

LA RIABILITAZIONE DELLE LESIONI DEI TENDINI FLESSORI DELLA MANO



Ft Valerio Massimi

UO Medicina Fisica e Riabilitazione



TENDINI FLESSORI

Strutture lunghe e sottili che trasmettono l'azione muscolare alle falangi media e distale, provocandone il movimento di flessione verso il palmo.

FLESSORE LUNGO
DEL POLLICE



FLESSORI PROFONDI



FLESSORI
SUPERFICIALI



COMPOSIZIONE TENDINEA

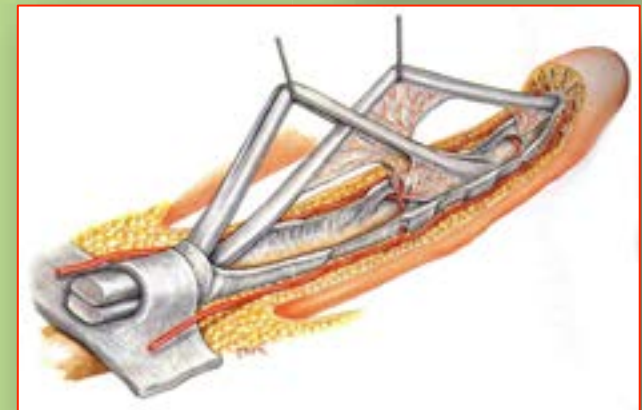
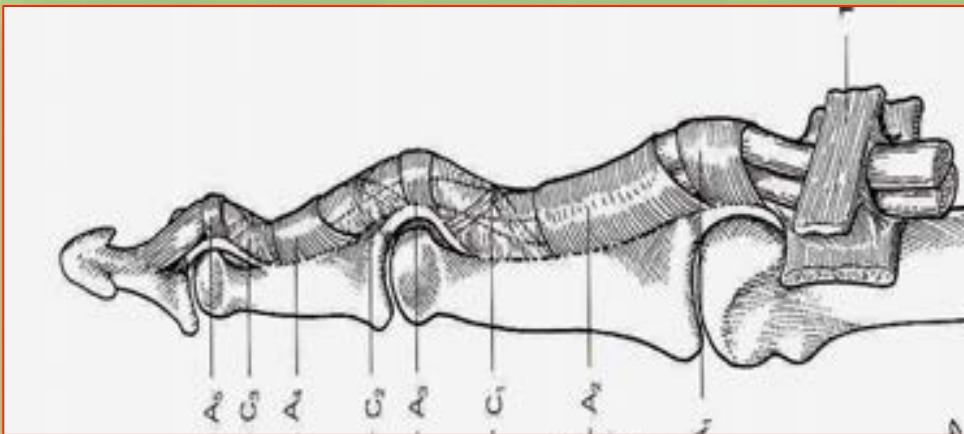
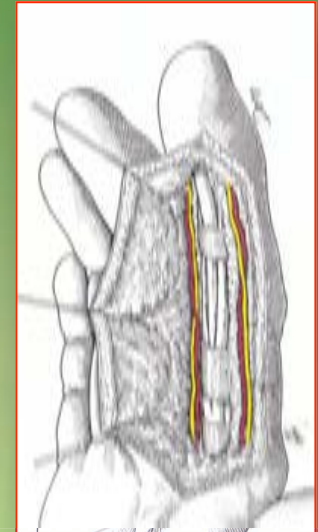
- Acqua 60-80 % del totale
- **Collagene 70-80 % a secco**
- Protoglicani (Aggrecani, Decorina)
- Glicoproteine (Fibronectina, Elastina 2 %)
- Tenociti
- Condrociti, cellule sinoviali e vascolari.

Le fibre di collagene sono disposte in senso longitudinale lungo il tendine

TENDINI FLESSORI

ZONA DIGITALE

- Presenza di 2 tendini
- Guaina sinoviale
- Canale fibroso
- Nervi e vasi digitali



