



Reabilitação nos Ferimentos Corto-Contusos (FCC)

Heloisa Nardim

Fisioterapeuta Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Aprimoramento em ortopedia e Traumatologia-HCFMRP- 2015

Mestrado- PPGRDF/FMRP-USP- 2021

DO Osteopatia EOM

Especialização reabilitação em MMSS IOT– em andamento

Fisioterapeuta do Centro de Reabilitação CER-FMRP

Objetivos



Anatomia

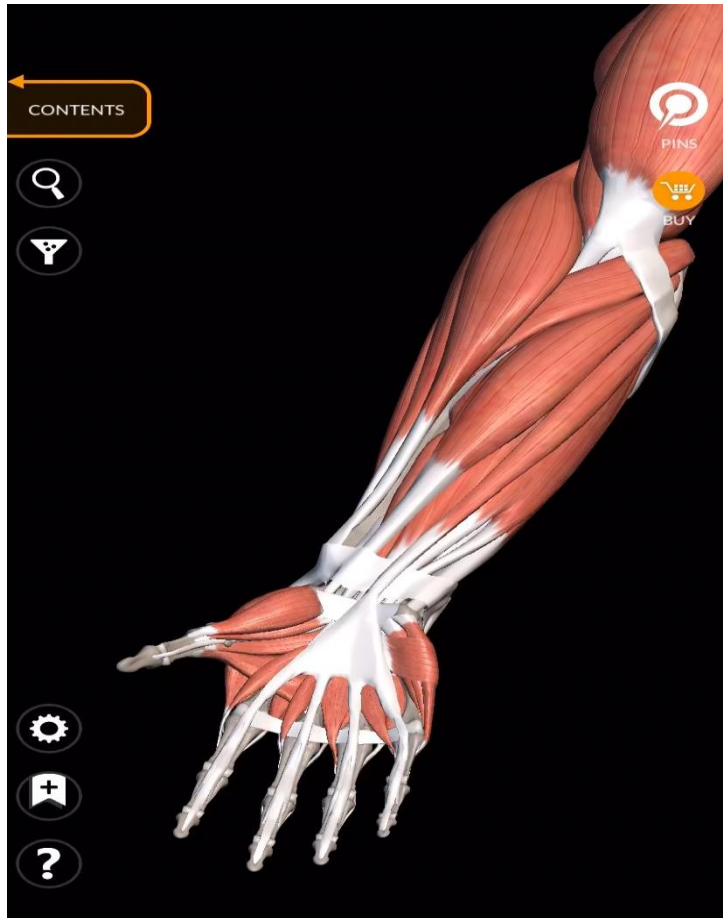
Abordagens cirúrgicas

Protocolos de reabilitação

Objetivos da reabilitação



Anatomia- Flexores



Flexores extrínsecos podem ser divididos em camadas:

- **Camada Profunda:**
 - Flexor profundo dos dedos
 - Flexor longo do polegar
- **Camada Média:**
 - Flexor superficial dos dedos
- **Camada Superficial:**
 - Flexor ulnar do carpo
 - Flexor radial do carpo

Anatomia- Flexores



Flexores intrínsecos

Lumbricais

Interósseos dorsais e palmares

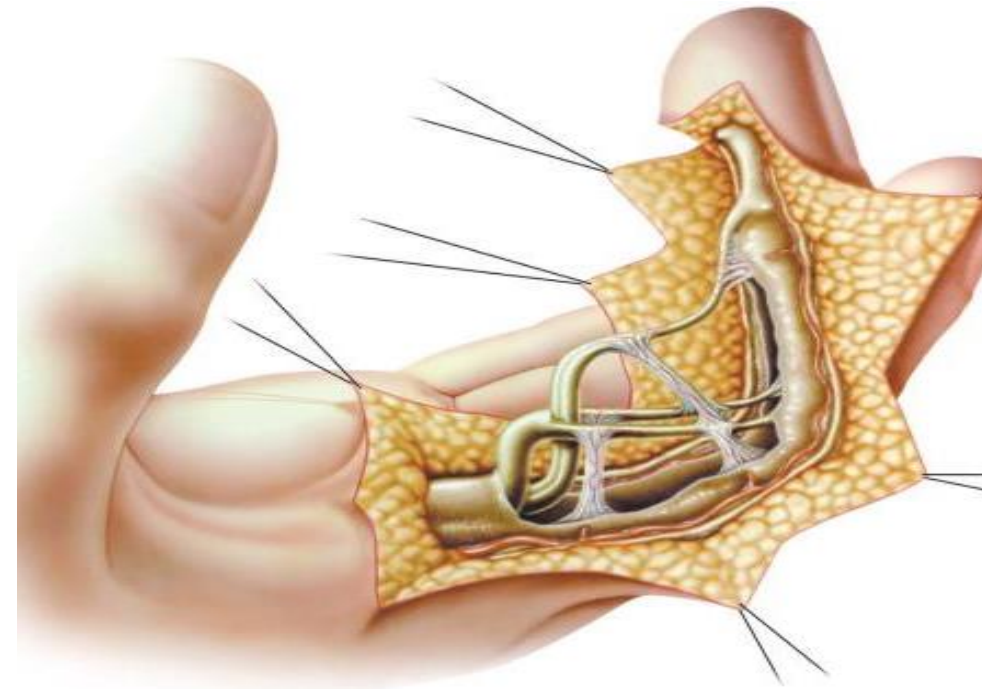
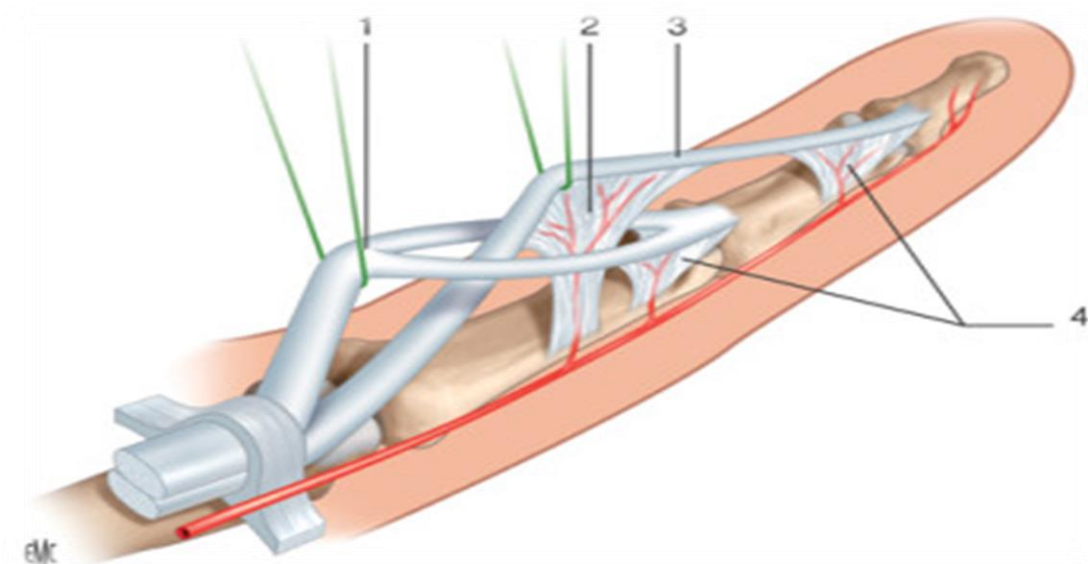
Musculatura tenar

Musculatura hipotenar

Adutor do polegar

Anatomia

Quiasma de Camper: Ao nível do terço médio da falange proximal o flexor superficial se abre em duas tiras para a passagem do flexor profundo.



Aponeurosis Flexorae

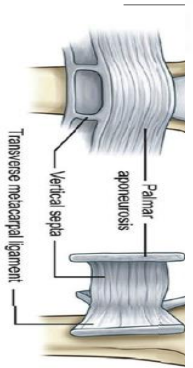


Fig. 1. Locations of th



Polia A2 e
a biomecânica

- Sistema
- 5 polias an
- 3 cruciform

ital



rial
ulg

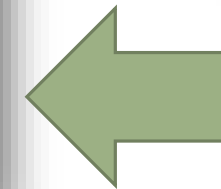
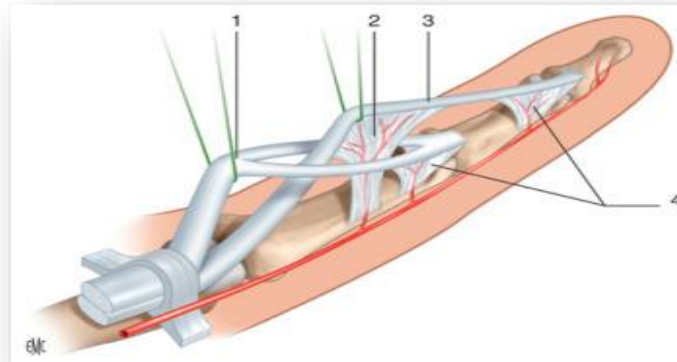
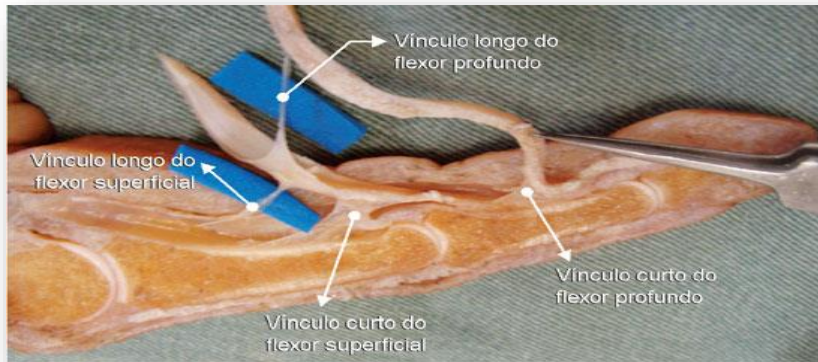
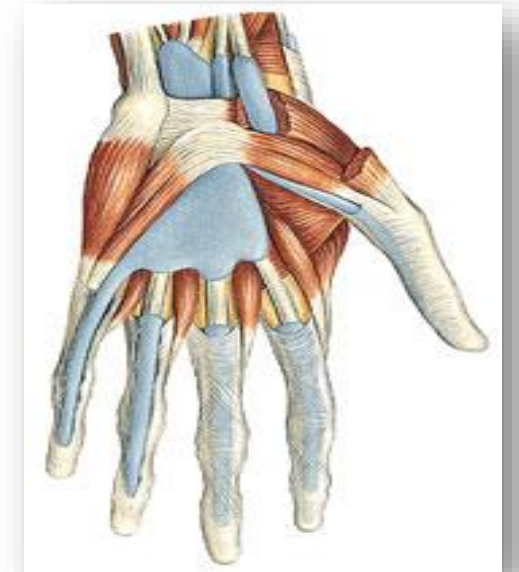
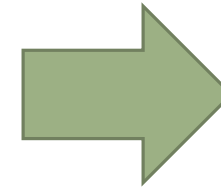
File:

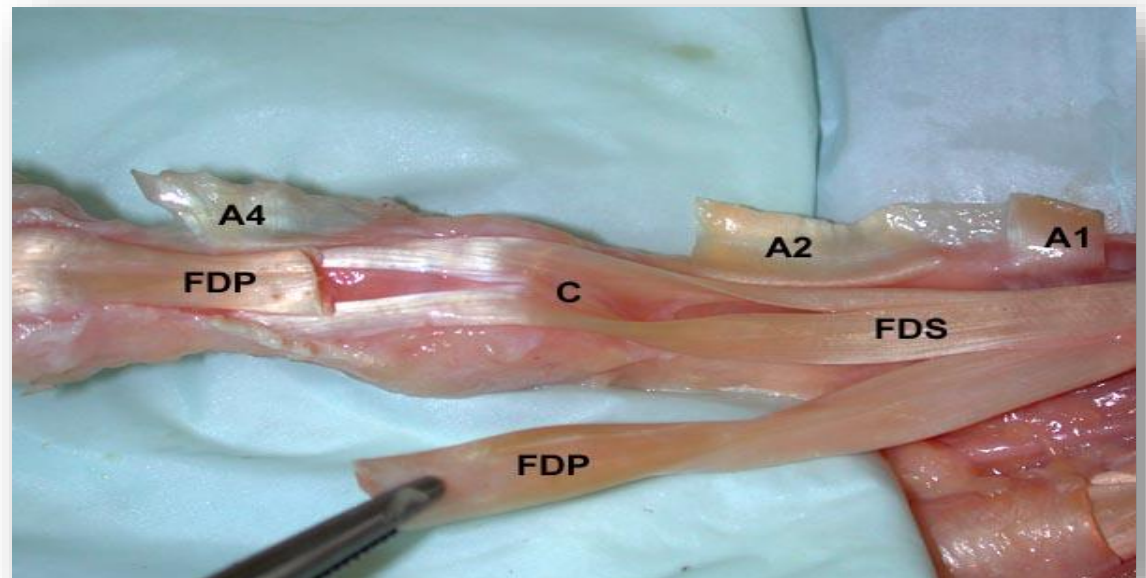
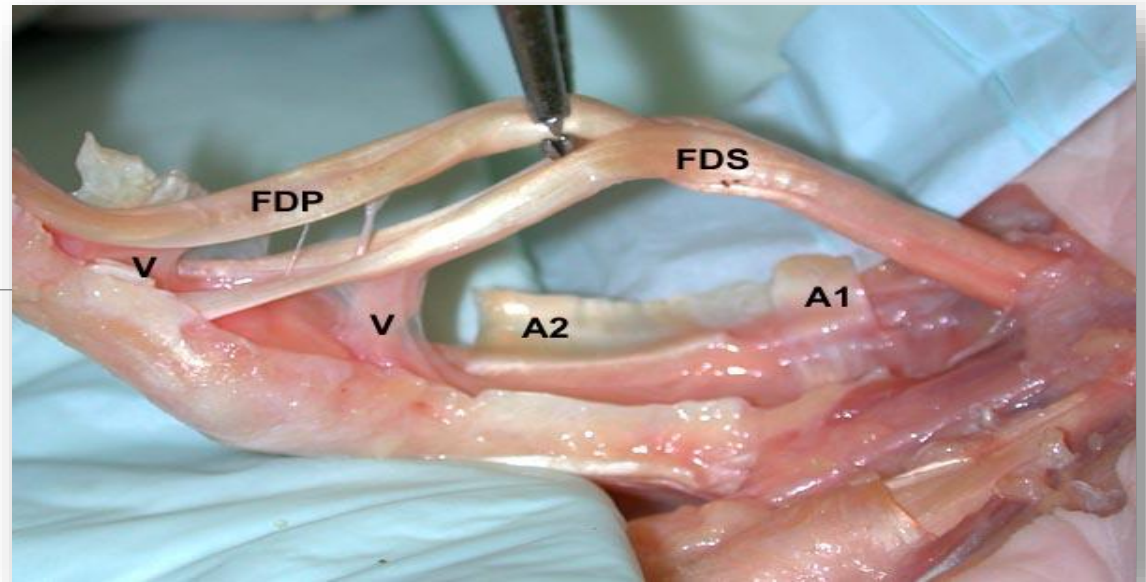
move o
aixa fricção
tensão

