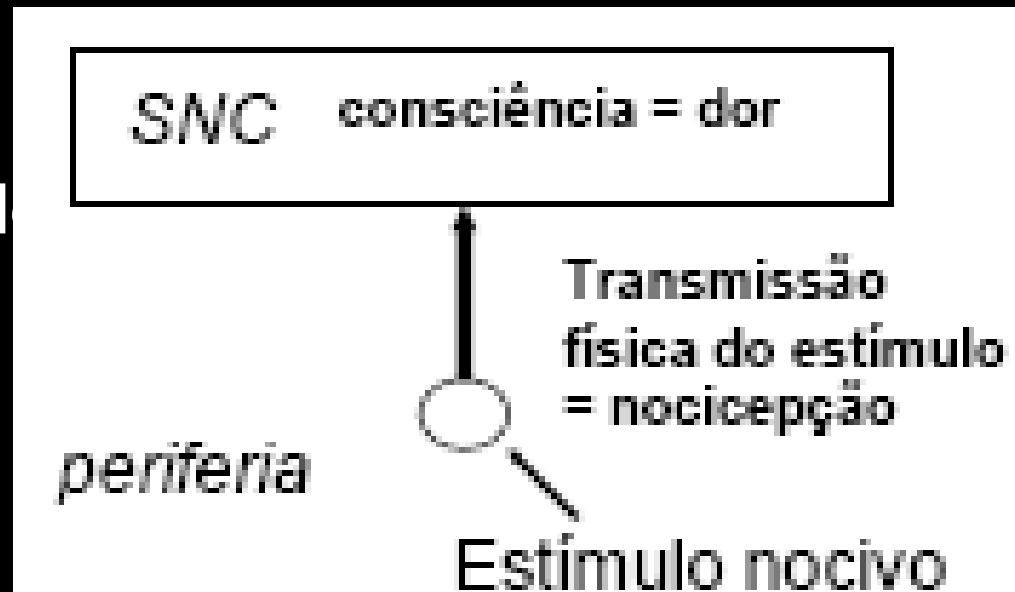
- Ocorre mesmo com paciente inconsciente

- **Dor**

- Não é percebida se o paciente estiver

- **Inconsciente/anestesiado**

Anestesia X Analgesia



FISIOPATOLOGIA DA DOR

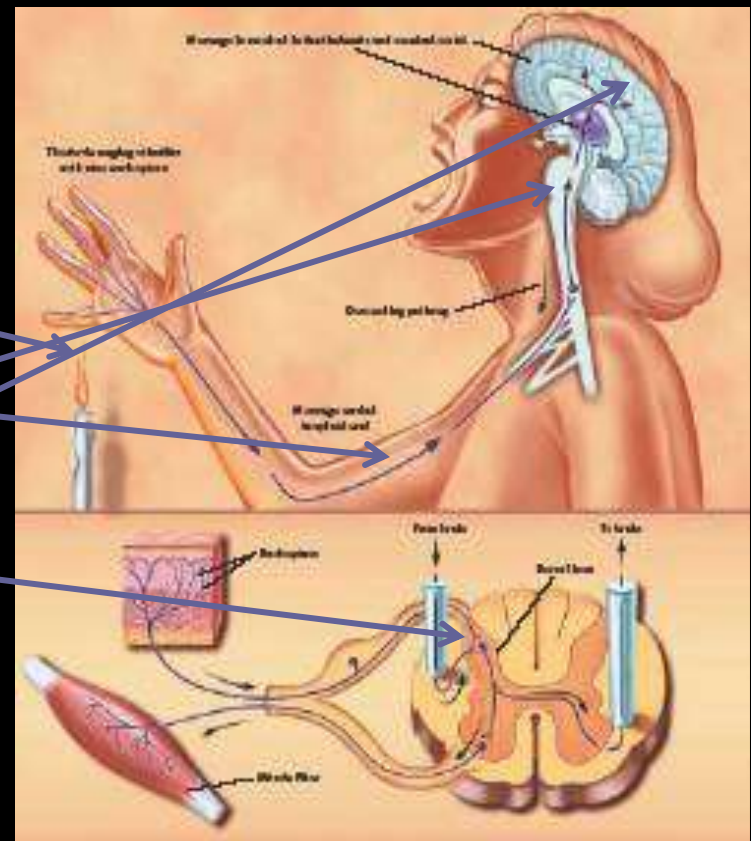
Nociceção:

Transdução

Transmissão

Modulação

Percepção



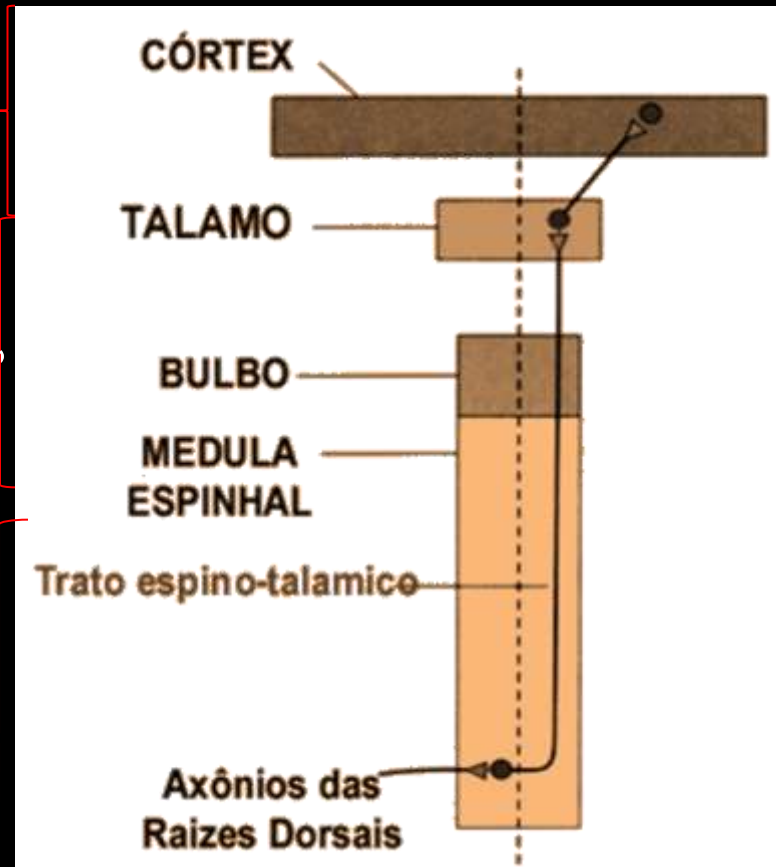
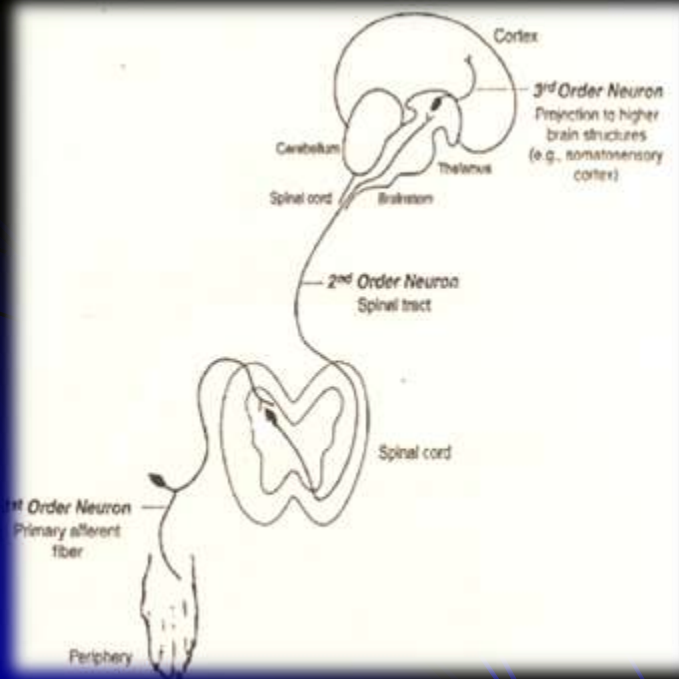
FISIOPATOLOGIA DA DOR