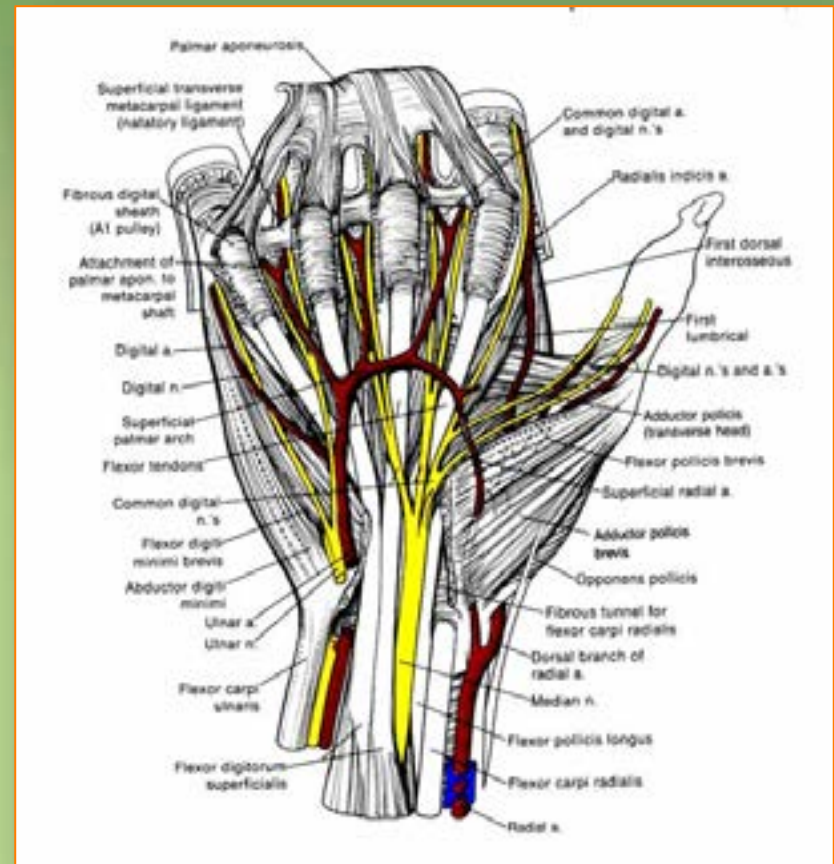
TENDINI FLESSORI

PALMO E POLSO

Flessori delle dita
Flessori del polso

Collaterali sensitivi
Nervi motori

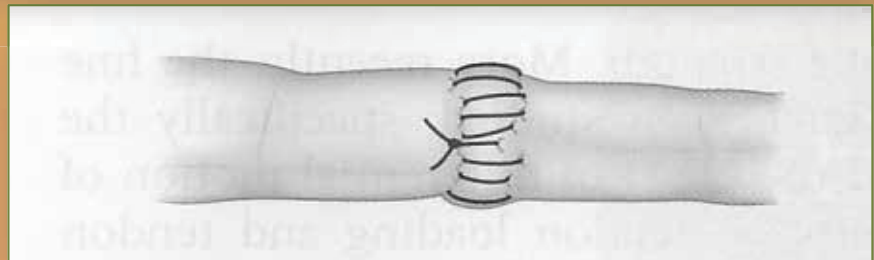
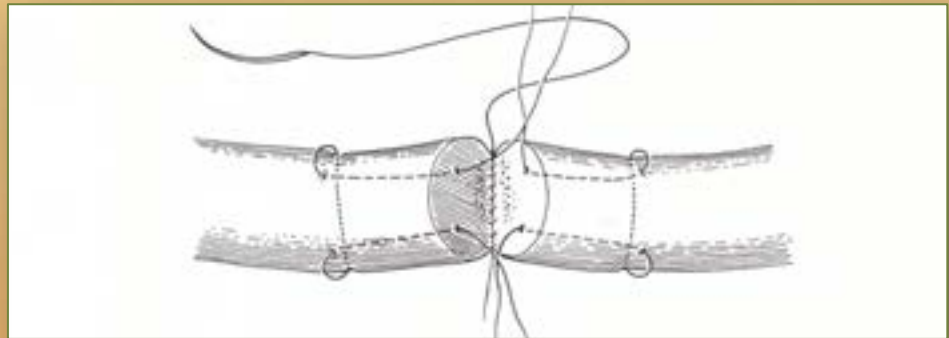
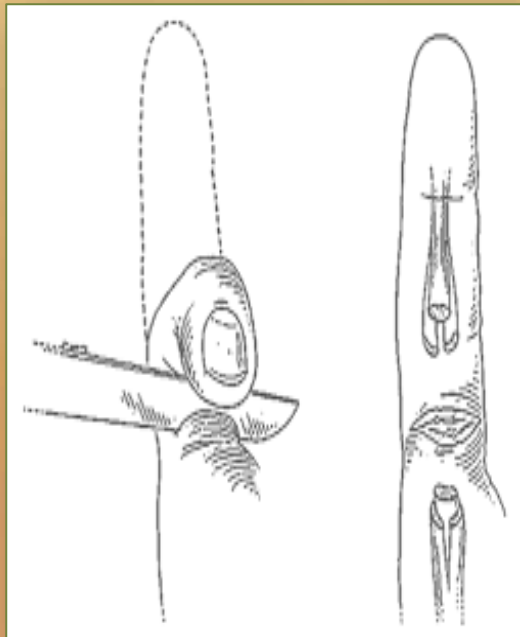
Arco arterioso
Arterie principali



GUARIGIONE TENDINEA

FASI

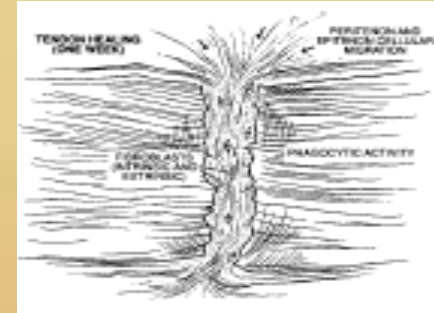
1. Infiammatoria (fino a 3-5 giorni)
2. Fibroblastica (dopo 5 giorni e fino a 21)
3. Rimodellamento (3-4 mesi)



CRITICITA' RIABILITATIVE IN FASE DI GUARIGIONE

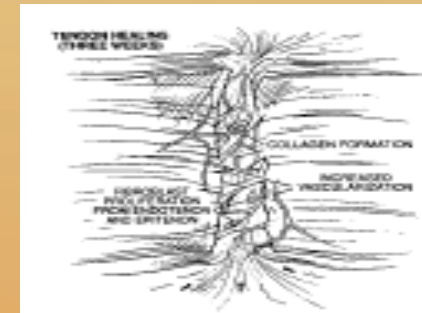
INFIAMMATORIA (primi 3-5 giorni)

- Presenza di macrofagi e leucociti che richiamano i fibroblasti
- Presenza di edema
- Tenuta della sutura chirurgica



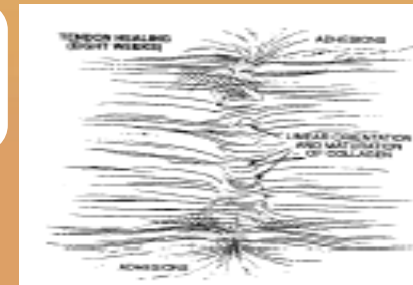
FIBROBLASTICA (da 5 a 21 giorni)

- Graduale deposito collagene
- Rischio di rottura del callo fibroso
- Perdita progressiva di tenuta della sutura chirurgica



RIMODELLAMENTO (3 sett /oltre 3 mesi)

- Riduzione fibroblasti e riassorbimento collagene
- Graduale aumento di resistenza della cicatrice



GUARIGIONE TENDINEA: FASE FIBROBLASTICA

Combinazione di due **modalità riparative**:

INTRINSECA:

guarigione mediata da tenociti, vascolarizzazione interna al tendine e liquido sinoviale.

ESTRINSECA:

invasione di fibroblasti provenienti dai tessuti esterni al tendine

L'eccesso di cicatrizzazione estrinseca porta aderenze peri-tendinee



Perdita di scorrimento tendineo

GUARIGIONE TENDINEA: FASE FIBROBLASTICA

**In passato:
Immobilizzazione**



**Guarigione
estrinseca**

*Verso fine anni '70 è stato dimostrato come un
tendine possa rigenerarsi anche in assenza di
guarigione estrinseca.*

