



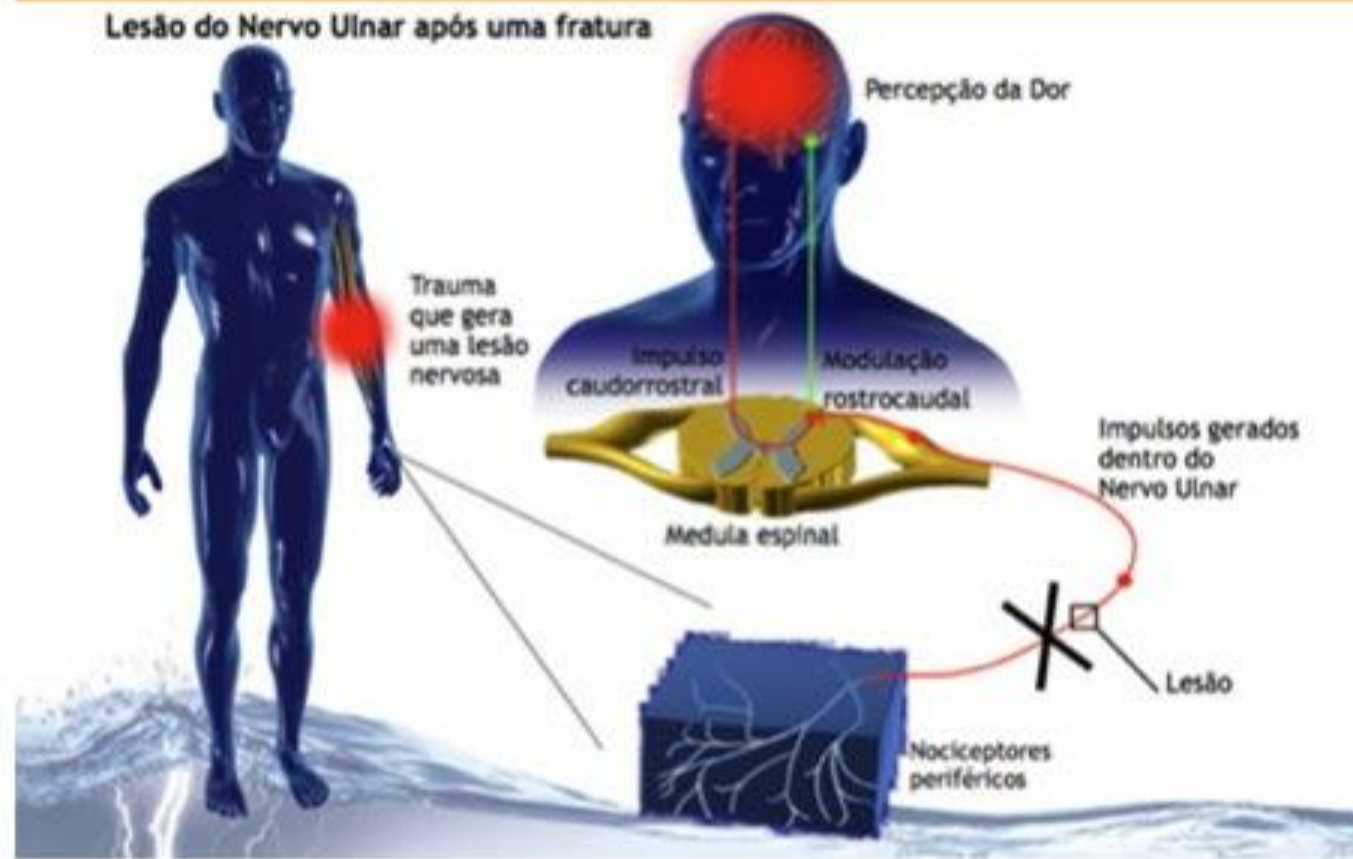
Vias de Dor

11° Congresso Brasileiro de Cirurgia Espinhal
Dra. Carla Ceres V. Miranda
2011

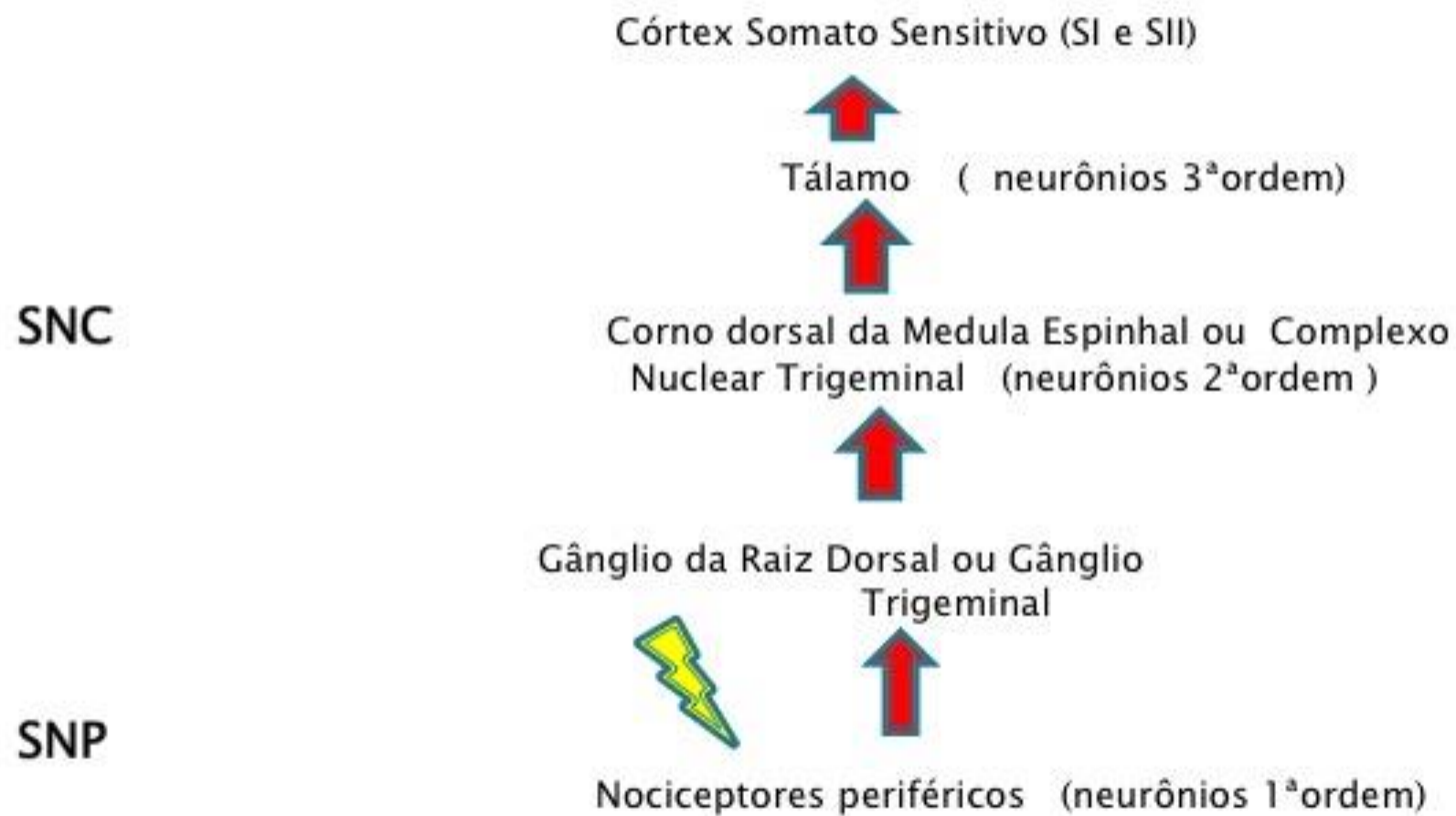
Percepção da Dor-Integração do Sistema Nervoso

