

Reabilitação nas lesões nervosas periféricas



Heloisa Nardim

Fisioterapeuta Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Aprimoramento em ortopedia e Traumatologia-HCFMRP

Mestrado- PPGRDF/FMRP-USP

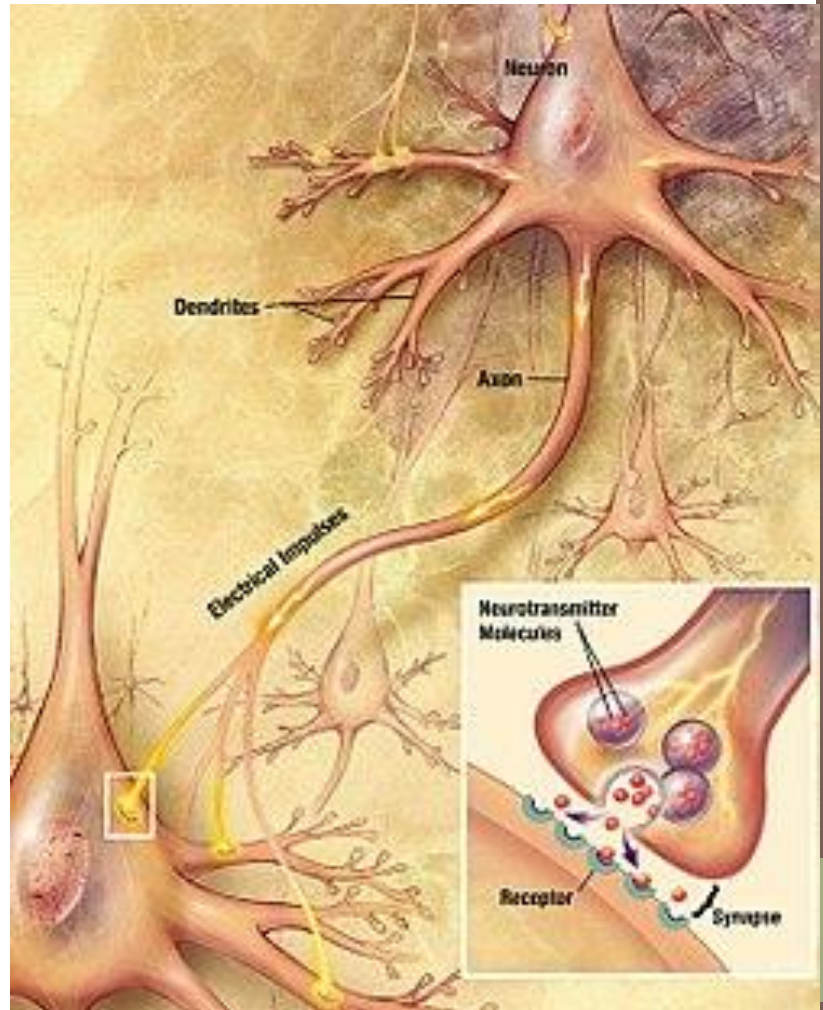
D.O. Osteopatia EOM

Especialização reabilitação em MMSS IOT

Fisioterapeuta do Centro de Reabilitação CER-FMRP

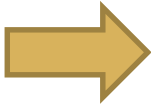
Sistema Nervoso Periférico

Formado por **fibras nervosas** e **corpos celulares** fora do SNC que conduzem impulsos aferentes e eferentes ao SNC.



Sistema Nervoso

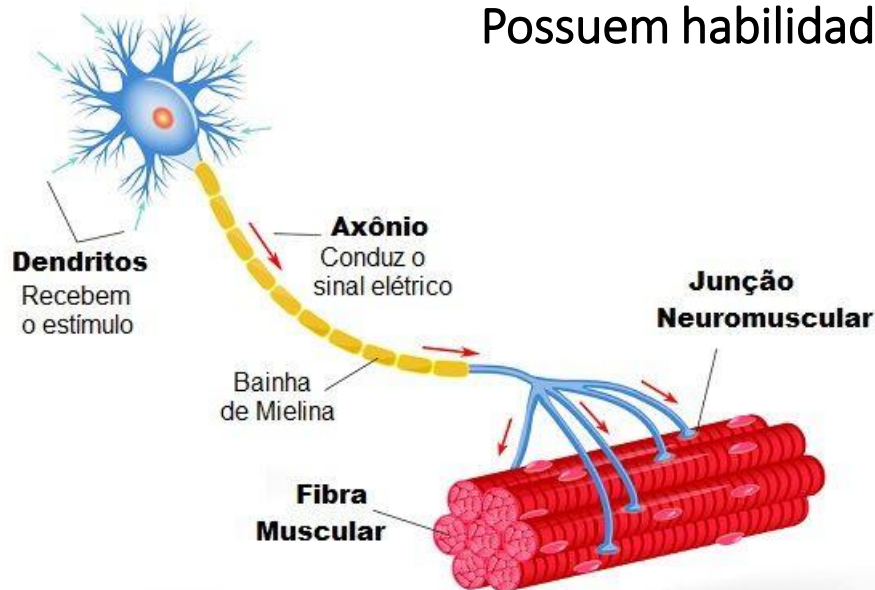
Neurônios



Unidades estruturais e funcionais, especializadas para a comunicação rápida,

Recebem e transmitem informações entre neurônios e outras células

Possuem habilidade de regeneração após o trauma

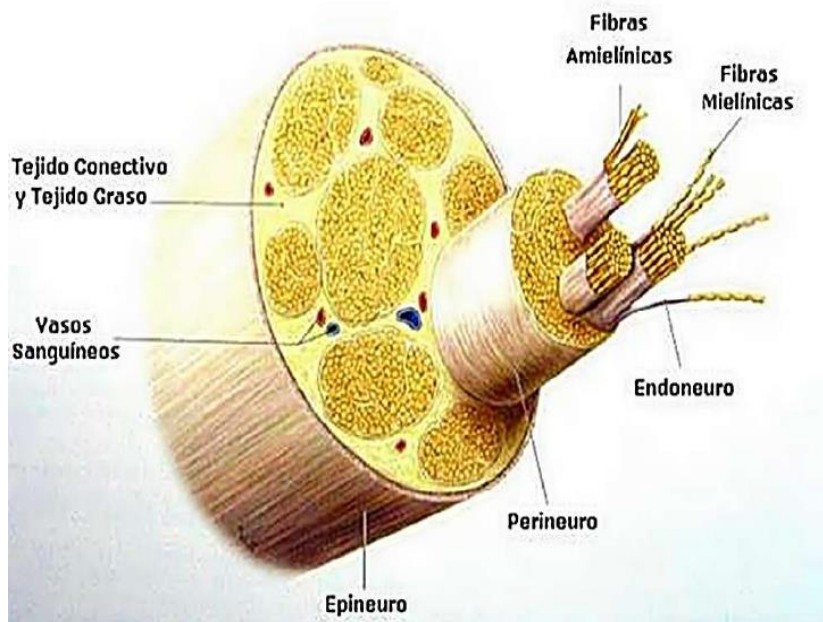


SNP: Organizado em NERVOS

Nervos unem a parte central às estruturas periféricas.

Sistema Nervoso Periférico

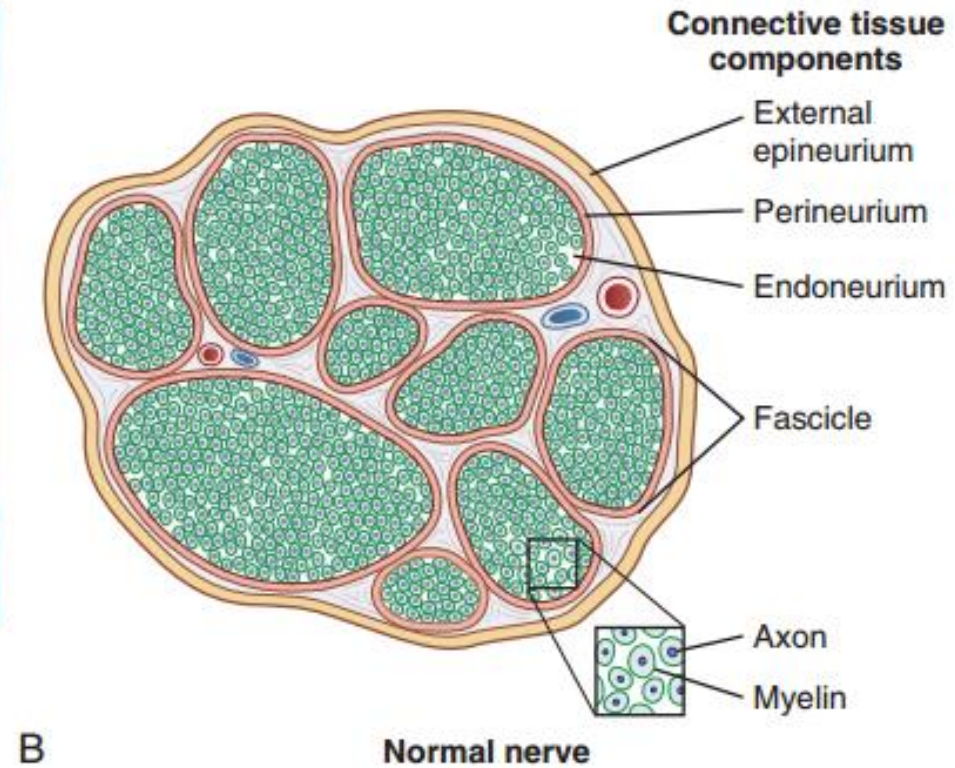
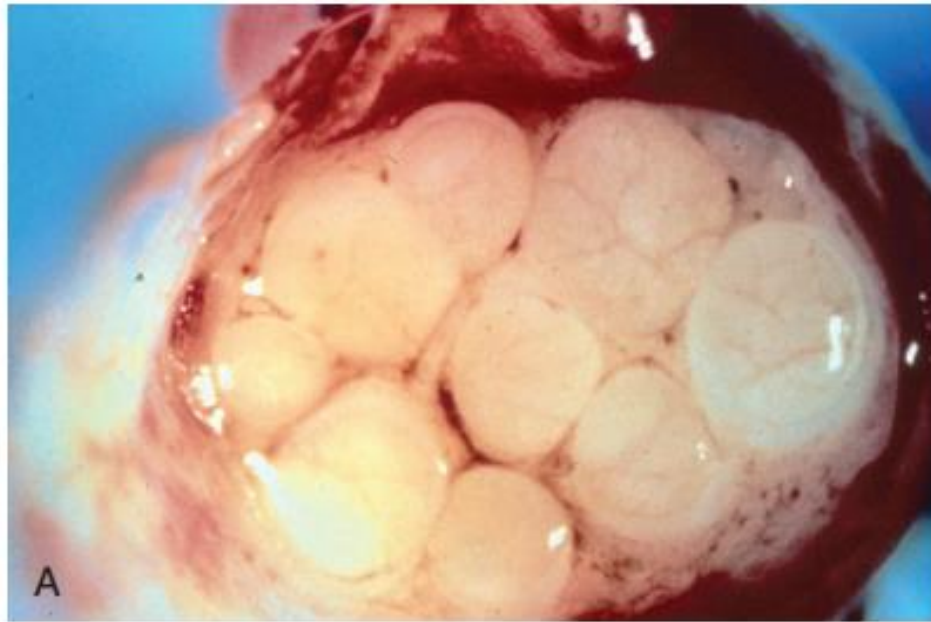
Os **nervos** são fortes e resilientes suas fibras são sustentadas e protegidas por três revestimentos de tecido conjuntivo.



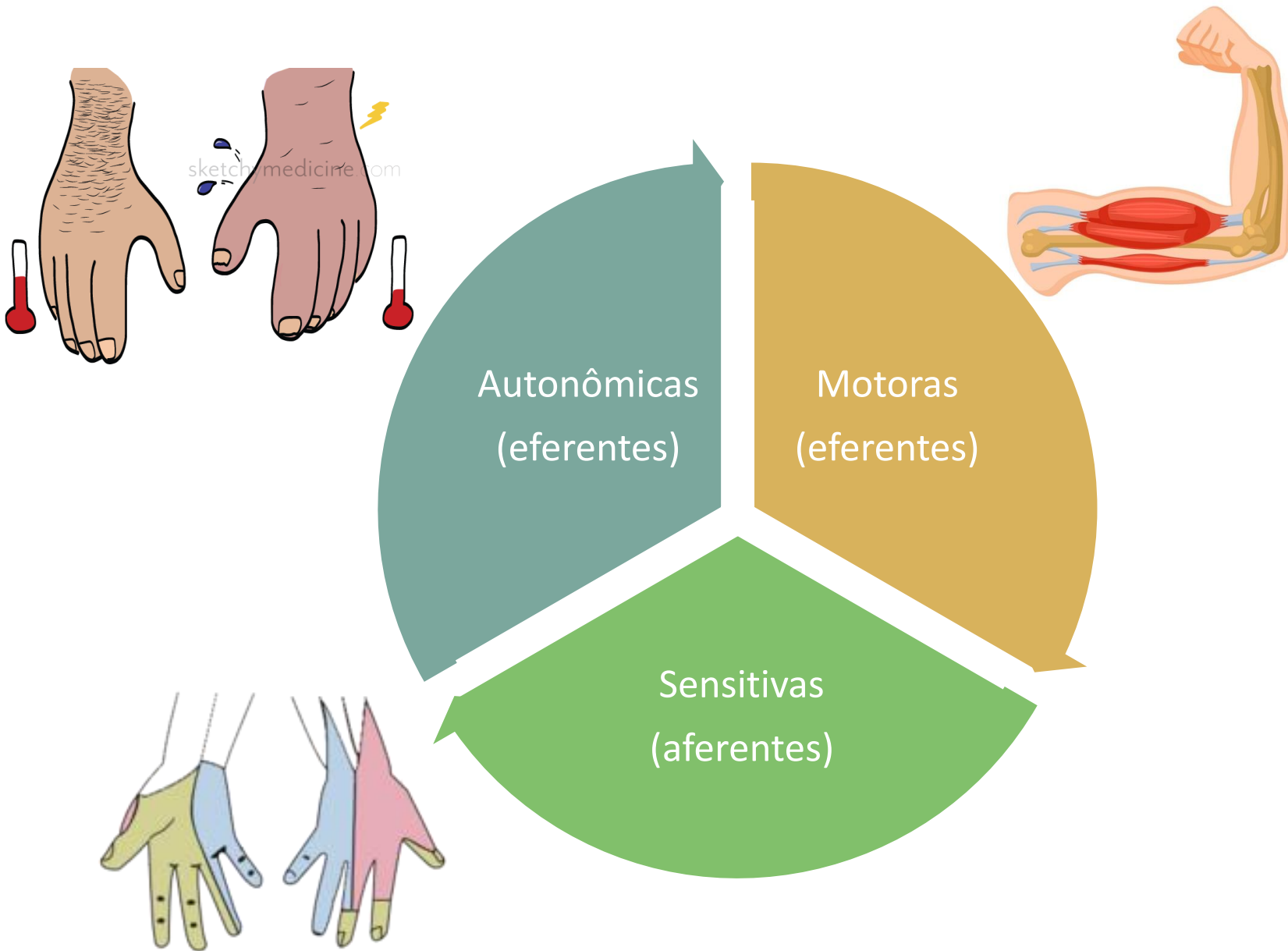
Endoneuro: Tecido conjuntivo delicado que reveste imediatamente a fibra nervosa.

Perineuro: Tecido conjuntivo denso que envolve um fascículo de fibras nervosas.