VIA SENSORIAL PRIMÁRIA

NEURÔNIO DE 3º
ORDEM

NEURÔNIO DE 2º
ORDEM

NEURÔNIO DE
1º ORDEM



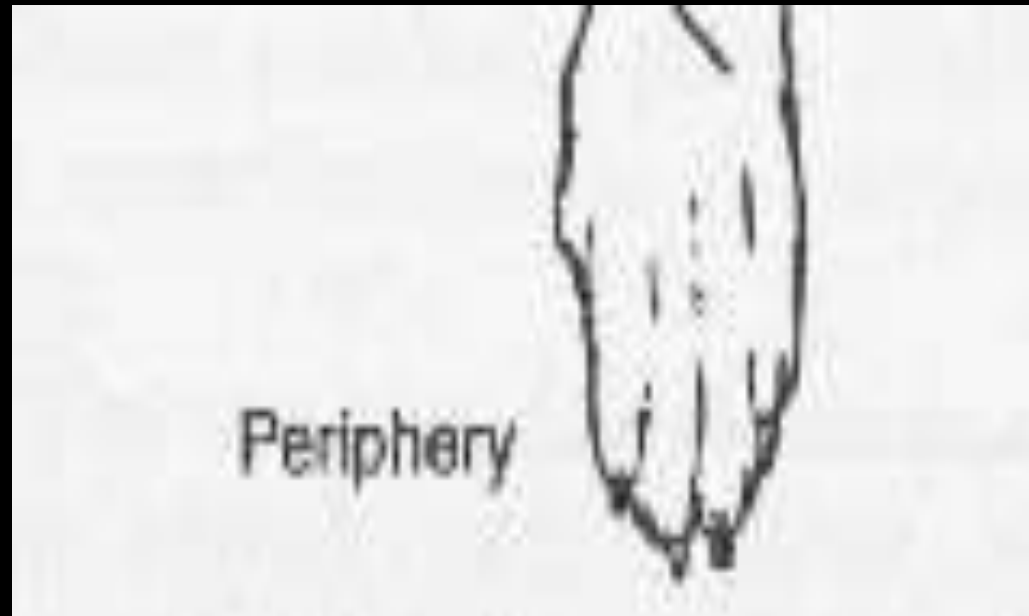
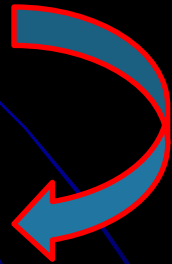
FISIOPATOLOGIA DA DOR

NOCICEPTORES

× RECEPTORES SENSORIAIS ESPECIALIZADOS

RECEBEM
ESTÍMULOS
NOCICEPTIVOS

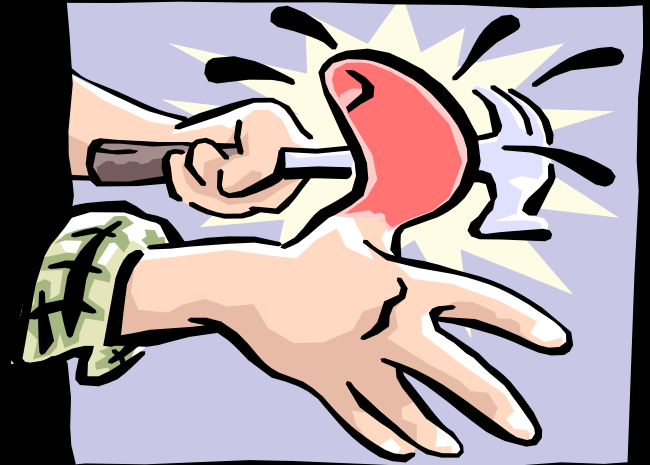
SINAIS ELÉTRICOS



FISIOPATOLOGIA DA DOR

NOCICEPTORES

- × ALTO LIMIAR ATIVAÇÃO
- × DISPARO PERSISTENTE
- × INTENSIDADE PROPORCIONAL À INTENSIDADE DO ESTÍMULO



ALTO LIMIAR X BAIXO LIMIAR

FISIOPATOLOGIA DA DOR

FIBRAS C

- × AMIELÍNICAS OU POUCO MIELINIZADAS
- × VELOCIDADE DE CONDUÇÃO LENTA
- × RESPONSÁVEIS PELA DOR DIFUSA



FISIOPATOLOGIA DA DOR

FIBRAS A DELTA



- × DIÂMETRO INTERMEDIÁRIO
- × MIELINIZADAS
- × BAIXO LIMAR ATIVAÇÃO
- × ALTA VELOCIDADE CONDUÇÃO
- × MODULAM PRIMEIRA FASE DA DOR

FISIOPATOLOGIA DA DOR

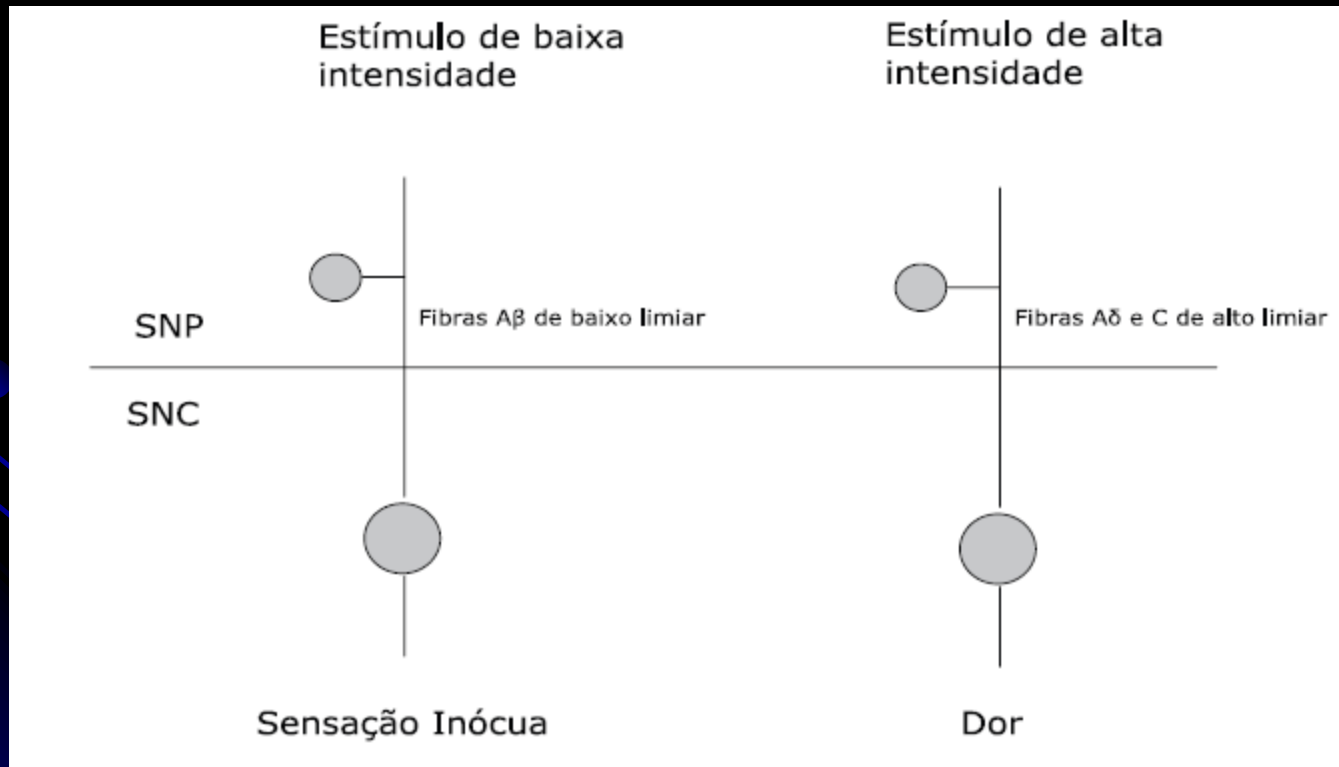
FIBRAS A BETA

- × GRANDE DIÂMETRO
- × MIELINIZADAS
- × BAIXO LIMAR ATIVAÇÃO
- × ALTA VELOCIDADE CONDUÇÃO
- × RESPONSÁVEIS PELAS SENSações INÓCUAS