Exemplo de Dor Neuropática:

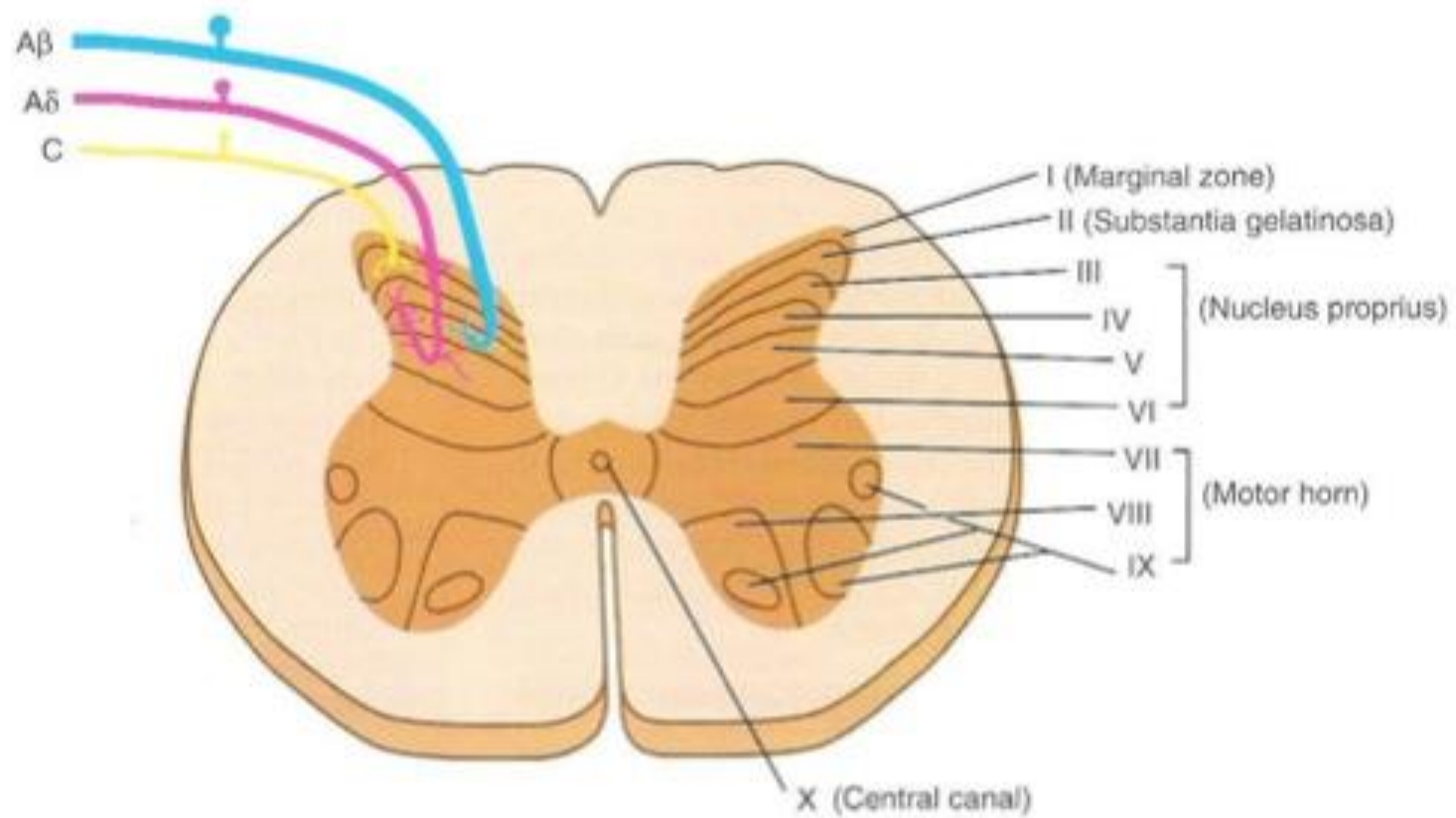
Lesão do Nervo Ulnar após uma fratura



Percepção da Dor–Integração do Sistema Nervoso

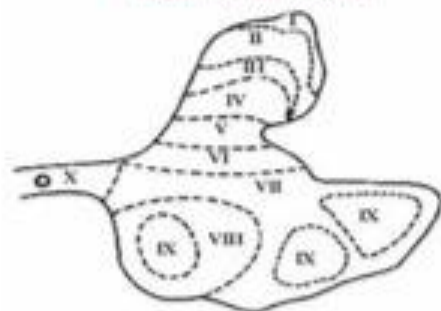


Lâminas de Rexed



Neurônios do Corno Dorsal (2ª Ordem)