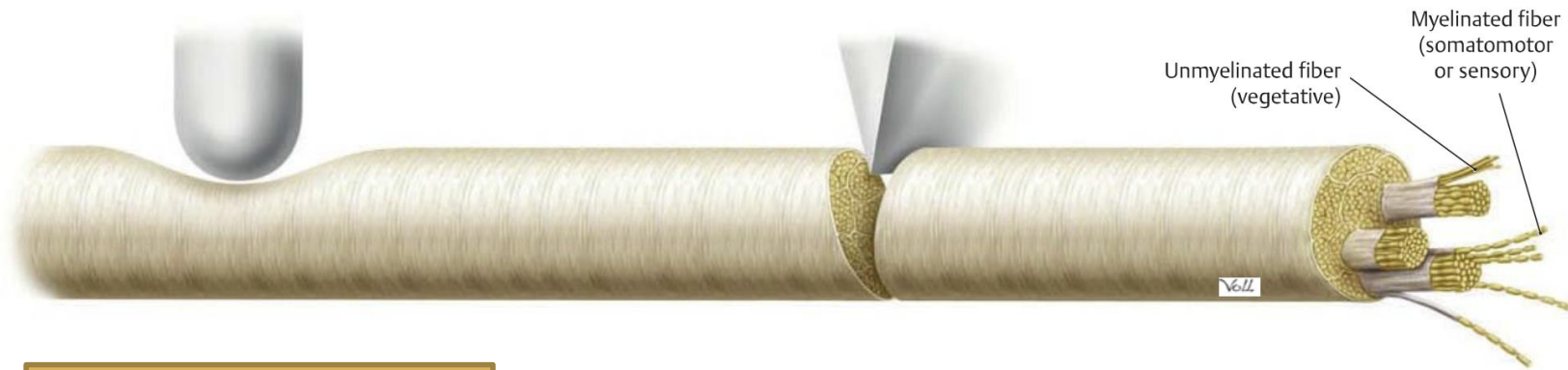
Epineuro: Tecido Conjuntivo espesso que circunda e encerra um feixe de fascículos, tecido adiposo, vasos sanguíneos e linfáticos.



Fibras nervosas



Lesão nervosa



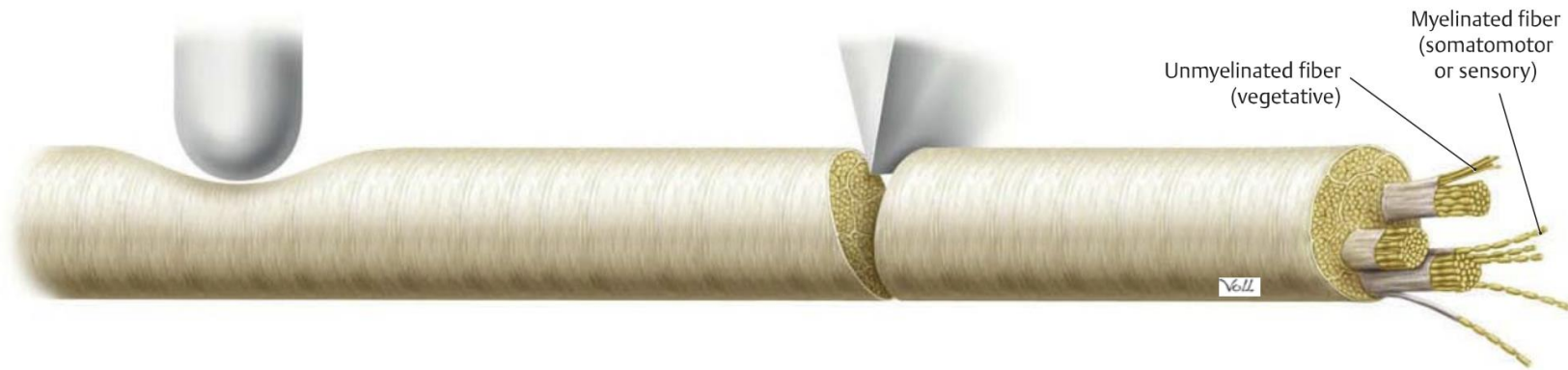
Pressão leve

- Sistema aferente é o primeiro a ser prejudicado
- Alteração da sensibilidade
- Ex: Parestesia noturna (posição) / toque cotovelo

Pressão intensa / prolongada

- Perda de sensibilidade na área inervada pelo campo receptivo
- Alteração motora (sistema eferente)

Lesão nervosa

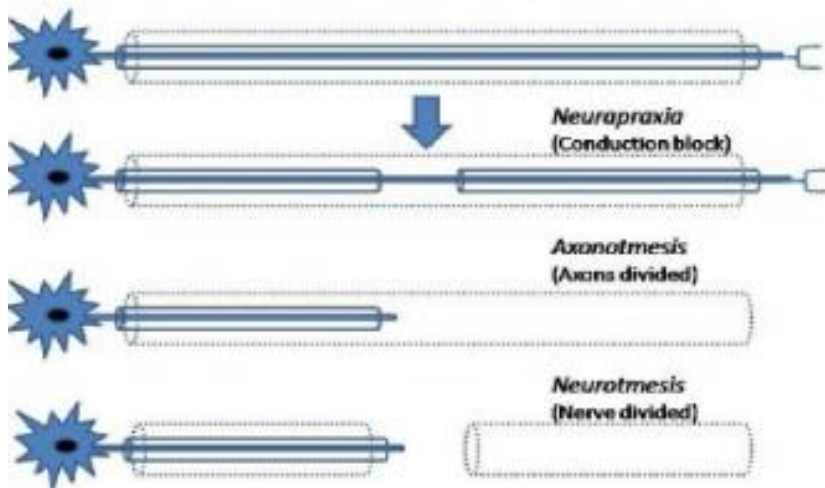


Corte

- Sistema aferente e eferente falham ao mesmo tempo
- Perda sensitivo motora no território nervoso
- Sintomas vegetativos (aumento da secreção de suor e aumento da perfusão cutânea)

Nervos Periféricos

Grades of Nerve Injury (Seddon 1942)



Neuropraxia

- Estrutura anatômica inalterada; continuidade axonal, apenas interrupção na condução nervosa, menos grave,
- **Recuperação completa.**

Axioniotmese

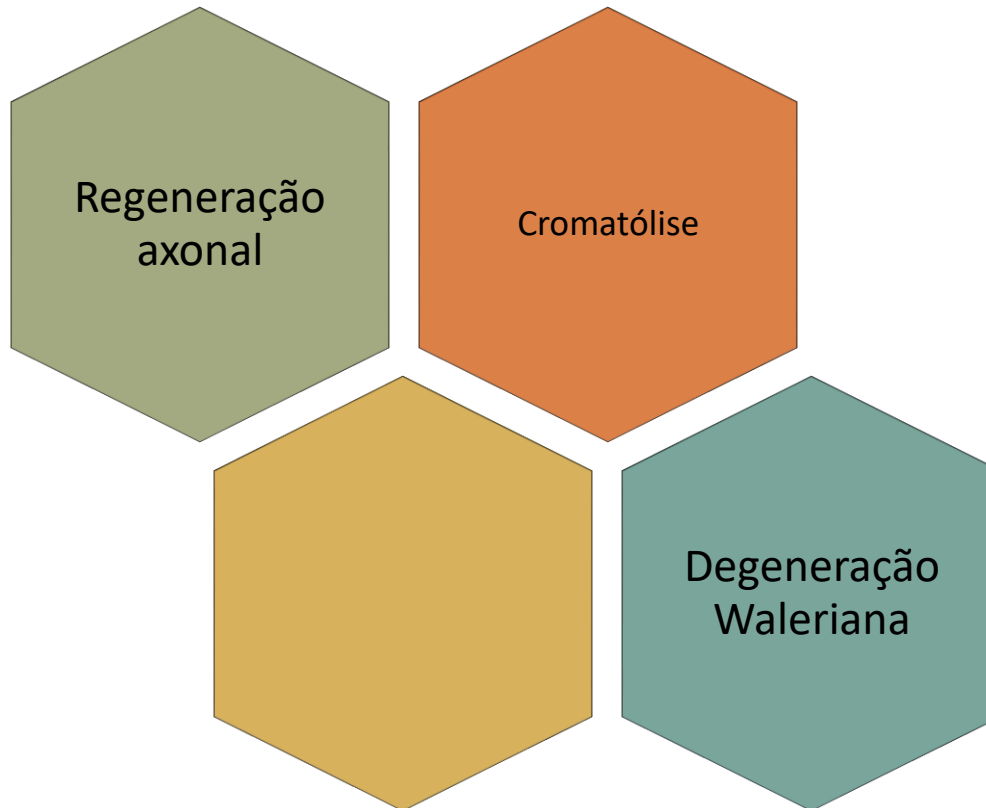
- Ruptura do axônio; endoneuro e perineuro, epineuro inalterado.
- **déficit sensorial e motor**

Neurotmesa

- Ruptura completa do nervo; reparo cirúrgico.
- **Regeneração e reinervação incompletos**

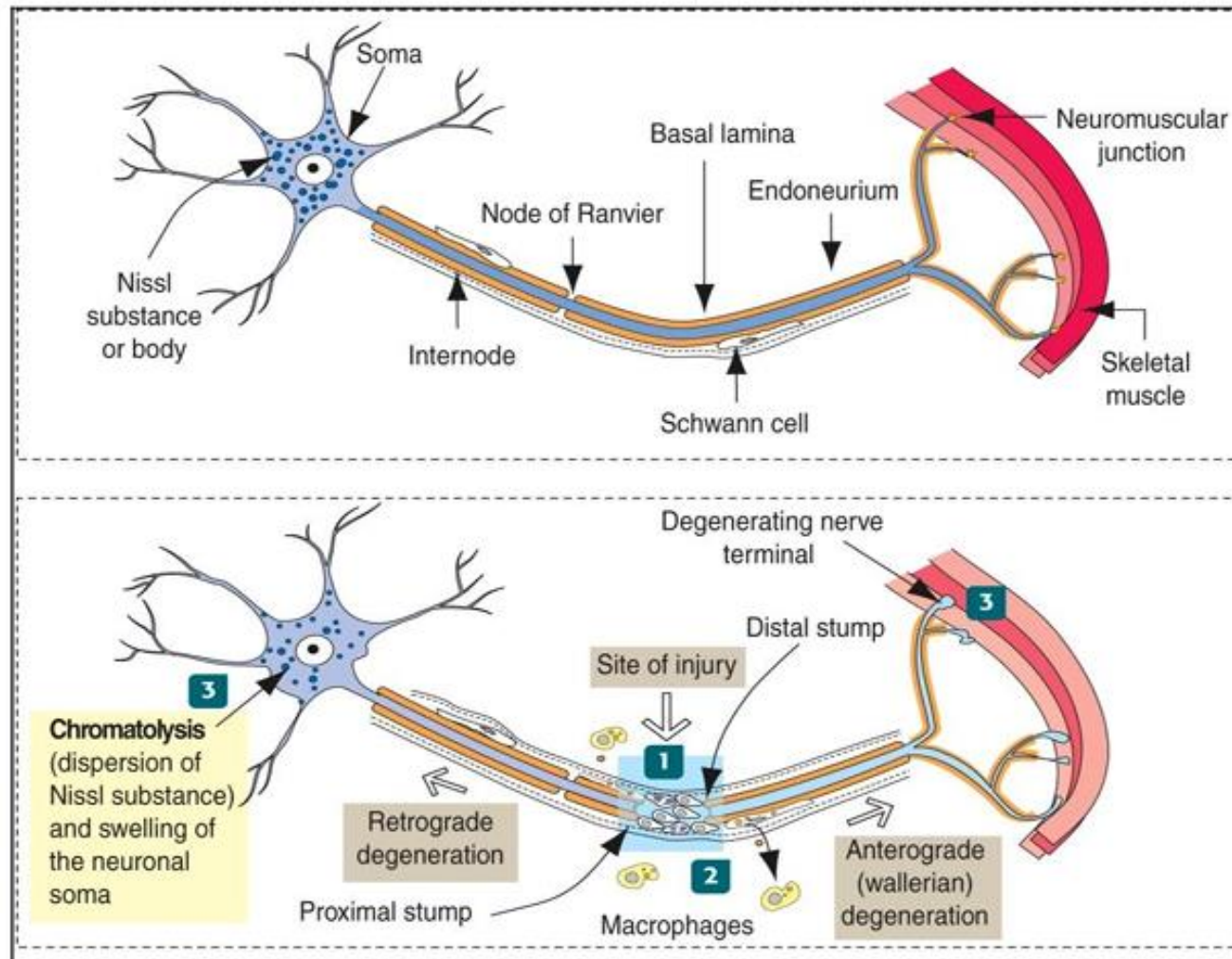
Resposta à lesão

- Inicia uma rápida e progressiva sequência de eventos para o reparo nervoso
- Essas reações ocorrem no corpo celular, no local e distal à lesão



Cromatólise: edema no corpo celular e dispersão dos grânulos de Nills

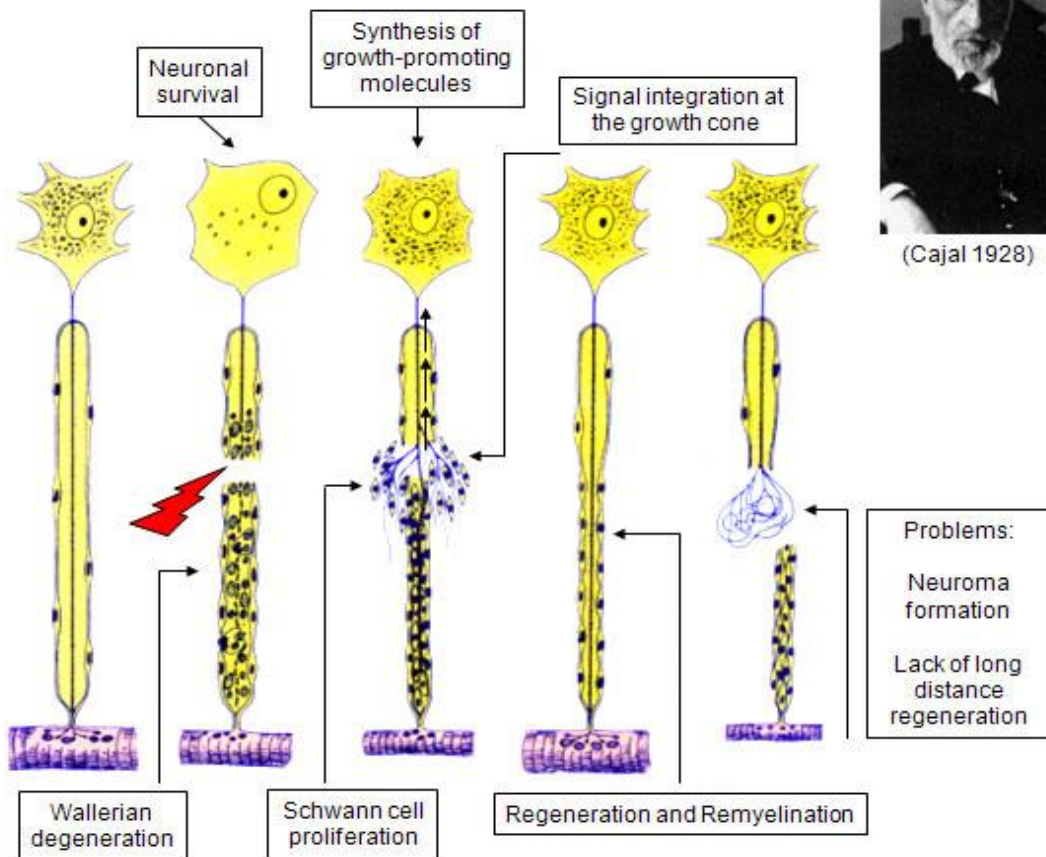
Degeneração Waleriana: segmento distal do axônio gradualmente degenerado. Importante para criar um microambiente favorável ao novo crescimento axonal.