Nutrição

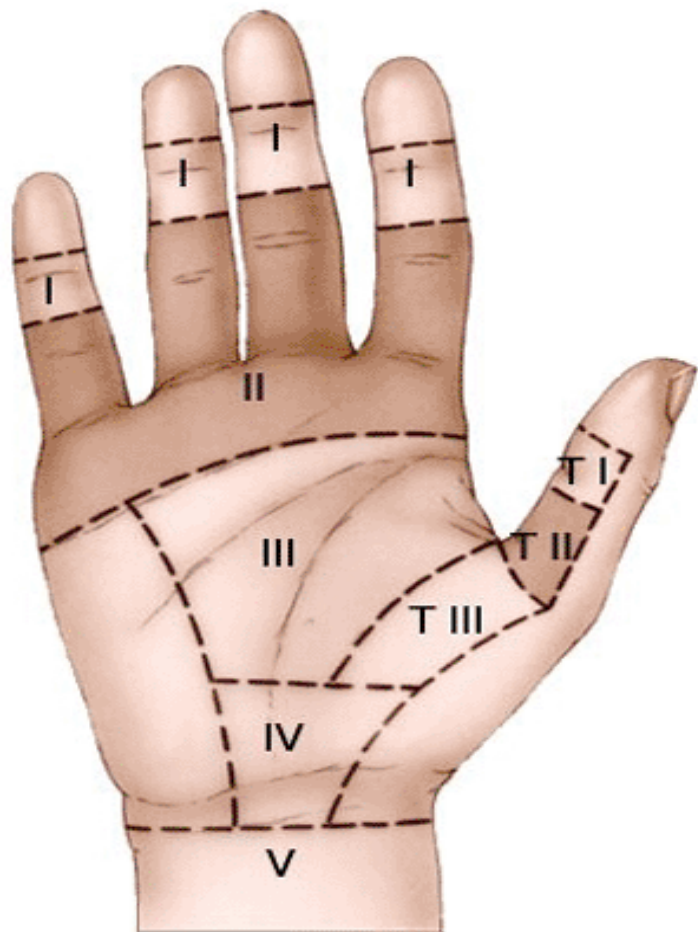
Suprimento vascular

- Direto- vasos sanguíneos (dorsal)
- Sistema de vínculas
- Difusão sinovial





Zonas- SegundoVerdan (1960)



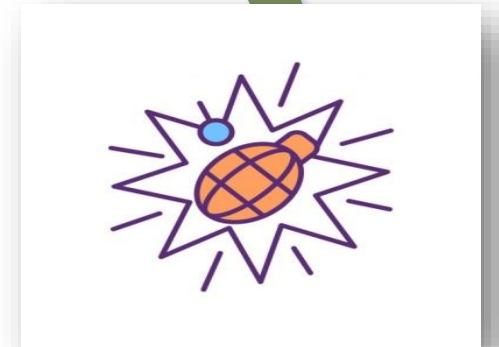
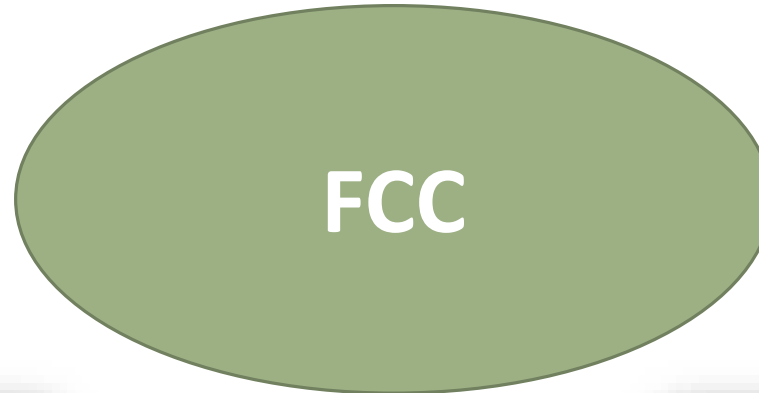
ZONA I: Flexor Profundo dos dedos

ZONA II: Flexor profundo e superficial dos dedos. **“TERRA DE NINGUEM”**

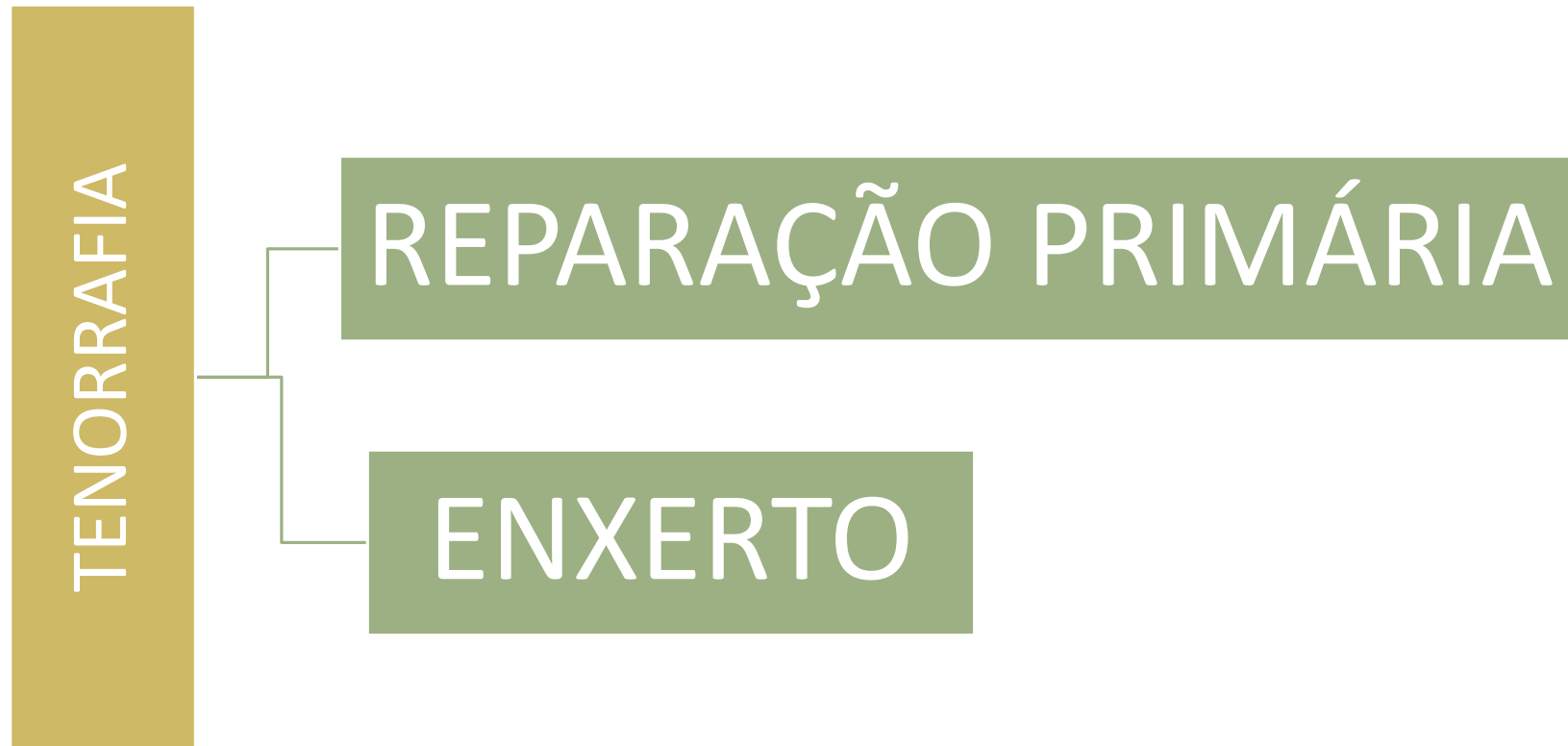
ZONA III: Músculos Lumbricais

ZONA IV: Túnel do Carpo

ZONA V: tendões, nervos mediano e ulnar, artérias radial e ulnar. **Possível associação à lesões nervosas, o que pode levar à maiores complicações e piores resultados após a reabilitação da mão**

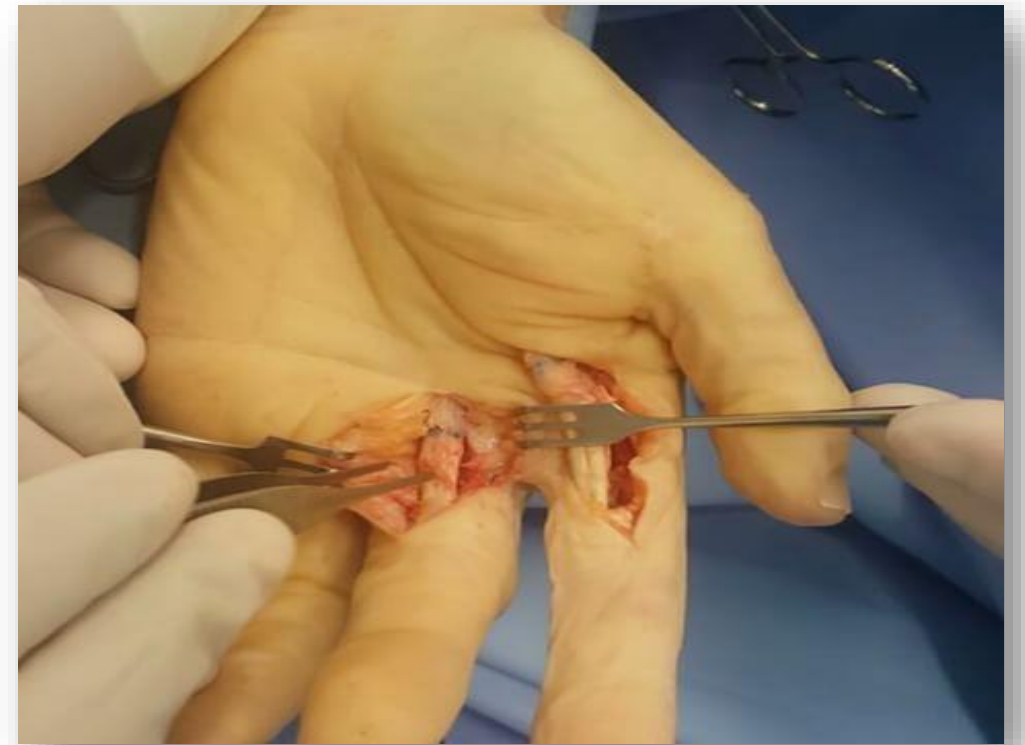


Abordagem Cirúrgica

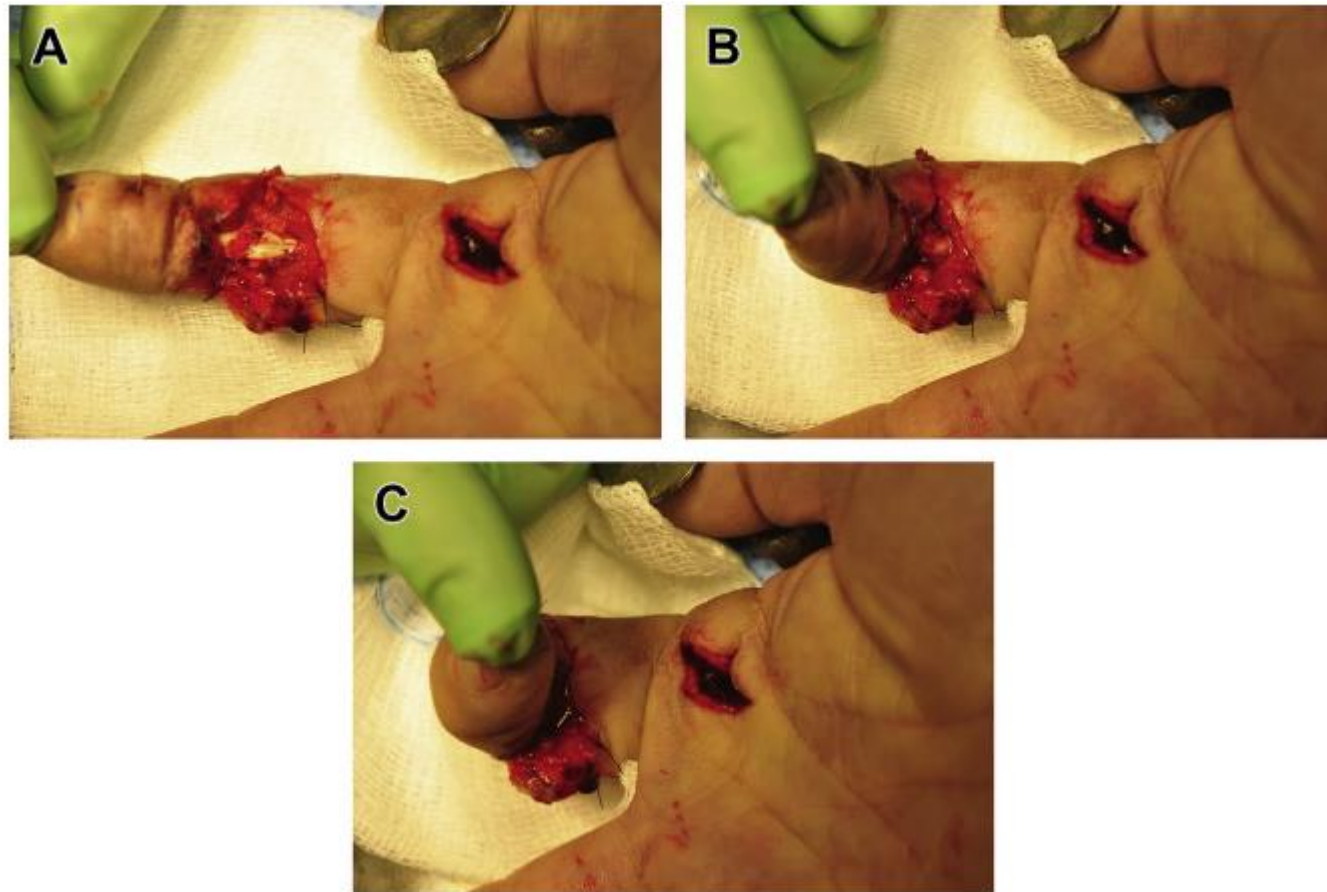


REPARAÇÃO PRIMÁRIA

- Reparo entre os cotos do tendão lesionado,
- **Sutura primária:** primeiras 24 horas,
- **Sutura primária retardada:** 24 horas até 4 semanas.



REPARAÇÃO PRIMÁRIA



Exerto

Indicados nos casos de reparo tardios, quando não for possível a sutura dos cotos, englobando **más condições do tendão e migração do coto proximal.**

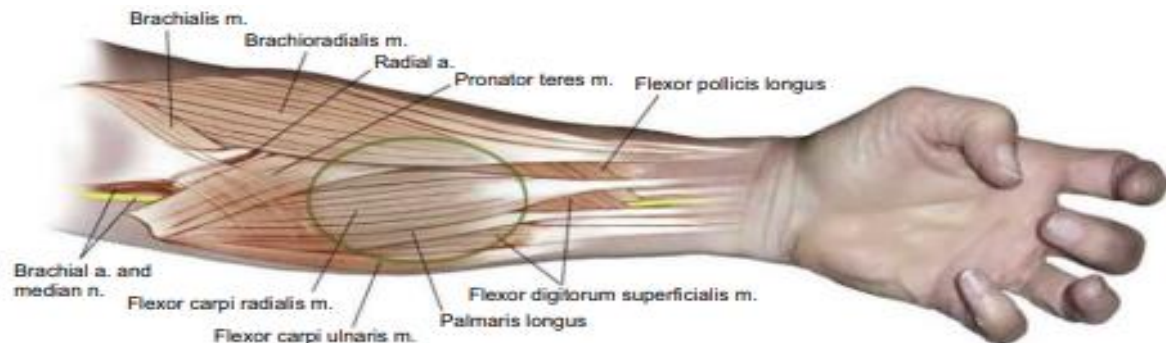
INDICAÇÕES

1. Mão em boas condições gerais,
2. Pouco tecido cicatricial,
3. Completa ADM articular passiva, ou próxima do normal,
4. Boa vascularização,
5. Paciente colaborativo.



FONTES DO ENXERTO

1. Palmar longo,
2. Plantar delgado,
3. Extensores dos artelhos,
4. Extensor próprio do indicador e do dedo mínimo e flexor superficial.