Lundborg 1976, Manske 1988, Mass 1989



Guarigione tendinea possibile senza aderenza
peritendinea



Metodiche di mobilizzazione precoce

GUARIGIONE: INFLUENZA DEI FATTORI SOGGETTIVI

1

- Età

2

- Stato di salute

3

- Tipo di cicatrizzazione

4

- Motivazione del paziente

GUARIGIONE: INFLUENZA DEI FATTORI LESIVI e CHIRURGICI

1

- Zona di lesione

2

- Severità della lesione

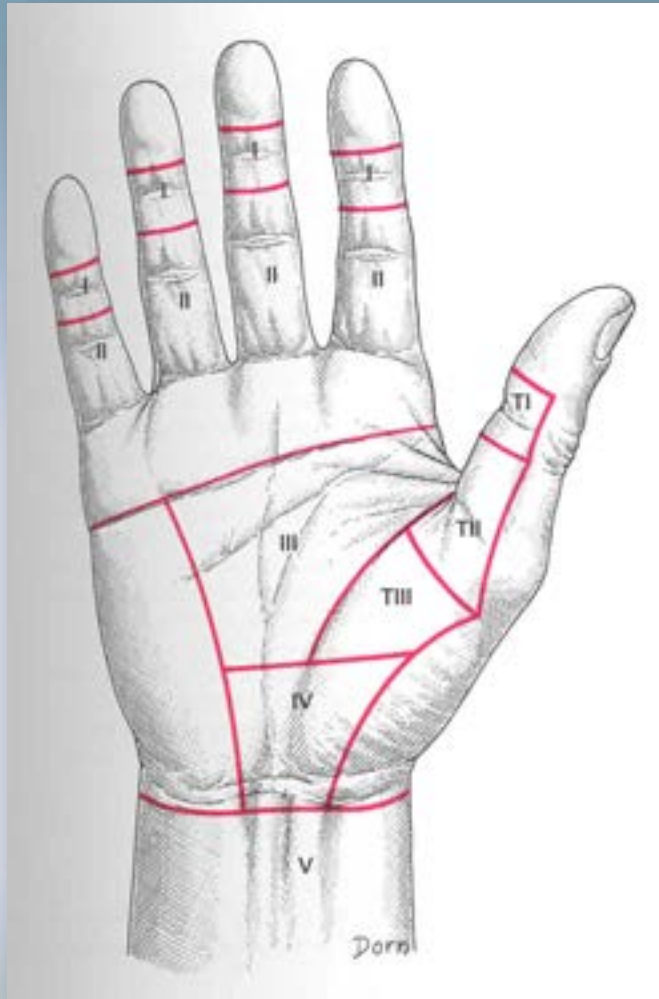
3

- Tecnica chirurgica: traumaticità

4

- Tempo trascorso dalla lesione alla riparazione tendinea

ZONE DI LESIONE

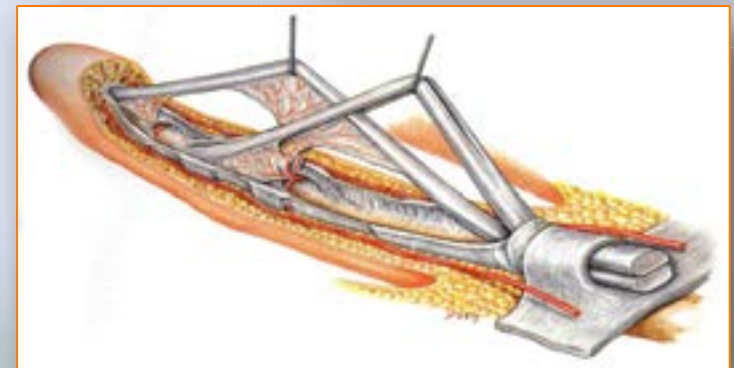
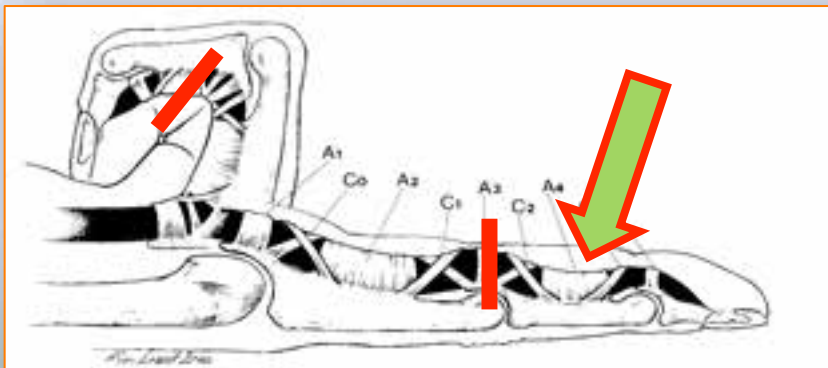
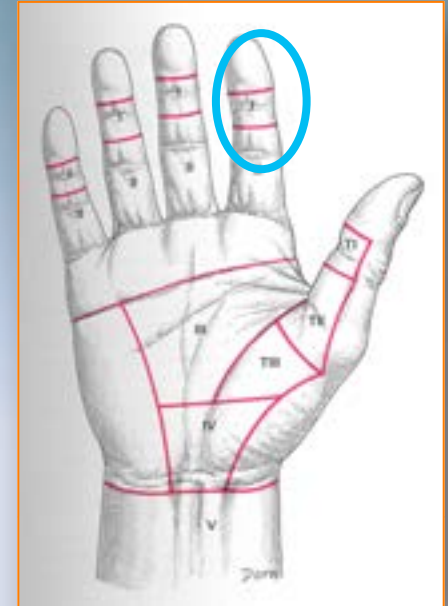


IFSSH (1980)

Classificazione delle
lesioni dei tendini
flessori in 5 zone

ZONA I

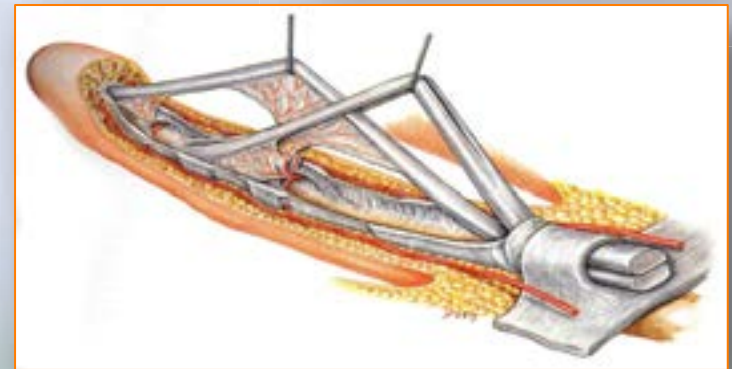
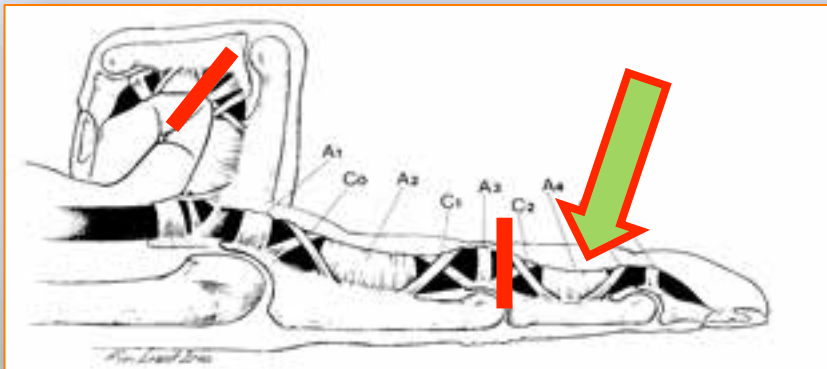
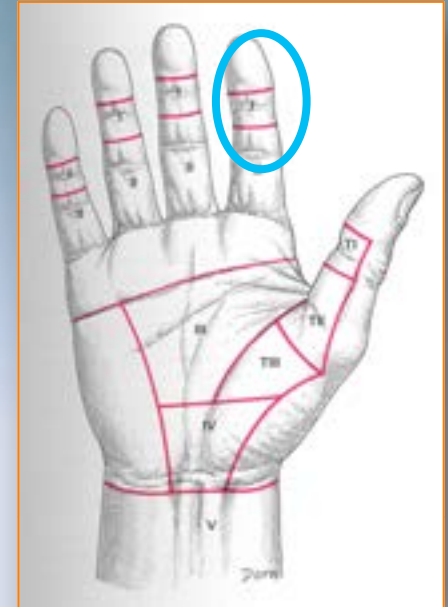
- Flessore Profondo (FP)
- Distale all'inserzione del FS
- Puleggia A5-C3-**A4**
- Discreta vascolarizzazione
- Escursione limitata del FP (5 - 7mm)



ZONA I

Problematiche

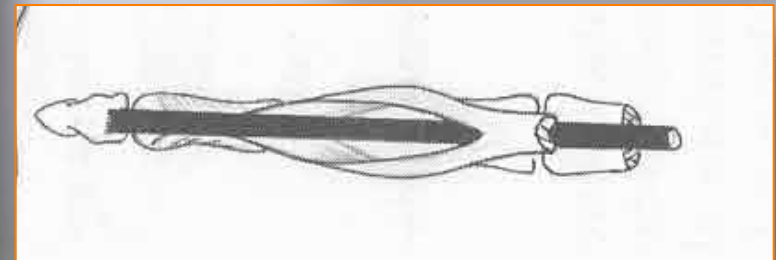
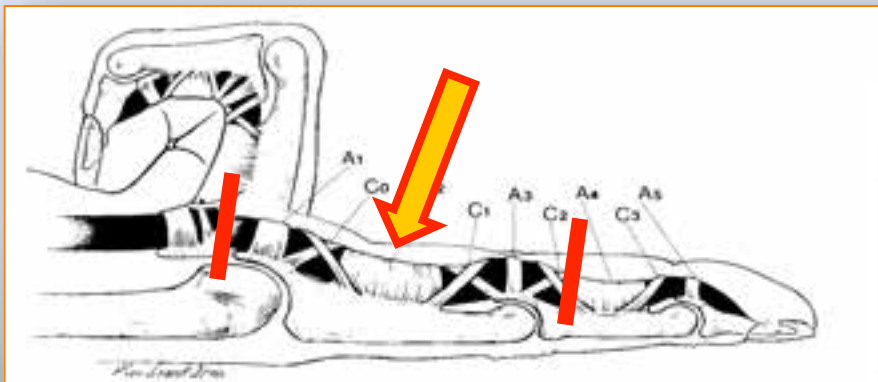
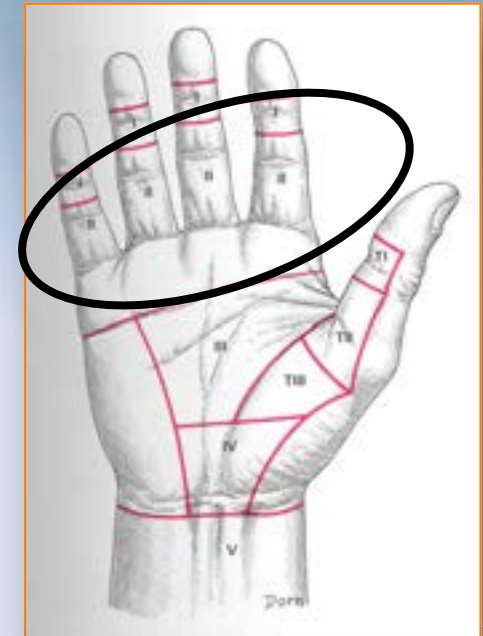
- Aderenza con pulegge
- Minima perdita di scorrimento reca deficit importante di mobilità dell'IFD