Nervos Periféricos

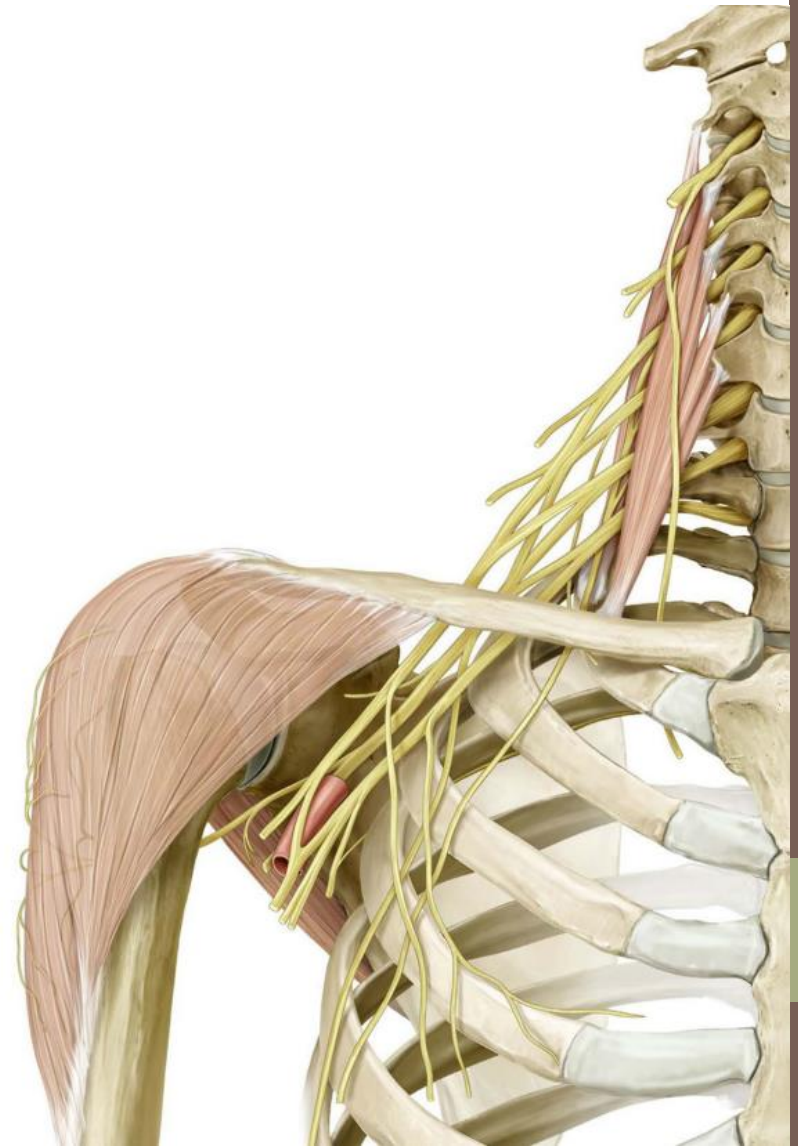
Os axônios em regeneração crescem 1mm por dia.

Peripheral nerve regeneration

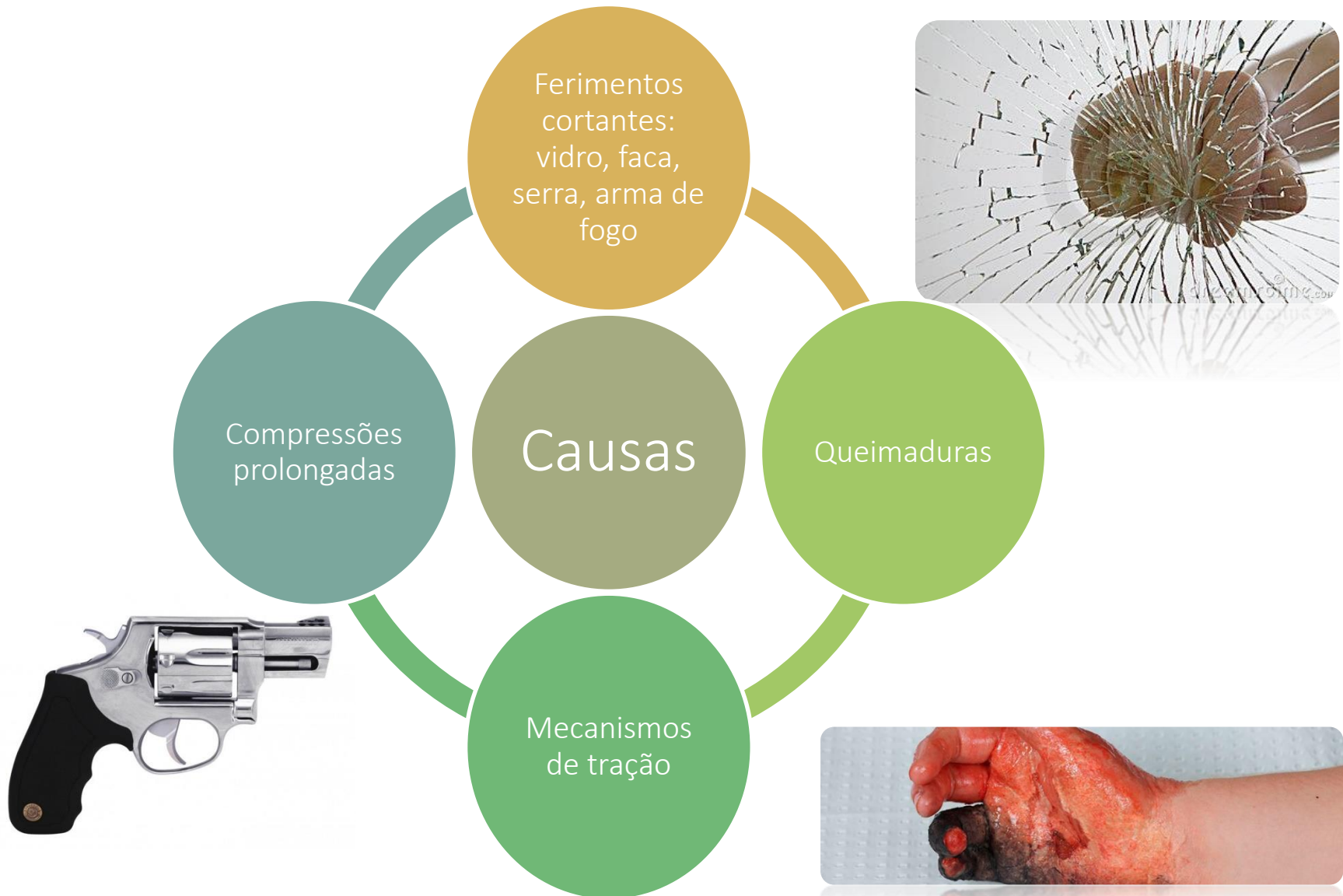


- Tipo de lesão
- Distância entre os cotos
- Distúrbios metabólicos
- Idade

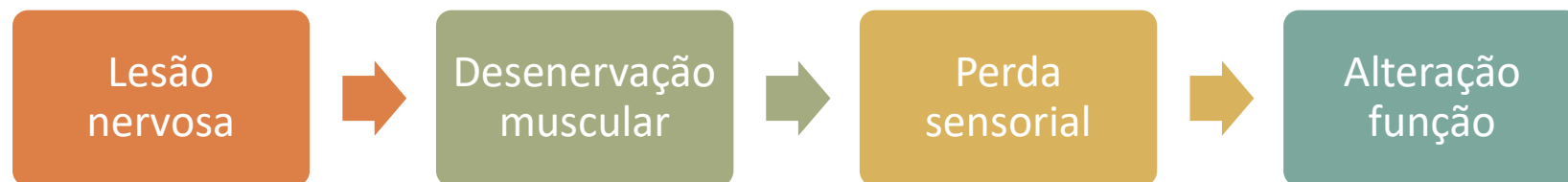
Lesão dos Nervos Periféricos



Lesão Nervos Periféricos



Lesão Nervosa

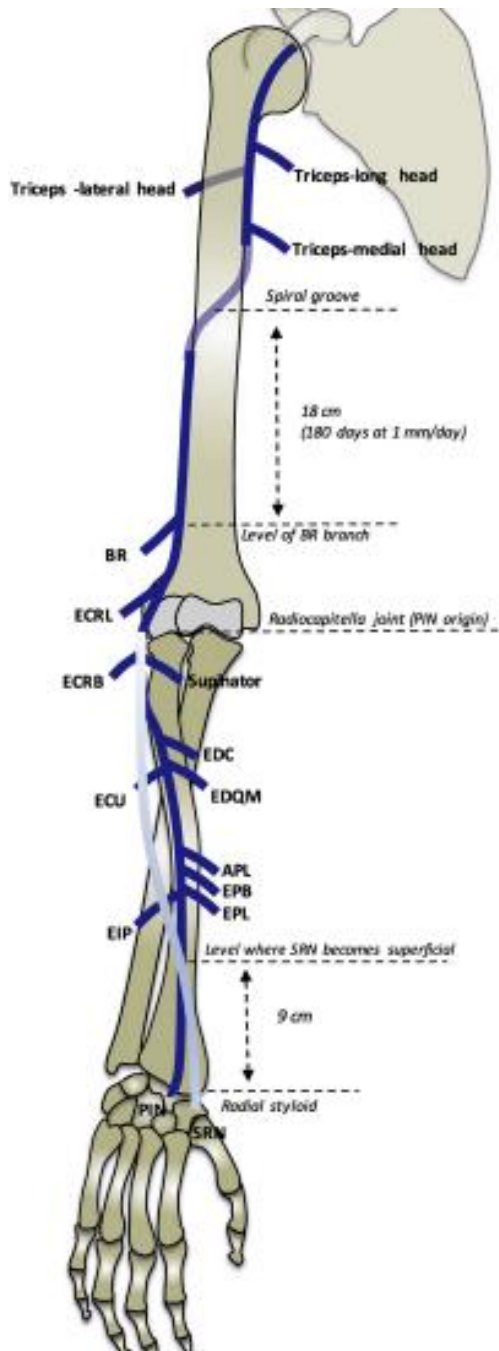


Alteração das funções de preensão e pinças, coordenação motora, pobres estratégias de adaptação, lesões por alteração da sensibilidade



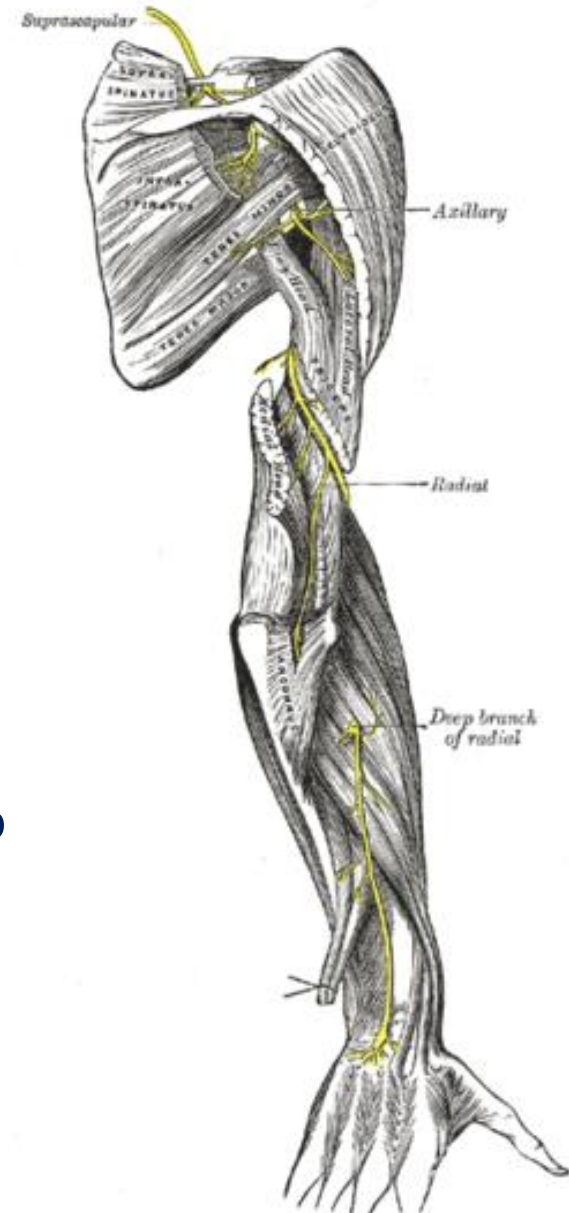
NERVO RADIAL (C5 -T1)

- Fraturas de diáfise de úmero
- Fraturas e luxações de cotovelo
- “Paralisia do sábado a noite”