Laminas de Rexed



Localização Anatômica

- **Zona Marginal –Lâmina I** –fibras A& e C,respondendo a estímulos cutâneos intensos e estímulos musculares.Se projetam para o tálamo contralateral e região parabraquial .Outros neurônios marginais se projetam intrasegmentar e intersegmentar pela substância branca dorsal e dorsolateral.
- **Substância Gelatinosa – Lâmina II** – fibras C e indiretamente de fibras A & da lâmina I e profundamente do corno dorsal. Se excitam pela ativação de termocetores e mecanocetores
- **Núcleo Próprio – Lâminas III,IV,V** –fibras C, A& ,A beta,e neurônios interlocais .Enviam dendritos para lâminas sobrejacentes
- **Canal Central –Lâmina X** –impulsos aferentes viscerais e estímulos de alto limiar de temperatura

Propriedades Funcionais dos Neurônios de 2ª ordem

Nociceptores Específicos

Neurônios ativados por estímulos de alto limiar (mecânicos, térmicos e químicos) Polimodais

Localizam-se superficialmente na Lâmina I

Despolarização Monotônica

Neurônios WDR (Wide Dynamic Range)

Maior densidade no núcleo próprio (Lâminas III, IV e V)

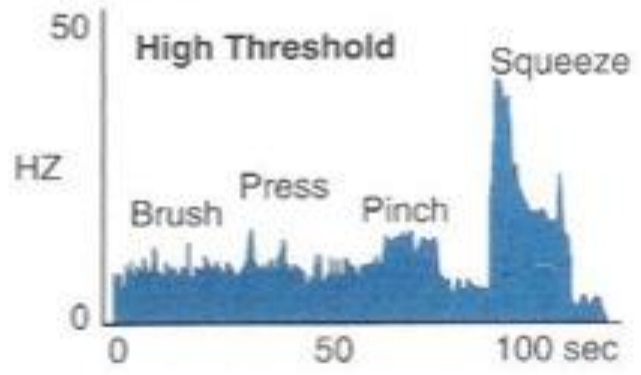
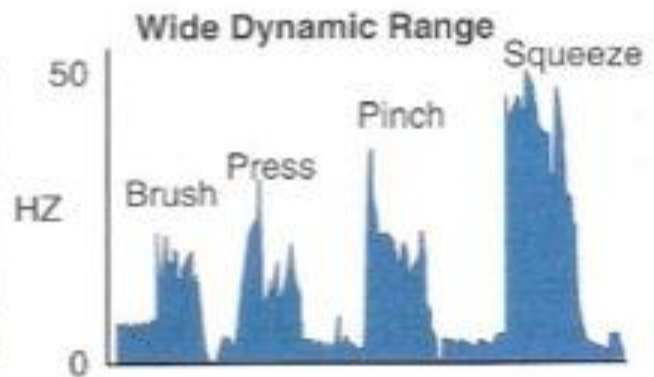
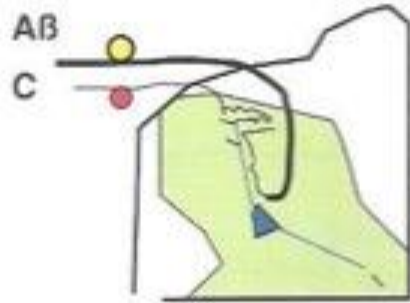
São neurônios de amplo espectro de ação, dinâmicos. Respondem a estímulos de baixo e alto limiares.

Estímulos somáticos e viscerais convergentes – Dor referida

Baixa frequência de estímulos nas fibras C produzem aumento gradual na frequência, até o neurônio entrar em estado de excitação contínua (Wind up)

Neurônios de Baixo Limiar

Respondem também a estímulos não nocivos – Lâminas III e V



© 2000-2001, University of Michigan

Sinapses –Corno dorsal

- ▶ Interações sinápticas são complexas
- ▶ O estado de processamento na medula espinhal e a atividade dos neurônios supraespinhais, dependem da magnitude da atividade produzida nos aferentes primários e da atividade modulatória, das vias descendentes e interneurônios.
- ▶ Nociceptores dos terminais aferentes liberam neurotransmissores enquanto as fibras descendentes e interneurônios, inibem sua liberação.
- ▶ Esta modulação dinâmica do circuito ,que determina o estado da dor,a saída de impulsos para o cérebro ,a qualidade da percepção da dor,frente ao estímulo

Vias de Dor Ascendentes

Vias Sensitivo-Discriminativas

Trato Espinotalâmico Lateral

Lemnisco Medial (Coluna Posterior)

