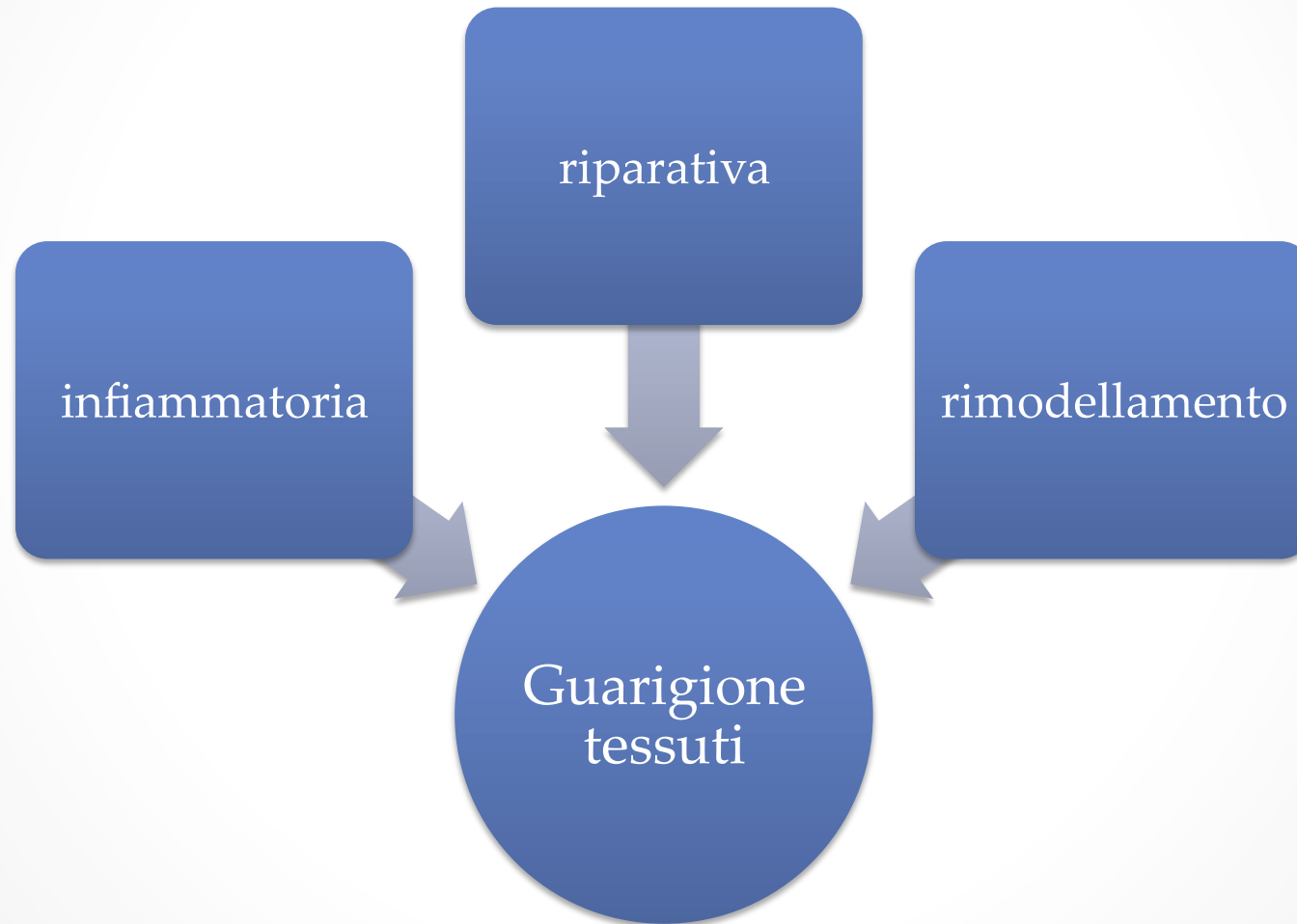


Guarigione dei tessuti

- Tendini
- Legamenti
- Ossa
- cartilagini

Fasi della guarigione dei tessuti



Fase Infiammatoria

Fase vascolare

- Il meccanismo della coagulazione viene attivato dall'esposizione del collagene subendoteliale alle piastrine