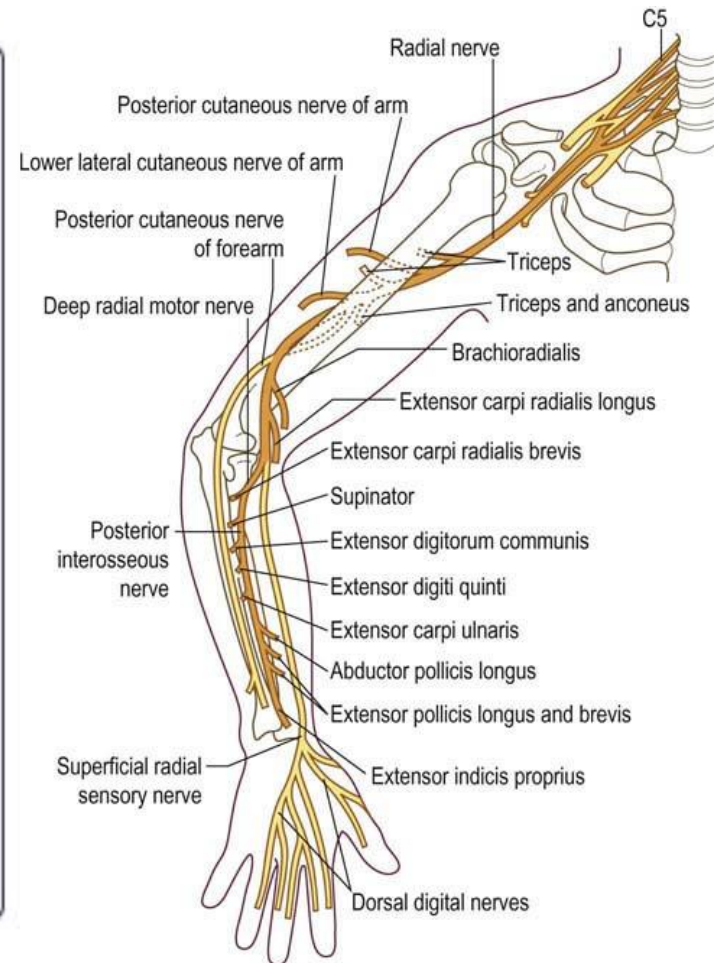
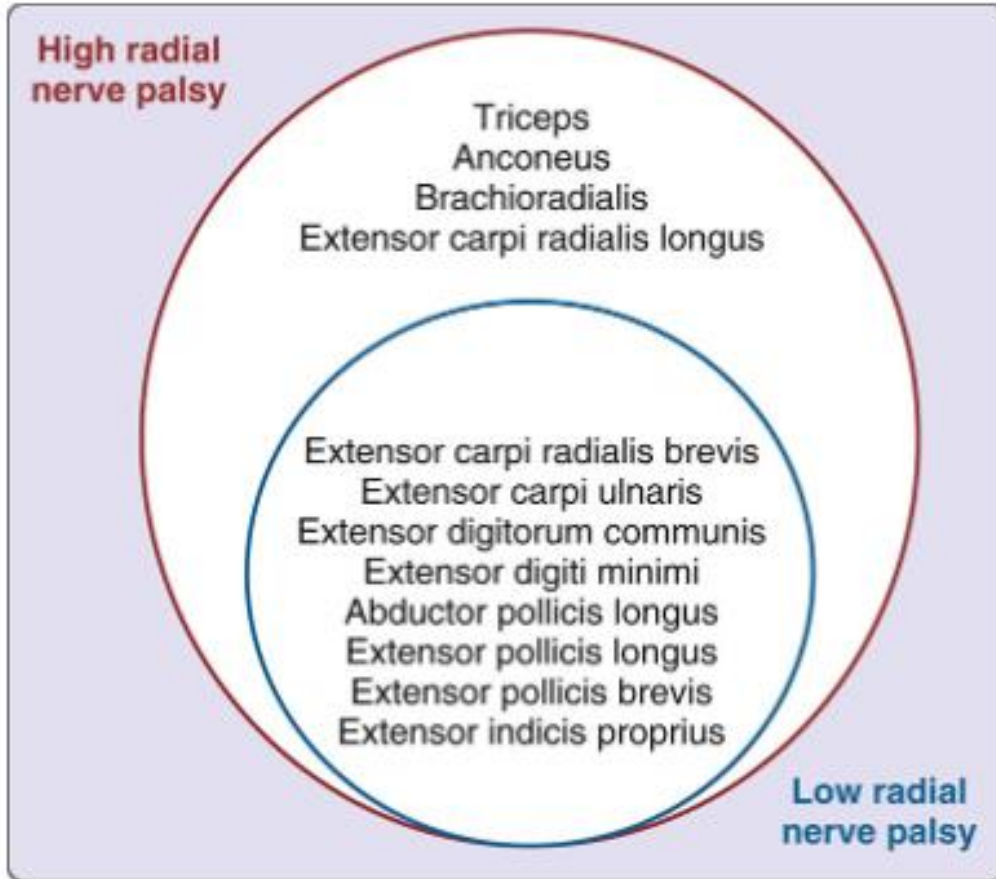


N. Radial

- Tríceps
- M. braquiorradial,
- M. ancônio,
- M. supinador,
- M. extensores radiais longo e curto do carpo,
- M. extensor ulnar do carpo,
- M. extensor comum dos dedos,
- M. extensor próprio do indicador e dedo mínimo,
- M. extensor curto e longo do polegar,
- M. abductor longo do polegar.



Nervo radial

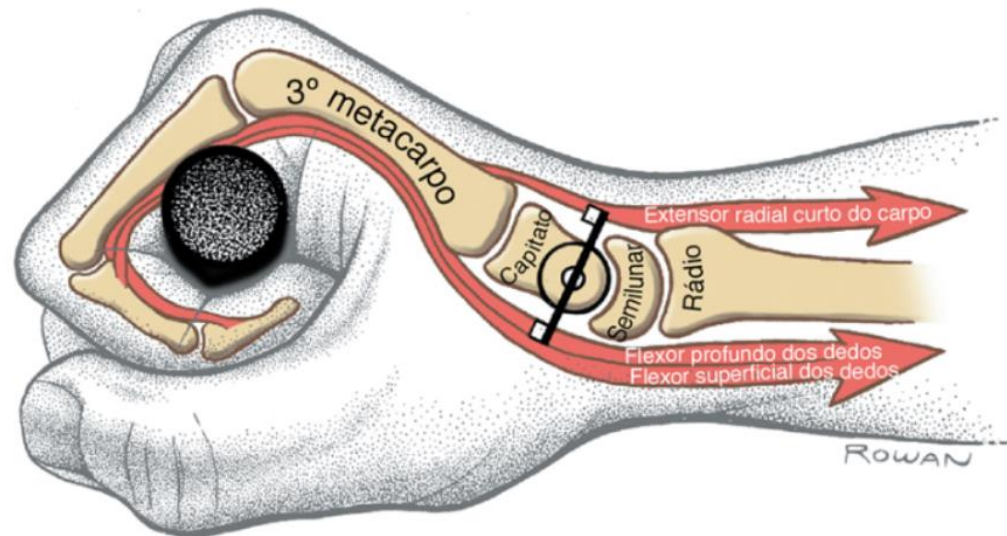


Nervo radial

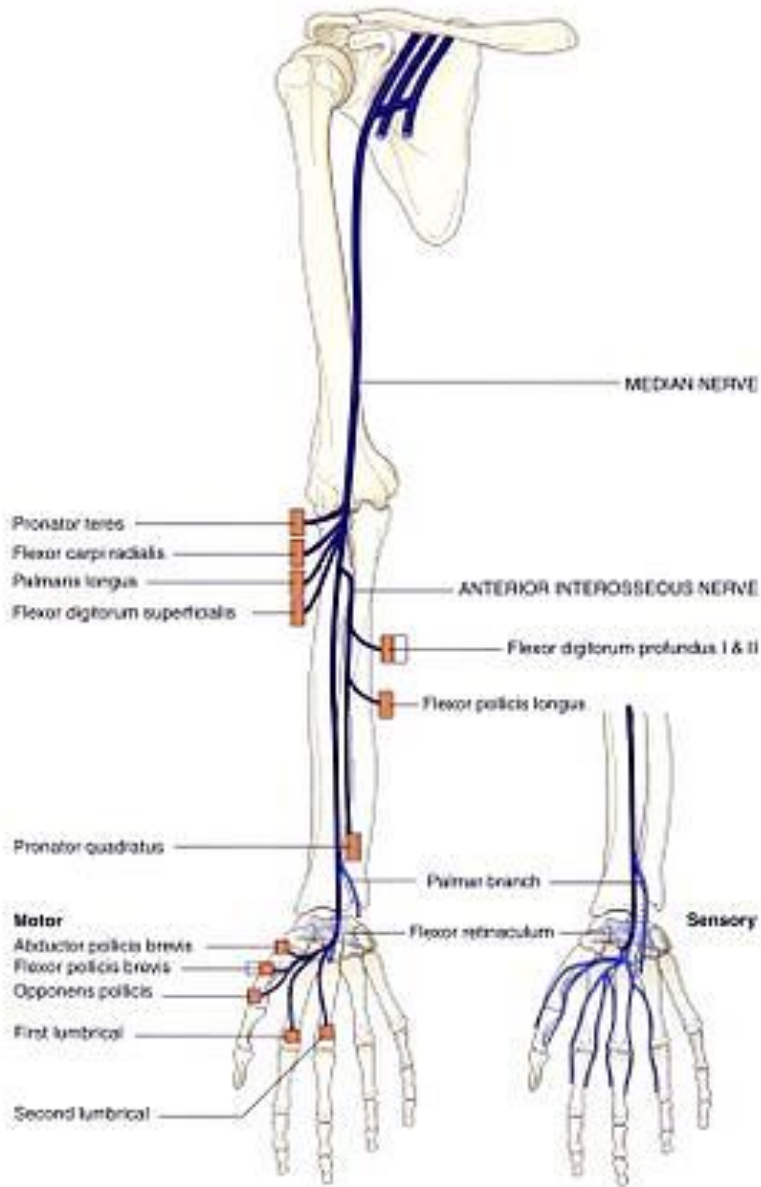
- Deformidade Característica:
 - “Punho caído”
 - Comprometimento da função de preensão



Sinergismo punho e dedos



MEDIAN NERVE



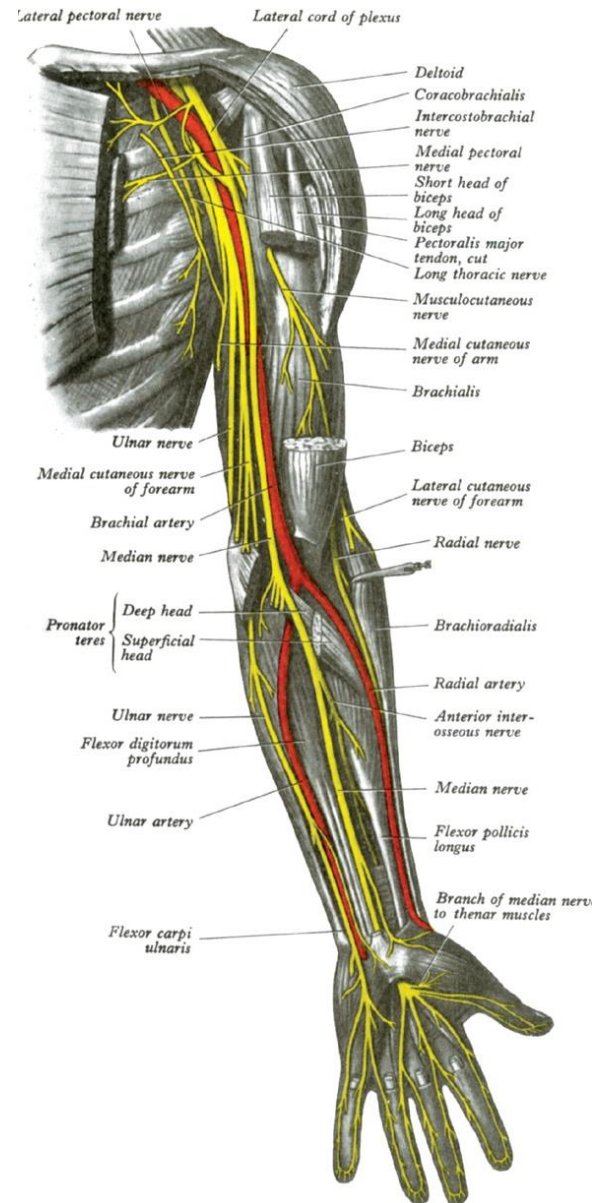
NERVO MEDIANO (C5- T1)

- Fraturas do cotovelo
- Fraturas do rádio distal
- Fraturas e luxações ossos do carpo

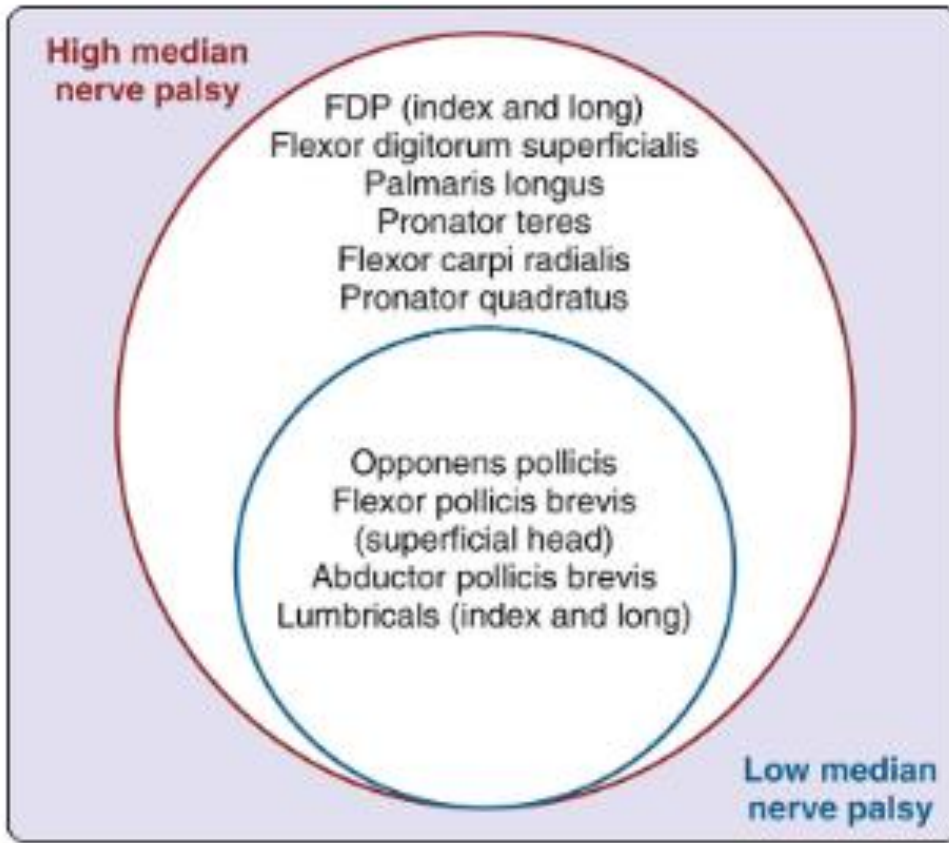


N. MEDIANO

- M. pronador redondo,
- M. palmar longo,
- M. flexor superficial dos dedos,
- M. flexor radial do carpo,
- M. flexor longo do polegar,
- M. flexor profundo dos dedos (2º e 3º),
- M. pronador quadrado,
- 1º e 2º músculos lumbricais,
- M. eminência tenar (m. flexor curto do polegar, m. abductor curto do polegar, m. oponente do polegar).