Vias Afetivo-Motivacionais

Trato Espinoreticular

Trato Espinomesencefálico

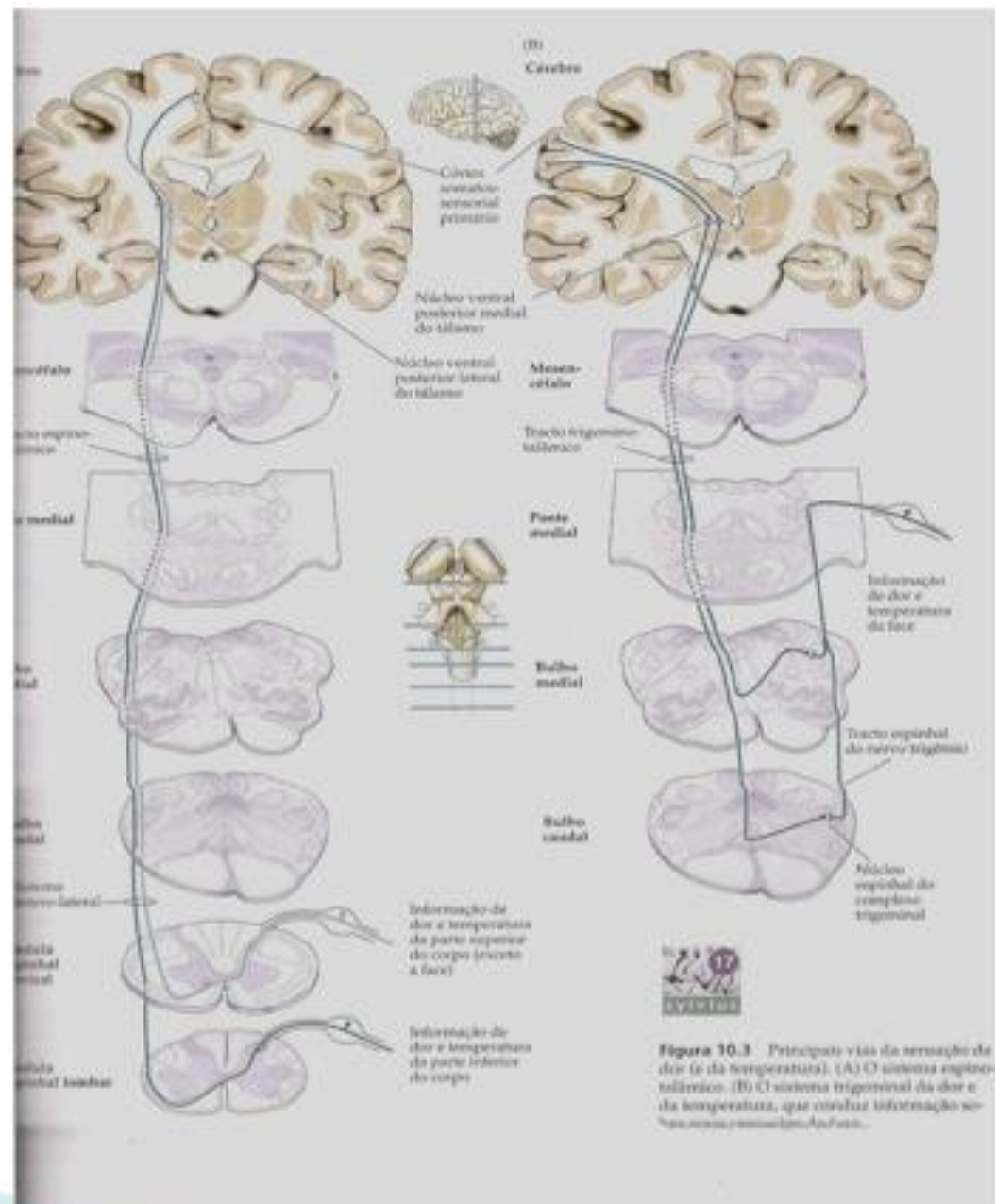
Trato Espinotalâmico Ventral

Sistema Ascendente Multisináptico

Vias Sensitivo-Discriminativas

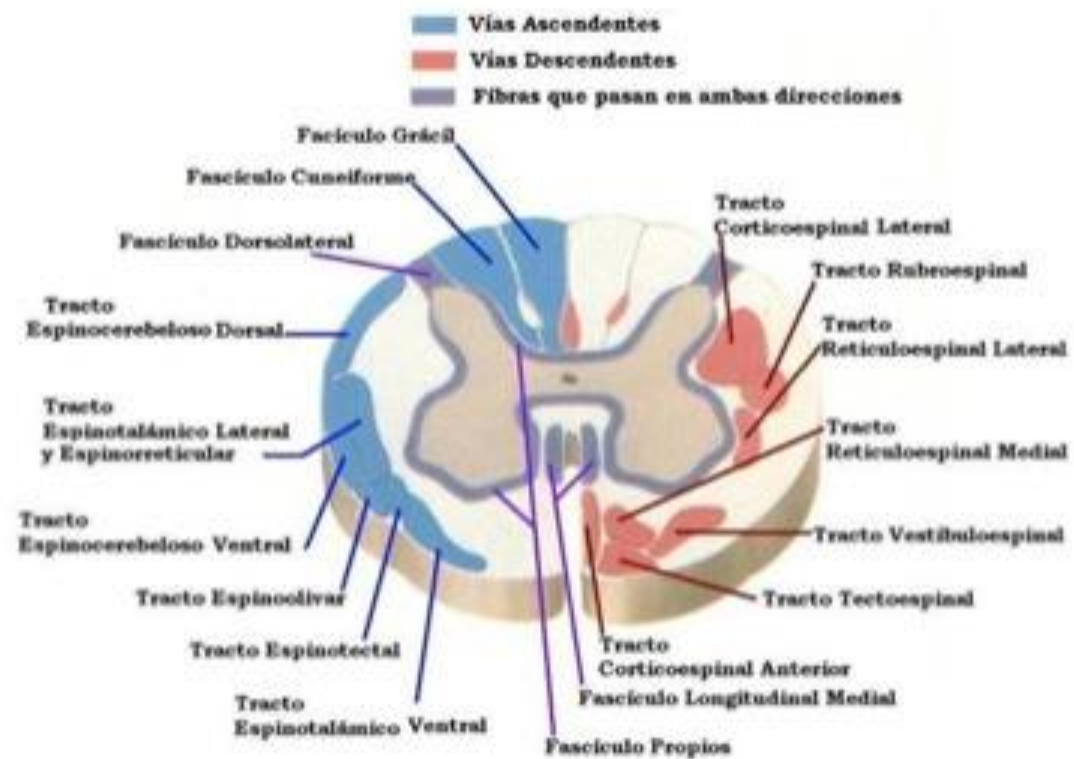
Trato Espinotalâmico Lateral

- ▶ Via de discriminação da dor somática
- ▶ Interrupção da via -perda contralateral de dor e temperatura abaixo do nível da lesão
- ▶ Campos receptivos pequenos-membros distais
- ▶ Muitos neurônios respondem a estímulo nocivo, inócuo. WDR e neurônios específicos
- ▶ Os axônios decussam na comissura central anterior e projetam-se para o tálamo contralateral (VPL)
- ▶ São somatotopicamente organizados