Fase cellulare

- Migrazione neutrofili
- Rilascio citochine
- Aumento permeabilità vasale
- neutrofili fagocitosi
- Macrofagi fagocitosi
- Angiogenesi

Fase riparativa

- Risposta cellulare di endotelio e fibroblasti(tessuto di granulazione)
- Formazione di neo capillari
- Produzione matrice extra cellulare(collagene elastina e proteoglicani)
- La sintesi di matrice aumenta con l'aumentare della capacità contrattile dei tessuti

Rimodellamento

- Da 2/3 settimane fino ad un anno
- Orientamento e allineamento delle fibre collagene lungo le linee parallele alle linee di forza e di stress
- Un corretto allineamento delle fibre collagene corrisponde alla riparazione dei tessuti e un migliore ritorno alla funzionalità



Tessuto osseo

- Tessuto dinamico: 35% organico (cell); 65% minerali (matrice)
- Osteocita = unità funzionale
- Circolazione centrifuga elevata pressione intracavitaria guida il sangue attraverso il periostio
- Tessuto osseo ha capacità rigenerativa 100%

Foto da: Istologia (Rosati – Colombo)

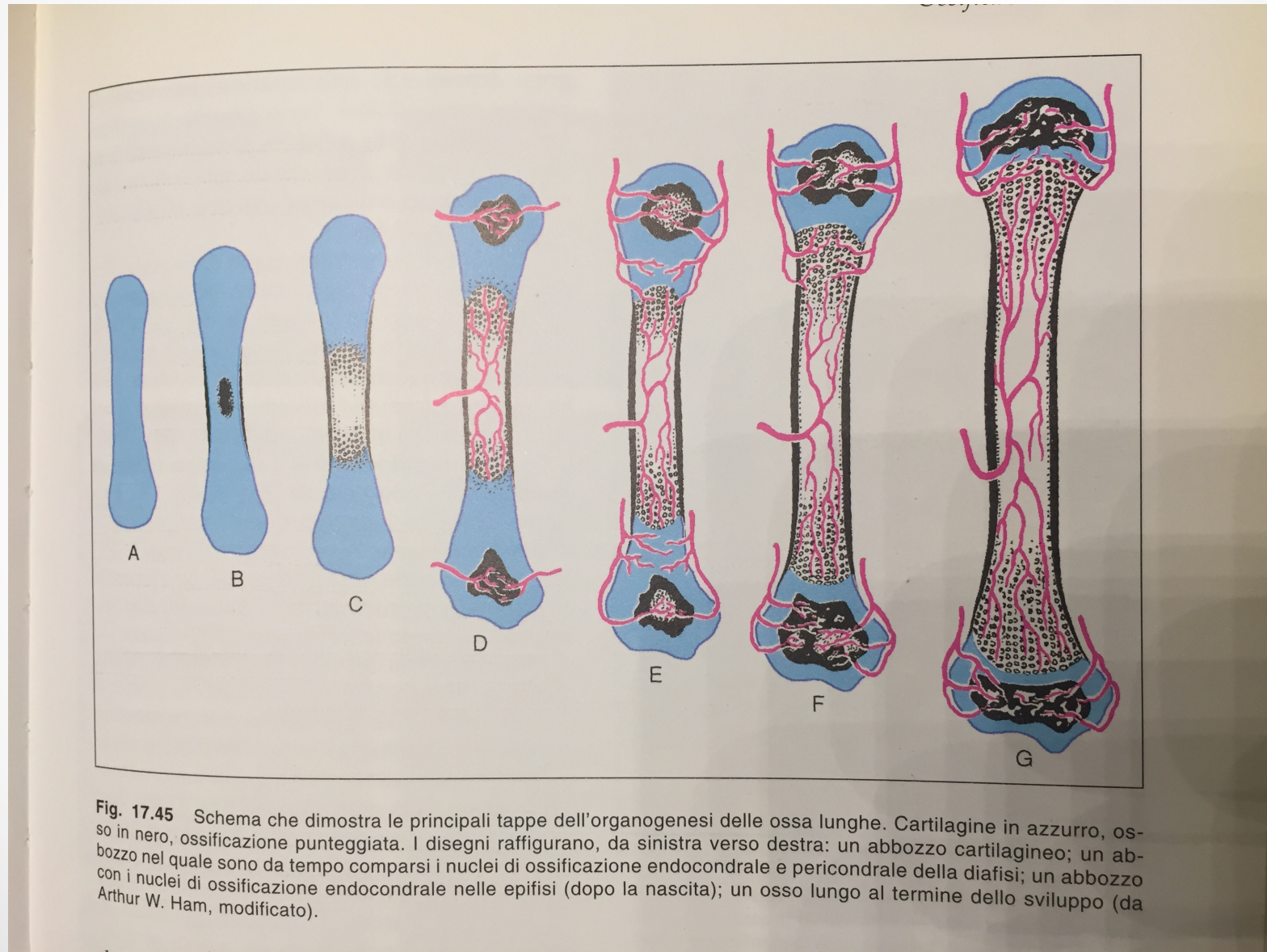
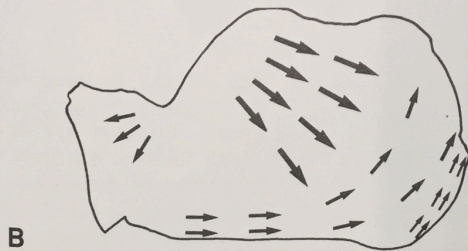