N. MEDIANO



N. MEDIANO

- Deformidade Característica:

- **Mão Simiesca:** A eminência tenar se encontra plana com o polegar sem oposição,

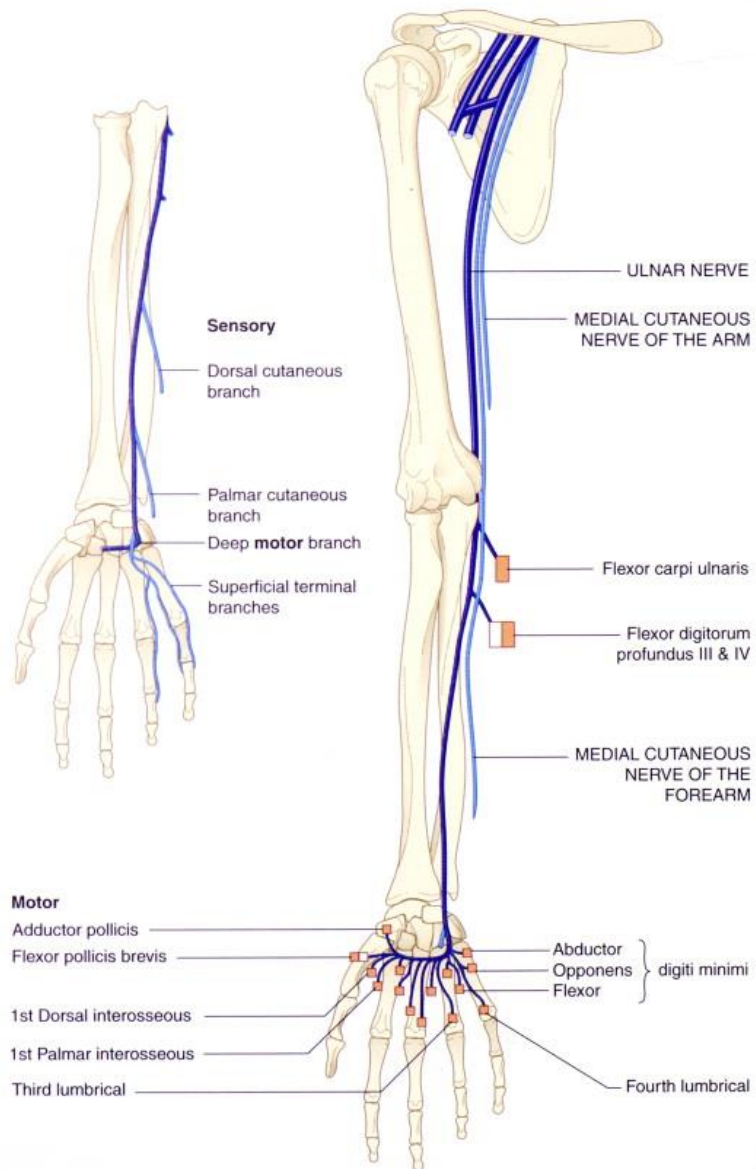
- Atrofia tenar

- **Mão em Benção.**



ULNAR NERVE

NERVO ULNAR (C8- T1)

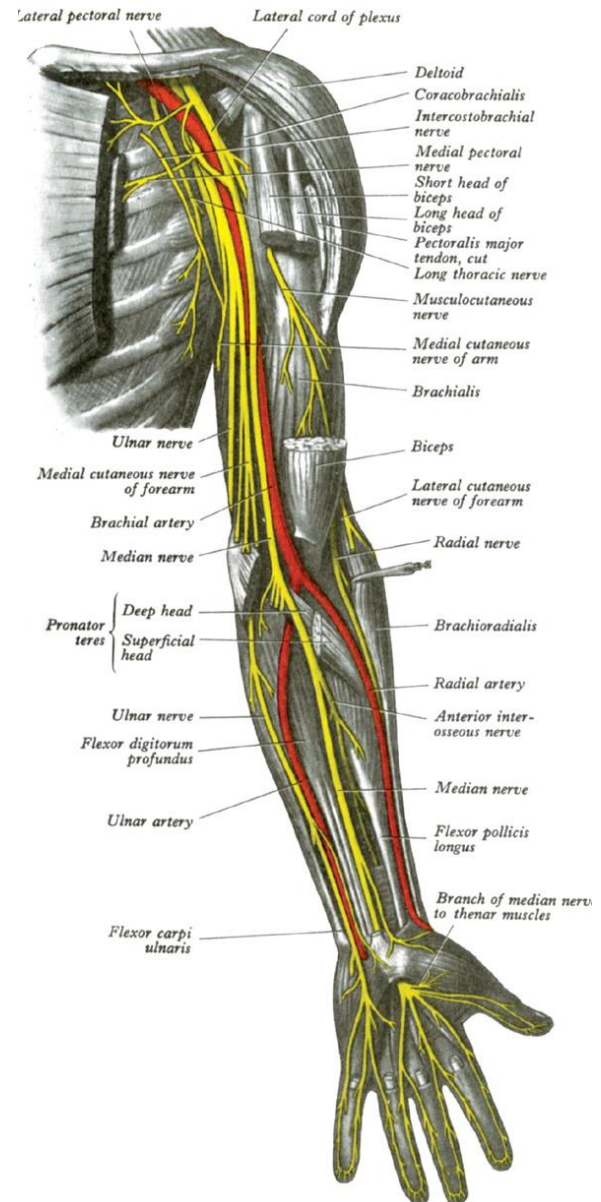


- Fraturas do cotovelo

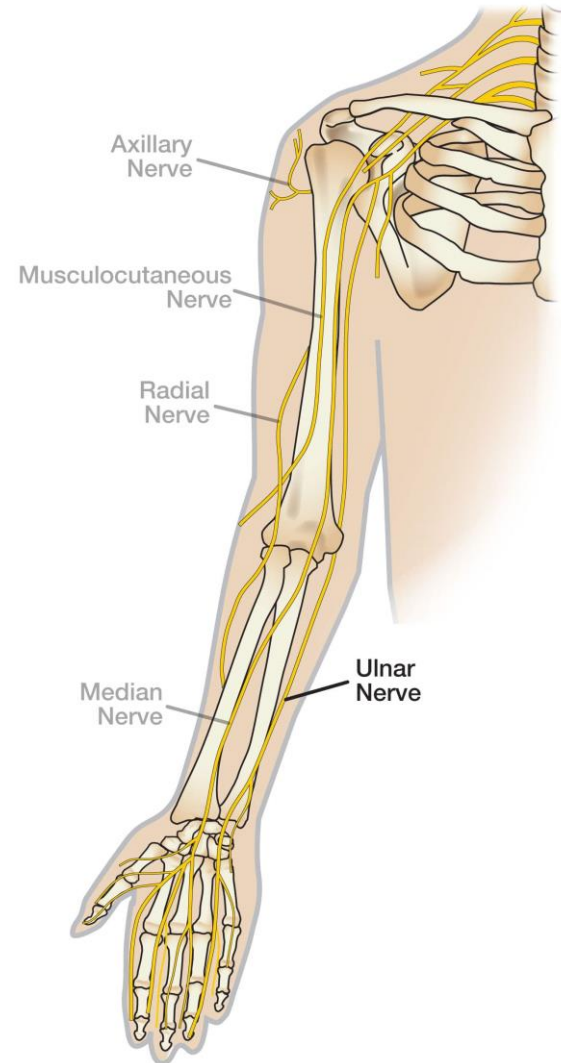
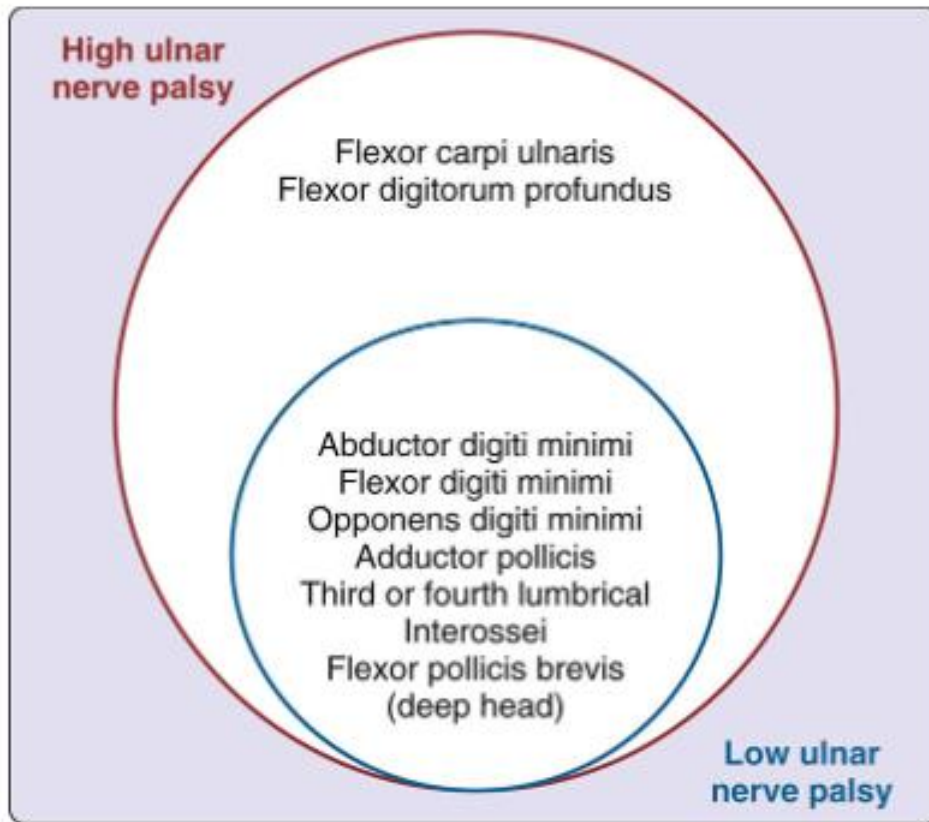


N. ULNAR

- M. flexor ulnar do carpo,
- M. flexor profundo dos dedos (4º e 5º),
- 3º e 4º músculos lumbricais,
- Interósseos palmares e dorsais,
- M. eminencia hipotenar (m. abductor, oponente e flexor do dedo mínimo),
- **M. adutor do polegar.**

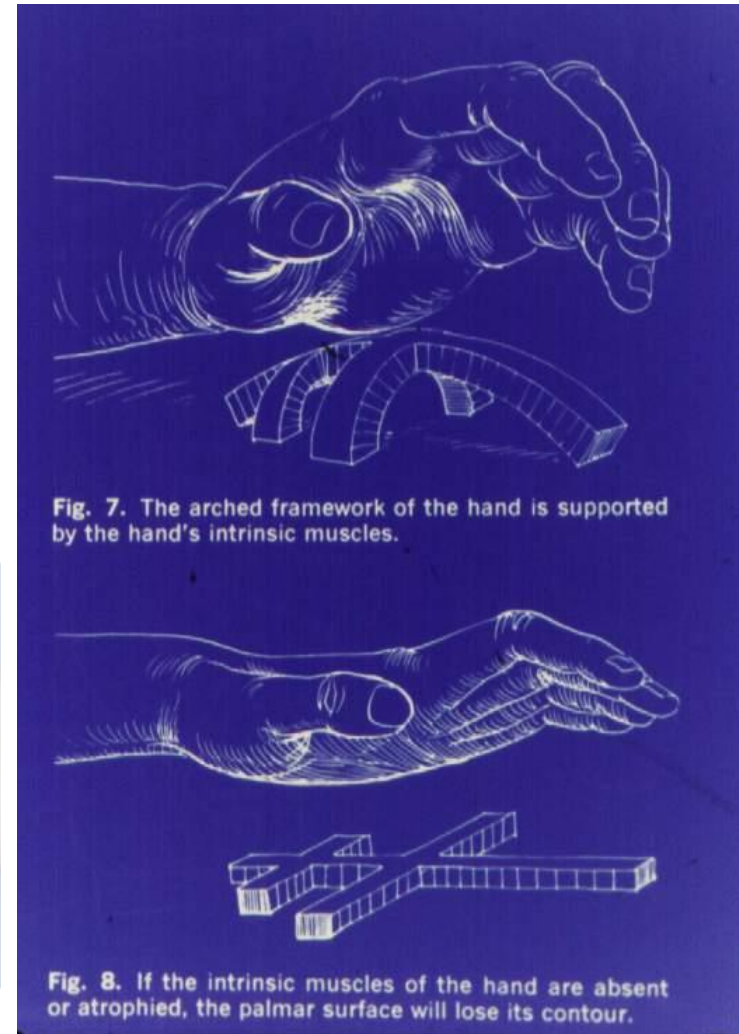


N. ULNAR



Nervo ulnar

- Deformidade Característica:
 - Mão em garra do 4º e 5º dedos,
 - Perda do arco transversal distal da mão (aplainamento do arco).



N. ULNAR



- **Sinal de Froment's:** flexão da IF do polegar (flexor longo do polegar)



- **Wartenberg's sign:** 5º dedo em abdução



- Fraqueza musculatura intrínseca

Lesão Nervos Periféricos

NERVO ULNAR + MEDIANO

- Deformidade Característica Garra mista:
 - Hiperextensão das MTCF e flexão das IF proximais.



Reparo Cirúrgico

Reparo termino-terminal

- Lesão em continuidade,
- Pequena extensão,
- Sutura fascicular.

Interposição de enxertos

- Lesão extensa,
- Enxertos: Nervo sural, cutâneo lateral do antebraço.

IMOBILIZAÇÃO: 3 SEMANAS (tensão do reparo)

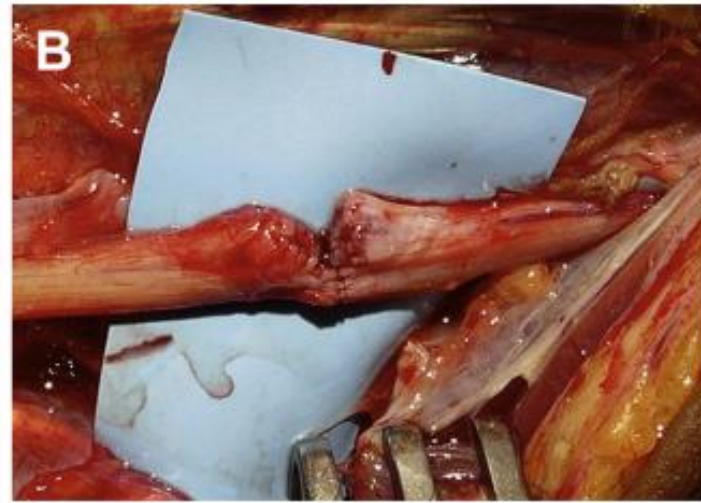


Fig. 2. Grouped fascicular repair of ulnar nerve. (A) Note the fascicular grouping. (B) Repair of motor group of fascicles; repair of remainder of nerve to follow.

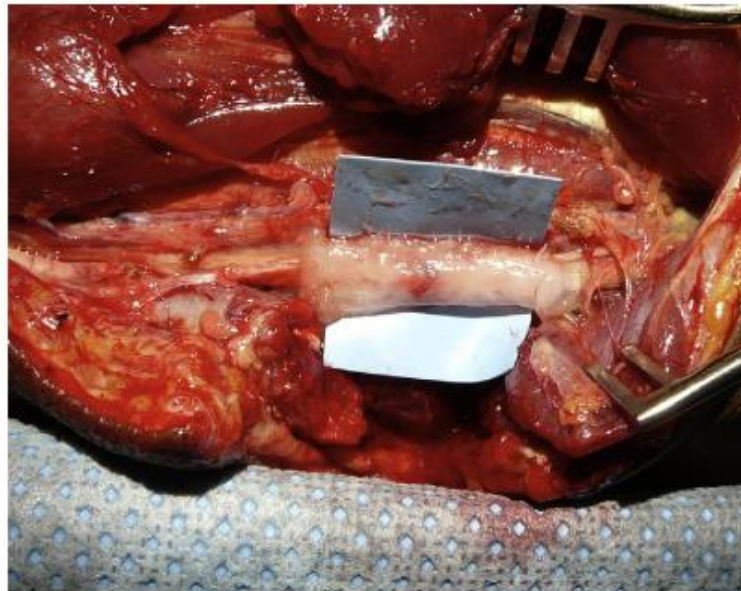


Fig. 3. Fibrin glue repair of severed nerve.

Isaacs J. Major peripheral nerve injuries. *Hand Clin.* 2013;29(3):371-82. Review.

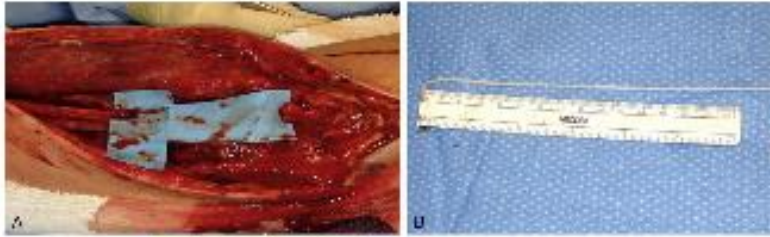
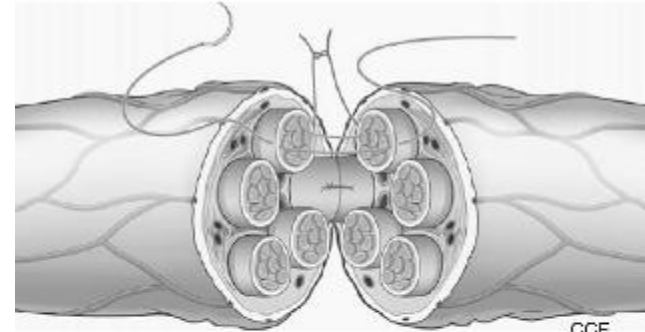


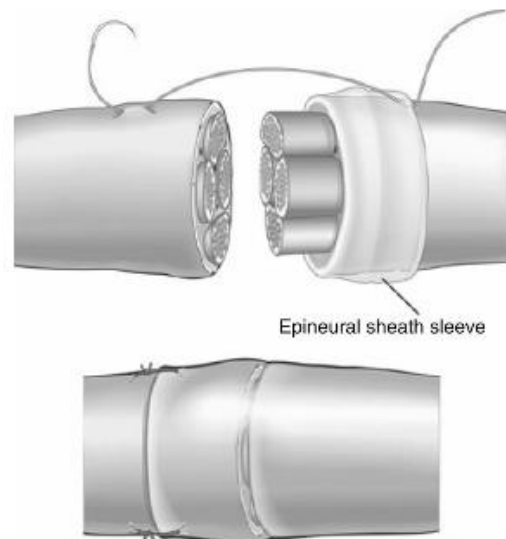
FIG. 40.8 Sural nerve cable graft for treatment of median nerve injury after a gunshot



CCF
©2009

FIG. 40.6 Perineurial (fascicular) repair.