Lemnisco Medial –Coluna posterior

- ▶ Contém os neurônios pós sinápticos da coluna posterior e ramos ascendentes de fibras aferentes grossas
- ▶ Leva informação do toque,sensação vibratória,discriminação entre dois pontos,e propriocepção
- ▶ Corpos celulares Lâminas III e IV
- ▶ Campos receptivos pequenos e muitos neurônios recebem exclusivamente estímulos mecânicos de baixo limiar ,nocivos e inócuos (WDR)
- ▶ Os axônios ascendem na coluna dorsal ipsilateral - céls torácicas baixas,lombares e sacrais ,medialmente no Fascículo Grácil ,e céls torácicas altas e cervicais ,mais lateralmente no Fascículo Cuneiforme
- ▶ Projetam-se para núcleo VPL do tálamo e complexo posterior do tálamo
- ▶ Muitos neurônios estão localizados na Lâmina X - dor visceral



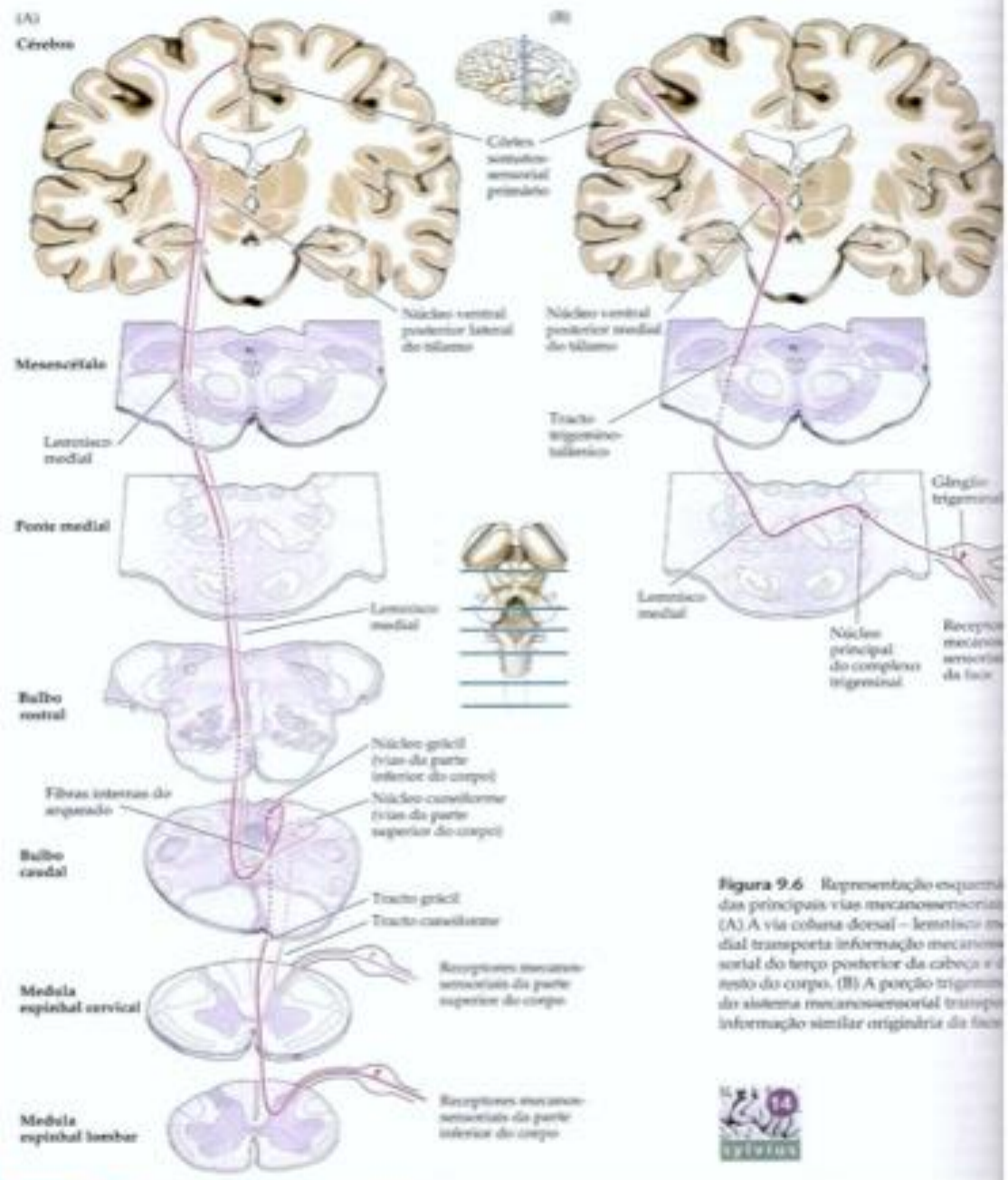
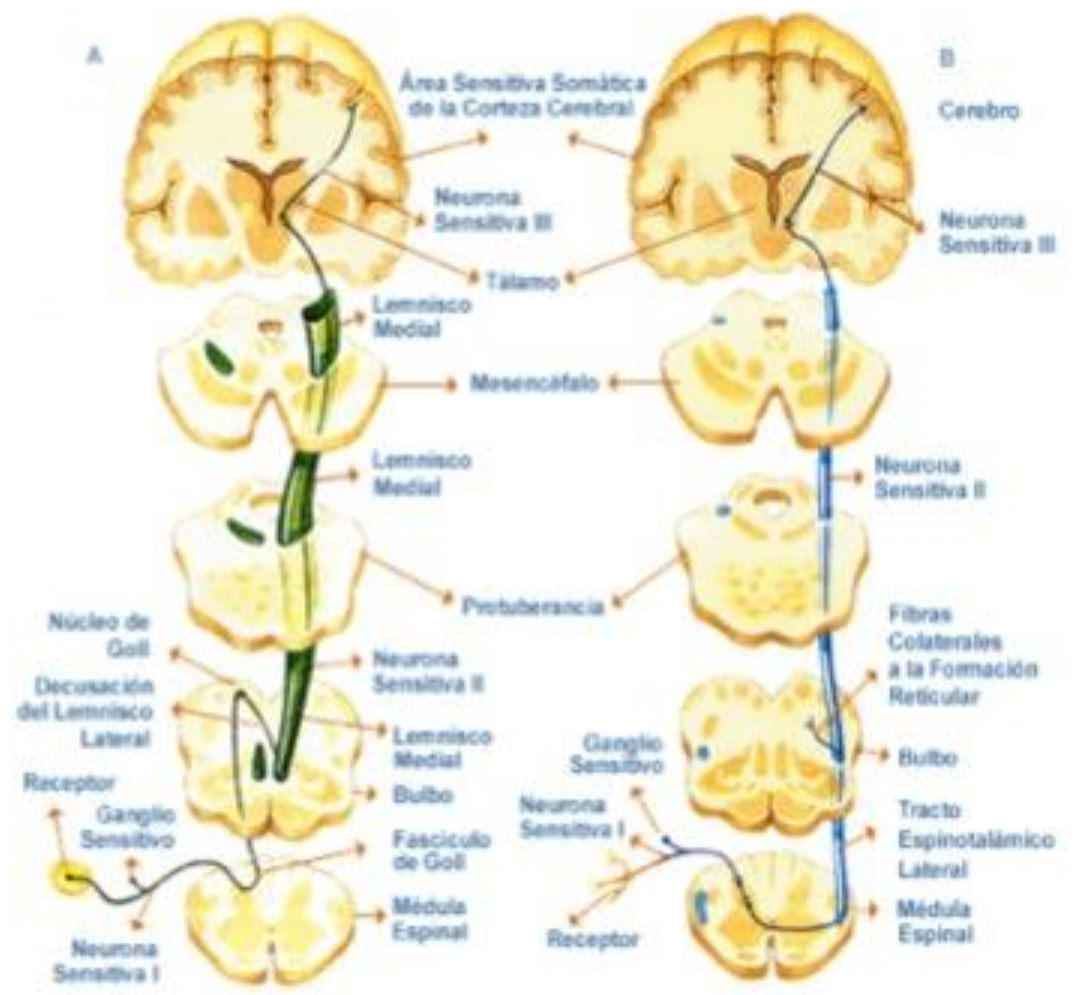