FISIOPATOLOGIA DA DOR

Fibras Aferentes Responsáveis pela Informações Nociceptivas



FISIOPATOLOGIA DA DOR

TIPOS DE NOCICEPTORES:

➤ **MECANORECEPTORES**

ESTÍMULO MECÂNICOS
FIBRAS A delta

➤ **TERMORECEPTORES**

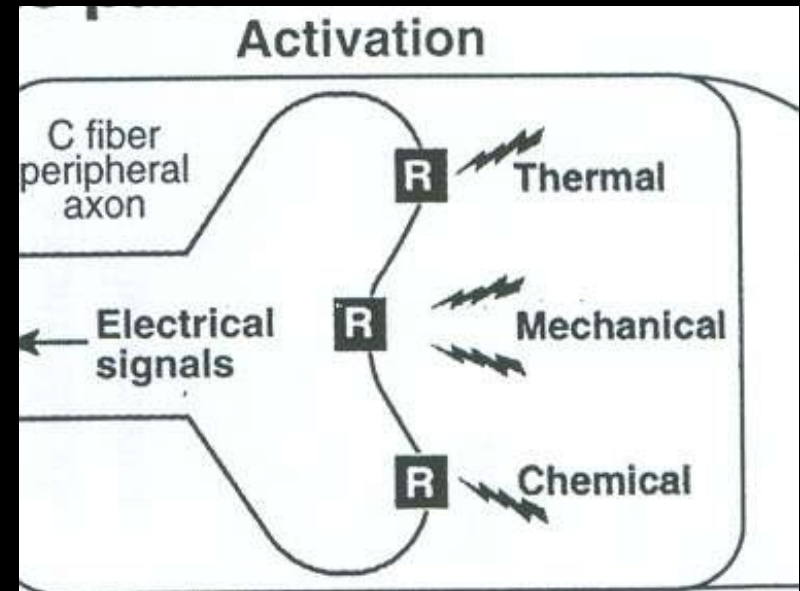
ESTÍMULOS TÉRMICOS
FIBRAS A delta

➤ **POLIMODAIS**

ESTÍMULOS TÉRMICOS; MECÂNICOS E QUÍMICOS
FIBRAS C

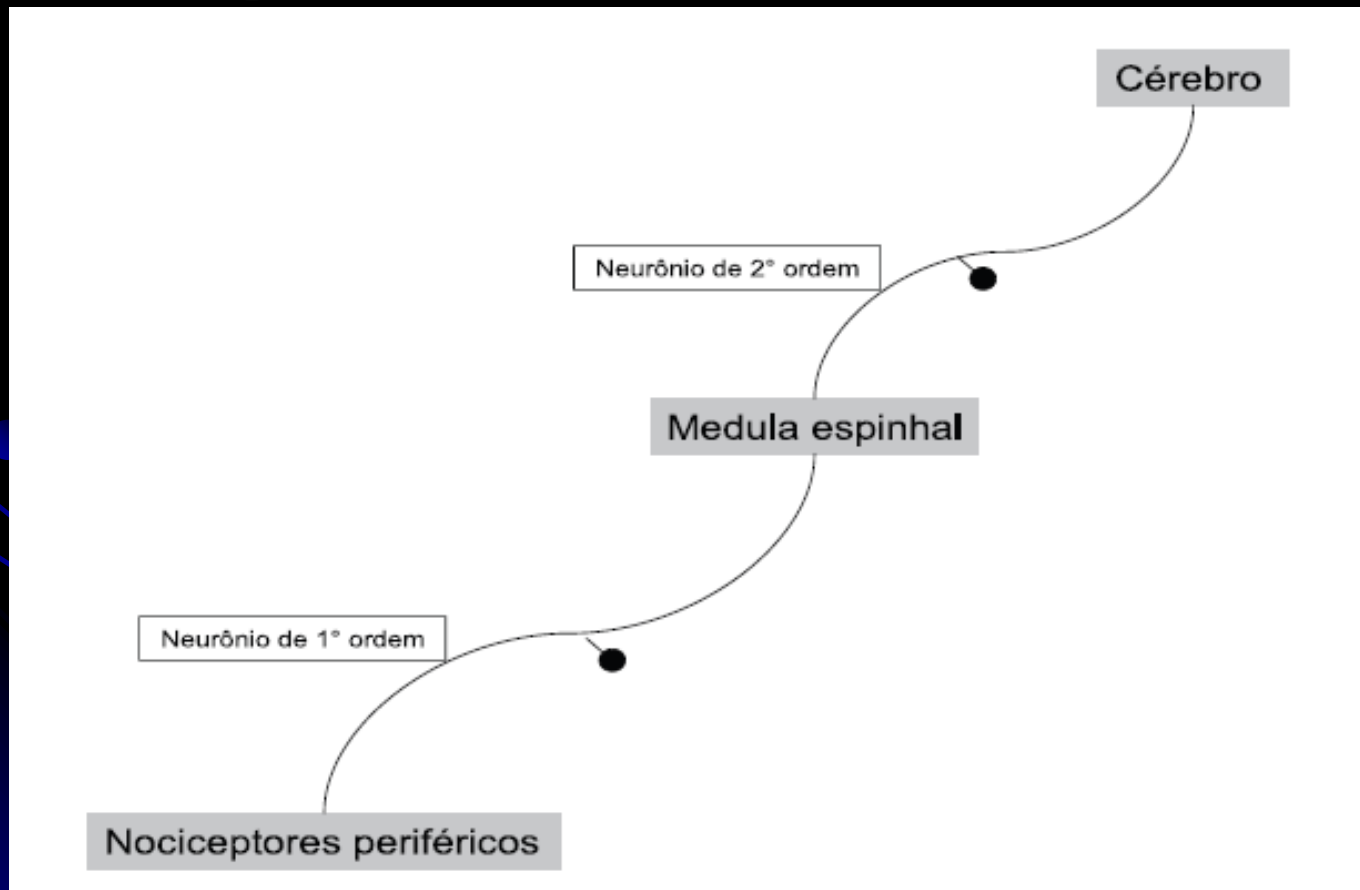
➤ **SILENCIOSOS**

PRESENÇA DE INFLAMAÇÃO



FISIOPATOLOGIA DA DOR

Via Aferente de Transmissão da Informação Nociceptiva



FISIOPATOLOGIA DA DOR

TRANSMISSÃO E MODULAÇÃO

AO LONGO DA MEDULA ESPINHAL ATÉ O TÁLAMO

Cinco Vias Ascendentes Principais (Excitatórias)

TRATO ESPINOCERVICAL

TRATO ESPINOTALÂMICO

TRATO ESPINORRETICULAR

TRATO ESPINOMESENFÁLICO

TRATO ESPINOHIPOTALÂMICO

FISIOPATOLOGIA DA DOR

Vias Ascendentes Excitatórias inervam:

Tálamo
Mesencéfalo
Sistema Límbico
Formação Reticular



Localização e Intensidade da Dor
Aspectos Afetivos e Cognitivos

FISIOPATOLOGIA DA DOR

Vias Descendentes Inibitórias

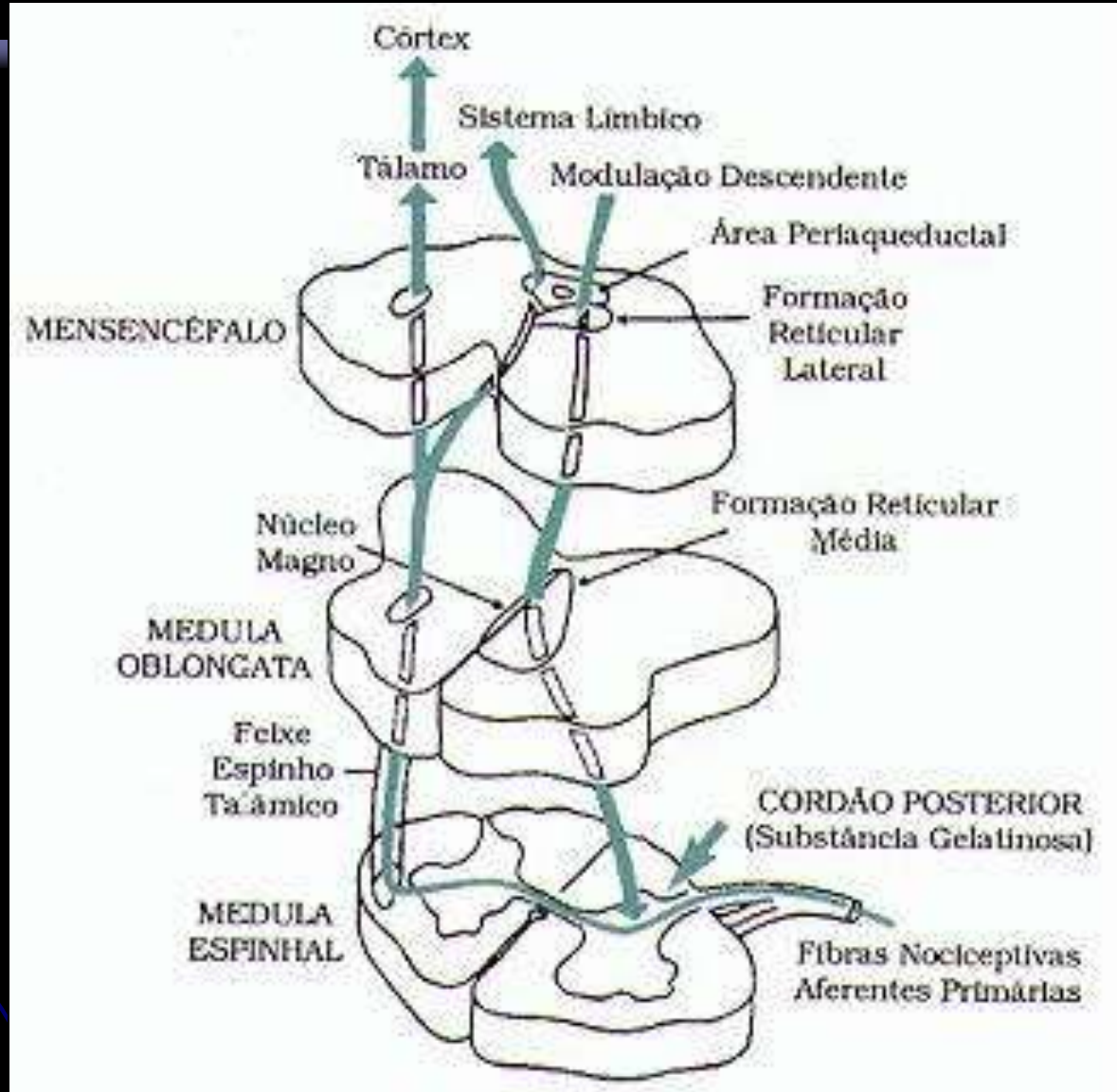
- São originadas no tronco encefálico
- Inibir a descarga de neurônios nociceptivos
- Atuam através de inibição de interneurônios excitatórios ou por estimulação de interneurônios inibitórios.