Técnica Cirúrgica

- Técnica cirúrgica com mínimo de trauma nos tecidos envolvidos, com menor formação de hematomas e portanto menor formação de aderências

↑
↑
INCISÃO

CICATRIZ

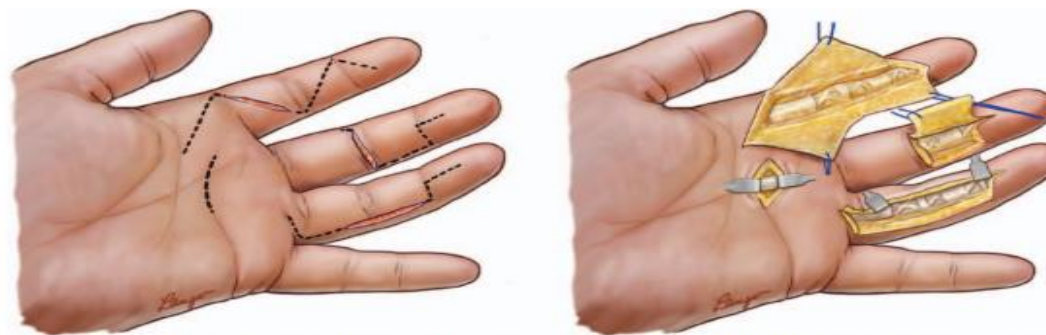
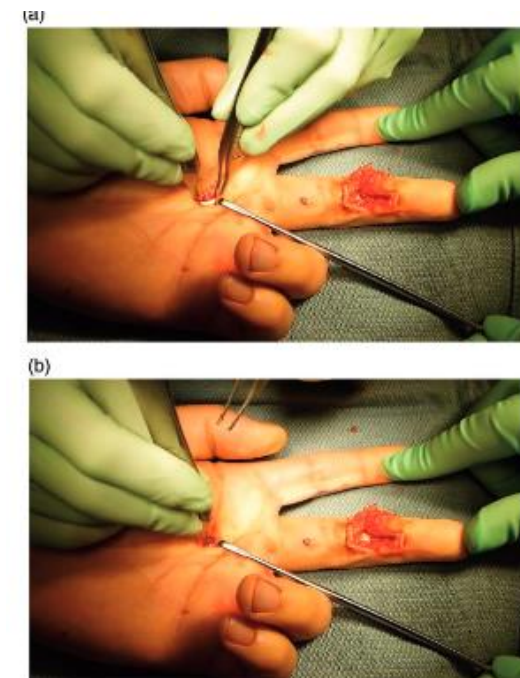
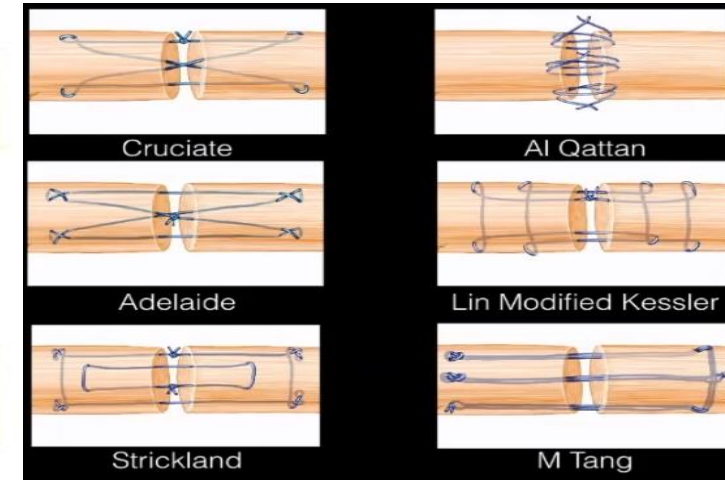
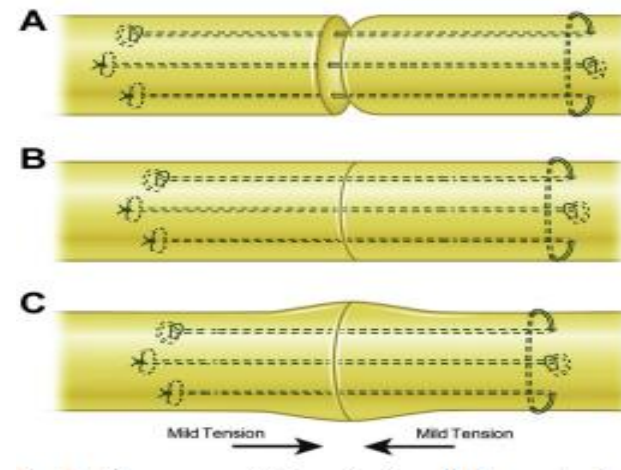


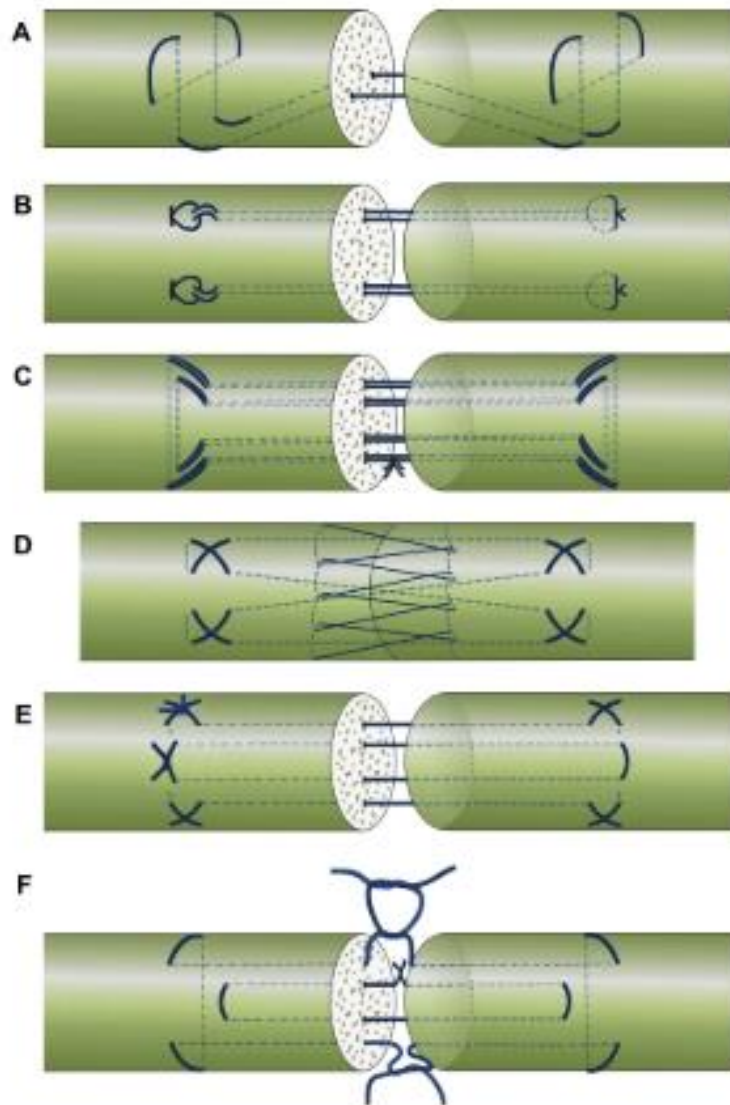
Fig. 3. Approaches to the flexor tendon. (Left) Wound extension. (Right) Wound exposure. Bruner incision (index finger), limited incision (middle finger), and midlateral incision (ring finger) are shown.



Técnica Cirúrgica

- Tensão apropriada no local de reparo,
- Superfície deve permanecer lisa,
- Preservar a vascularização,
- **Necessário pelo menos 4 passadas**, para emprego de protocolos ativos de reabilitação,





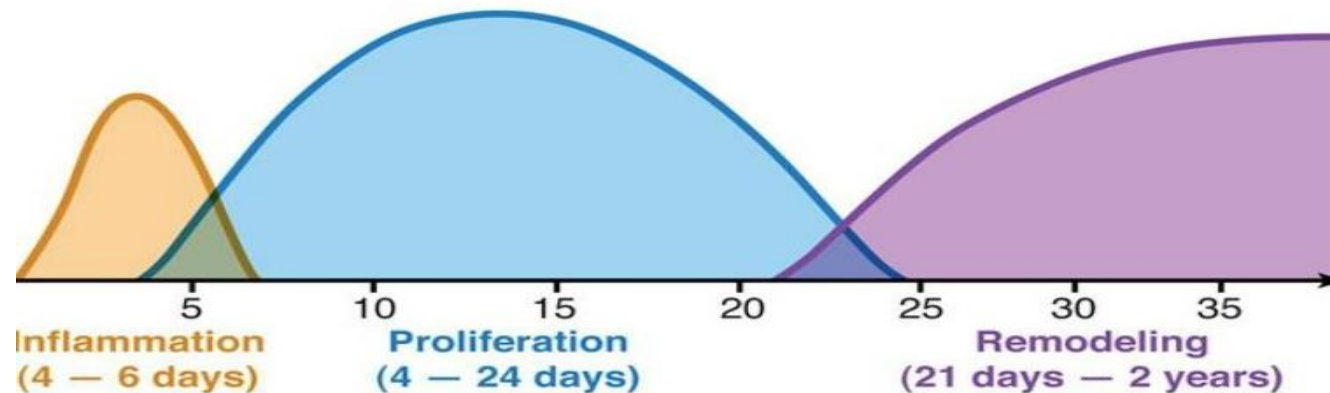
- 4 passadas mínimas para protocolos ativos



- Pequenas incisões cirúrgicas

Cicatrização

- 1. FASE INFLAMATÓRIA:** Migração de células da periferia que irão fornecer vasos sanguíneos e fibroblastos para produção de colágeno.
- 2. FASE PROLIFERATIVA:** Formação do agregado proteico que irá unir as pontas do tendão suturado e os tecidos vizinhos, a força de tensão começa a se desenvolver.
- 3. FASE REMODELAÇÃO:** Aumento na força de tensão do tendão com a orientação mais longitudinal das fibras de colágeno (resposta às cargas tensionais).



EXTRÍNSECA

- Aderência-dependente para obter suprimentos sanguíneos e células reparadoras (fibroblastos),
- Tendão não tem papel ativo no processo de reparo
- Prejudica o deslizamento tendinoso.



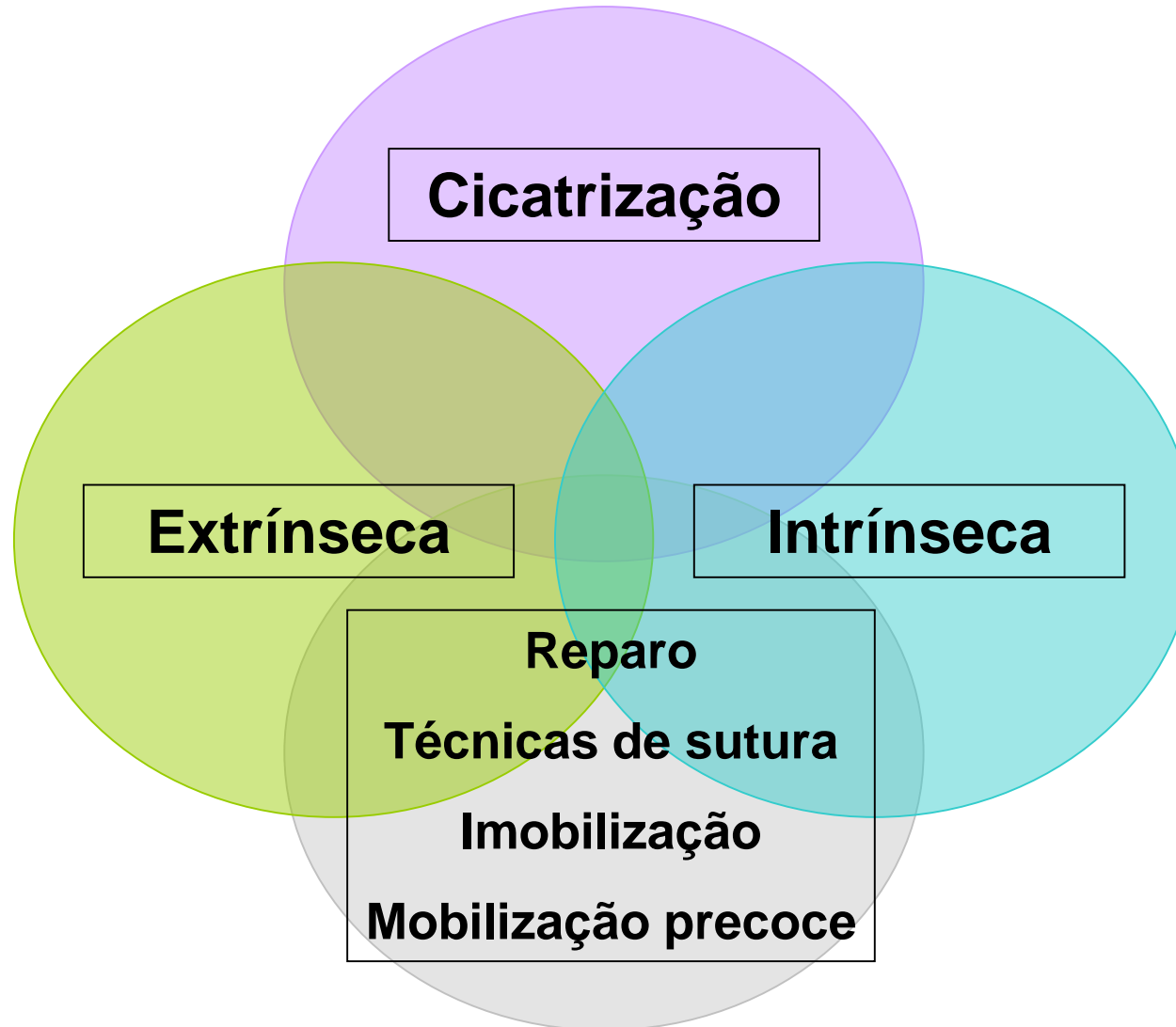
INTRÍNSECA

- Ocorre entre os cotos do tendão,
- Nutrição a partir do liquido sinovial
- Células a partir do epitendão e pelo endotendão,
- Formação limitada de aderências.

AMBAS ESTÃO PRESENTES NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO!