ZONA II

("No-man's land")

- Dalla puleggia A1 fino all'inserzione del FS
- Spazi ristretti
- Presenza 2 tendini FP e FS
- Pulegge di riflessione arciformi e cruciformi (A1, **A2**, A3 e C0, C1, C2)
- Chiasma di Camper

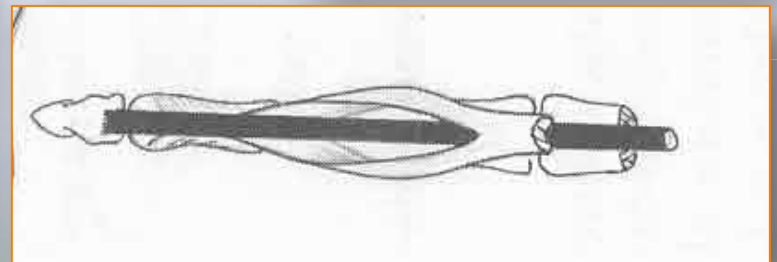
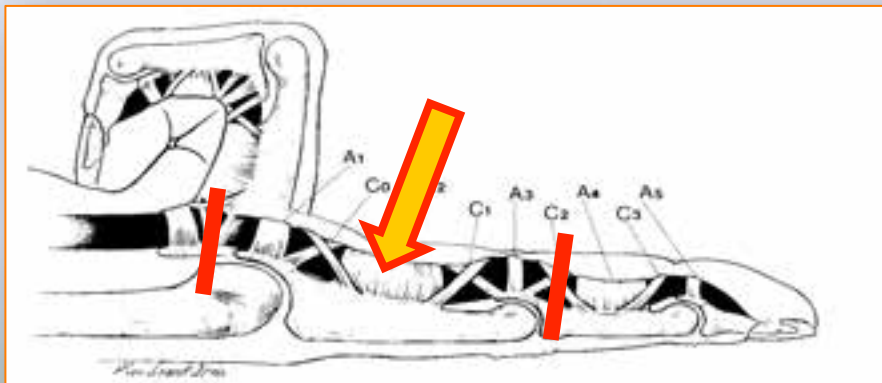
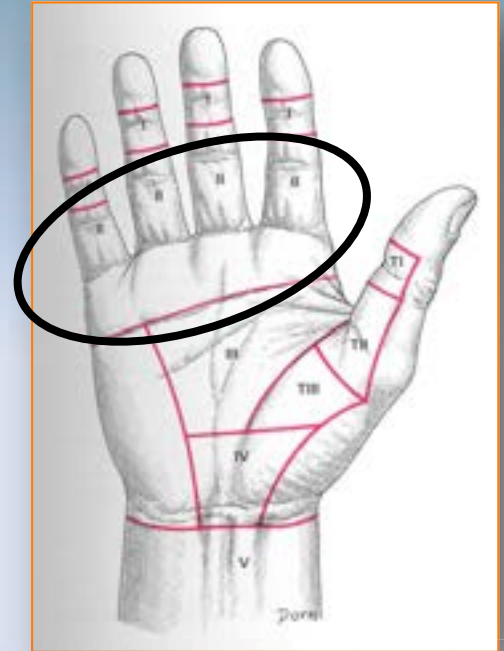


ZONA II

("No-man's land")

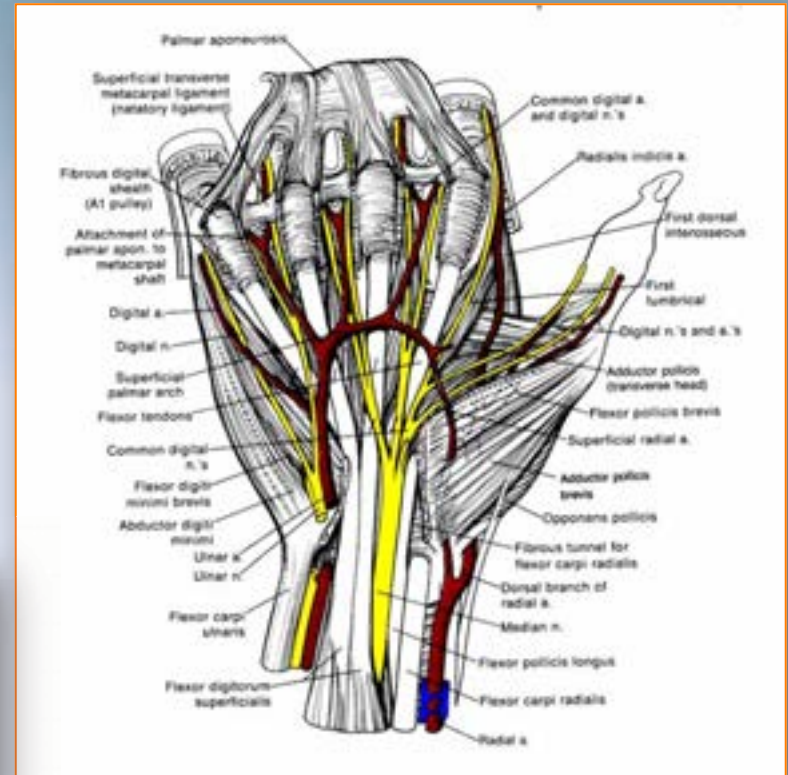
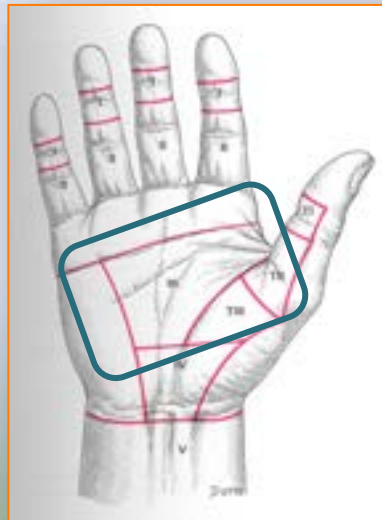
Problematiche

- Aderenze con osso, guaine, tra tendini e con le pulegge.
- Zona poco vascolarizzata



ZONA III (Palmo)

- Dal tunnel carpale fino alla puleggia A1
- Presenza paratenonio
- Miglior nutrizione tendini
- Minore contatto tra i tendini FS e FP
- Prognosi generalmente migliore