Via Alfa Adrenérgica

Sistema Opióide

FISIOPATOLOGIA DA DOR

MODULAÇÃO CENTRAL



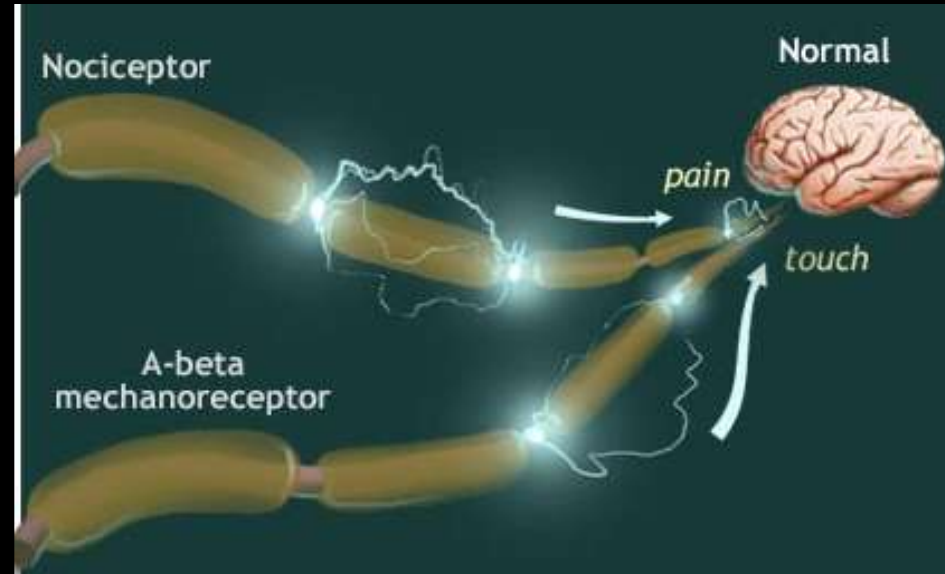
FISIOPATOLOGIA DA DOR

PERCEPÇÃO E INTERPRETAÇÃO DA DOR

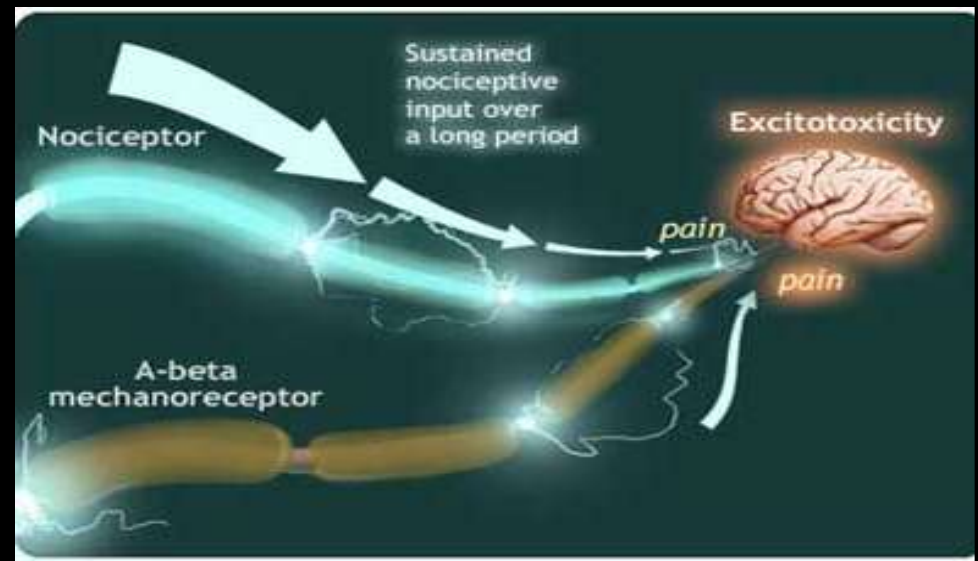
- OCORREM NO CÓRTEX CEREBRAL.
- 

FISIOPATOLOGIA DA DOR

DOR FISIOLÓGICA



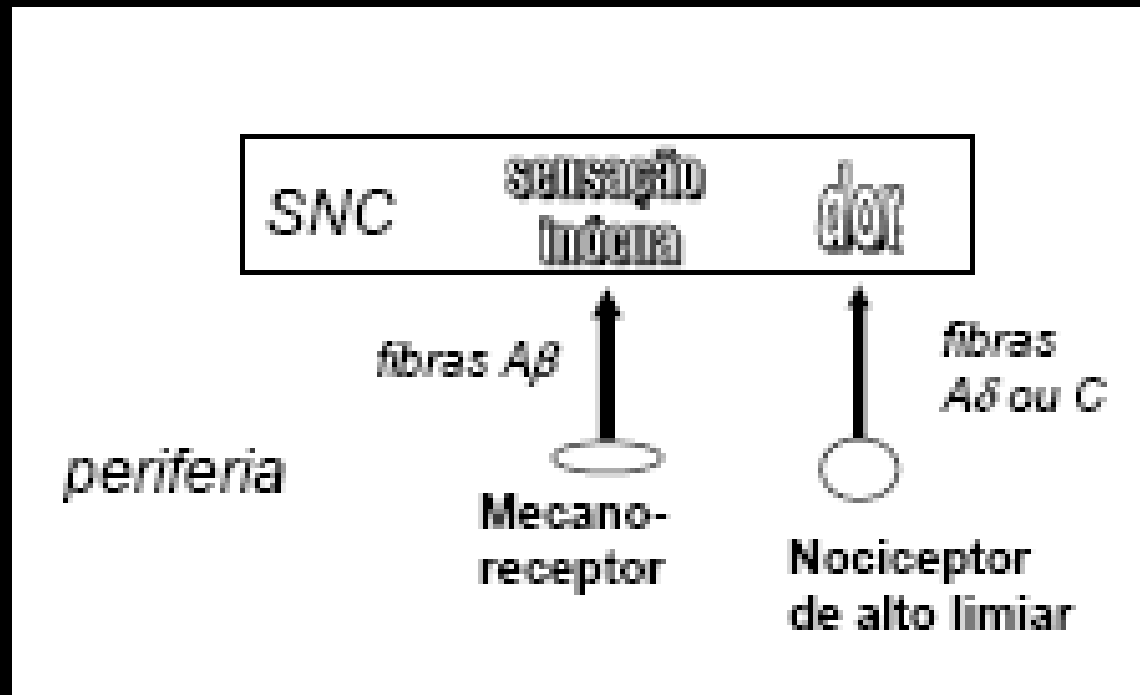
DOR PATOLÓGICA (Clínica)



FISIOPATOLOGIA DA DOR

Dor Fisiológica:

- Proteção
- Alto Limiar
- Localizada
- Transitória



FISIOPATOLOGIA DA DOR

Dor Clínica:

– Dano em tecido periférico

- Inflamação

– Baixo limiar

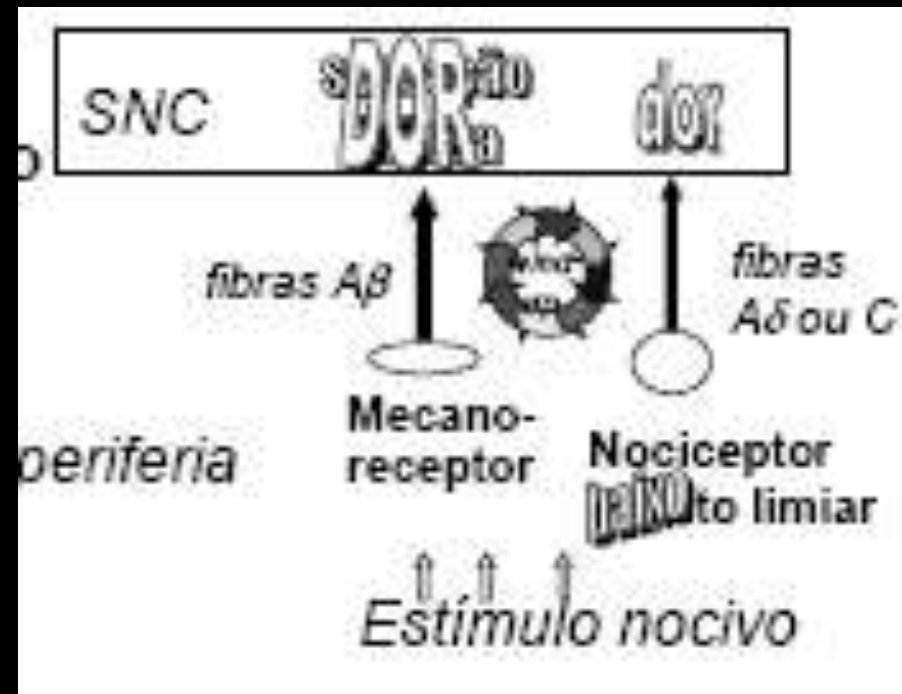
- Alodinia

– Resposta exagerada

- Hiperalgisia

– Aumento da área afetada

- Hiperalgisia Secundária



FISIOPATOLOGIA DA DOR

SENSIBILIZAÇÃO PERIFÉRICA

- LIBERAÇÃO DE MEDIADORES INFLAMATÓRIOS

EX: K^+ , ÁC.LÁTICO, BRADICININAS,
MEDIADORES INFLAMATÓRIOS

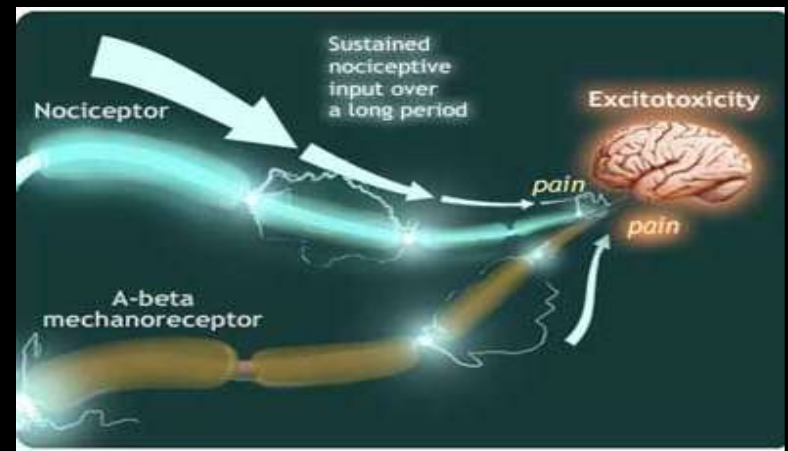


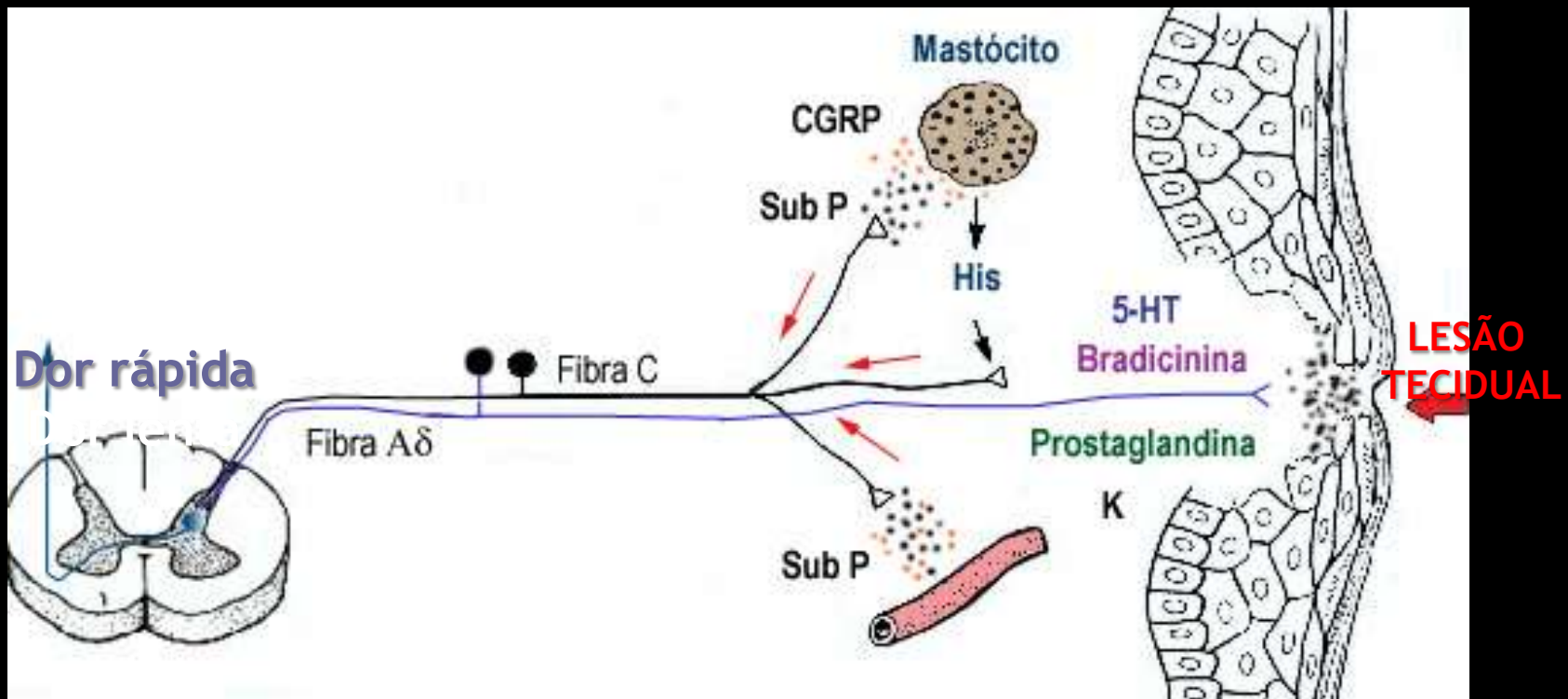
**DIMINUIÇÃO LIMIAR DE NOCICEPTORES
GERA HIPERSENSIBILIZAÇÃO**

FISIOPATOLOGIA DA DOR

SENSIBILIZAÇÃO CENTRAL

- Alteração da excitabilidade dos neurônios da medula espinhal
- Deflagrado por impulsos aferentes nociceptivos
- Excede os impulsos nociceptivos aferentes





1. Sangramento → anóxia
2. Extravasamento de conteúdo celular (K, bradicinina, etc)
3. Migração de mastócitos (histamina e serotonina)
4. Mediadores Inflamatórios → prostaglandinas e leucotrienos
5. Os nociceptores ficam mais excitáveis, inclusive a estímulos inócuos
6. Os nociceptores: liberam prostaglandinas e sub P acentuando o processo inflamatório

FISIOPATOLOGIA DA DOR

QUAL A CONSEQUÊNCIA CLÍNICA DA
HIPERSENSIBILIZAÇÃO ?

× HIPERALGESIA

AUMENTO DA SENSIBILIDADE
A ESTIMULAÇÃO NOCIVA

PRIMÁRIA

SECUNDÁRIA



FISIOPATOLOGIA DA DOR

QUAL A CONSEQUÊNCIA CLÍNICA DA HIPERSENSIBILIZAÇÃO ?