Figura 9.6 Representação esquemática das principais vias mecanossensoriais. (A) A via da coluna dorsal – lemnisco medial transporta informação mecanossensorial do terço posterior da cabeça e do resto do corpo. (B) A porção trigeminal do sistema mecanossensorial transporta informação similar originária da face.

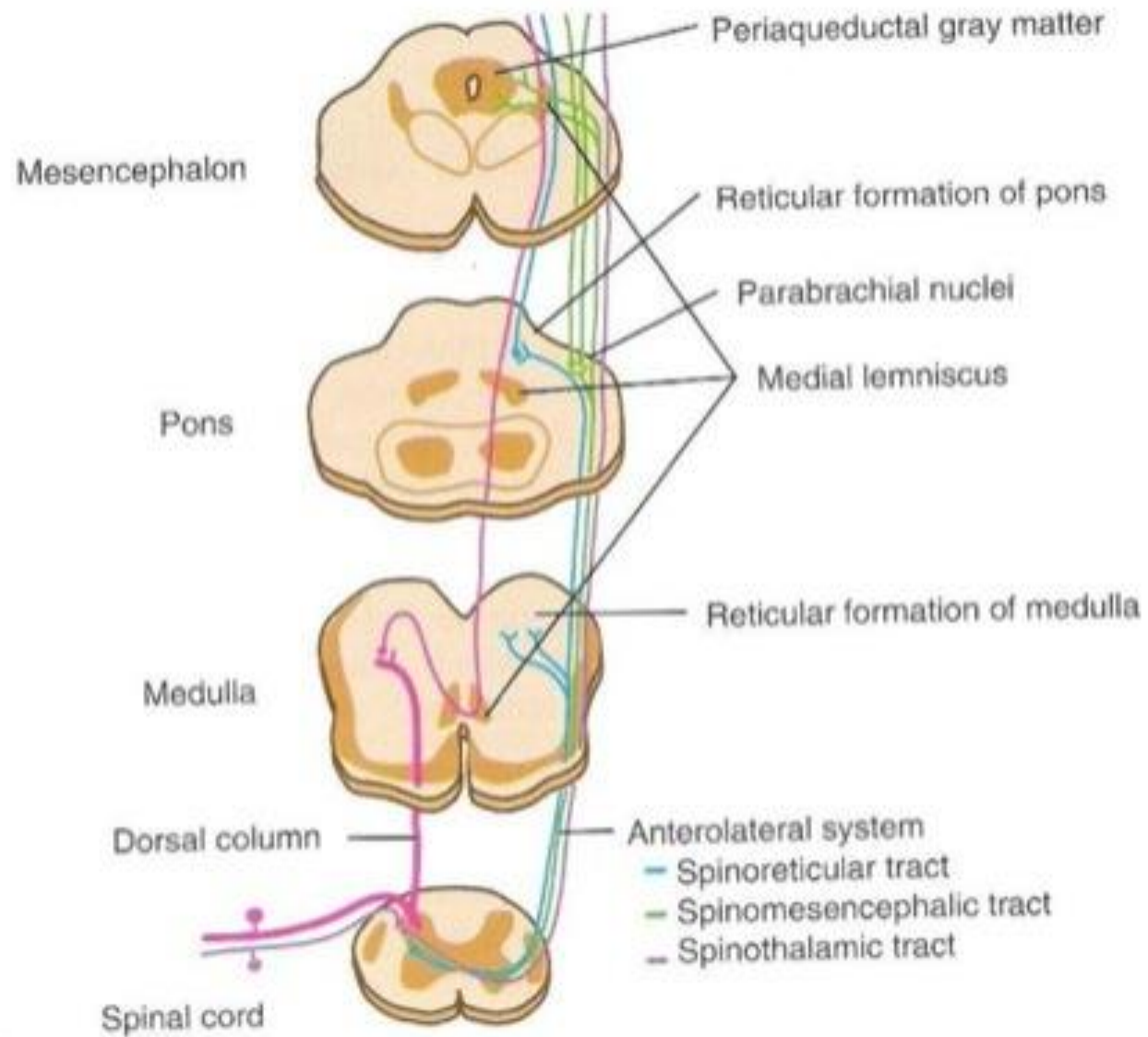




Vias Afetivo –Motivacionais

Trato Espinoreticular

- ▶ Envia seus axônios através do funículo anterolateral para sinapses com neurônios da formação reticular medular e do tronco cerebral.
- ▶ Neurônios deste trato são localizados profundamente nas Lâminas V e VIII
- ▶ Campos receptivos largos – não há precisão na informação do local e perdem organização somatotópica do corpo
- ▶ Se unem ao STT, SMT e formam a via ascendente funicular anterolateral
- ▶ Neurônios ipsilaterais 20% e contralaterais 80%
- ▶ Projeções para o núcleo rafe magnum e gigantocelular – sistemas descendentes inibitórios e facilitadores
- ▶ Muitos neurônios da formação reticular também se projetam para o tálamo medial. Este núcleo tem projeções para o córtex somatosensitivo e sistema límbico – aspecto emocional da dor.