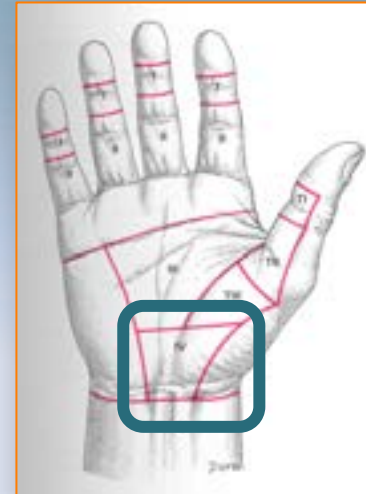
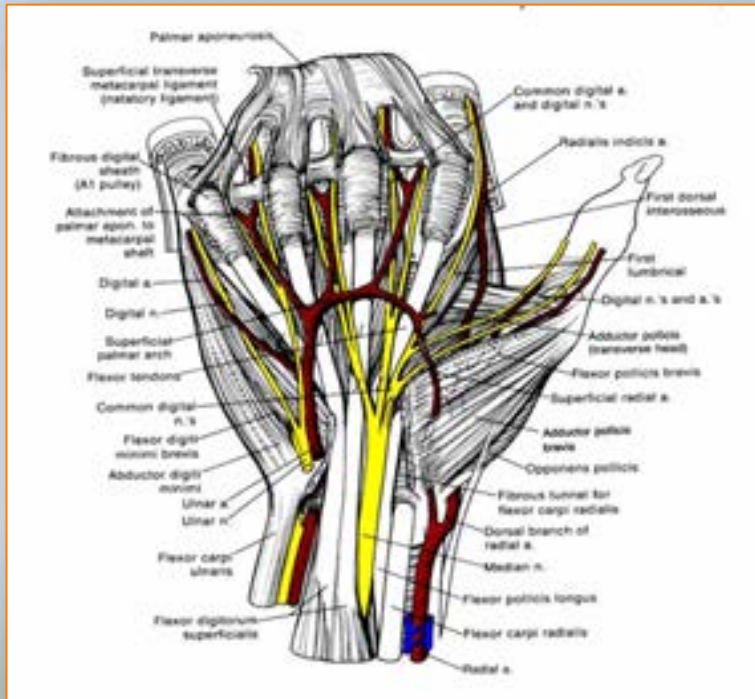


Problematiche:

Possibili aderenze con muscoli intrinseci

ZONA IV

- Spazio stretto all'interno del tunnel carpale



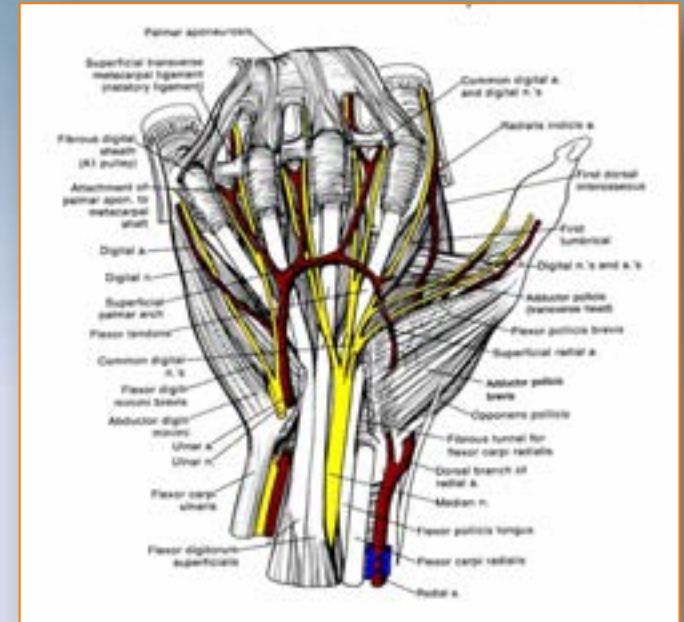
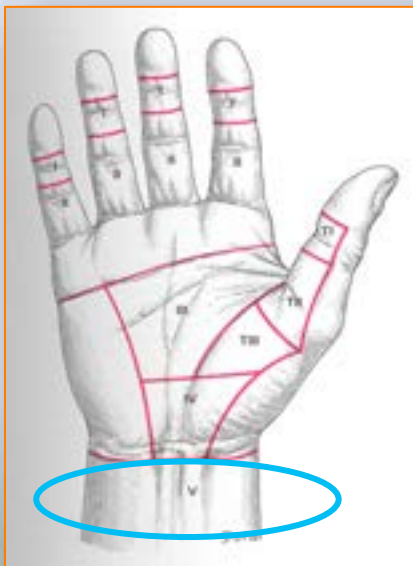
Problematiche:

- Aderenze con tendini delle altre dita e nervo mediano
- Lesione nervo mediano

ZONA V

(Prossimale al tunnel carpale)

- Presenza dei flessori di dita e polso e delle arterie principali
- Maggiore mobilità tessutale
- Minori attrito e rischio aderenze.

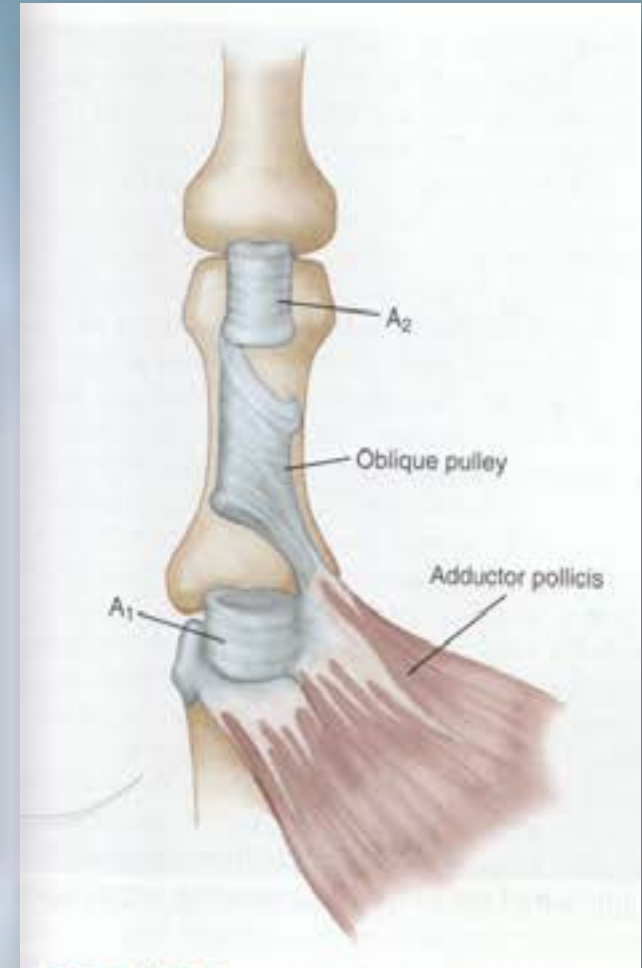
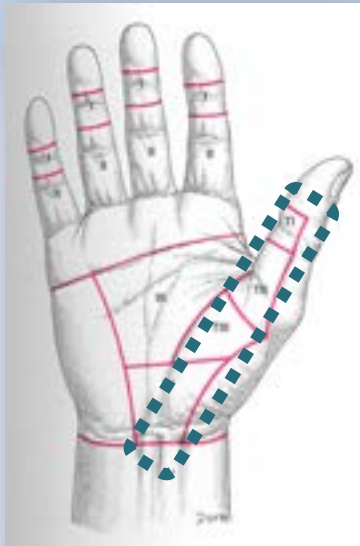


Problematiche:

Rischio di ledere tutte le strutture presenti.

POLLICE

- 5 zone (T I – T V)
- Tendine unico FLP
- 3 pulegge (A2- Obliqua - A1)



Problematiche: Rischio retrazione dopo lesione

RIABILITAZIONE

REQUISITI RIABILITATIVI DI BASE

TERAPISTA

- Conoscenza:

- delle **tecniche chirurgiche**
- della **biomeccanica**
- del processo di **rigenerazione tendinea**
- delle **metodiche riabilitative**
- del confezionamento di **tutori**
- della corretta gestione della **medicazione**.