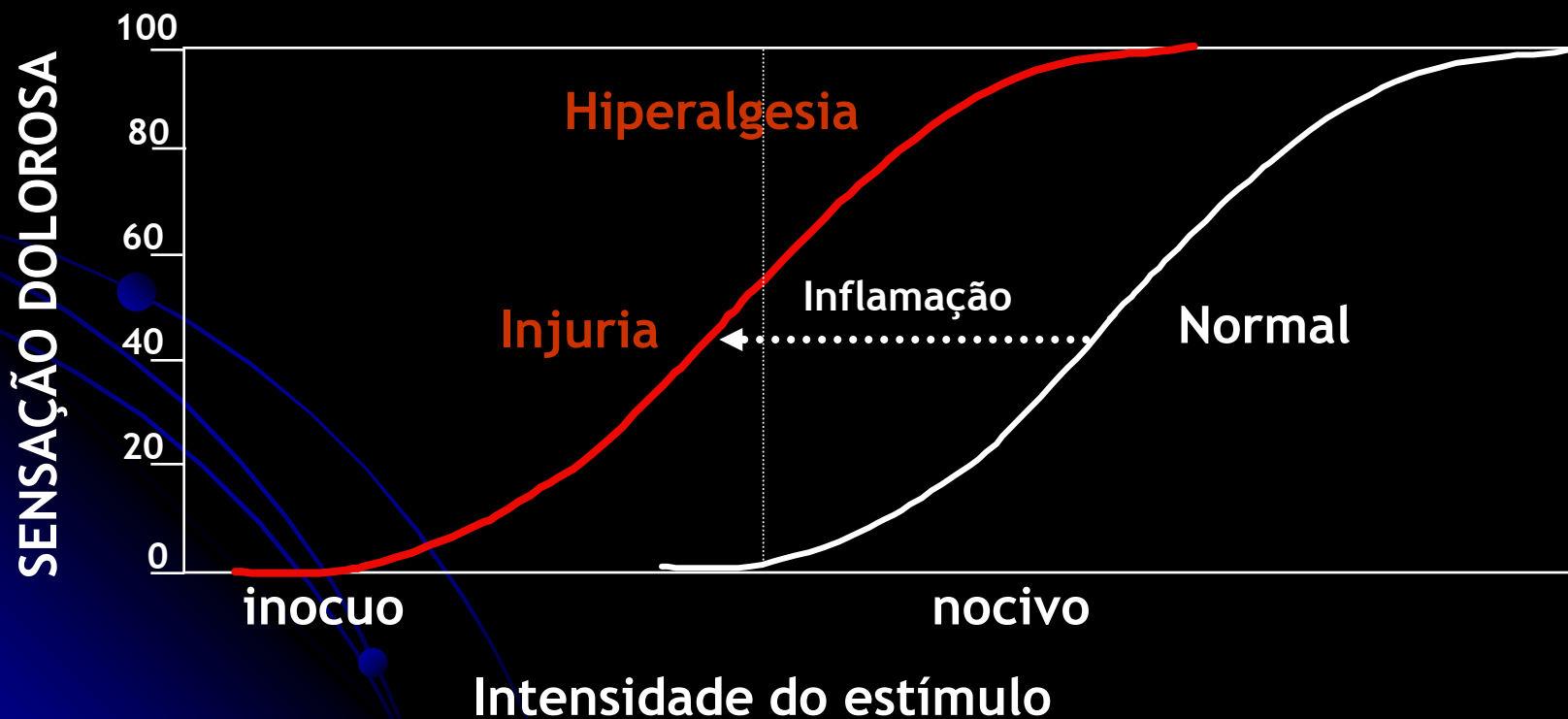
× **ALODINIA**

DOR CAUSADA POR UM
ESTÍMULO INÓCUO



Hiperalgnesia

Via de dor excessivamente excitável



FISIOPATOLOGIA DA DOR

CLASSIFICAÇÃO DA DOR DURAÇÃO

➤ **AGUDA**



➤ **CRÔNICA**



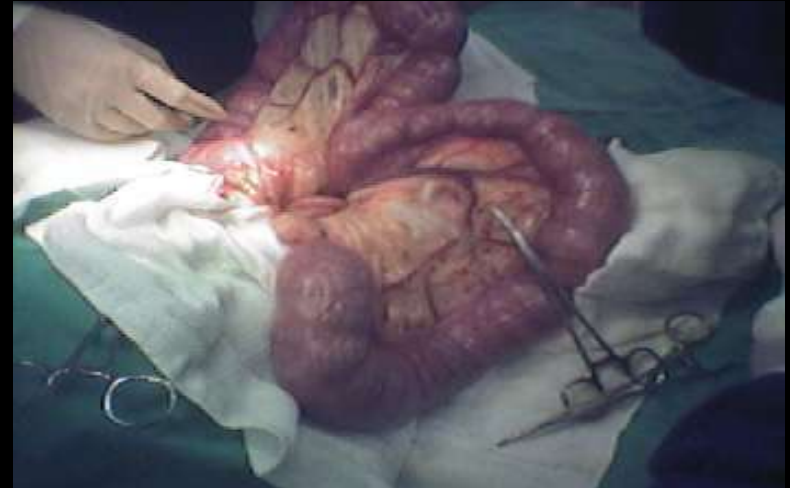
FISIOPATOLOGIA DA DOR

CLASSIFICAÇÃO DA DOR ORIGEM

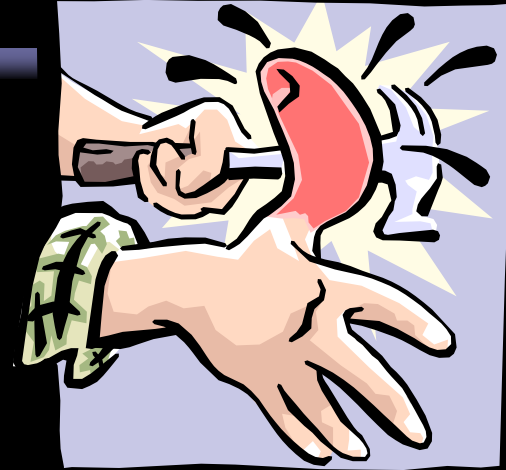
➤ **SOMÁTICA**



➤ **VISCERAL**



FISIOPATOLOGIA DA DOR



CONCEITO **DOR AGUDA**

“AQUELA RESULTANTE DE LESÃO TRAUMÁTICA , CIRÚRGICA OU INFECCIOSA, MESMO QUE DE INÍCIO ABRUPTO, TENDO CURTA DURAÇÃO. TEM CARÁTER FISIOLÓGICO, FUNÇÃO DE DEFESA E GERALMENTE RESPONDE A MEDICAÇÃO ”

FISIOPATOLOGIA DA DOR

CONCEITO **DOR CRÔNICA**



“É A DOR QUE PERSISTE AO CURSO DE UM DANO AGUDO CONCOMITANTE COM PROCESSOS PATOLÓGICOS DURADOUROS, INTERMITENTES OU REPETITIVOS NO PRAZO DE 3 A 6 SEMANAS OU INCLUSIVE MESES ”

FISIOPATOLOGIA DA DOR

**POR QUE
TRATAR
A DOR ?**



FISIOPATOLOGIA DA DOR

Objetivo do Tratamento

- ✓ Deixar a dor fisiológica intacta
Proteção
- ✓ Prevenir o desconforto da dor clínica
- ✓ Prevenir o desenvolvimento da dor clínica



FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE TRATAR A DOR ?

- × PORQUE DOR PODE IMPLICAR EM **SOFRIMENTO.**

COMPROMISSO ÉTICO !!



FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE TRATAR A DOR ?

- **Melhora a recuperação pós-operatória do animal**

- Cicatrização (menor edema)
- Consolidação de fratura
- Edema

FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE TRATAR A DOR ?

PORQUE A DOR ESTÁ ASSOCIADA A EFEITOS DELETÉRIOS SOBRE VÁRIOS SISTEMAS ORGÂNICOS, ALTERANDO ASSIM A **HOMEOSTASIA.**

FISIOPATOLOGIA DA DOR

POR QUE TRATAR A DOR ?

ESTIMULAÇÃO NOCICEPTIVA PROVOCA

ALTERAÇÕES:

- AUTONÔMICAS
- METABÓLICAS
- HORMONAIS
- PSICOLÓGICAS

~~- SOMÁTICAS~~

RESPOSTAS

REFLEXAS

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA ENDÓCRINO

↑ ACTH

↑ CORTISOL

↑ GLUCAGON

↑ CATECOLAMINAS

↑ HORMÔNIO ANTIDIURÉTICO

↑ RENINA

↓ INSULINA

↓ TESTOTERONA

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA ENDÓCRINO

RESPOSTA CARACTERÍSTICAS AO STRESS:

- ✓ AUMENTO DA GLICOSE SANGUÍNEA
- ✓ AUMENTO DOS ÁCIDOS GRAXOS LIVRES
- ✓ AUMENTO DO LACTATO SANGUÍNEO
- ✓ AUMENTO DAS CETONAS

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA CARDIOVASCULAR



SECREÇÃO DE CATECOLAMINAS E O AUMENTO DO TÔNUS SIMPÁTICO LEVAM:

- × **AUMENTO DA FC**
- × **VASOCONSTRICÇÃO**
- × **AUMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL**
- × **AUMENTO DO CONSUMO DE O₂ PELO MIOCÁRDIO**
- × **ARRITIMIAS**

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA RESPIRATÓRIO



- ✗ AUMENTO DA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA
- ✗ AUMENTO DA PRODUÇÃO DE CO₂
- ✗ AUMENTO DO CONSUMO DE O₂

**DORES TORÁCICAS E ABDOMINAIS
PREJUDICAM A RESPIRAÇÃO**

↓ 25-50%
**CAPACIDADE
RESPIRATÓRIA**

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA GASTROINTESTINAL

- × REDUÇÃO DA MOTILIDADE INTESTINAL E DO FLUXO SANGUÍNEO NAS VÍSCERAS



TRANSLOCAÇÃO BACTERIANA

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA GENITOURINÁRIO

- × ↓ ATIVIDADE MUSC.LISA VISCERAL
- × ↑ TÔNUS ESFINCTER

RETENÇÃO
URINÁRIA

```
graph TD; A[× ↓ ATIVIDADE MUSC.LISA VISCERAL] --> D[RETENÇÃO URINÁRIA]; B[× ↑ TÔNUS ESFINCTER] --> D;
```

The diagram illustrates the pathophysiology of urinary retention. It shows two factors on the left: a decrease in visceral smooth muscle activity (× ↓ ATIVIDADE MUSC.LISA VISCERAL) and an increase in sphincter tone (× ↑ TÔNUS ESFINCTER). Arrows from both factors point towards the result on the right: urinary retention (RETENÇÃO URINÁRIA). The background features a dark blue gradient with several curved lines and small blue dots on the left side.

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA IMUNOLÓGICO

RESPOSTA AO “STRESS”

- × DIMINUIÇÃO DO NÚMERO DE LINFÓCITOS
- DIMINUIÇÃO DO NÚMERO DE LEUCÓCITOS



COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS

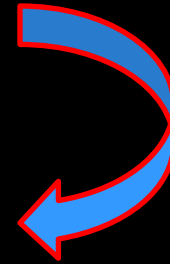
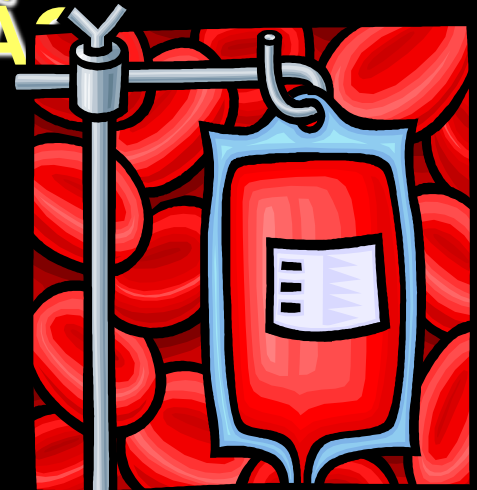
DIFICULDADE NA CICATRIZAÇÃO

POR QUE TRATAR A DOR?

SISTEMA COAGULAÇÃO

- × ATIVAÇÃO COAGULAÇÃO
- × IMOBILIDADE PACIENTE

PREDISPOSIÇÃO **TROMBOS**



Resumindo...