Cicatrização



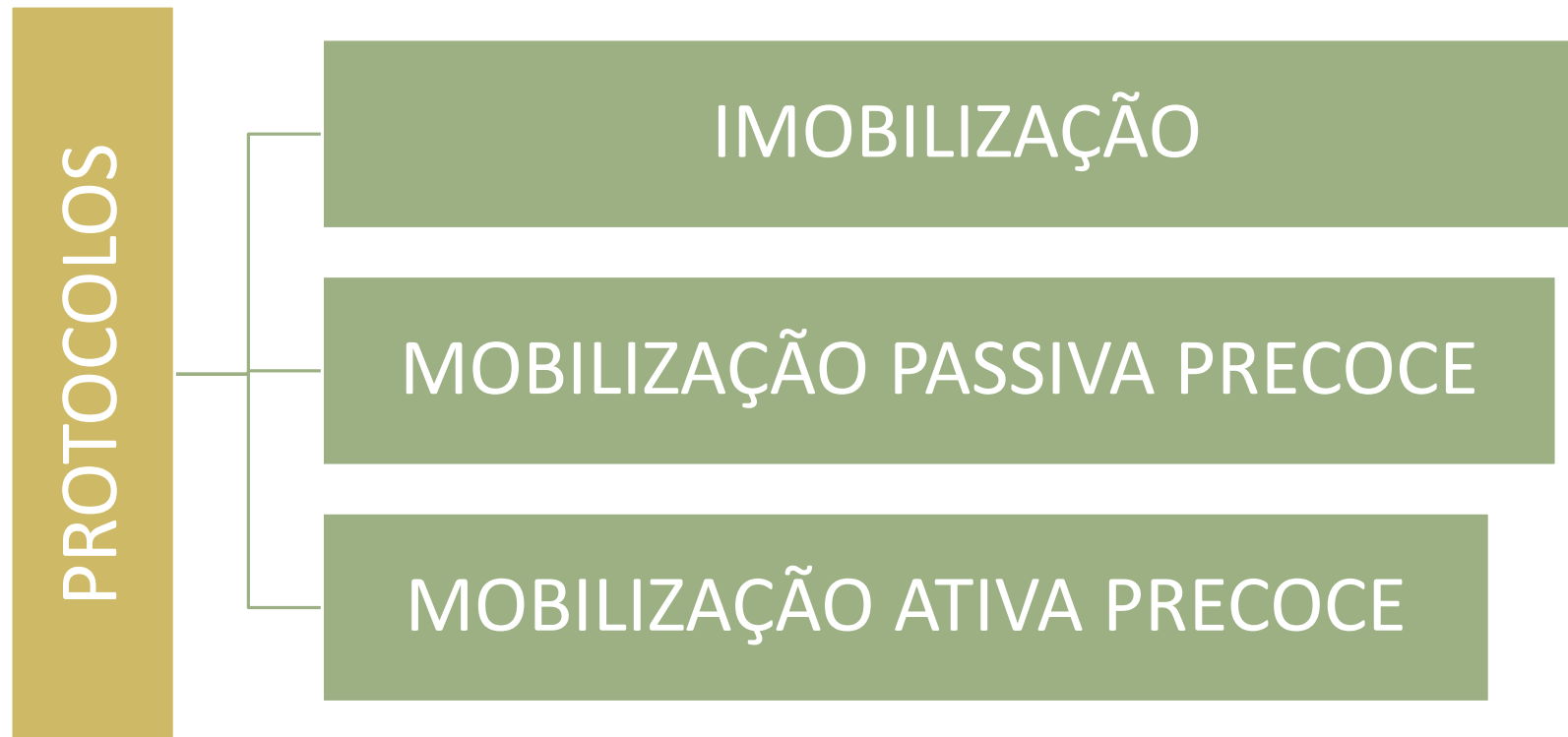
NÃO BASTA CICATRIZAR, PRECISA DESLIZAR!





ADERENCIA
DESLIZAMENTO
VASCULARIZAÇÃO
EDEMA
CICATRIZAÇÃO
FUNÇÃO

Regimes de Reabilitação



Imobilização

-Indicações: Pacientes não colaborativos, crianças até 12 anos e pacientes com déficit cognitivo.

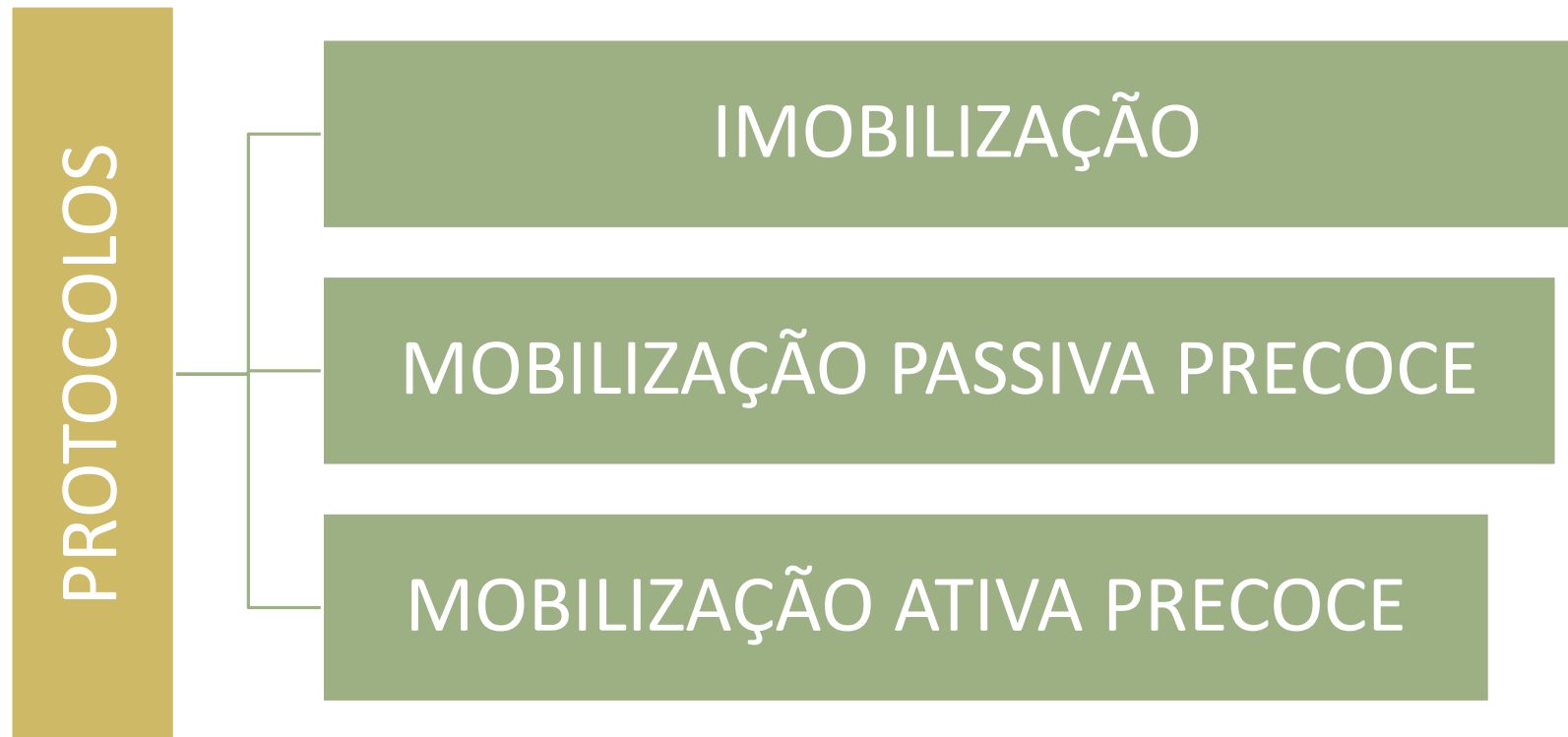
-Desvantagens: formação aderências, altas taxas de re-ruptura, retorno mais lento da força de tensão do tendão.

0-4 semanas

- Imobilização punho e dedos,
- Medidas para controle de edema,
- Movimentação ativa articulações adjacentes (cotovelo e ombro).



Regimes de Reabilitação



Protocolos

Objetivo

Restauração precoce do **deslizamento do tendão**, protegendo ao mesmo tempo o **reparo** (ruptura) e a **manutenção** ou **restauração** da mobilidade articular digital



Mobilização Passiva Precoce

- Duran e Houser (1970): 3 a 5 mm de excursão tendinosa, suficientes para prevenir a formação de aderências,
- Maior força de tensão e excursão tendinosa em relação à imobilização,
- Diminuição do edema e contratura articular,
- Aplicada a todas as zonas,
- **Permite início precoce dentro de 1 a 2 dias de pós-operatório.**



Mobilização Passiva Precoce

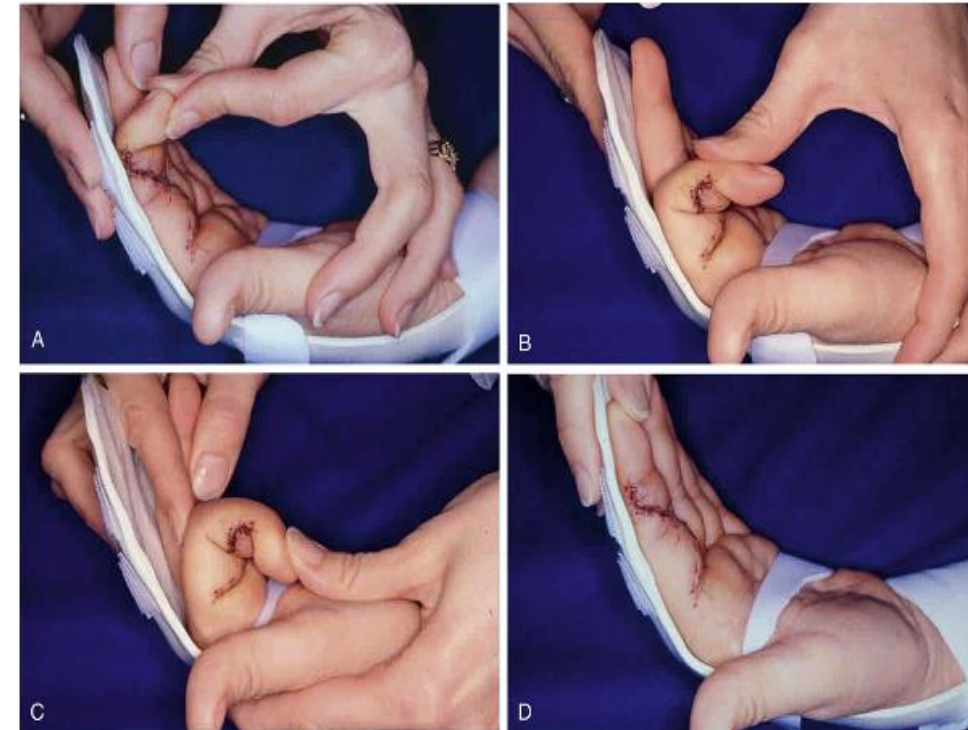
Protocolo de DURAN e HOUSER (1970)

DURAN modificado



0-4 semanas

- Uso de tala dorsal,
- Flexão passiva isolada e composta dos dedos + extensão passiva até o limite da tala,
- 15 x cada articulação a cada 2 horas,
- Medidas para controle de edema,
- Movimentação ativa articulações adjacentes (cotovelo e ombro).



Mobilização Passiva Precoce

Protocolo de Kleinert et al. (1970)



0-4 semanas

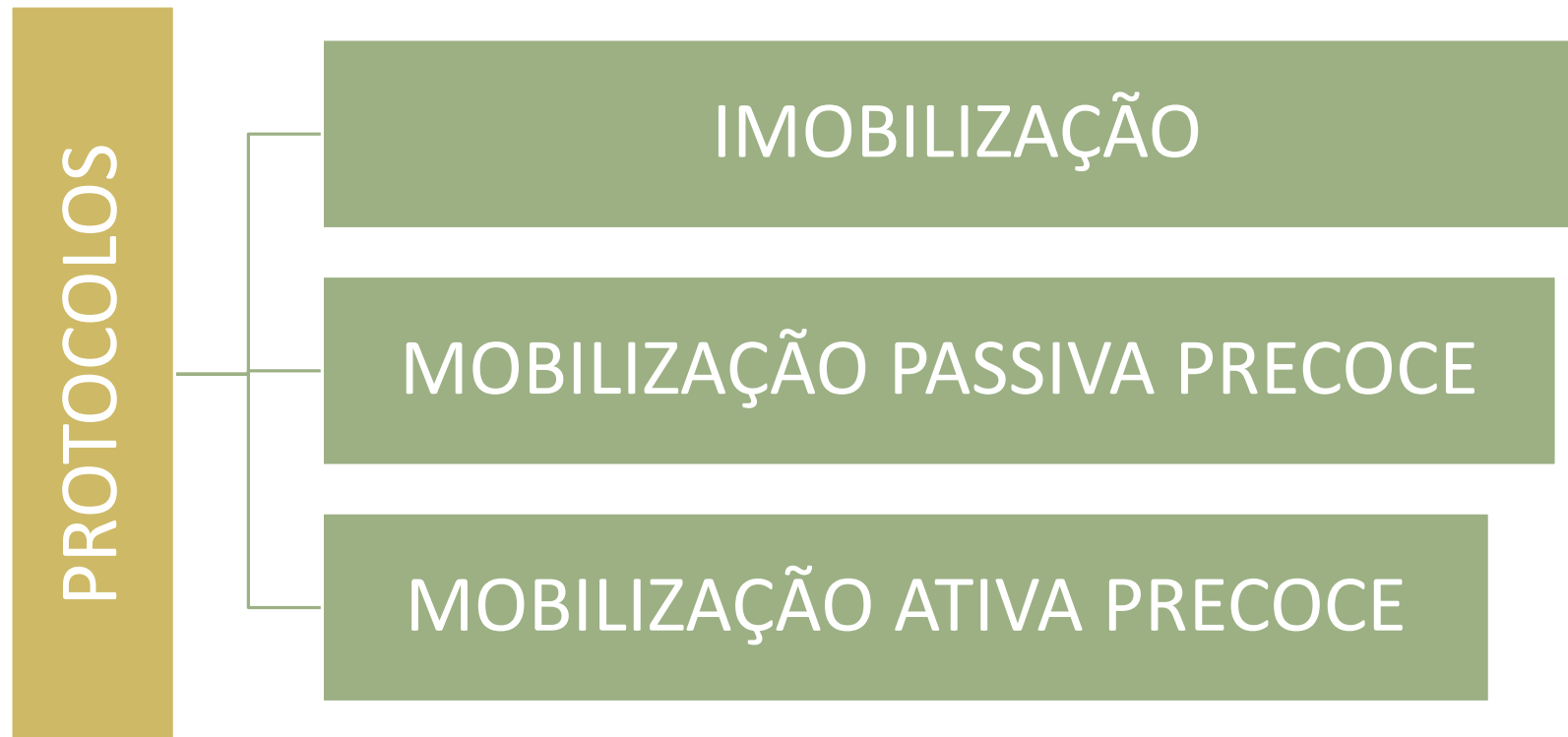
- Órtese dinâmica dorsal ,
- Extensão ativa e resistida e flexão passiva pela tração elástica,
- 10 repetições a cada 1h,
- Movimentação ativa articulações adjacentes (cotovelo e ombro).





Fig. 1. (A, B) *Kleinert program* of controlled passive motion. (A) Active extension against the resistance of the elastic band (B) with a passive pull back to flexion.

Regimes de Reabilitação



Mobilização Ativa Precoce

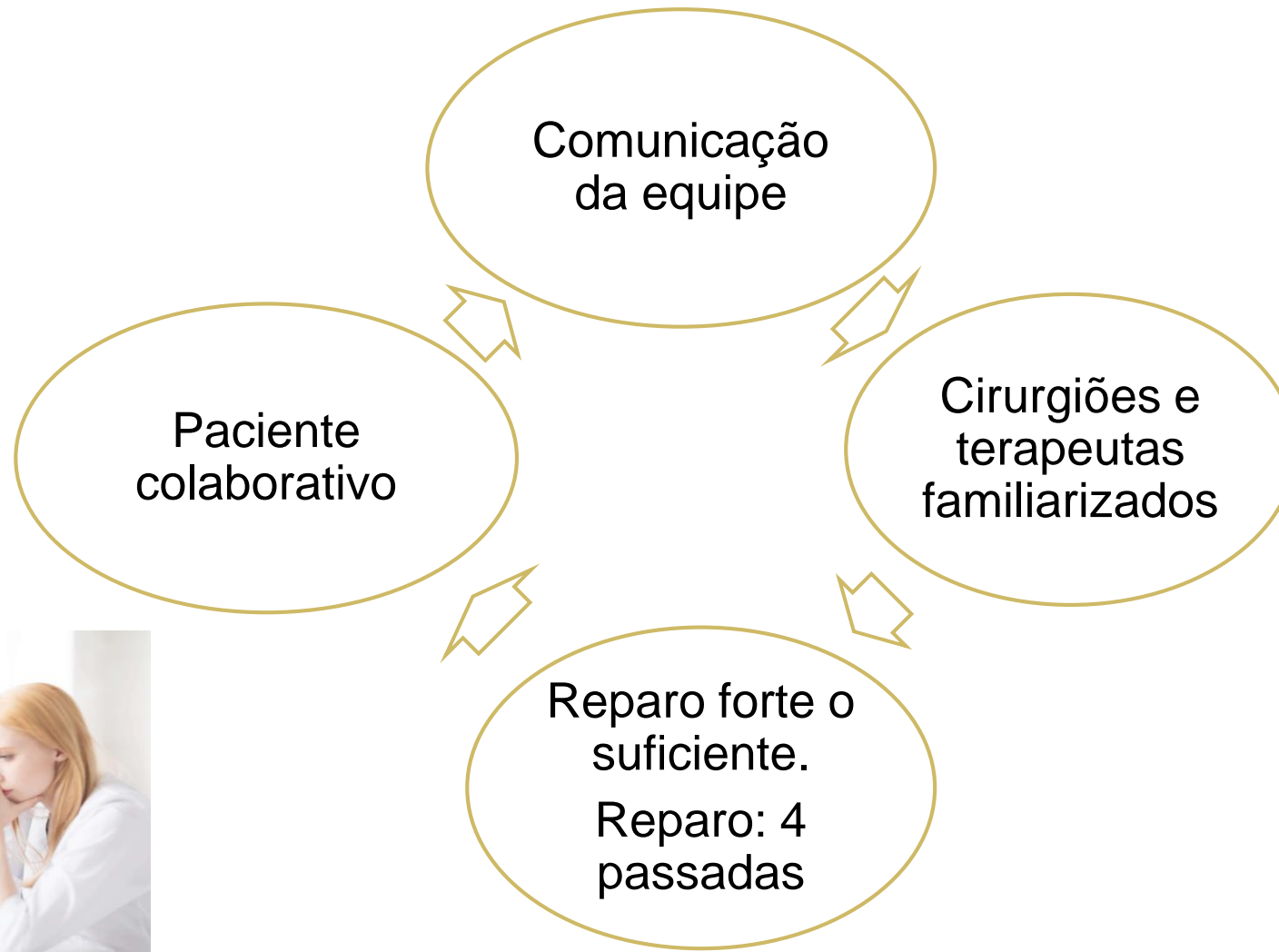
- Maior força, excursão e deslizamento tendinoso,
- Melhora a nutrição por difusão sinovial,
- Cicatrização intrínseca (controle aderências),
- Todas as zonas de lesão,
- Melhores resultados funcionais.