Diagrammatic representation of the microcoaptation. The

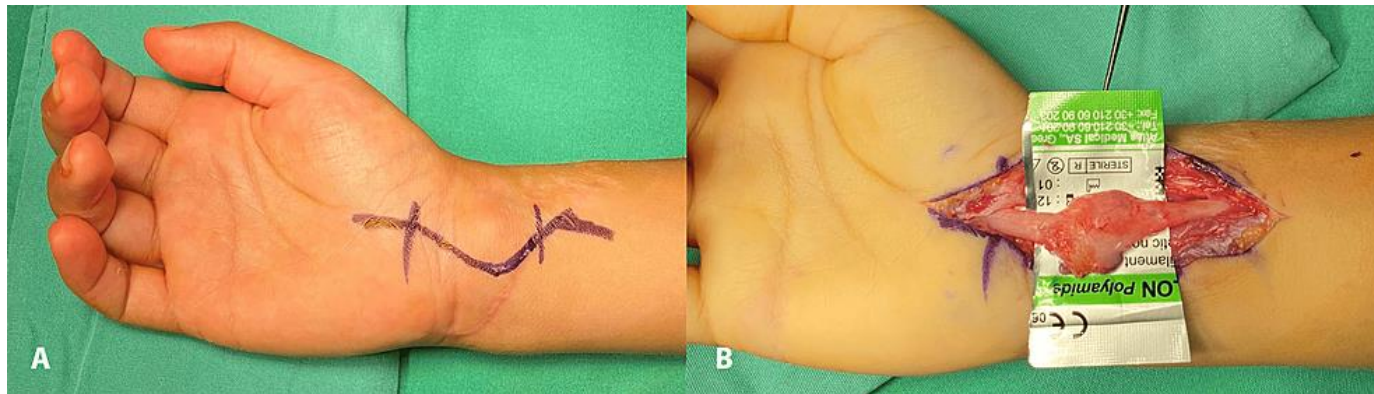


Epineurial sleeve

CCF

Complicações

- Neuromas
- Hiperalgesia/alodinea
- Déficit sensitivo
- Déficit motor
- Deformidades secundárias



Reabilitação

- Fase 1: **Imobilização 3 semanas**

Objetivos	Condutas
Proteção do local do reparo (evitar compressão ou tração do nervo)	Posicionamento correto e anti-edema
Proteger áreas com diminuição da sensibilidade	Educação do paciente
Movimentação ativa das articulações não envolvidas	Exercícios ativos e assistidos
Reabilitação sensorial	



Reabilitação

- Fase 2: **Movimentação ativa e passiva**

Objetivos	Condutas
ADM passiva	Exercícios ADM, órteses, liberação contraturas, educação
ADM ativa	<ul style="list-style-type: none">• Exercícios ativos pró-gravidade• Isométricos• Associados a tarefa• Estimulação elétrica (FES)
Reabilitação sensorial	

Reabilitação



EDEMA

Elevação, COBAM,
drenagem manual



CICATRIZ

Hidratação, liberação
manual, silicone
(compressão)



CICATRIZ

Recursos (US,
ventosa,
aquecimento)

Reabilitação

- Fase 3: **Fortalecimento**

Objetivos	Condutas
Fortalecimento muscular específico (musculatura alvo)	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimento muscular específico
Treino voltado a função	<ul style="list-style-type: none">• Simulação de trabalho e AVD'S
Reabilitação sensorial	



REABILITAÇÃO- ÓRTESES

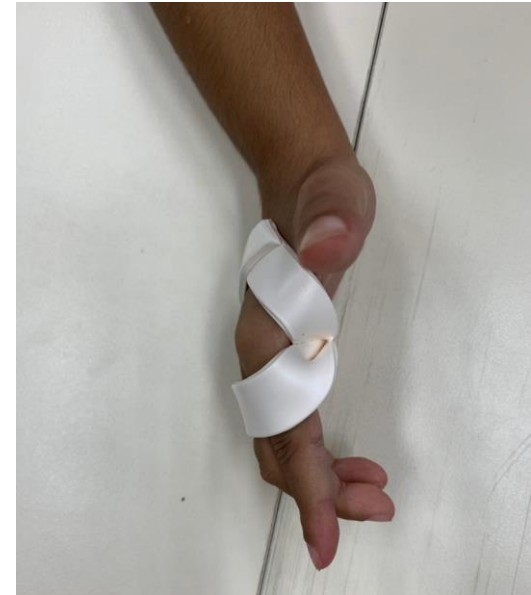
Comprimento tensão muscular,
Prevenção de deformidades,
Órteses funcionais (auxílio nas AVDs).



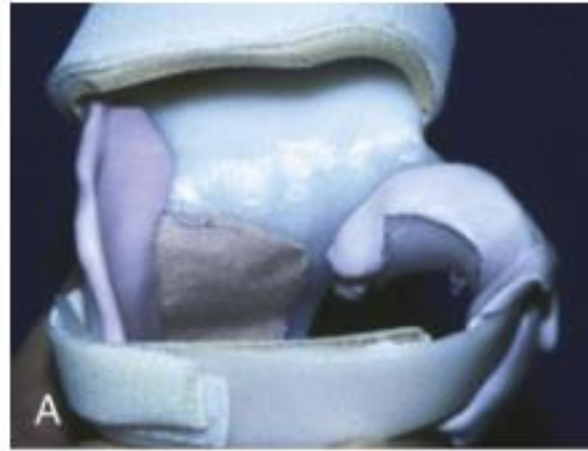
Nervo radial



Nervo ulnar e mediano



Nervo ulnar



Avaliação

- Anamnese/trauma
- Posicionamento da mão/dominância
- Alteração de coloração e temperatura
- Deformidades
- Contraturas/ADM
- Cicatriz/aderências
- Questionários de função

(Quick DASH - DASH)



Avaliação

- Avaliação da função muscular (Importante!)
- Realizar teste para as musculaturas específicas referentes ao nervo lesionado
- Programar progressão de exercícios
- Reavaliações para acompanhar a evolução

Anexo 1. Escala de Avaliação da Força muscular (MRC-Medical Research Council)²⁰.

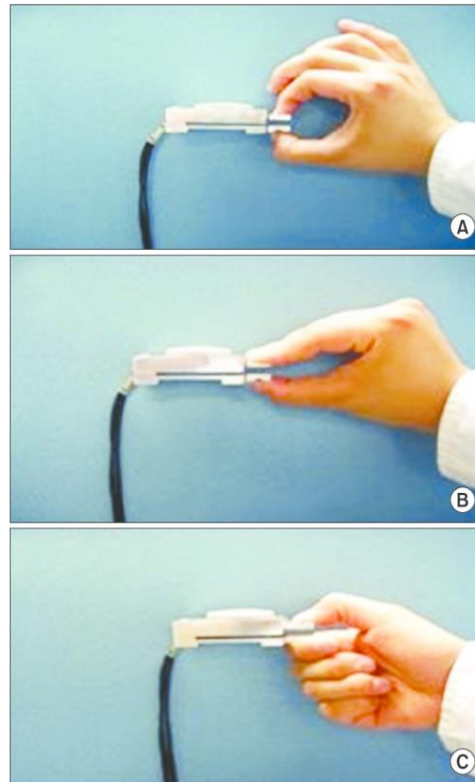
0	Não se percebe nenhuma contração
1	Traço de contração, sem produção de movimento
2	Contração fraca, produzindo movimento com a eliminação da gravidade
3	Realiza movimento contra a gravidade, porém sem resistência adicional
4	Realiza movimento contra a resistência externa moderada e gravidade
5	É capaz de superar maior quantidade de resistência que no nível anterior



Avaliação

- Força Muscular com dinamômetro
Pinch Gauge™ (pinça)
Jamar (força de preensão)

- Polpa a polpa
- Trípole
- Lateral



3 repetições - média para a análise dos resultados



Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®*

FÁBIO AUGUSTO CAPORRINO¹, FLÁVIO FALOPPA², JOÃO BAPTISTA GOMES DOS SANTOS¹, CIBELE RÉSSIO³,
FÁBIO HENRIQUE DO COUTO SOARES⁴, LUIS RENATO NAKACHIMA⁵, NICOLAU GRANADO SEGRE¹

TABELA 3

Dados dos indivíduos do sexo feminino por grupos referentes a medida da força de preensão palmar dos lados dominante e não dominante, respectivos desvios-padrões e a diferença percentual entre os lados dominante e não dominante

Grupos	LD	DP	LND	DP	% LD > LND
I	30,0	6,1	27,2	5,7	10,9
II	32,5	6,5	29,6	6,2	10,6
III	30,4	6,7	27,6	7,1	11,9
IV	32,9	7,2	29,3	6,0	12,4
V	32,1	6,9	28,3	6,7	14,6
VI	32,4	9,2	29,1	8,7	12,1
VII	30,5	7,6	27,5	6,6	11,6
VIII	31,7	8,8	28,9	8,6	10,5

TABELA 2

Dados dos indivíduos do sexo masculino por grupos referentes a medida da força de preensão palmar dos lados dominante e não dominante, respectivos desvios-padrões e a diferença percentual entre os lados dominante e não dominante

Grupos	LD	DP	LND	DP	% LD > LND
I	42,8	5,0	40,7	5,0	5,8
II	46,3	9,2	42,7	9,2	9,3
III	45,4	8,7	41,6	8,3	9,8
IV	45,7	8,2	41,7	7,8	10,2
V	43,1	12,2	40,0	10,6	7,8
VI	44,2	9,0	39,6	9,1	12,5
VII	43,5	8,7	39,5	8,9	11,1
VIII	42,9	8,6	38,2	7,9	12,7

Estudo populacional pinças e preensão palmar

Estudo populacional das forças das pinças polpa-a-polpa, tripode e lateral*

JO, POLA MARIA POLI DE ARAÚJO, FÁBIO AUGUSTO CAPORRINO, FLÁVIO FALOPPA, WALTER M.

11/12):

TABELA 5

Medias das forças de pinça polpa-a-polpa, tripode e lateral, segundo os grupos etários para o sexo masculino
Mean of male tip, palmar and lateral pinch strengths by age group

Grupo etário	Polpa-a-polpa	Pinça tripode	Pinça lateral
	Media	Media	Media
I (15-19)	6,13	7,80	9,38
II (20-24)	6,25	8,47	9,45
III (25-29)	6,59	8,47	10,46
IV (30-34)	6,05	7,93	9,35
V (35-39)	6,31	8,33	9,50
VI (40-44)	7,50	9,40	10,80
VII (45-49)	6,75	8,68	10,14
VIII (50-54)	7,24	9,00	10,39
IX (55-59)	8,05	8,88	10,62
X (60-64)	6,41	7,73	9,12
XI (65-69)	6,10	7,79	9,44
XII (70-74)	6,59	7,88	8,74

Fonte: DOT-Unifesp-EPM

TABELA 6

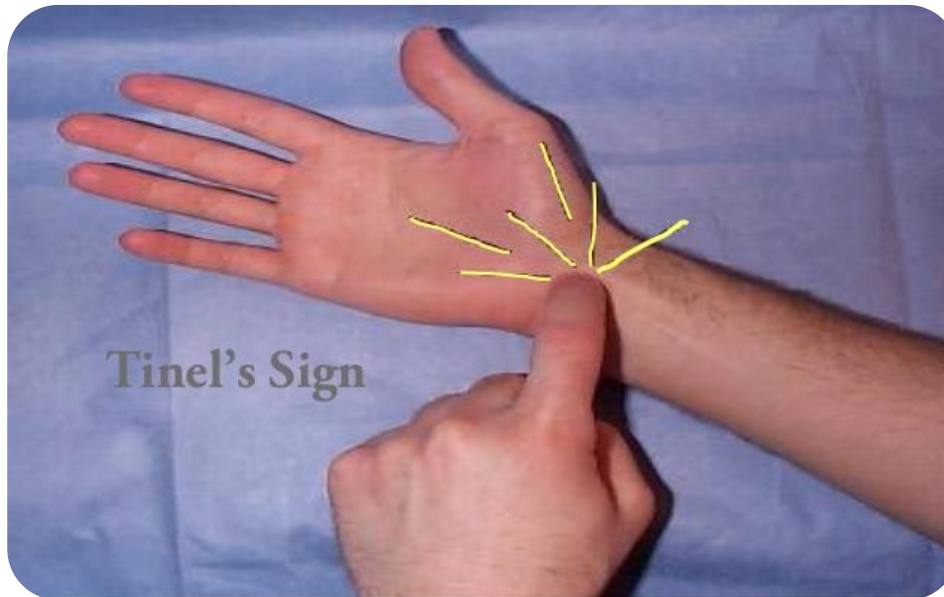
Medias das forças de pinça polpa-a-polpa, tripode e lateral, segundo os grupos etários para o sexo feminino
Mean of female tip, palmar and lateral pinch strength by age group

Grupo etário	Polpa-a-polpa	Pinça tripode	Pinça lateral
	Media	Media	Media
I (15-19)	4,04	5,65	6,32
II (20-24)	4,89	6,53	7,48
III (25-29)	4,10	5,68	6,68
IV (30-34)	3,97	5,55	6,71
V (35-39)	4,22	5,44	6,16
VI (40-44)	4,74	6,12	7,00
VII (45-49)	4,64	6,13	6,95
VIII (50-54)	4,56	6,64	7,29
IX (55-59)	4,84	6,45	6,85
X (60-64)	4,85	6,14	6,69
XI (65-69)	4,90	5,57	6,30
XII (70-74)	4,00	5,10	5,45

Fonte: DOT-Unifesp-EPM

Sinal de tinel

- Percussão no nervo
- Registrar até o local anatômico onde o choque foi sentido
- Acompanhar regeneração