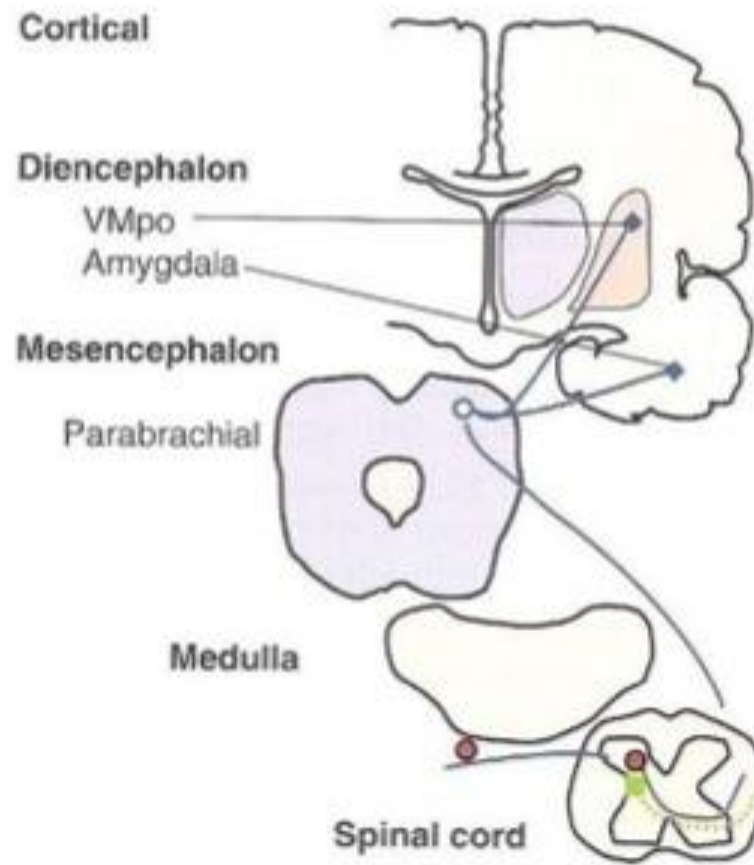


▶ Trato Espinomesencefálio

Consiste em 2 vias separadas:

- 1- Células da Lâmina I que se projetam ipsilateral e contralateral com sinapses no núcleo parabraquial e vizinhança. Tem campos receptivos pequenos e médios. E células do núcleo parabraquial se projetam para amígdala, acessando sistema límbico.
- 2- Células da Lâminas V, VI, VII formando uma via larga, enviam axônios para o funículo anterolateral (unindo-se ao STTe SRT) e fazem sinapse com neurônios do núcleo ventrolateral, PAG, núcleo cuneiforme, colículo superior, N. Edinger-Westphal, núcleo Darkschewitsch. Células do PAG se projetam no sentido craniocaudal medular ativando vias descendentes, mas também o hipotálamo e tálamo medial acessando o sistema límbico.

Supraspinal Projections
Spinoparabrachial
projection systems



▶ Trato Espinotalâmico Ventral

- ▶ Pequeno grupo de fibras ascendentes da coluna anterior (ventral) fazem conexão com o tálamo.
- ▶ Não está clara a sua função, muitos se projetam no VPL e funcionalmente não há diferença com STT. Outras vão para o tálamo medial.