“You can move it but you can’t use it!”

Estresse CONTROLADO!

Mobilização Ativa Precoce

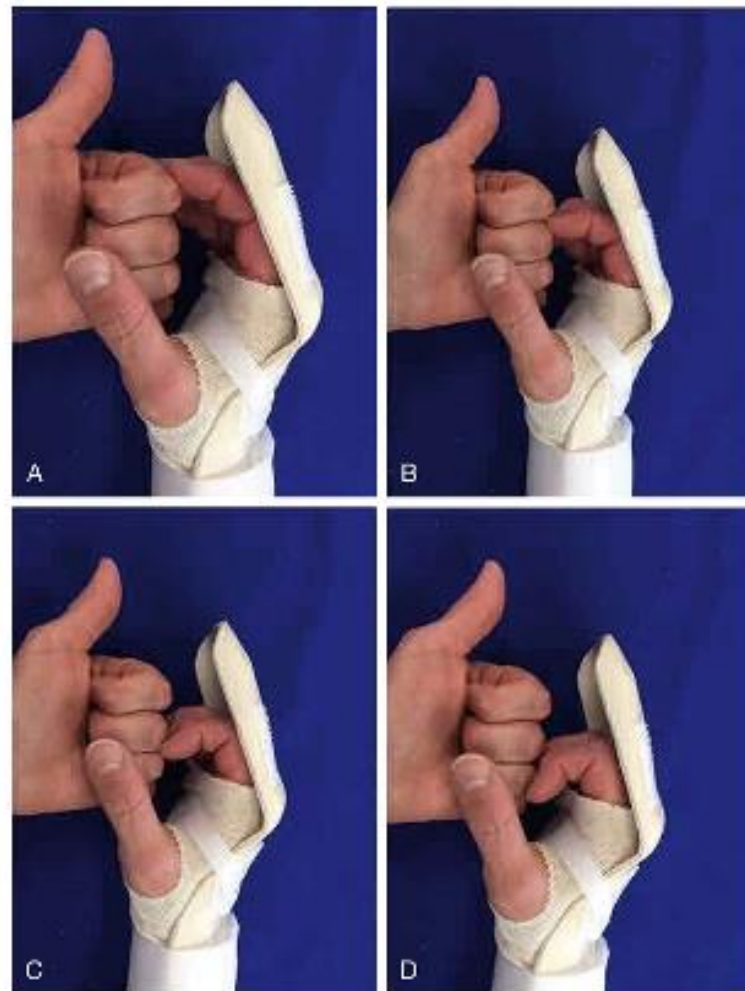


Mobilização Ativa Precoce

- Existem diversos protocolos de reabilitação
- Realizado 0-4 semanas

1. Realizar “aquecimento” com a mobilização passiva dos dedos,
2. Exercícios de sinergismo de punho e dedos (tenodese),
3. Ativação gradual da flexão dos dedos durante as semanas.

Início após os primeiros 3-4 dias de P.O.



Mobilização Ativa Precoce

0-4 semanas

- Uso de tala/ órtese dorsal,
- Flexão passiva isolada e composta dos dedos + extensão ativa até o limite da tala,
- Exercício Tenodese ativo,
- Flexão graduada dos dedos.



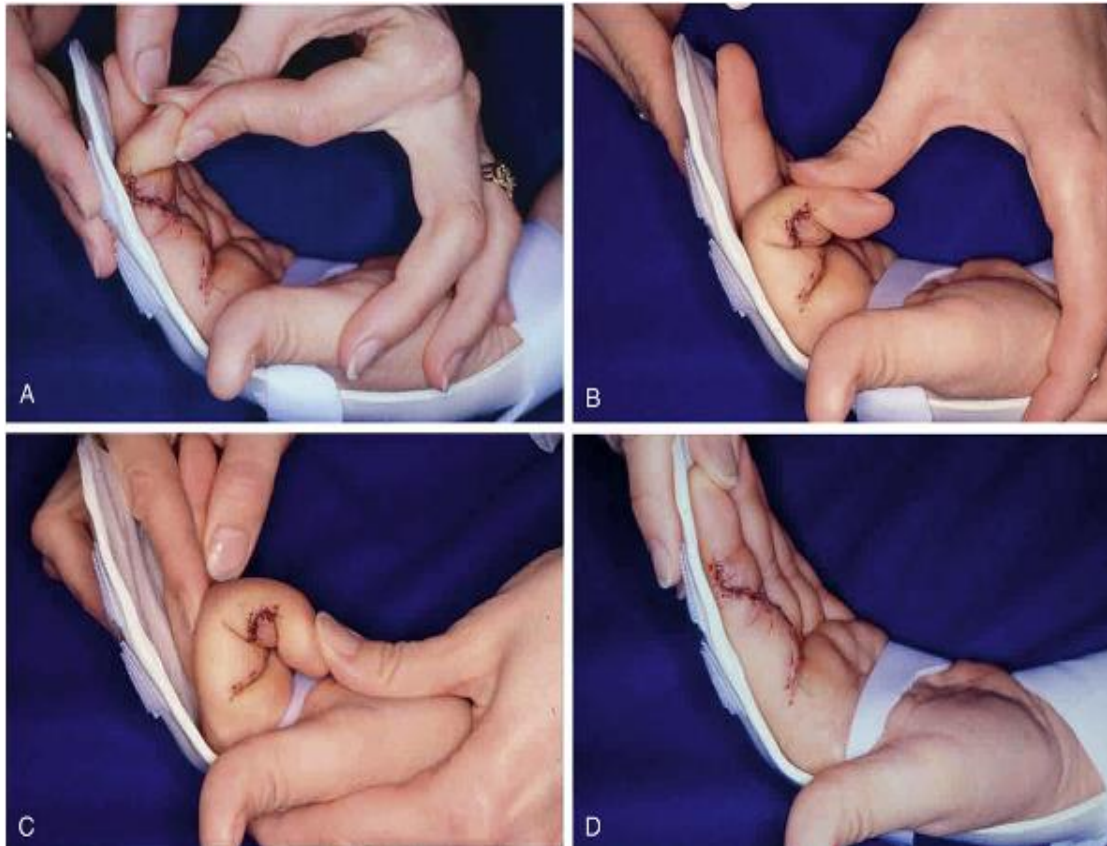
Frequência: 15 repetições a cada 2 horas



Órtese/ tala gessada dorsal: Punho entre 0-30° de extensão, MCF 45-60° de flexão, IFs em extensão.

Princípios MAP

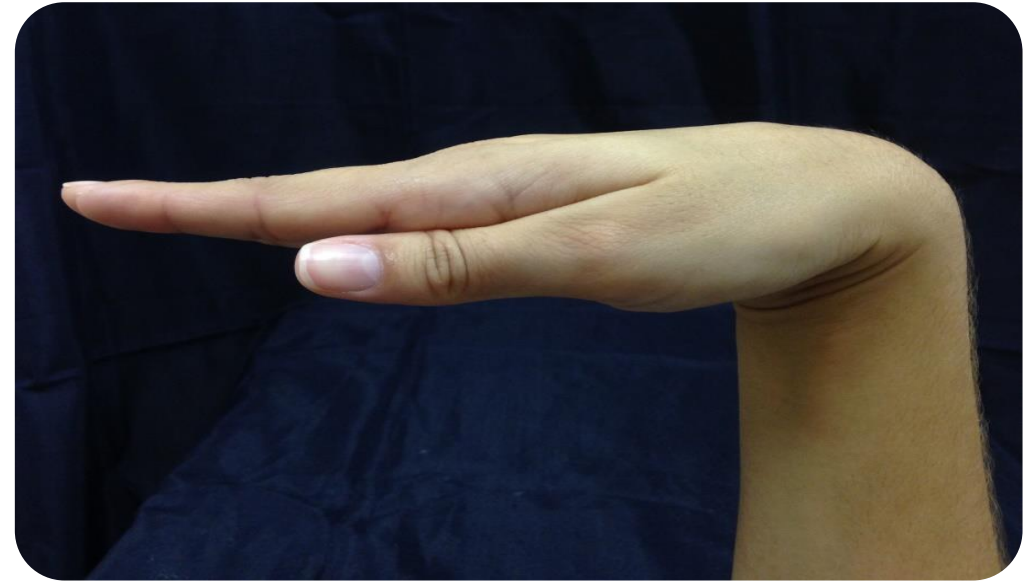
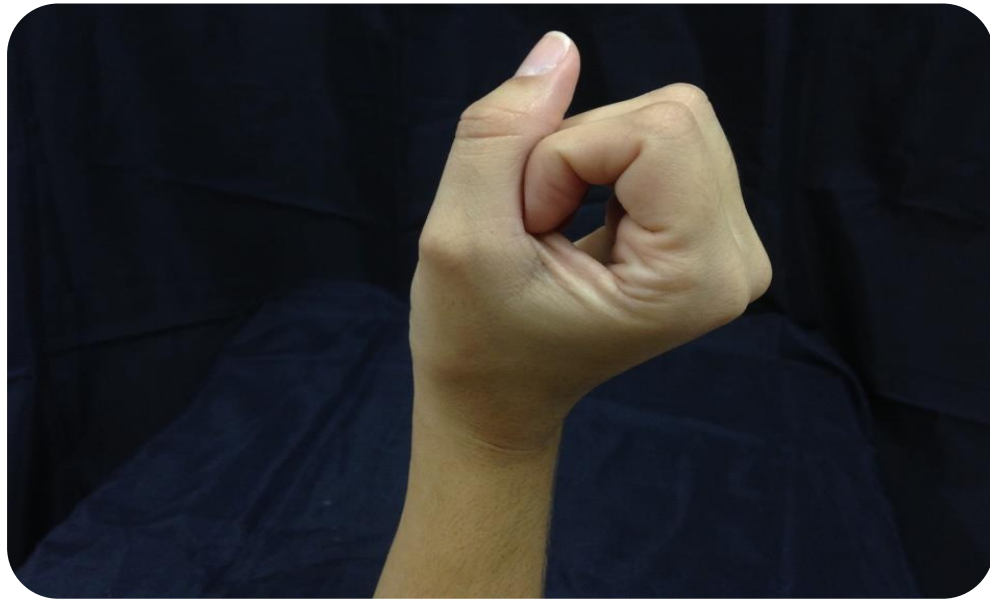
- Realizar “aquecimento” com a mobilização passiva dos dedos,





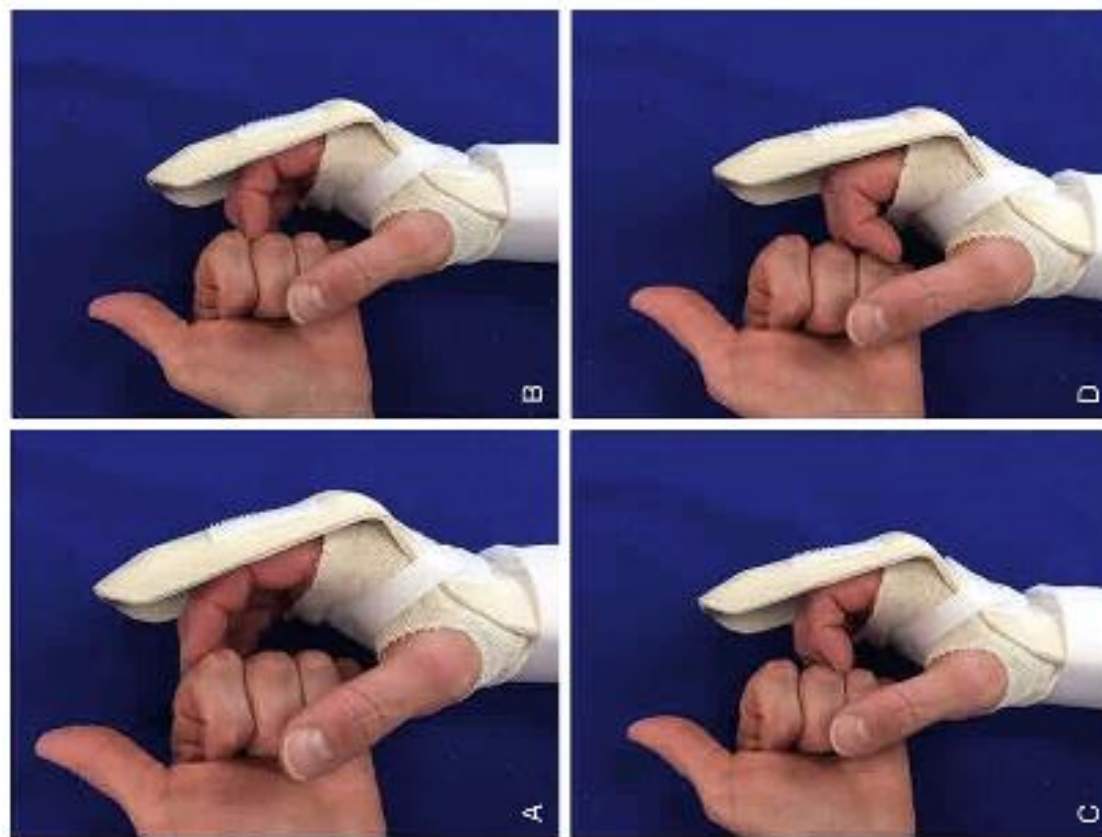
TENODESE

- Exercícios de sinergismo de punho e dedos (tenodese)



Princípios MAP

- Ativação gradual da flexão dos dedos durante as semanas.