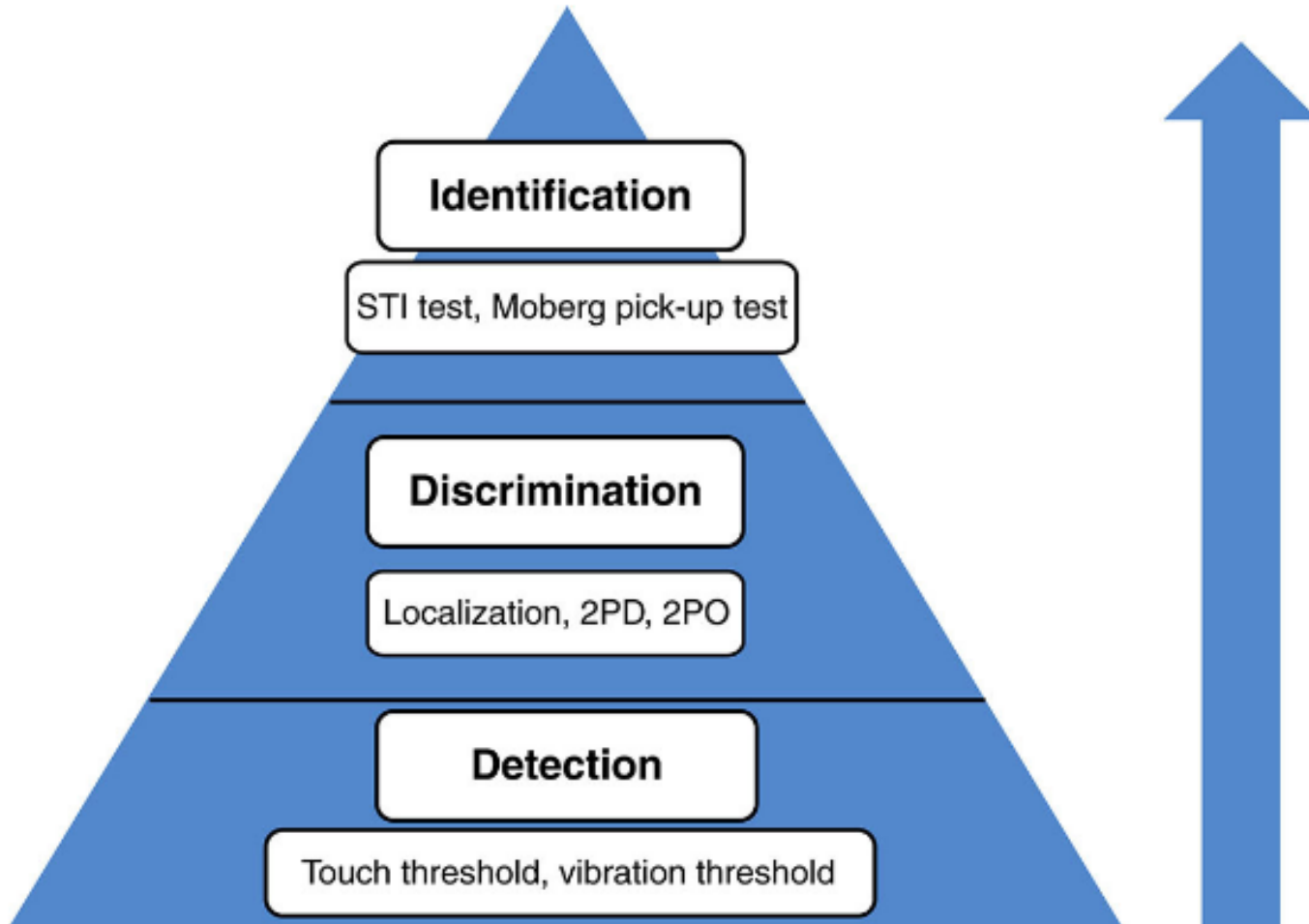
Avaliação sensorial

Reavaliações a cada 3 meses!

- Importante para o diagnóstico precoce da lesão
- Monitorar a evolução pós-cirúrgica nos casos de reparação
- Conscientização do paciente a respeito das áreas anestésicas
- Orientar o processo de reeducação sensorial



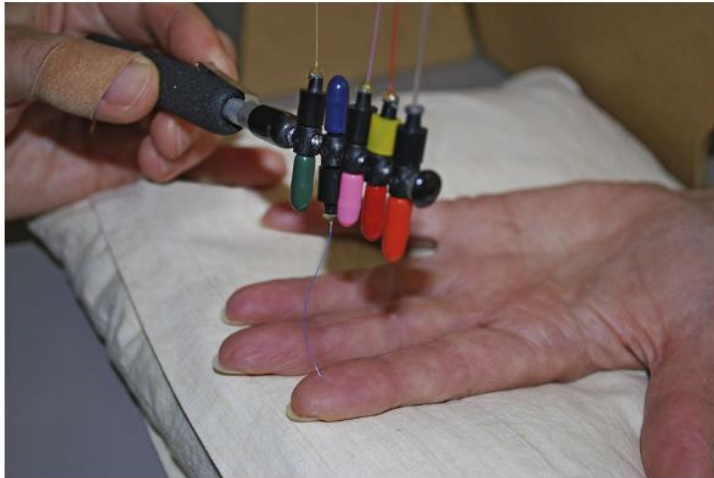
Avaliação sensibilidade



Baseada na complexidade de percepção

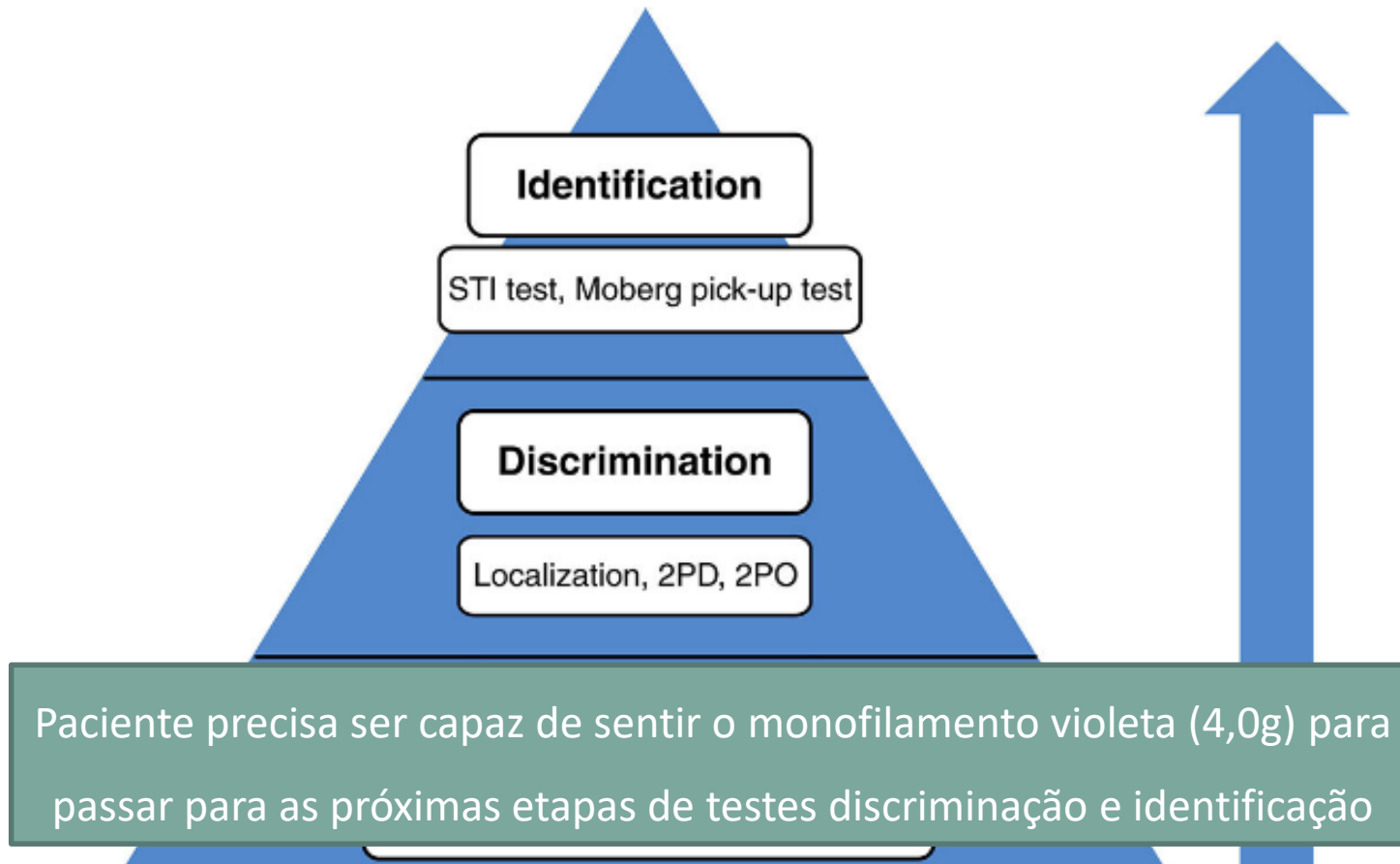
Estesiometria

- Avaliação do limiar sensitivo
- Não é um teste de localização
- Reprodutível e com excelentes valores de confiabilidade (ICC: 0,9)



A primeira resposta é ao filamento de cor:	Interpretação
Verde (0,05 g)	Sensibilidade normal para a mão e o pé
Azul (0,2 g)	Sensibilidade diminuída na mão, com dificuldade quanto a discriminação fina
Violeta (2,0 g)	Sensibilidade protetora para a mão diminuída, permanecendo o suficiente para prevenir lesões. Dificuldades com a discriminação de forma e temperatura
Vermelho (4,0 g)	Perda de sensação protetora para a mão. Vulnerável a lesões. Perda de discriminação quente/frio
Laranja (10,0 g)	Perda de sensação protetora para o pé, podendo ainda sentir pressão profunda e dor
Magenta (300 g)	Sensibilidade à pressão profunda, podendo ainda sentir dor
Nenhuma:	Perda de sensibilidade a pressão profunda, normalmente não podendo sentir dor

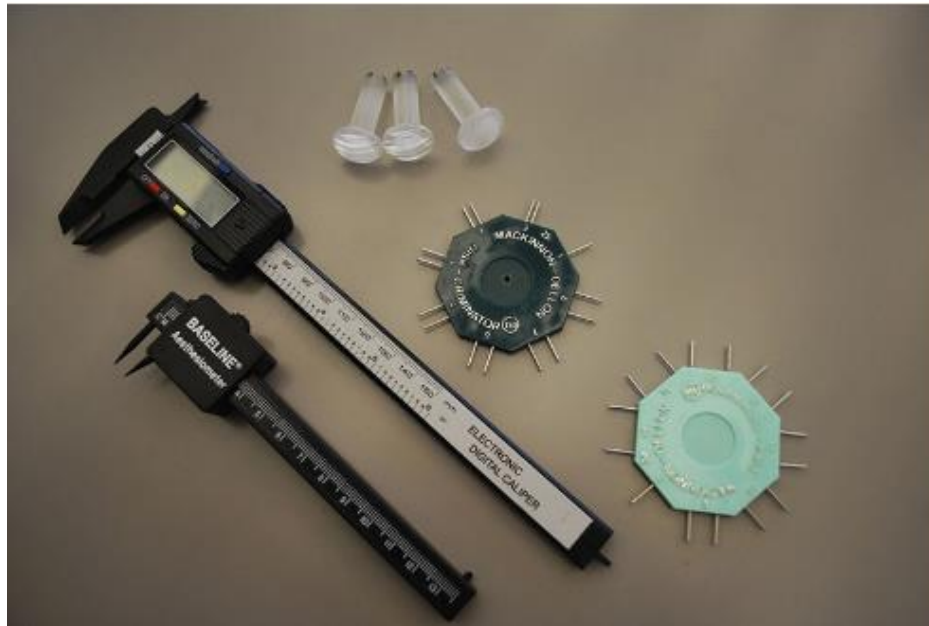
Hierarquia dos testes

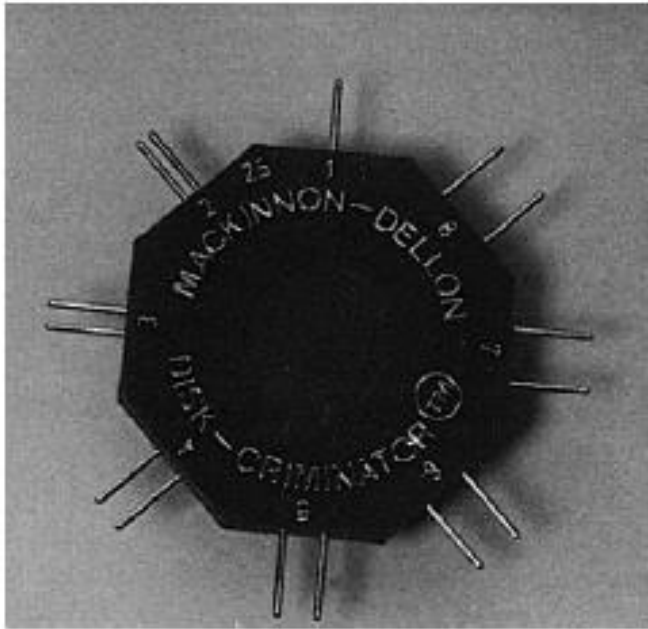


Baseada na complexidade de percepção

Discriminador de 2 pontos

- Desenvolvido por Weber (1835)
- Depende da densidade de receptores na área avaliada
- Deve ser utilizado com instrumento bem calibrado (disk criminador)





- Teste realizado na **polpa digital** do território desejado
- Pressão leve até deprimir a pele
- Iniciar pelas distâncias menores

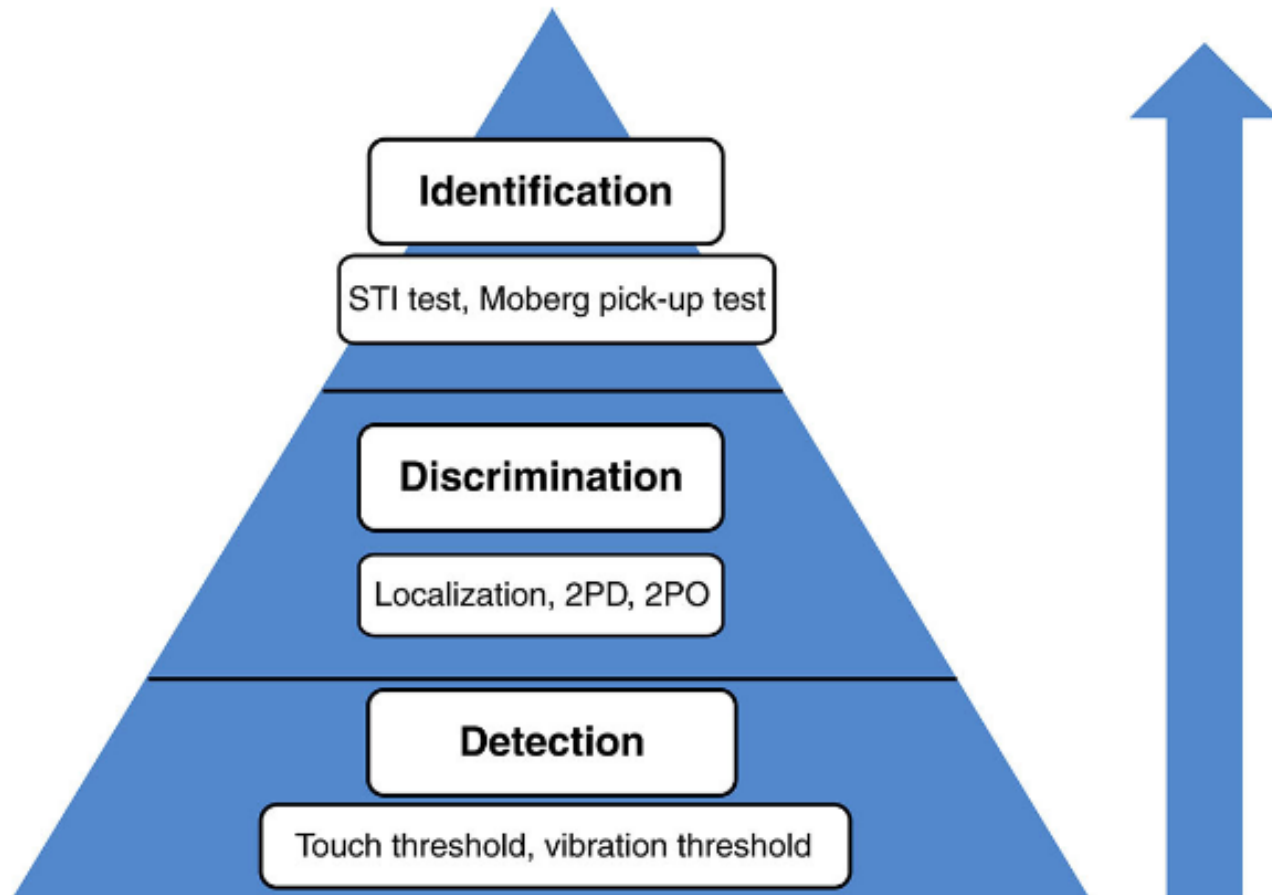
7 acertos de 10 tentativas

< 6 mm	Sensibilidade normal
6 a 10 mm	Sensibilidade regular
11 a 15 mm	Sensibilidade ruim