Foto da: Istologia (Rosati – Colombo)

Struttura e ultrastruttura del tessuto osseo 453



A



B

Fig. 17.18 A, sezione sagittale del calcagno di uomo adulto; B, schema che dimostra la distribuzione delle linee di carico secondo le direzioni indicate dalle frecce. È evidente come la distribuzione delle forze di carico corrisponda all'orientamento dei fasci di trabecole della figura A (p.g.c. di E. Lozupone).

Prima intenzione

- Quando c'è una minima frattura cioè quando i due capi ossei sono tangenti 0,1 mm
- Formazione callo osseo 4_6 settimane
- Scomparsa linea di frattura

Seconda intenzione

Avviene come per le ferite cutanee

Distruzione vascolare quindi necrosi tessuto adiacente

Risposta infiammatoria

Tessuto granulazione

Formazione callo osseo

•

•

importante

- La frattura deve essere stabilizzata
- Dopo stabilizzazione attendere benessere dell'ortopedico al fine di promuovere un carico moderato, assiale, che possa promuovere la osteosintesi
- Elettrostimolazione
- Campi magnetici – magnetoterapia

Funziona ma meccanismo ancora non chiaro

Diabete mellito e corticosteroidi hanno effetti inibitori su guarigione ossea.

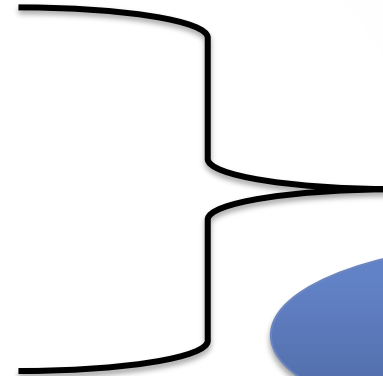
Altri fattori: età, localizzazione e tipo di frattura



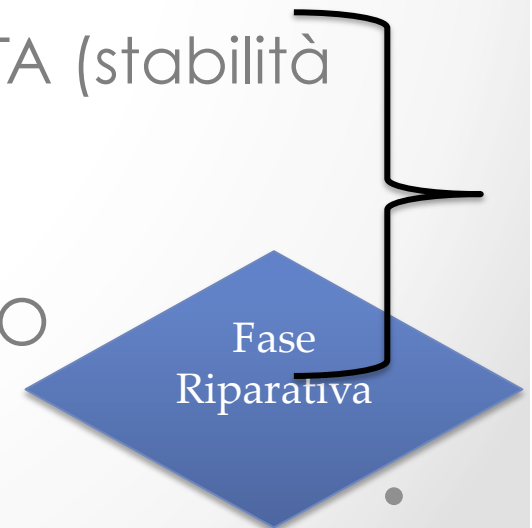
Guarigione tessuto osseo

- OBIETTIVO RIABILITAZIONE:

1. RIDUZIONE DOLORE
2. DRENAGGIO EMATOMA
3. RIDUZIONE INFIAMMAZIONE



4. MANTENERE IL ROM ARTICOLARE
5. FAVORIRE UNA MOBILITA' CONTROLLATA (stabilità frattura)
6. INCREMENTO GRADUALE CARICO
7. MANTENIMENTO ROM ATTIVO E PASSIVO



-

-

Guarigione muscolare

MUSCOLO: fasci di fibre muscolari

MIOFIBRILLE: compongono la fibra muscolare (miofilamenti actina miosina)

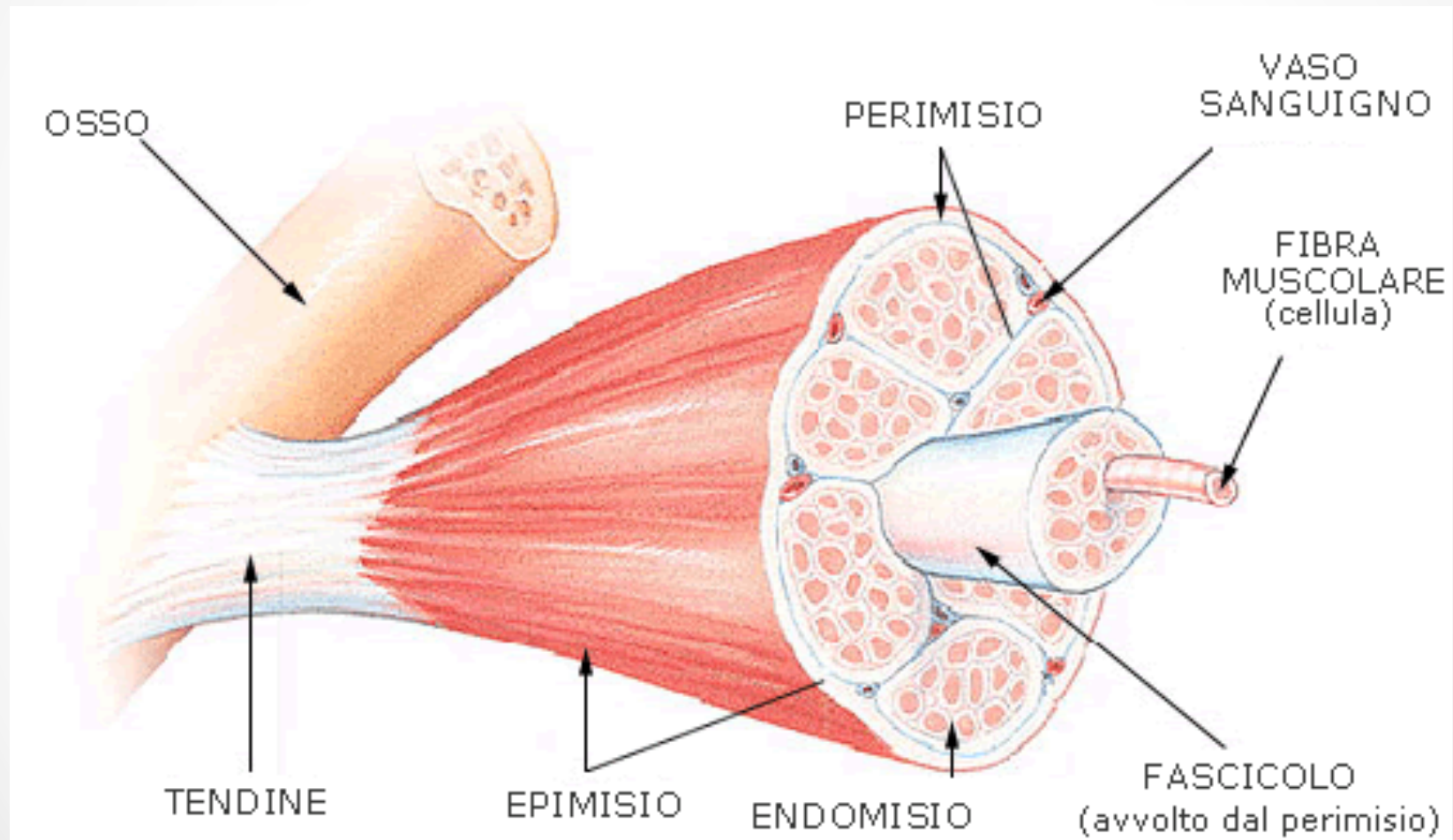
EPIMISIO: guaina connettivale esterna del muscolo