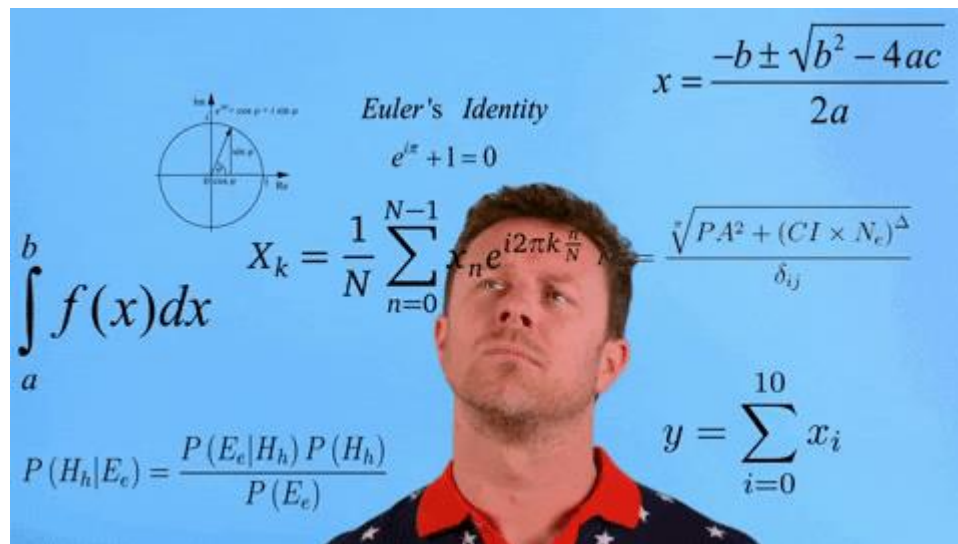






Vídeos

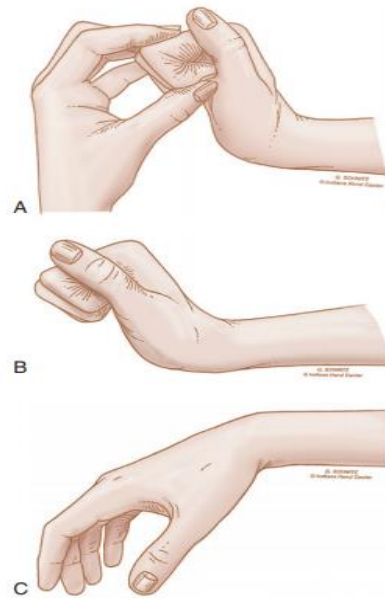
E depois?



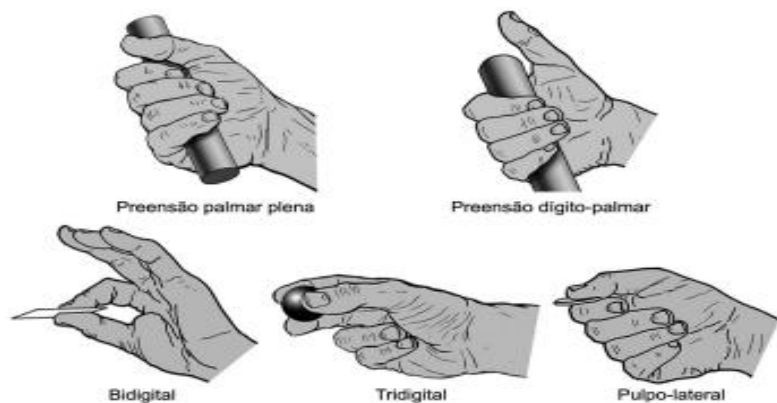
5º a 8º semana



Deslizamento tendinoso
diferencial



Alongamento protegido

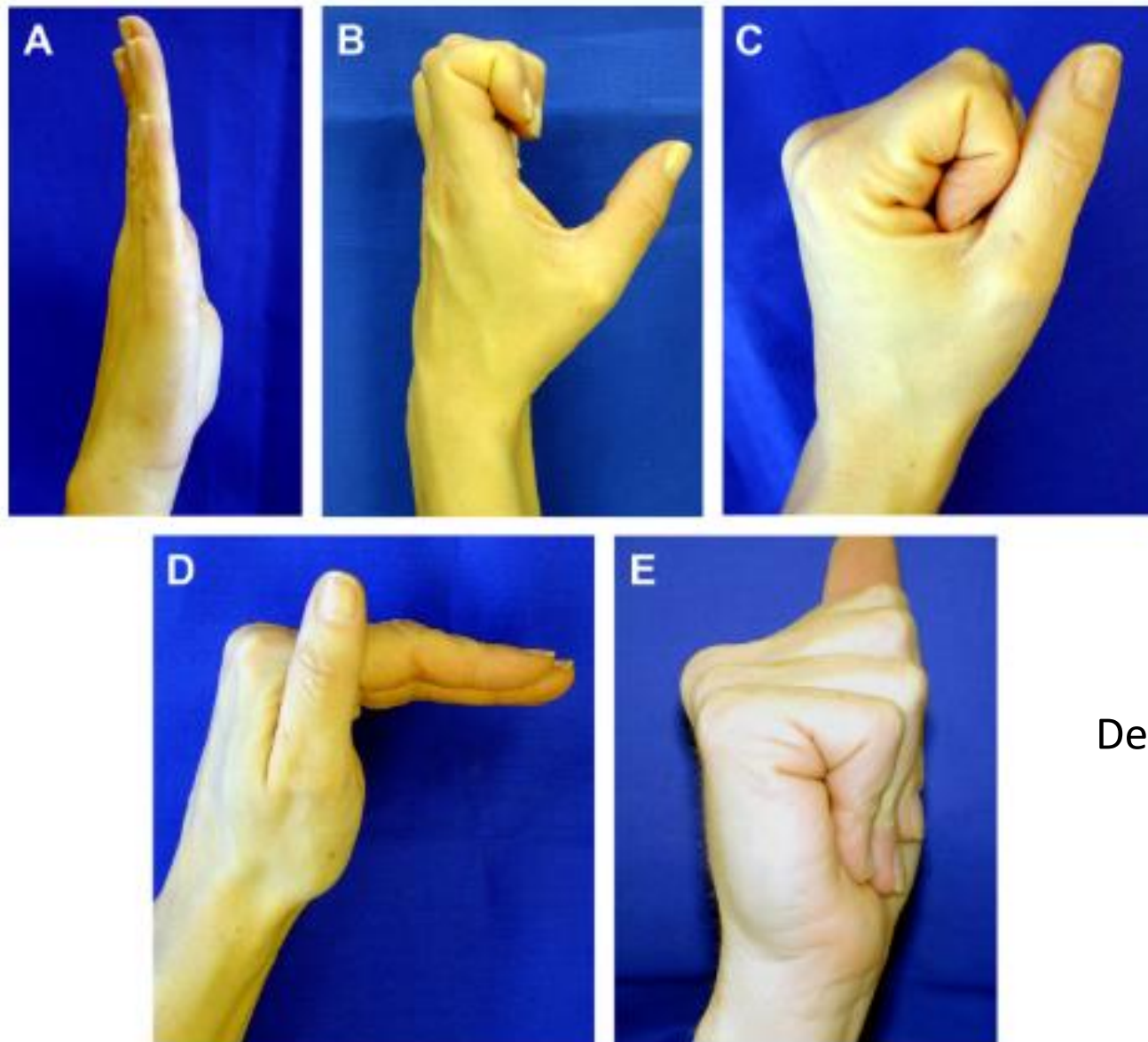


Pinça e preensão leves



Bloqueio articular

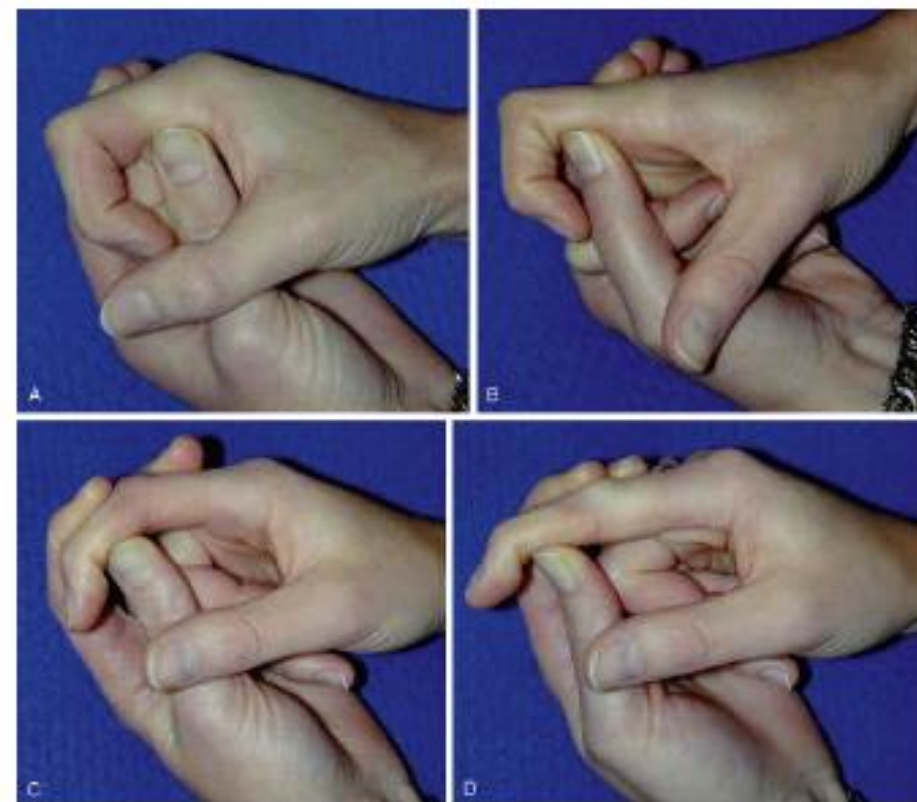
Não realizar alongamento composto
Não iniciar o fortalecimento



Deslizamento tendinoso
diferencial



Exercícios de bloqueio articular



A partir da 8ª semana

- Alongamento composto dos flexores (extensão do punho com extensão dos dedos),
- Fortalecimento muscular.



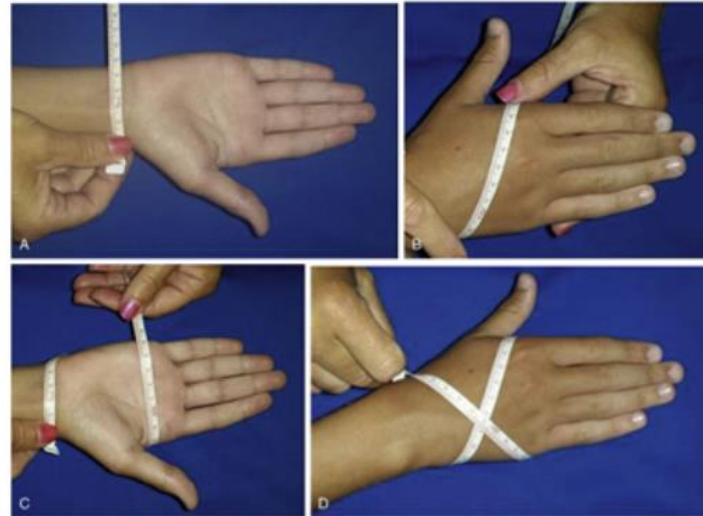
Avaliação

- Mecanismo do trauma
- Lesões associadas
- Idade
- Ocupação
- Dominância
- Dor (EVA/END)
- Questionários (Quick-DASH/DASH)



Avaliação

- Edema: medida circunferencial / figura em 8
- Cicatriz: aderências

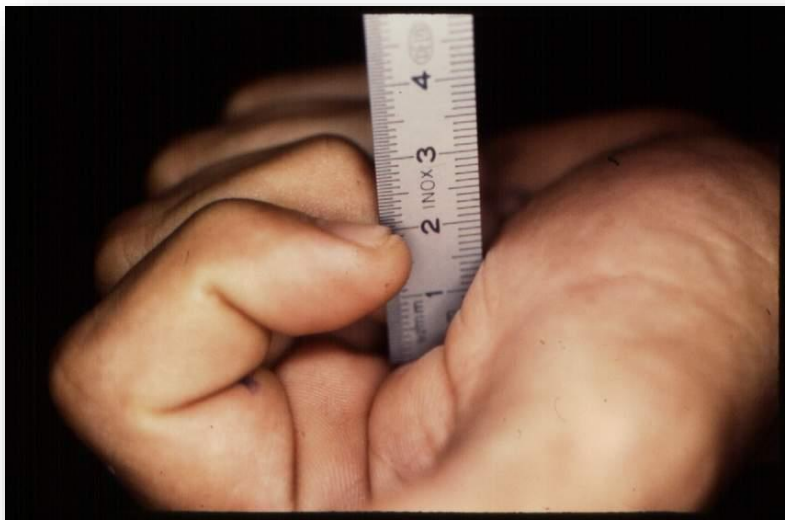


Goniometria

Medida da ADM

Ativa (atividade muscular)

Passiva (flexibilidade articular)



- Extensão ativa
- Flexão ativa
- Extensão passiva
- Flexão passiva



EA / FA (EP / FP)
Ex: -20 / 40 (-10 / 70)



COMPARAÇÕES



Amplitude de movimento

- **TAM (total active motion):** (soma da flexão ativa total MF, IFP e IFD) -
(déficit de extensão ativa total MF, IFP e IFD)
- **TPM (total passive motion)**

TAM normal: 269°

TAM funcional: 165°



Skirven, 2021

Avaliação

A partir da oitava semana

Força Muscular com dinamômetro

Pinch Gauge™ (pinça)

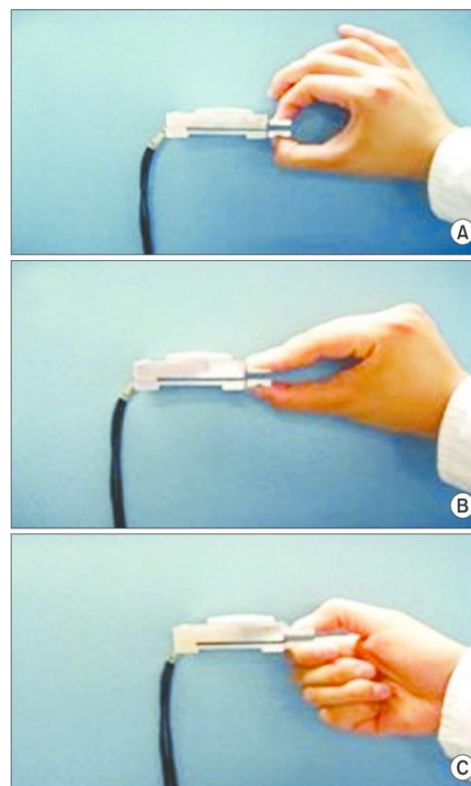
Jamar (força de preensão)

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

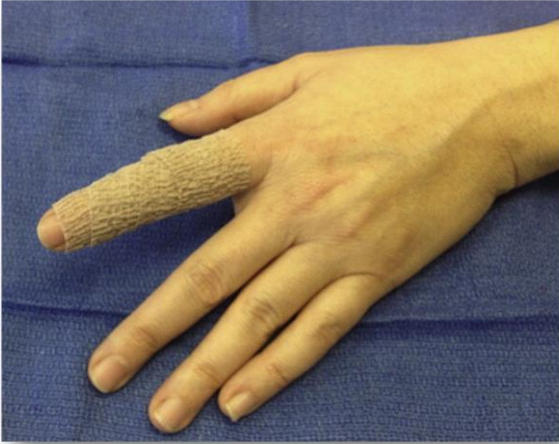
| | |
|---|--|
| 0 | Não se percebe nenhuma contração |
| 1 | Traço de contração, sem produção de movimento |
| 2 | Contração fraca, produzindo movimento com a eliminação da gravidade |
| 3 | Realiza movimento contra a gravidade, porém sem resistência adicional |
| 4 | Realiza movimento contra a resistência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

- Polpa a polpa
- Trípole
- Lateral

3 repetições - média para a análise dos resultados



Reabilitação



Elevação, COBAM, drenagem

EDEMA



Hidratação, liberação manual,
silicone (compressão)

CICATRIZ



Recursos (US, ventosa,
aquecimento)

CICATRIZ



Complicações

- Resultados insatisfatórios: 30%-40% limitação de ADM devido a aderências,
- **Tenólise: 10-20% dos pacientes**



Ruptura da sutura,
Contratura em flexão dos dedos.



Tenólise

Definida como um procedimento cirúrgico feito para liberar as aderências restritivas ao redor do tendão.