DINÂMICO

- Receptores sensoriais inervados por fibras de adaptação rápida
- Diferença: Inicia-se de distâncias maiores (8mm) e evolui para menores (2mm-valor normal)

Hierarquia dos testes



Gnosia tátil: reconhecimento de forma, tamanho e textura

Shape Test Identification (STI)

- Mais indicado na literatura para avaliação da STC e lesões nervosas periféricas
- Excelente confiabilidade inter e intra examinador para essas populações
- Valores de sensibilidade e especificidade (>0.9) para essas populações
- Avaliação n. ulnar e mediano



Shape Test Identification (STI)



- Nervo mediano: dedo indicador
- Nervo ulnar: dedo mínimo
- Pontuação máxima: 6 pontos



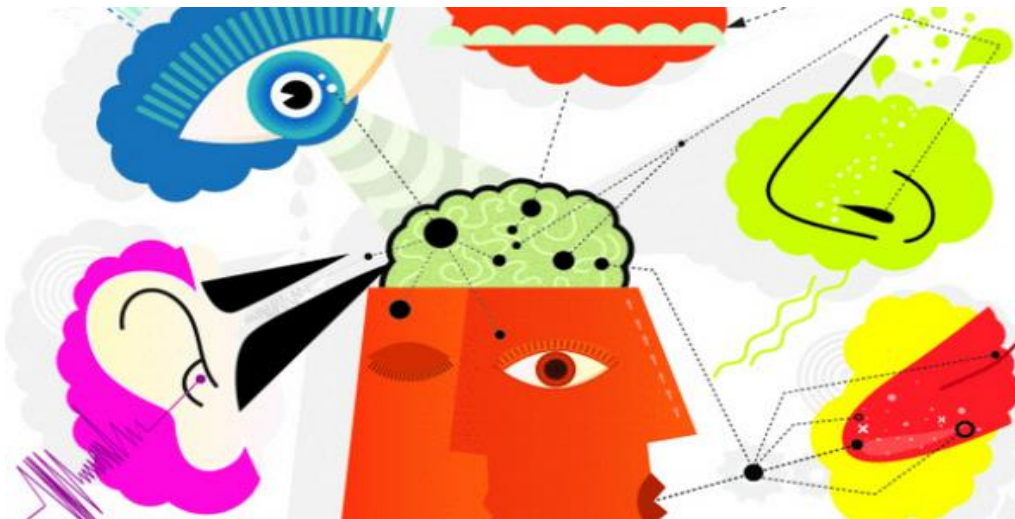
Reabilitação sensorial

Processo gradual
e progressivo

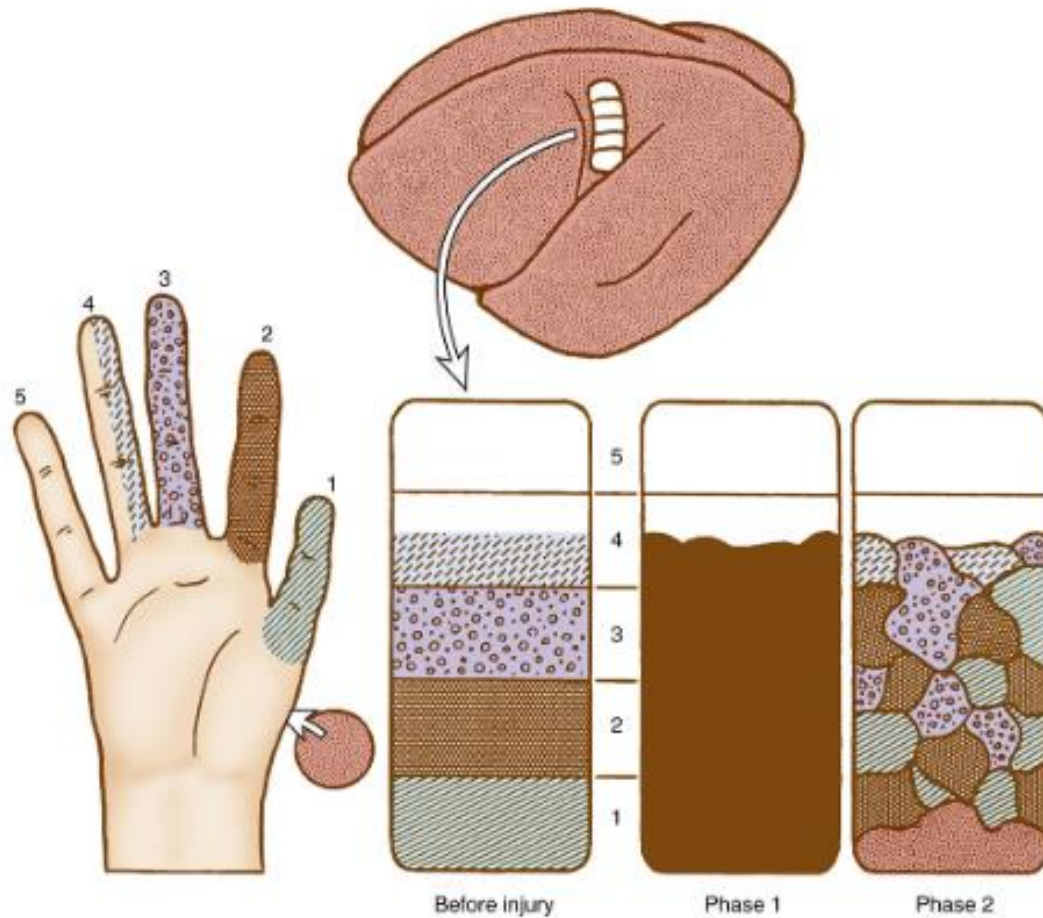
Reprogramação do cérebro com o
uso de sentidos alternativos
(visão, audição, memória)

Manter ou restaurar
áreas afetadas pela
lesão nervosa

Estímulos táteis
graduados



Reabilitação sensorial



Reorganização cortical

Reabilitação sensorial



“A mão passa a falar uma nova linguagem para o cérebro”



PROCESSO DE REAPRENDIZAGEM

Fase 1

- Vários meses: nenhum axônio alcançou o local de lesão
- Início precoce
- Educação do paciente devido a lesões: alteração da sensibilidade protetora
- Educação do paciente sobre prognóstico e paciência na reabilitação
- Exercícios específicos e diários com aumento progressivo da dificuldade e complexidade (exposição ao estímulo)
- Local quieto e com atenção mantida
- Sessões curtas 15 min.

Objetivo: manter ativação da área de representatividade cortical e o mapa cortical da mão

Fase 1

- Integrar a visão /audição ao estímulo sensitivo
- Usar a visão/audição (memória) para reeducação sensorial
- Paciente não precisa discriminar objetos e texturas
- Texturas diferentes e manipulação de objetos



Fonte imagem: Arquivo pessoal Raquel Sugano



Fase 1

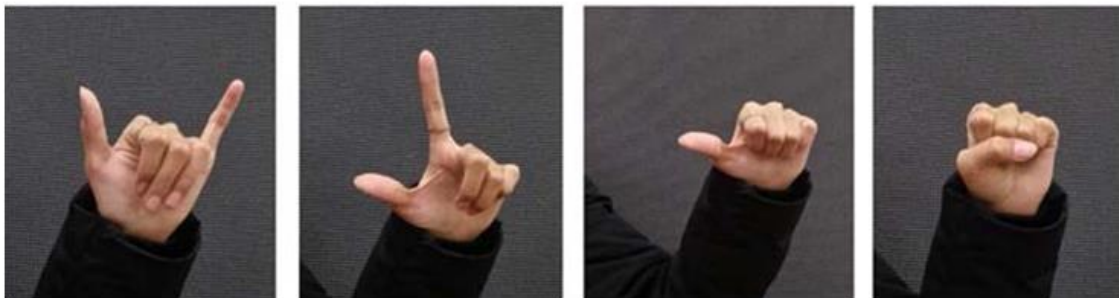
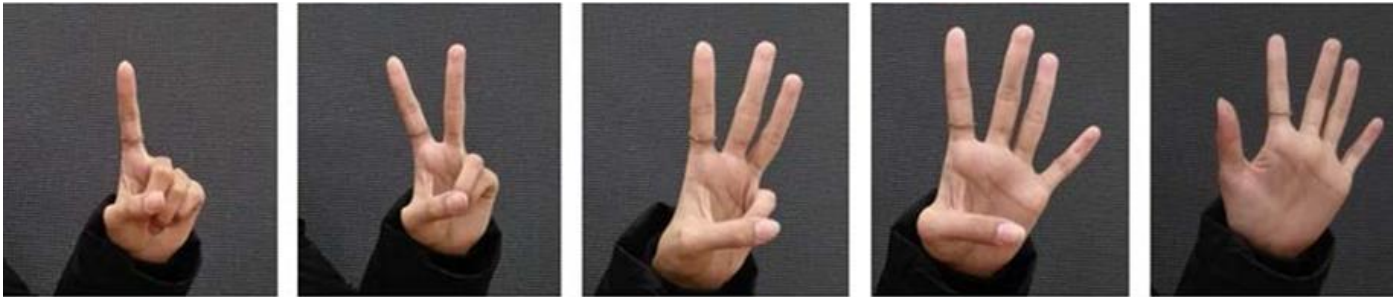


Orientate



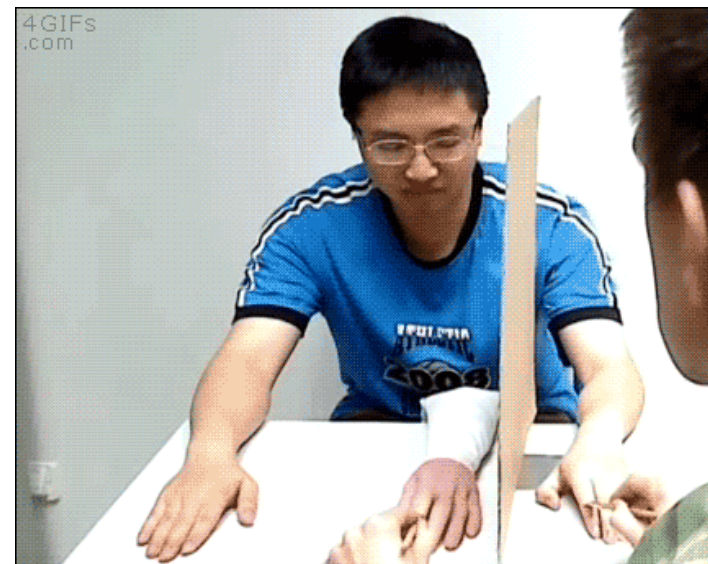
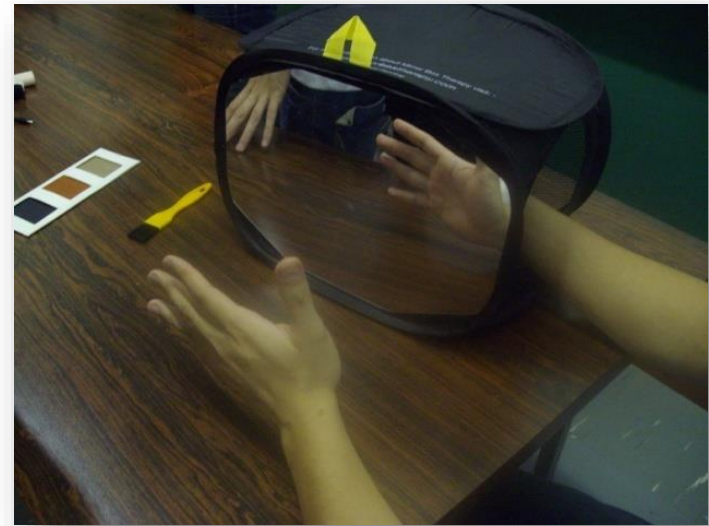
Recognize

- Imagética sensorial e motora
- Visualização de figuras de “mãos” em diversos contextos



Fase 1

- Terapia do espelho sensorial e motora





Fase 2

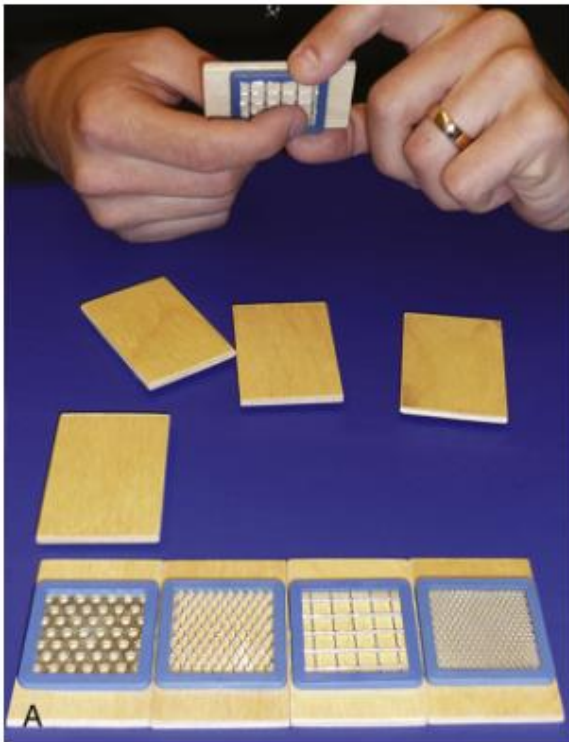
- Inicia quando o paciente é capaz de sentir o monofilamento violeta área afetada
- Já possui alguma sensibilidade protetora e discriminação de formas e texturas
- Ao longo do tratamento, variar e progredir com a dificuldade de acordo com a resposta do paciente

Objetivo: melhora da gnosis tátil, de maneira gradual, à medida que o paciente progride em seu desempenho na atividade proposta

Fase 2

- Texturas

Inicialmente paciente com olhos abertos observa a textura, em seguida olhos fechados apenas sente o toque (terapeuta avisa o que está sendo estimulado) e ao final ainda com olhos fechados tenta identificar a textura/objeto.



Uso de objetos familiares

Hiperalgnesia e alodinia

- Pode ocorrer precocemente na região da cicatriz e durante o processo de regeneração nervosa
- Exercícios de dessensibilização
- Área de dor é **gradualmente** estimulada para reduzir e modular a hipersensibilidade
- Realizar varias vezes ao dia com curta duração