- Avere adeguate **informazioni relative all'intervento:**

- Tipo di sutura utilizzata
- Tendini riparati. Dove e quanti?
- Condizioni del tendine
- Stato delle pulegge
- Situazione dei collaterali sensitivi e arteriosi
- Eventuali lesioni associate

OBIETTIVI RIABILITATIVI prime 3 settimane



Controllo dell'edema



Proteggere la sutura chirurgica
(Tutore di protezione)



Recuperare la mobilità passiva



Contrastare la formazione di
aderenze



Contrastare le contrazioni flessorie
(posizionamento corretto tutore)

METODICHE DI TRATTAMENTO

- ❖ Immobilizzazione
- ❖ Mobilizzazione passiva precoce
- ❖ Mobilizzazione attiva precoce

Si differenziano soprattutto nelle prime 3 - 4 settimane

IMMOBILIZZAZIONE (prime 3-4 settimane)

Gesso, valva o tutore

- 0/30° di flessione di polso
- 30°/60° flessione MC
- IF estese



IMMOBILIZZAZIONE

INDICAZIONI

- Pazienti non collaboranti
- Problematiche associate

EFFETTI NEGATIVI

- Aderenze tenaci
- Indebolimento tendineo
- Riduzione elasticità tendinea
- Rigidità articolari e dei tendini estensori.

MOBILIZZAZIONE PRECOCE: EFFETTI

Molti studi hanno evidenziato come la mobilizzazione precoce migliori le condizioni del tendine e riduca le aderenze peri-tendinee.

Hitchcock 1987; Gelberman 1982; O. Brien 1992; Patterson-Kane 1998; Yamamoto 1993-99

La Mobilizzazione precoce favorisce:

- escursione tendinea \Rightarrow minor aderenza peri-tendinea
- orientamento delle fibre collagene \Rightarrow maggiore resistenza tendinea
- elasticità tendinea e articolare \Rightarrow minore rischio rigidità
- la pompa sinoviale e vascolare \Rightarrow riduzione edema e rapida guarigione

MOBILIZZAZIONE DEI TENDINI FLESSORI

- **Passiva**

➡ forza esterna che favorisce lo scorrimento del tendine nel canale digitale

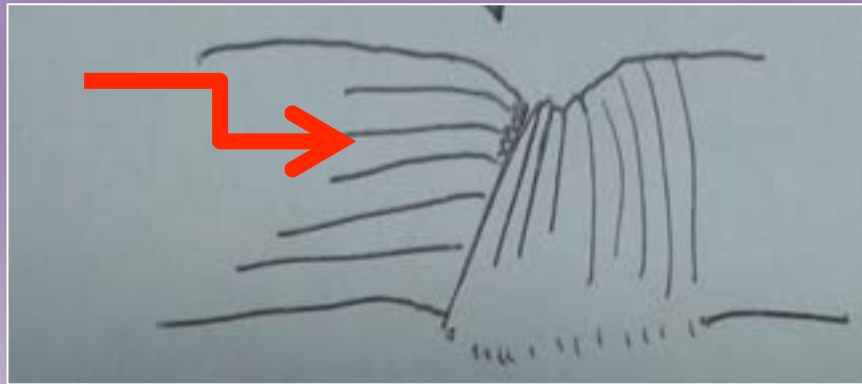
- **Attiva**

➡ contrazione muscolare che permette scivolamento prossimale del tendine nel canale digitale



MOBILIZZAZIONE PASSIVA E ATTIVA: CONSIDERAZIONI

❖ La **mobilizzazione passiva** provoca maggiore impatto tra sutura e pulegge.



❖ Con la **mobilizzazione attiva** il pz esercita una trazione del tendine con migliore scorrimento del tendine.

METODICHE DI MOBILIZZAZIONE PASSIVA PRECOCE

- **KLEINERT 1967**
- **DURAN - HOUSE 1975**

METODICHE DI MOBILIZZAZIONE PASSIVA

KLEINERT

Gesso o tutore dorsale

30° Flex polso

60° Flex MF

IF 0°

Elastici di trazione in flessione passiva sulla punta del dito operato.

Elastico direzionato verso polso o palmo.



KLEINERT: esercizi

Estensione dita fino al blocco dato dal tutore dorsale

Scorrimento prossimale della sutura tendinea durante la trazione elastica e **scorrimento distale** durante l'apertura delle dita.

La resistenza dell'elastico durante l'apertura provoca un **rilassamento** dei flessori (EMG)



METODICHE DI MOBILIZZAZIONE PASSIVA

DURAN-HOUSER → Duran modificato

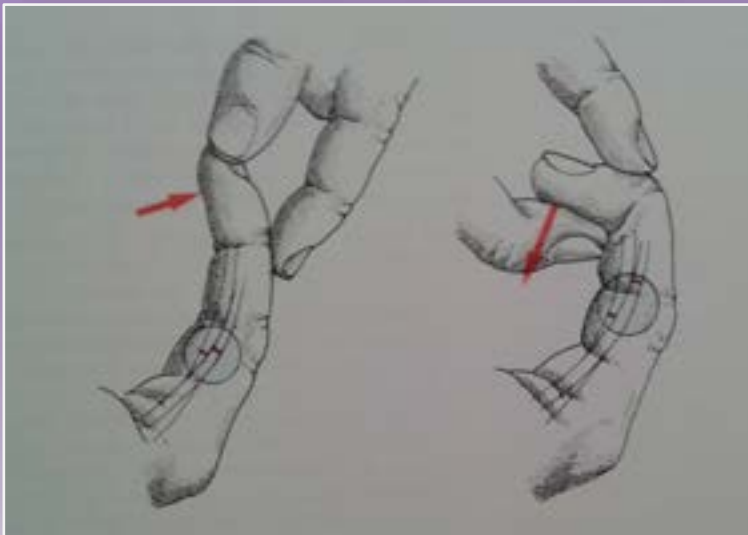
Viene introdotta la ***mobilitazione manuale passiva precoce.***

Duran sosteneva che uno scorrimento passivo di 3-5 mm fosse sufficiente per limitare le aderenze tra i tendini.

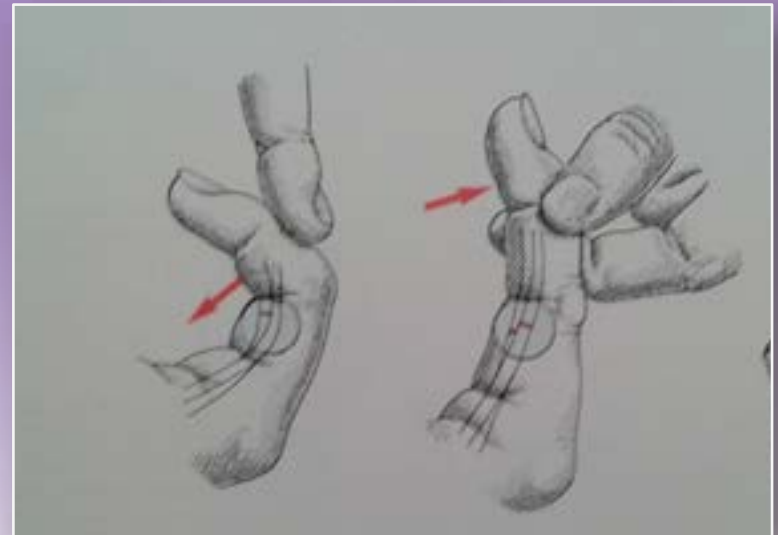


DURAN-HOUSER: esercizi

1- Mobilizzazione IFD con MF flessa IFP estesa



2- Mobilizzazione IFP con MF flessa senza coinvolgere IFD



Si ottiene così lo scorrimento differenziato tra loro dei FP e FS.