PERIMISIO: guaina che circonda più fasci di fibre muscolari

ENDOMISIO: guaina che circonda la singola fibra muscolare



<http://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/anatomia-muscolo-scheletrico.html>



Danno muscolare

1. LACERAZIONE
2. CONTUSIONE
3. ROTTURA
4. ISCHEMIA
5. SFORZO (giunzione miotendinea) descritte da:
6. -grado 1 distruzione qualche fibra
-grado 4 totale rottura corpo muscolare

- Infiammazione Fino a 72 ore
- Riparazione da 3 giorni a 6 settimane
- Rimodellamento: dipende dalla grandezza della lesione e minimo 4/6 settimane

•

•

Indicazioni per riabilitazione

- La produzione di tessuto fibroso sulla lesione è strettamente correlato alla diminuzione della capacità contrattile del muscolo stesso.
- 3/5 giorni immobilità riposo
- Per strappi 2/3 settimane di immobilizzazione
- Rimobilizzazioni e progressivo carico
- Per rotture complete iniziare attività a 4/8 settimane

L iniziale periodo di immobilizzazione seguito da controllate mobilizzazioni accelera la produzione di fibre collagene



Guarigione tendini

- Infiammatoria: 72 ore
- Riparatoria : progressivo aumento del collagene per 4 settimane. Il picco della produzione di collagene è a 7 /12 giorni dal danno
- Rimodellamento: i tendini appaiono normali a 112 giorni

In genere se la lesione è completa=chirurgia

Mobilizzazioni passive controllate a 5gg post chirurgia per 21 giorno i consecutivi aumentano la capacità tensile e riducono la formazione di aderenze.



Guarigione legamenti

- Infiammatoria... 72 ore
- Riparativa da 2/3 giorni a 6 settimane
- Rimodellamento si completa in 12 mesi

... alla fine la forza del legamento non viene mai riacquisita ma solo il 50% / 70%



Guarigione cartilagini

- Segue gli stessi modelli della guarigione delle ferite

Differenza:

1. Le cartilagini non sono vascolarizzate, quindi i tempi sono più lunghi.
2. Dipende dall' entità della lesione:
 - danno sulla superficie articolare
 - danno esteso all'osso subcondrale



Danno sulla superficie articolare

- Non esiste risposta infiammatoria (no vascolarizzazione)
- Riparazione: l'attività mitotica cessa una settimana dopo la lesione.
- Rimodellamento: L'attività dei condrociti non riesce a riparare completamente il difetto anche in un anno a causa della mancanza della flogosi



Danno esteso all'osso subcondrale

- Infiammatoria: da trauma a 3/5 giorni
- Riparativa: attività mitotica 1 settimana dopo il trauma
- Rimodellamento: da 2 a 6 mesi ma la riparazione comporta la trasformazione della cartilagine in tessuto fibroso. La riparazione completa della cartilagine è molto rara e dipende da età e grandezza/localizzazione della lesione.

Indicazioni riabilitazione

- Continuo PROM promuove la formazione di cartilagine

•

•

DISUSO E RIMOBILIZZAZIONE

- I tessuti più affetti da disuso e immobilizzazione sono le cartilagini, capsula articolare, muscoli legamenti, tendini e ossa.
- La riabilitazione di pazienti ortopedici e neurologici si basa su applicazione controllata di stimoli, somministrati in modo da favorire il recupero ...
...ma non troppi da sovraccaricare, quindi lesionare ulteriormente i tessuti.



cartilagini

- Complessa struttura dalle proprietà viscoelastiche
- Si deforma durante il carico

Fattori che contribuiscono alla degenerazione:

Traumi diretti, obesità, immobilizzazione, eccessivo e ripetitivo carico.