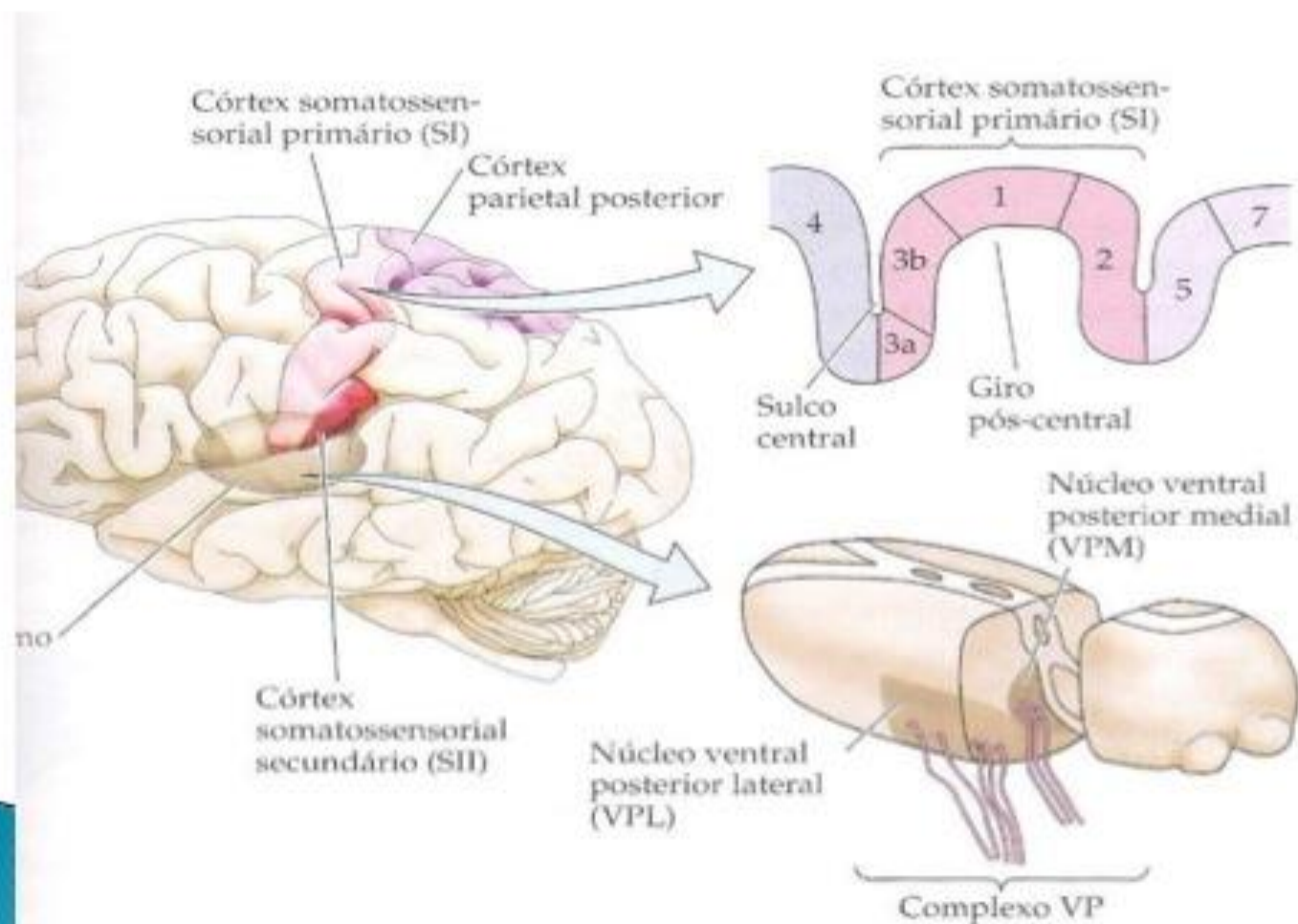
▶ Sistema Ascendente Multissináptico

- ▶ É um sistema de projeções intersegmentares
- ▶ Muitos axônios se projetam nos alvos supraespinhais que também acessam a formação reticular

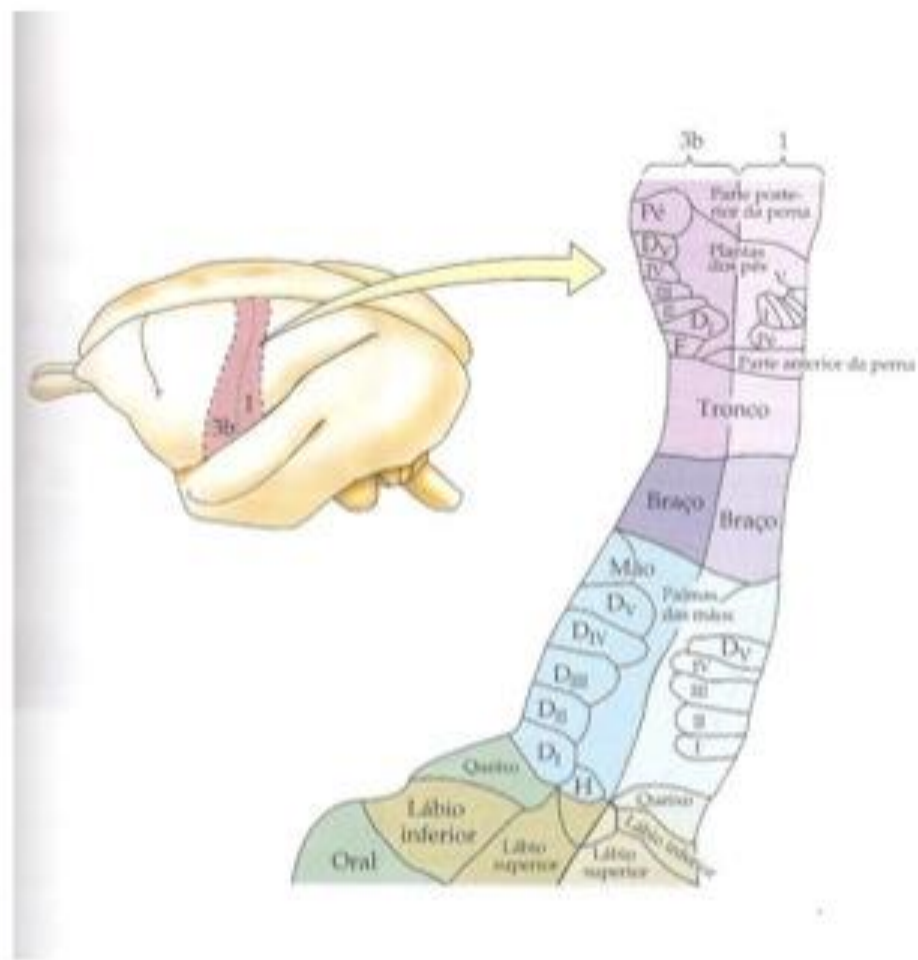


Córtex Somato Sensitivo

Córtex Somato Sensitivo Primário e Secundário



Organização Somatotópica do Córtex Sensitivo



Conclusão

- ▶ A percepção do estímulo doloroso é dependente das interação de múltiplos sistemas.
- ▶ As fibras aferentes primárias são moduladas pelo ambiente ao redor dos terminais aferentes. A ação de múltiplos mediadores inflamatórios ,afetam a excitabilidade dos aferentes,subsequentes ao estímulo. Esta informação é levada a nível central,na medula espinhal onde ocorre também uma interação química
- ▶ A intensidade e persistência da atividade aferente contribuem no processo nociceptivo espinhal de saída do corno dorsal.
- ▶ Muitas informações divergem sobre a existência de muitas vias ascendentes do corno dorsal da medula.
- ▶ Vias modulatórias descendentes agem no corno dorsal modificando a resposta ao estímulo nocivo.
- ▶ Outras vias trazem informações para diferentes áreas superiores que contribuem para em diferentes aspectos na experiência da dor.