METODICA DI MOBILIZZAZIONE PASSIVA

Prime 3 settimane

DURAN MODIFICATO

- **Tutore di protezione senza elastici di trazione**
- Gestione edema
- Trattamento della cicatrice
- **Mobilizzazione passiva**

TUTORE: esempi

Protezione per tenere tendine operati a riposo e al riparo da traumi.

II-V dito:

- Polso: tra 0° e i 20° di flex
- MF 50-70 $^{\circ}$
- IF 0°



Pollice:

- Polso 0° - 20° ;
- Dito in leggera flessione e opposizione



TUTORE: esempi di protezione di pulegge e collaterali



Anello



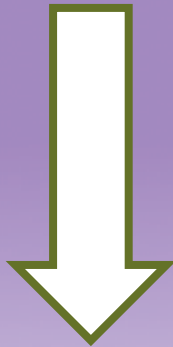
IFP flessa 30°



Pollice > flessso

GESTIONE EDEMA

- Limita il movimento
- Provoca rigidità
- Rallenta la guarigione.



- Elevazione dell'arto
- Bendaggi compressivi
- Massaggio retrogrado
- Bagni alternati
- Kinesiotaping
- Linfodrenaggio



TRATTAMENTO CICATRICE

In assenza dei punti di sutura

Contrastare l'aderenza,
l'ipertrofia cicatriziale e
l'alterazione sensitiva



- Massaggio di scollamento
- Elastomero, silicone
- Vacuum
- Vibromassaggio
- Desensibilizzazione



MOBILIZZAZIONE PASSIVA: dita lunghe

- Lenta e graduale in assenza di dolore
- Ricerca massima articularità possibile
 - Con terapeuta e a domicilio
 - Da eseguire ogni 2 ore

Secondo tecnica **Duran Modificata:**

- 20 rip F/E IFP
- 20 rip F/E IFD
- 20 rip F/E completa

NB: La mobilizzazione ad uncino provoca maggior scorrimento in zona distale
(Brown, McGrouther)



**I tendini riparati perdono scorrimento passivo (Strikland):
FP perde 2/3 in zona I (scorre 0,3 mm ogni 10°).**

MOBILIZZAZIONE PASSIVA: pollice

- Lenta e graduale in assenza di dolore
- Ricerca massima articularità possibile
 - Con terapeuta e a domicilio
 - Da eseguire ogni 2 ore

Mobilizzazione tipo **Duran modificato**:

-20 rip F/E IF

-20 rip F/E completa

NB: La mobilizzazione passiva analitica della IF provoca maggior scorrimento del FLP (Brown, McGrouther)



METODICHE DI MOBILIZZAZIONE ATTIVA

La precoce mobilizzazione attiva è la più avanzata riabilitazione dei tendini flessori.

Effetti migliorativi:

- Riduzione maggiore delle aderenze estrinseche (soprattutto in zona I)
- Minori contrazioni flessorie
- Rapido recupero resistenza riparazione tendinea.

(Trumble, Pruitt, Manske, Strikland, May, Hagberg, Selvik, etc.)

METODICHE DI MOBILIZZAZIONE ATTIVA

Maggior carico sulla sutura chirurgica



MAGGIOR RISCHIO ROTTURA



Esperienza del **chirurgo** e del **terapista**.

REQUISITI RIABILITATIVI SPECIFICI

METODICA ATTIVA

1)

Sutura tendinea forte

2)

Edema ridotto

3)

Pz selezionato

4)

Minima rigidità tendinea e articolare

REQUISITI RIABILITATIVI PER MOBILIZZAZIONE ATTIVA

1. Sutura tendinea forte

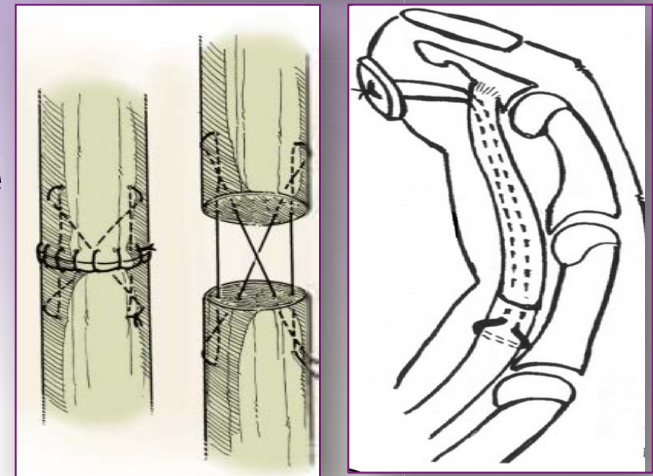
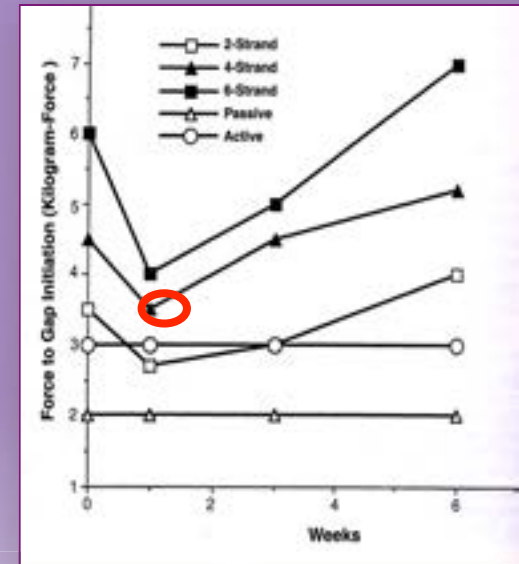
Prescrizione del chirurgo per mobilizzazione attiva precoce

- **Minimo 4 passaggi di sutura** per effettuare “chiusura attiva leggera” (sutura 3-0 e 4-0 più epitendinea).

(Strickland 2005).

- **Pull-out** con sutura a 2-0 o 3-0: la tensione non scaricata sulla riparazione ma sul polpastrello.

(Mantero 1973)



REQUISITI RIABILITATIVI PER MOBILIZZAZIONE ATTIVA

2. Edema ridotto

Se ben gestito, si riduce nei primi giorni post operatori

Valutazione edema di Cao, Tang 2005:

- Grado 0 assente
- **Grado 1 edema minimo**
- Grado 2 moderato (perdita di vista plica cutanea e condili MC)
- Grado 3 severo



REQUISITI RIABILITATIVI PER MOBILIZZAZIONE ATTIVA

3. Paziente selezionato

Deve dimostrarci:

- **Affidabilità**
- **Ottima compliance**

GIUDIZIO DEL
CHIRURGO E DEL
TERAPISTA

4. Minima rigidità tendinea e articolare

QUANDO INIZIARE LA MOBILIZZAZIONE ATTIVA?