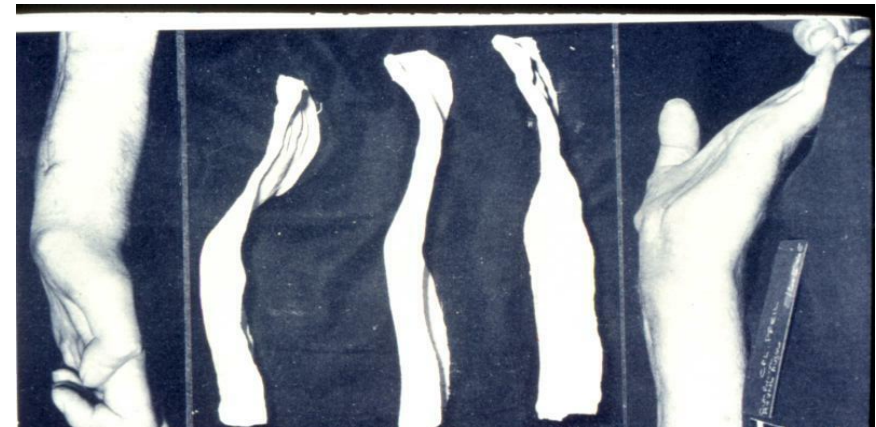
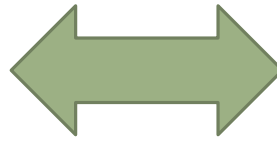
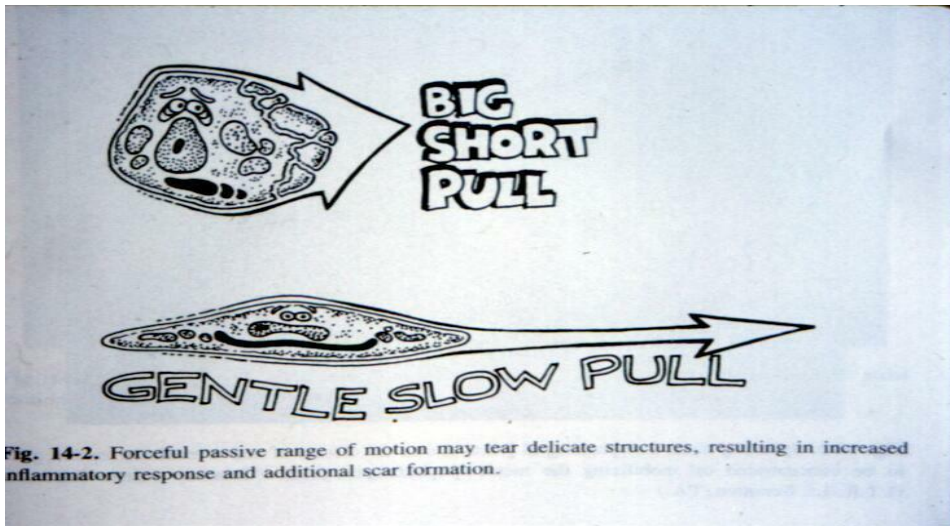
INDICAÇÕES:

- Paciente que realizou reabilitação durante **3 à 6 meses**, tempo suficiente para a maturação do tecido,
- As fratura devem estar consolidadas,
- ADM passiva do dedo deve estar normal ou próxima ao normal.



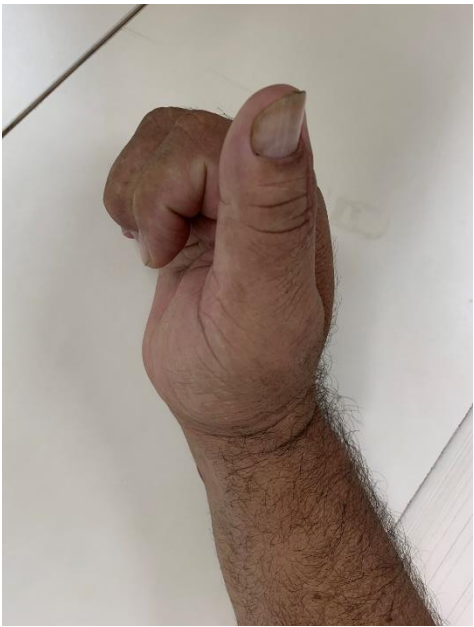
Mobilização deve iniciar-se dentro de 12 à 24 horas após a Tenólise.

Órteses









Resultado funcional

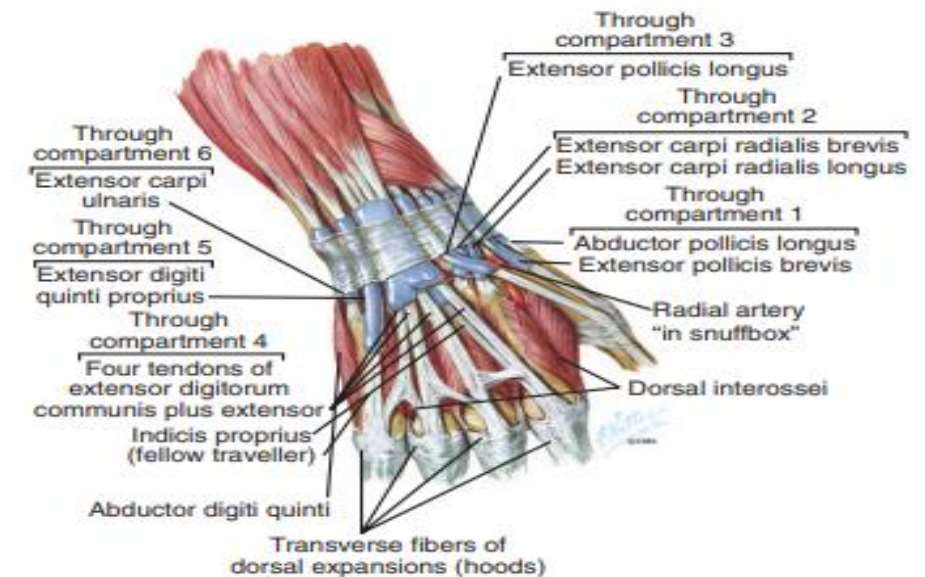
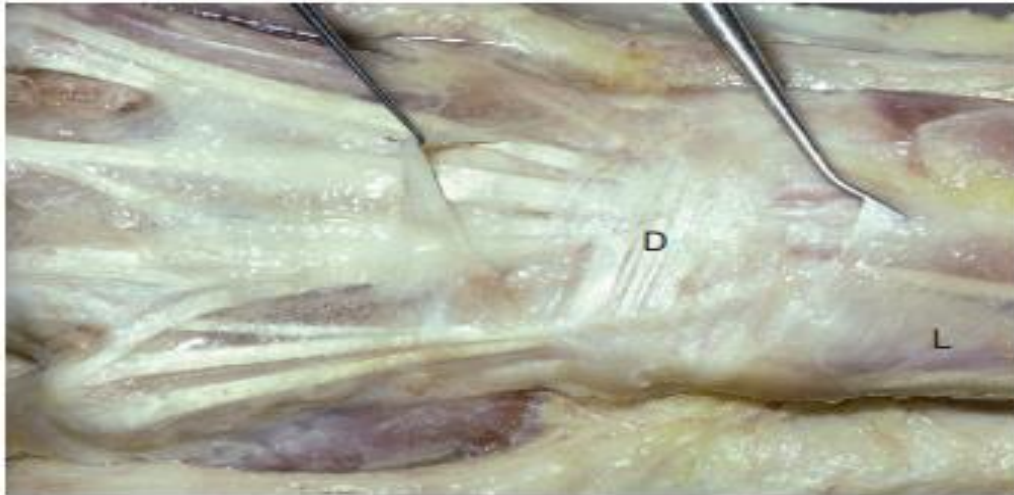


EXTENSORES

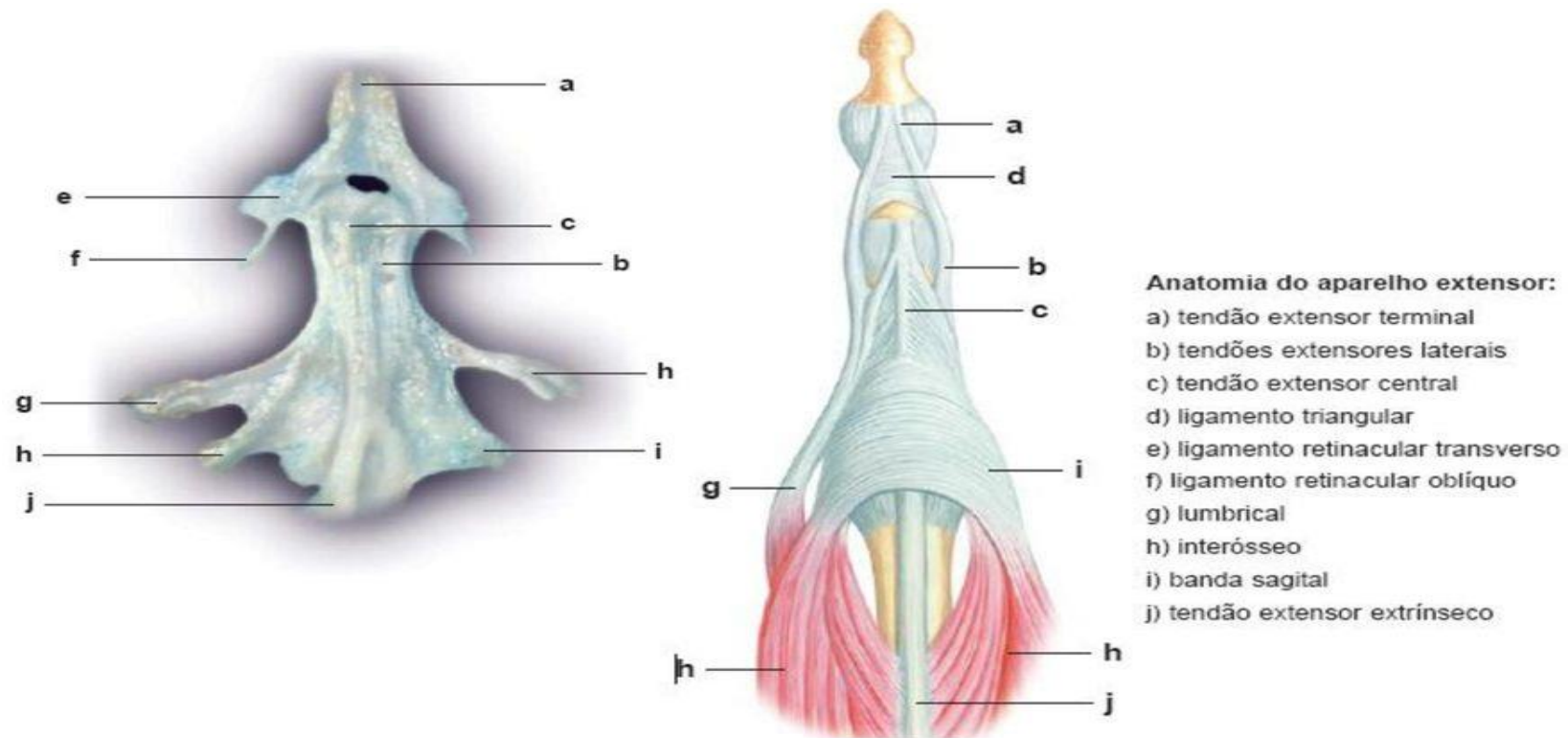


Anatomia- Extensores

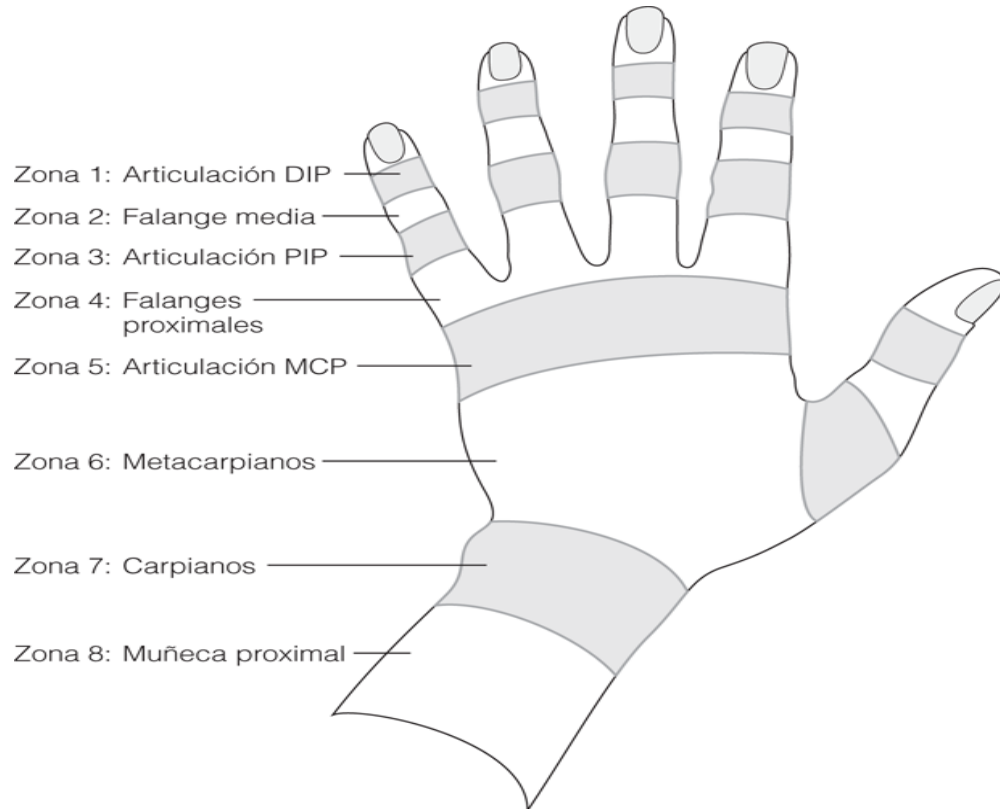
- Originam-se na região lateral do antebraço,
- Extra-sinovias, (exceto a nível do punho onde atravessam o retináculo),



Anatomia- Extensores



zonas



ZONA I e II: Dorso da articulação IFD e falange média.

ZONA III e IV: Dorso da articulação IFP e falange proximal.

ZONA V e VI: Dorso da articulação MCF e da mão.

Zona I e II - Dedo em Martelo

Zonas I e II: “Dedo em martelo”

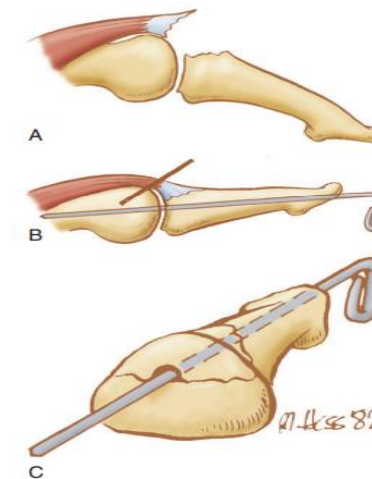
Causas comuns: Práticas esportivas; quedas sobre o dedo; batidas de porta.

Imobilização em extensão da IFD

Posição: Neutro (0° de extensão, ou leve hiperextensão)

Imobilização com flexão → frouxidão do tendão extensor → cicatrização em posição alongada.