Attività sportiva senza traumi non sembra costituire alcun rischio in articolazioni normali, ma lo stesso non avviene in articolazioni displasiche.



Cartilagini normali

- La cartilagine riveste le estremità ossee ed è composta da condrociti
- Non è vascolarizzata
- Non è innervata
- Non ha circolazione linfatica
- È lubrificata dal liquido sinoviale che aiuta la distribuzione delle forze di carico sull'osso sottostante
- E' composta da condrociti, matrice extracellulare e acqua.
- La matrice è composta da collagene, proteoglicani e acqua
- I condrociti producono e mantengono la matrice extracellulare e l'ambiente pericellulare
- Il carico esercita un pompaggio di liquido sinoviale che nutre e protegge la cartilagine articolare



Effetti del disuso e immobilizzazione su cartilagine

- Diminuzione della matrice e dei condrociti
- Riduzione produzione liquido sinoviale
- Riduzione “pompaggio articolare” e correlata riduzione flusso nutrienti
- Riduzione spessore cartilagine dal 9 al 50%
- Riduzione spessore legamenti e aumento probabilità rottura

**MOBILITA' ARTICOLARE E CARICO FAVORISCONO
RIGENERAZIONE DEI TESSUTI CARTILAGINEI**

CONSIDERAZIONI

- Maggiore è il periodo di immobilizzazione maggiore è il tempo di recupero
- Dopo 6 settimane di immobilizzazione e 3 di attività leggera la cartilagine torna normale
- Immobilità di oltre 15 settimane potrebbe non consentire il recupero completo nemmeno dopo 50 settimane di rimobilizzazione in cani giovani.
- Esercizi troppo intensi dopo immobilizzazione sono deleteri per la cartilagine



Risposta del muscolo al disuso

- L' immobilizzazione favorisce l'atrofia
- Se il muscolo è bloccato in contrazione l'atrofia è più grave
- Durante la prima settimana si riduce maggiormente la forza muscolare; le settimane successive si riduce più lentamente
- Riduzione numero mitocondri e riduzione produzione energia
- Riduzione attività enzimatica



CONSIDERAZIONI

- Il carico è essenziale per la rigenerazione muscolare
- Il tempo richiesto è il doppio del periodo di immobilità
- L'allenamento intenso consente un più rapido recupero della massa muscolare
- Treadmill (3/6 volte a settimana) e nuoto sono molto performanti nel recupero
- Esercizi di resistenza stimolano la sintesi di proteine nel muscolo



Risposta legamenti e tendini al disuso

- Gli effetti dell'immobilità sono meno gravi nei tendini rispetto ai legamenti
- Deprivazione di stress meccanico riduce rapidamente le proprietà meccaniche di tendini e legamenti
- Indebolisce la struttura del collagene
- 12 settimane di immobilità riducono dal 45% al 75% lo spessore del legamento crociato craniale.
- Il legamento collaterale può ridursi del 40% in 6 settimane di immobilità e impiegare 18 settimane per tornare alla normalità
- **Un continuo ROM durante un ridotto carico aiuta a preservare le proprietà dei legamenti**



Ossa e disuso

- Diminuzione osso corticale e spongioso
- Demineralizzazione e diminuzione di rigidità più rapida nei cuccioli
- Immobilizzazione durante la crescita può evocare una riduzione permanente di massa ossea
- Gli effetti di immobilizzazione sono più gravi nelle ossa distali
- IL RECUPERO dipende da lunghezza e tipo di immobilizzazione dal tipo e intensità di immobilizzazione e dall'età dell' animale
- 6 settimane di immob. Richiede d 8 a 12 settimane di rimob.per un recupero completo
- Oltre 32 settimane di immob. compromettono il recupero totale dell'osso