- **Tra il 3 e 5° giorno**  Aspettare calo dell'edema
- **Entro il 7°giorno**  Dall'8° giorno inizia a formarsi aderenza
- **10° giorno**  Inizia rigidità articolare e tendinea
- **14° giorno**  Formazione aderenza tenace

CARENZA REQUISITI



METODICA DI
MOBILIZZAZIONE PASSIVA

TERMINI per l'APPLICABILITA' delle METODICHE RIABILITATIVE

INTERVENTO		NO ADERENZE	PROGRESSIVO ALLENTAMENTO SUTURA
Dopo 3-5gg	No mobilizzazione (edema)		
Entro 7 gg	Sì mobilizzazione attiva Sì mobilizzazione passiva		
	No mobilizzazione attiva Si mobilizzazione passiva ritardata		
Dall'8° al 21° giorno			
Dal 22° giorno	Inizio mobilizzazione attiva (metodica passiva)		

METODICA DI MOBILIZZAZIONE ATTIVA

Prime 3 settimane

- Tutore dorsale
- Controllo dell'edema
- Trattamento della cicatrice
- Mobilizzazione passiva preparatoria

MOBILIZZAZIONE ATTIVA :

- **Tenodesi**
- **Place and hold**

TENODESI: la tecnica

- Da eseguire con il terapeuta
- Provocare minima tensione tessutale

**Estensione passiva di polso a 20°
e completa flessione passiva
delle dita.**

**Flessione passiva del polso e
apertura passiva delle dita.**



Minimo carico ai tendini flessori. (*Schuind et al. 1999*)

Maggior scorrimento rispetto alle metodiche Kleinert e altre tecniche passive. (*Conney et al. 1989*)

Escluse zone 4 – 5



PLACE AND HOLD: la tecnica

- Da eseguire in presenza del terapeuta
- Tenere la posizione con la minima contrazione

Si porta la mano in posizione di tenodesi con successiva richiesta di tenuta attiva della posizione raggiunta per 3-5 secondi.



Il polso in leggera estensione annulla la tensione dei muscoli estensori sui flessori.

(Savage 1988)



PLACE AND HOLD: dita lunghe

La contrazione muscolare deve essere sufficiente a far scorrere il tendine restando inferiore alla forza di tenuta della sutura.

Evans-Thompson (1993) definiscono la posizione da tenere per raggiungere l'adeguato scorrimento entro la soglia di sicurezza per il tendine. Polso esteso a 20°, MF 80°, IFP 70° e IFD 40°.



Polpastrello
a circa 1,5 cm
dal palmo



PLACE AND HOLD: pollice

La contrazione muscolare deve essere sufficiente a far scorrere il tendine ma inferiore alla forza di tenuta della sutura.

In semiflessione = CMC 15°, MF 45°, IF 45°



OBIETTIVO SPECIFICO METODICA ATTIVA: prime 3 settimane

Raggiungere e mantenere la
posizione
Place – Hold



METODICHE DI MOBILIZZAZIONE ATTIVA

Alcune...

Allen 1987

Cooney 1989

May 1992

Strikland, Cannon 1993

Evans, Thompson 1993

Klein 2003

**GUARIGIONE TENDINEA:
FASE DI RIMODELLAMENTO**



**RIABILITAZIONE DOPO
3 SETTIMANE**

VALUTAZIONE SCORRIMENTO TENDINEO

Confrontare la mobilità articolare **passiva** con quella **attiva**

Es. 1

Passiva = Attiva \Rightarrow Poca
aderenza intrinseca \Rightarrow
Alto il rischio di rottura



SITUAZIONE IDEALE NELLA METODICA ATTIVA PRECOCE

VALUTAZIONE SCORRIMENTO TENDINEO

Confrontare la mobilità articolare **passiva** con quella **attiva**

Es. 2

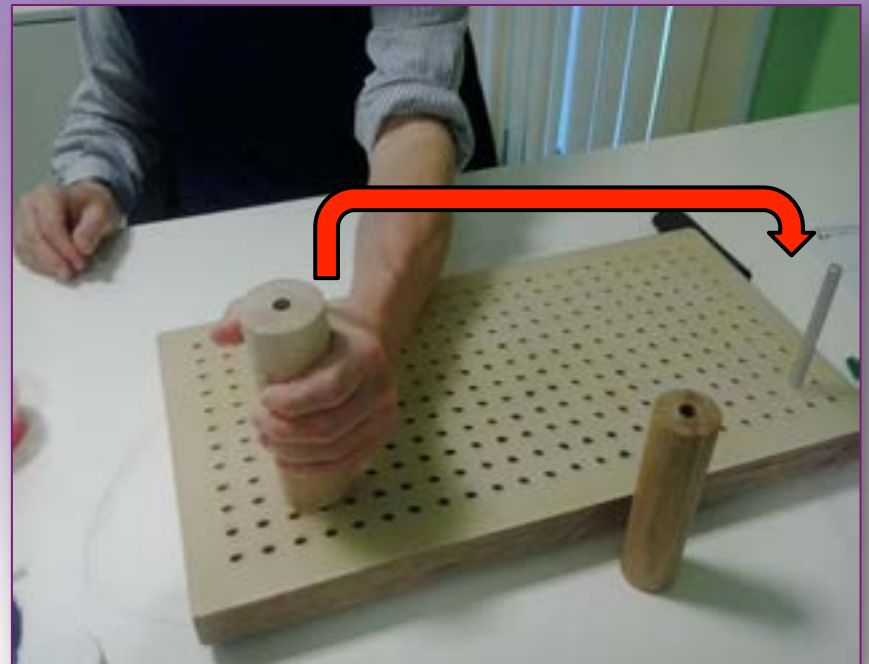
Passiva > Attiva →
Maggior aderenza
intrinseca → minor
rischio rottura



Esercizi

1. Mobilizzazione passiva *Duran modificato*
2. Tenodesi
3. Place-hold

4. Place and push



Esercizi

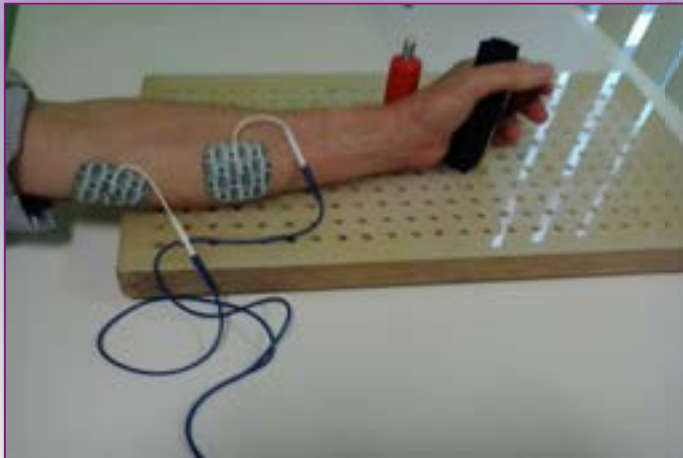
1. Mobilizzazione passiva *Duran modificato*
2. Tenodesi
3. Place-hold
4. Place and push

5. Esercizi per lo scorrimento differenziato



Esercizi

1. Mobilizzazione passiva *Duran modificato*
2. Tenodesi
3. Place - hold
4. Place and push
5. Esercizi per lo scorrimento differenziato
6. Elettrostimolazione (5 sett)



Tutore diurno:

-mediamente fino
a 5-6 sett

-in caso di poca
aderenza fino
a 7-8 sett.



RIABILITAZIONE DOPO 6 SETTIMANE

Nel caso di insufficiente recupero di mobilità posso aumentare il carico per ricercare massimo scorrimento



RIABILITAZIONE DOPO 6 SETTIMANE

TUTORI PER RECUPERO CONTRAZIONI FLESSORIE



RIABILITAZIONE DALLE 8 - 12 SETTIMANE

Resistenza



**13 -16 settimane:
progressivo ritorno alle attività senza restrizioni.**

CONCLUSIONI

- ❑ Una sutura tendinea forte e un protocollo di mobilizzazione attiva permettono migliori risultati.
- ❑ La gestione post-chirurgica deve essere immediata e garantire il rispetto dei tempi di guarigione e di mobilizzazione precoce.
- ❑ Il pz deve essere consapevole che la fase più delicata e importante per il recupero dura le prime 3 settimane.
- ❑ Indispensabile è la comunicazione tra chirurgo e terapista per lo scambio di informazioni e la scelta della metodica riabilitativa.
- ❑ L'approccio riabilitativo deve essere mirato sulla risposta tissutale del soggetto.



Grazie.