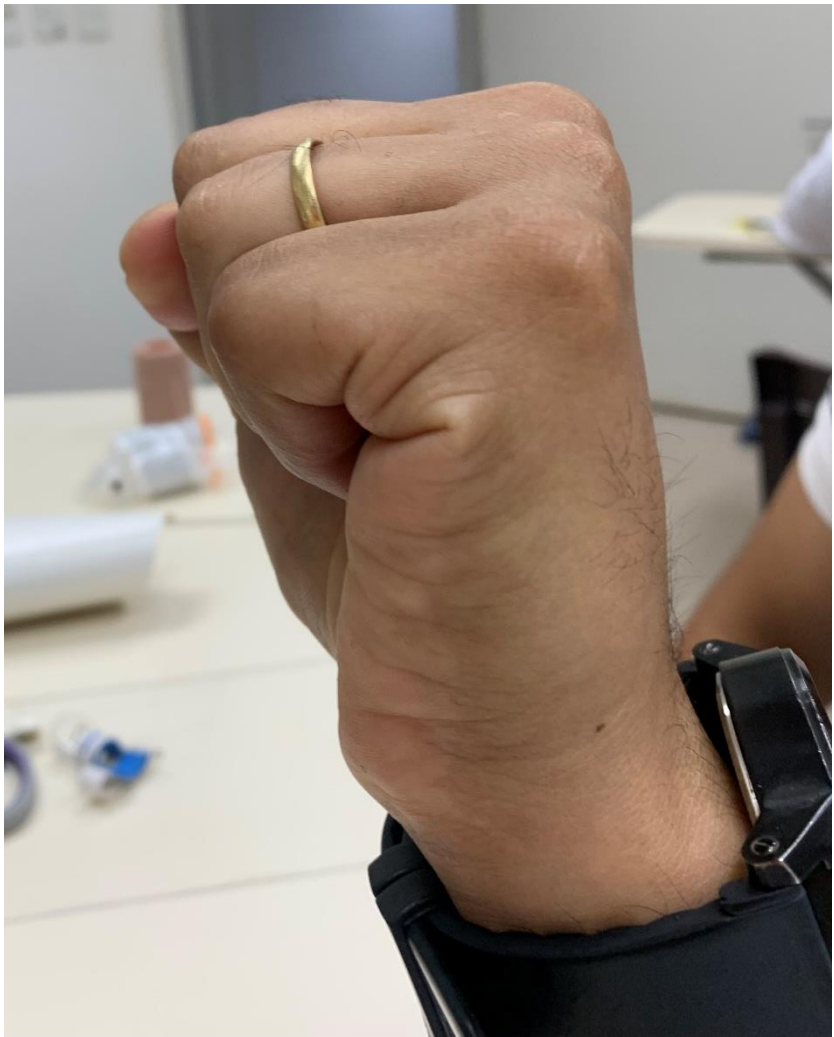
Lesões abertas associadas a fraturas, com grau de flexão maior que 30°, podem necessitar de fixação com FK



Zona I e II - Dedo em Martelo

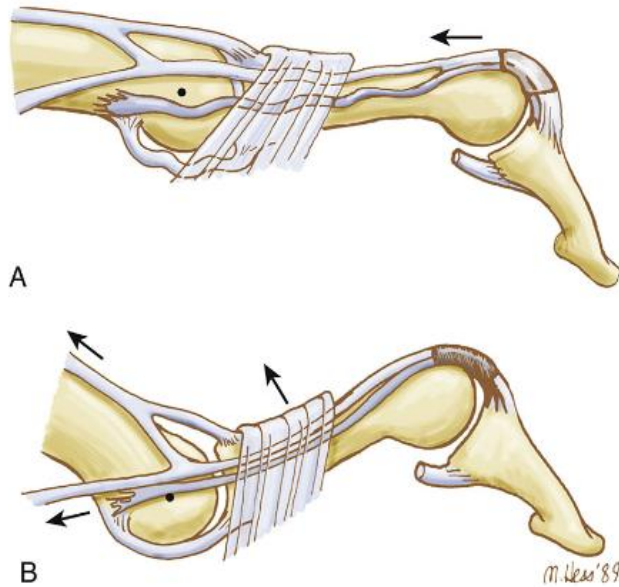
- 6 semanas imobilização em extensão/hiperextensão,
- Até 8/9 semanas- uso noturno,
- Início de movimentação ativa gradual após a 6 semana,
- Início da movimentação passiva 8-10 semana,
- Observar a presença de “lag”!





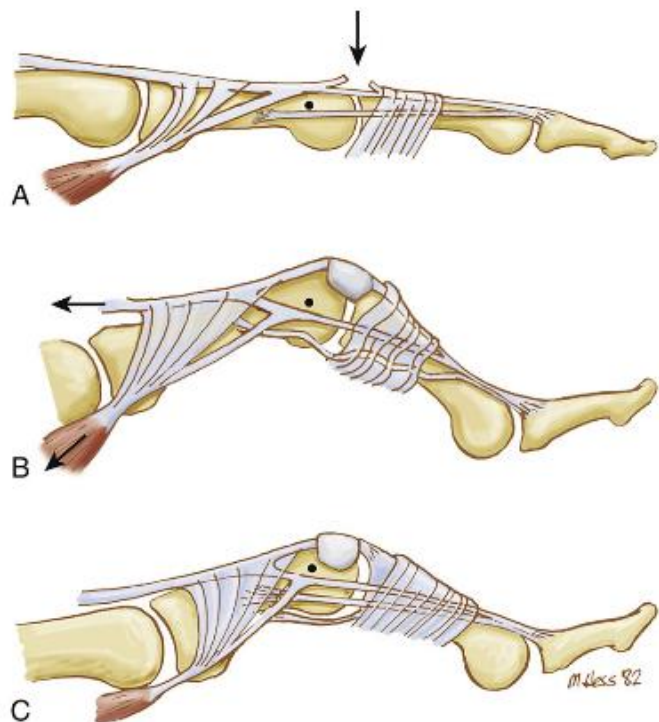
Dedo em Martelo Crônico

- Pode evoluir para um Swan-neck (pescoço de cisne)- deformidade postural pelo desequilíbrio



Zona III e IV- Dedo em *botoniere*

Causas comuns: Flexão involuntária forçada do dedo estendido ativamente, trauma contuso no dorso da articulação e luxação da articulação com ruptura dos tendões extensores e ligamentos estabilizadores.

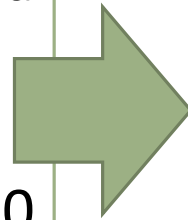


- Ruptura da banda central do tendão extensor,
- Flexão da IFP e hiperextensão da IFD.



Zona III e IV- Dedo em *botoniere*

- 4-6 semanas imobilização em extensão IFP,
- Início de movimentação ativa gradual após a 4-6 semana,
- Início da movimentação passiva 8-10 semana,
- Observar a presença de “*lag*”!



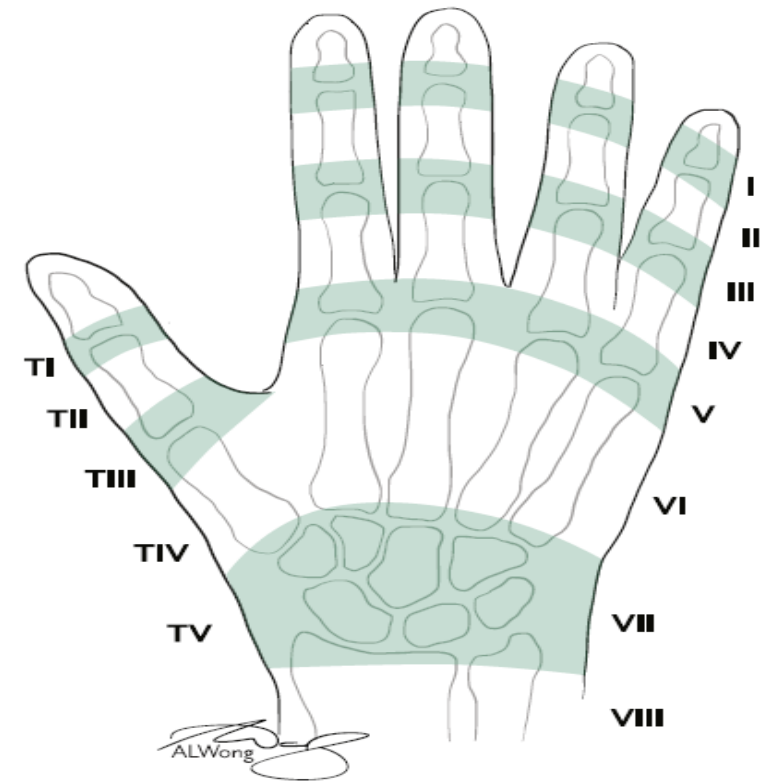
Tendões extensores

- **CONSIDERAR ZONA DA LESÃO:**
- **Zonas I-IV:** Imobilização,
- **Zonas V- VIII:** Evidências favoráveis a protocolos de mobilização precoce

Melhor prognóstico das lesões,



- **Literatura segue controversa sobre regimes de reabilitação,**



Zona IV-VIII

Current Flexor and Extensor Tendon Motion Regimens: A Summary

Sean P. Clancy, OTR/L, CHT^{a,b,c,*}, Daniel P. Mass, MD^{d,e}

Hand Clin 29 (2013) 295–309

<http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2013.03.002>



Published in final edited form as:

J Hand Ther. 2017 ; 30(4): 447–456. doi:10.1016/j.jht.2017.02.013.

The optimal orthosis and motion protocol for extensor tendon injury in zones IV–VIII: A systematic review

Alison L Wong, MD, MSE^{1,2}, Madeline Wilson, MSE¹, Sakina Girnary, MSE¹, Matthew Nojoomi, MSE¹, Soumyadip Acharya, MD, MSE, PhD¹, and Scott M Paul, MD^{3,4,5}

J Hand Microsurg (July–December 2012) 4(2):65–73
DOI 10.1007/s12593-012-0075-x

ORIGINAL ARTICLE

Rehabilitation Regimens Following Surgical Repair of Extensor Tendon Injuries of the Hand—A Systematic Review of Controlled Trials

Chye Yew Ng • Joelle Chalmer •
Duncan J. M. Macdonald • Saurabh S. Mehta •
David Nuttall • Adam C. Watts

Journal of Hand Therapy xxx (2017) 1–9



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Hand Therapy

journal homepage: www.jhandtherapy.org

Scientific/Clinical Article

The optimal orthosis and motion protocol for extensor tendon injury in zones IV–VIII: A systematic review

Alison L. Wong MD, MSE^{a,b,*}, Madeline Wilson MSE^a, Sakina Girnary MSE^a, Matthew Nojoomi MSE^a, Soumyadip Acharya MD, MSE, PhD^a, Scott M. Paul MD^{c,d,e}

^a Department of Biomedical Engineering, Center for Bioengineering, Innovation and Design, Johns Hopkins University, Baltimore, MD, USA

^b Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada

^c Rehabilitation Medicine Department, NIH Clinical Center, Bethesda, MD, USA

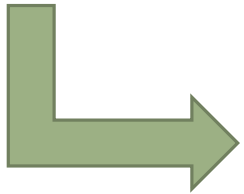
^d Department of Biomedical Engineering, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD, USA

^e Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD, USA

- Não há consenso sobre o equilíbrio ideal entre proteger o reparo da ruptura x movimento suficiente para prevenir rigidez,
- Imobilização x Mobilização: Resultados similares a longo prazo,

Zona IV-VIII

Literatura segue controversa sobre regimes de reabilitação,

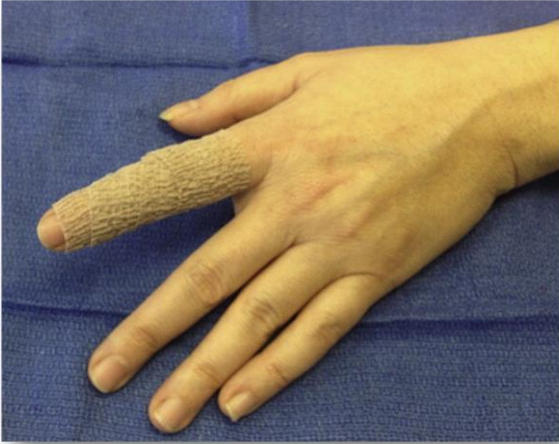


- Protocolo de imobilização,
- Tala/órtese volar por 4 semanas,
- Após retirada da imobilização: mesmos fundamentos da reabilitação de flexores.



Figure 36-5 The three different positions of tendon gliding exercises: hook fist, straight fist, and full fist.

Reabilitação



Elevação, COBAM, drenagem

EDEMA



Hidratação, liberação manual,
silicone (compressão)

CICATRIZ



Recursos (US, ventosa,
aquecimento)

CICATRIZ



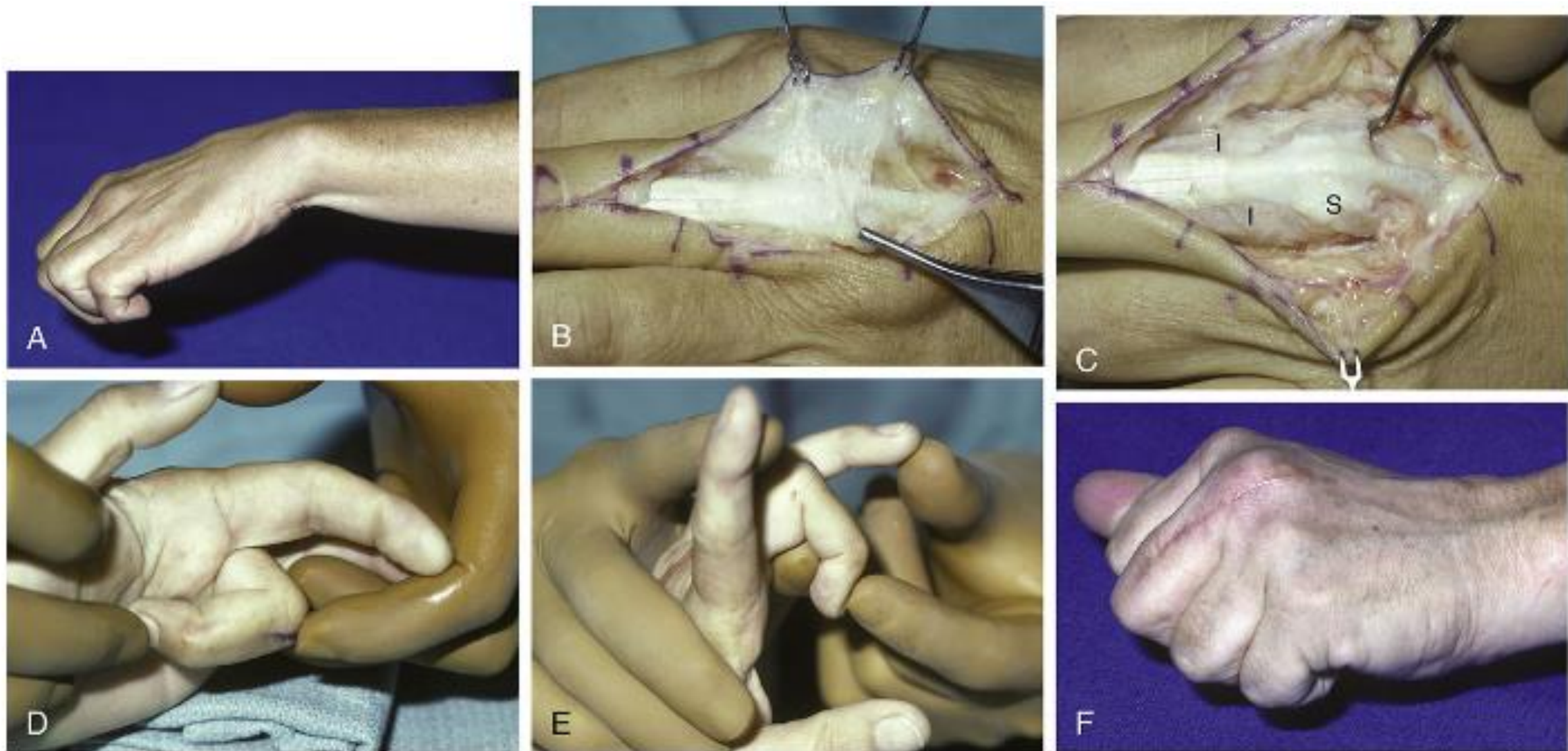


FIG. 32.13 Extrinsic and intrinsic dysfunction from scarring caused by focal crush injury about the long finger metacarpophalangeal (MCP) joint

Obrigada!