Todos os efeitos fisiológicos deletérios secundários à dor e ao estresse podem resultar em sérias complicações, retardando a cura e podendo levar até a morte

Obs: Existem poucos estudos associando a dor com morbidade e mortalidade

Efeitos das técnicas anestésicas e analgésicas regionais comparadas com a anestesia geral e analgésicos sistêmicos na morbidade pós-operatória em humanos

Complicações	Redução na Morbidade
Infecções Pulmonares	30%
Depressão Respiratória	40%
Embolismo Pulmonar	50%
Infarto no Miocárdio	30%
Requerimento de Transfusão	20-30%
Falência Renal	30%

POR QUE TRATAR A DOR?

ANESTESIA SEM O CONTROLE DA DOR



REPOSTAS DECORRENTES DA ESTIMULAÇÃO

CORRETO CONTROLE DA DOR

ATENUAR AS RESPOSTAS AO “STRESS”



RESTABELECIMENTO DO PACIENTE

Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países

1. Hansen e Hardie, 1993



Estudo com 258 casos pós-cirúrgico no Hospital Veterinário da Carolina do Norte (1983-1989)

243 cães e 15 gatos submetidos a diferentes cirurgias

Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países



Resultados:

Apenas 40% dos cães recebeu algum analgésico em algum tempo após a cirurgia

Apenas 1 gato recebeu analgésico após a cirurgia



Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países

2. Capner et al., 1999



Em março de 1996, foi enviado um questionário a 2000 cirurgiões veterinários ingleses (958 respostas) para avaliar o uso de analgésico no procedimento cirúrgico

Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países

Resultados:

- ✓ Cirurgia ortopédica - 93%
- ✓ Cirurgia abdominal - 71%
- ✓ Cirurgia de ovariossalpingo-histerectomia - 53%
- ✓ Cirurgia de orquiectomia - 32%
- ✓ Cirurgias de orelha - 84%



Obs: As mulheres e os recentemente formados utilizam mais analgésicos.

Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países

3. Dohoo and Dohoo, 1996

417 veterinários canadenses foram entrevistados sobre o uso de analgésico no pós-operatório

Resultados:

49,5% eram usuários de analgésico:



Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países



Cirurgia	Cães	Gatos
Ortopédica	84%	70%
Abdominal	38%	44%
Ovariossalpingo-histerectomia	13%	17%
Orquiectomia	11%	9%
Dente	32%	34%

Estudos sobre o uso de analgésico em diferentes países

4. Joubert, 2001



Pesquisou a utilização de analgésico pelos MV da África do Sul

Resultados:

- ✓ Apenas 14% dos gatos recebem algum analgésico no trans-operatório
- ✓ Apenas 19% dos cães recebem algum analgésico no trans-operatório
- ✓ NÃO UTILIZAM NENHUM ANALGÉSICO NO PÓS-OPERATÓRIO

Alguns dos motivos do uso inadequado dos analgésicos:



1. O custo
2. A falta de conhecimento dos fármacos disponíveis
3. O pensamento que animais não sentem dor
4. **Principalmente, a dificuldade da avaliação da dor pós-operatória (Gaynor, 1999)**

Dor é uma experiência individual e sua avaliação através do comportamento dos animais depende de vários fatores



AVALIAÇÃO DA DOR

FATORES QUE INTERFEREM NA AVALIAÇÃO DA DOR:

➤ IDADE

➤ ESPÉCIE

➤ RAÇA

➤ AMBIENTE

➤ CONDIÇÃO FÍSICA



Fatores que interferem no comportamento da dor:

- ✓ Localização e extensão da ferida ou injúria
- ✓ Idade
- ✓ Espécie
- ✓ Raça
- ✓ Habilidade da equipe cirúrgica
- ✓ Ambiente
- ✓ Condição física
- ✓ Protocolo anestésico



AVALIAÇÃO DA DOR

LEMBRAR SEMPRE:

- A AVALIAÇÃO É UM JULGAMENTO DE MUDANÇAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS
- **CONSIDERAR INTENSIDADE DO TRAUMA PRESENTE**
- ANTROPOMORFISMO
- MELHORES JULGADORES SÃO OS QUE CONHECEM ESPÉCIE, RAÇA E BEM ESTAR INDIVIDUAL
- A AVALIAÇÃO NÃO PODE SER INFLUENCIADA PELO ESTADO EMOCIONAL DO AVALIADOR
- **NA DÚVIDA, TRATE A DOR!**

Princípios da avaliação:



1. Lembrar que é um julgamento de mudanças comportamentais e fisiológicas
2. Melhores julgadores são os que conhecem espécie, raça e bem estar individual
3. Na dúvida, trate a dor!
4. A avaliação não pode ser influenciada pelo estado emocional do avaliador

Dor ou Prazer?

O que vc prefere?





Importante reconhecer que a dor
pós-operatória varia entre os
procedimentos cirúrgicos

Baseado na experiência clínica os procedimentos foram classificados em:

1. Irritante a dor média
2. Dor média a moderada
3. Dor moderada a severa
4. Dor severa



AVALIAÇÃO DA DOR

- CLASSIFICAÇÃO DA DOR BASEADA NA INTENSIDADE:
- **LEVE** – MÚLTIPLAS PUNÇÕES, ENDOSCOPIA , BIÓPSIA, BEXIGA CHEIA.
- **MODERADA** – HÉRNIAS, ORQUIECTOMIA, OSH, EXTRAÇÃO DENTÁRIA, RETIRADA DE UNHAS EM FELINOS, PEQUENOS MASSAS, OTITES.
- **SEVERA** – ORTOPÉDICAS, AMPUTAÇÃO, TORACOTOMIAS, TORÇÕES E OBSTRUÇÕES
- **TORTURANTES** – OSTEOSSARCOMA, HÉRNIA DE DISCO, PANCREATITE, ABLAÇÃO DO CONDUTO AUDITIVO E MÚLTIPLAS FRATURAS, LESÃO TECIDUAL EXTENSA: QUEIMADURAS

Como podemos avaliar dor em animais?

1. Avaliação Objetiva
2. Avaliação Subjetiva
3. Avaliação Sistemática



AValiação SISTEMÁTICA DA DOR

Consiste na abordagem extensa do paciente para que o reconhecimento e avaliação da dor individual do animal sejam eficientes



AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA DOR



1. Detalhes do animal
2. História clínica do problema
3. Exame clínico
4. Respostas fisiológicas
5. Respostas comportamentais

TRATAMENTO DA DOR

Traumas



TRATAMENTO DA DOR

Paciente Crítico



TRATAMENTO DA DOR

Paciente Neonato



TRATAMENTO DA DOR

ESPÉCIE



TRATAMENTO DA DOR

CONCLUSÕES

- A DOR DEVE SER TRATADA POIS ALÉM DAS RAZÕES ÉTICAS O SEU CONTROLE, MELHORA O *ESTADO GERAL* DO NOSSO PACIENTE.
- INDIVÍDUOS QUE NÃO RECEBEM TRATAMENTO ANALGÉSICO ADEQUADO APÓS CIRURGIA, POR EXEMPLO, TÊM SUA *RECUPERAÇÃO RETARDADA* EM COMPARAÇÃO A INDIVÍDUOS ADEQUADAMENTE ANALGESIADOS.

TRATAMENTO DA DOR

CONCLUSÕES

- UM CONTROLE INADEQUADO DA DOR PROMOVERÁ ALTERAÇÕES NO SISTEMA DE CONDUÇÃO NERVOSA OCASIONANDO “SENSIBILIZAÇÃO” E PREDISPONDO O DESENVOLVIMENTO DE DOR CRÔNICA.
- COM OS CONHECIMENTOS, TÉCNICAS E FÁRMACOS DISPONÍVEIS PODE-SE DIZER QUE: PACIENTES QUE EXPERIMENTAM DOR PÓS-OPERATÓRIA SEVERA, NA QUASE TOTALIDADE DOS CASOS, SÃO VÍTIMAS DE UMA COMPLICAÇÃO DEVIDO A DESINFORMAÇÃO, OMISSÃO OU NEGLIGÊNCIA DA EQUIPE.