

RICHIESTA PER TIROCINIO CURRICOLARE

www.eserciziovita.it



calzolari.eserciziovita@gmail.com

MAIL:

Cc: info@eserciziovita.it

Oggetto: richiesta colloquio per tirocinio formativo

Si svolgerà Mercoledì 4 Dicembre ore 11:00



Il trattamento
delle lesioni
muscolari

FONTI BIBLIOGRAFICHE PRINCIPALI



GLI INFORTUNI MUSCOLARI
=
EVENTO TRAUMATICO

Nella traumatologia sportiva dal 10 al 15% degli infortuni totali

INFORTUNI MUSCOLARI

A SEGUITO DI UN TRAUMA DIRETTO
(sport di contatto calcio, pallacanestro, rugby)



TRAUMA INDIRETTO
(tutti gli sport atletica leggera, tennis)



Trauma diretto

Forza applicata dall'esterno e agisce sul muscolo schiacciandolo contro i piani più profondi

Danno che ne consegue è variabile in funzione dei diversi fattori:

- Violenza del trauma e lo stato di contrazione
- Momento del trauma
- Muscolo colpito

I Più interessati:

- Deltoide AASS
- Quadricipite (> vasto laterale)
- Gemelli (> laterale)

Trauma indiretto

Manca l'applicazione diretta di una forza traumatica esterna.

I fattori determinanti sono molteplici e spesso di difficile identificazione, anche se in tali meccanismi è spesso implicata un'azione muscolare di tipo eccentrico

I Più interessati:

- Bicipite brachiale AASS
- Ischio crurali AAI

N.B. muscoli biarticolari, si lesionano più frequentemente a livello della giunzione mio-tendinea

Nel calcio professionistico gli infortuni muscolari rappresentano in media il 31% di tutti gli infortuni che sono responsabili del 25% del totale dei gironi di assenze da allenamenti e gare.

STUDIO SCIENTIFICO:

Squadra professionistica di 25 giocatori:

- 5 lesioni di degli hamstring
- 3 lesioni del quadricipite (> retto femorale)

TUTTI DA TRAUMA INDIRETTO

- 96% infortuni muscolari nel calcio NON sono dovuti da trauma di contatto
- 50% infortuni strutturali agli hamstring e al retto femorale
- Quelli a carico degli adduttori e del quadricipite > nell'arto utilizzato per calciare

GIOVANI CALCIATORI FRA 14 E 19 ANNI

30-34% infortuni muscolari (simile a quella dei calciatori adulti)

CALCIATORI PROFESSIONISTI

INCIDENZA INFORTUNI MUSCOLARI aumenta con l'ETA'

In allenamento è di 1,19/1000 ore di attività età <22
anni

1,63/1000 ore di attività età >30 anni

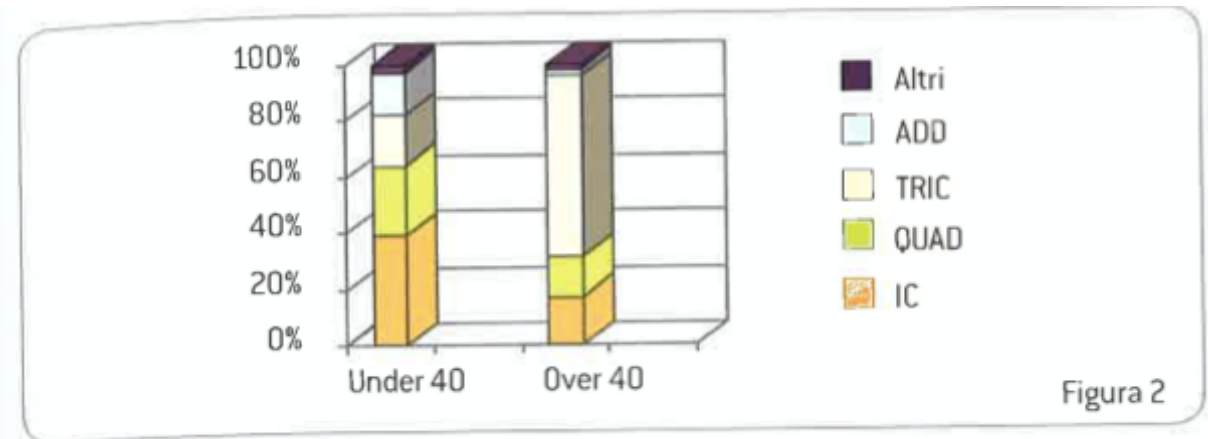


Figura 2. Distribuzione degli infortuni strutturali nei muscoli dell'arto inferiore negli sportivi sotto e sopra i 40 anni. (ADD=adduttori, TRIC=tricipite surale, QUAD=quadricipite, IC=ischio crurali, altri=altri distretti muscolari dell'arto inferiore) Casistica di 1037 infortuni strutturali da trauma diretto. 2000-2008. Nanni e Coll, Isokinetic – Bologna.

INVECCHIAMENTO

- MODIFICAZIONI DEL TESSUTO MUSCOLARE
- LE UNITA' MOTORIE SUBISCONO UN RIARRANGIAMENTO CONSEGUENTE ALLA DENERVAZIONE DETERMINATA DAL PROCESSO DI INVECCHIAMENTO STESSO.

Le unità motorie superstiti devono farsi carico anche del lavoro non svolto dalle fibre muscolari denervate, aumentando le dimensioni, ma peggiorando la loro capacità di graduare finemente l'intensità della forza.

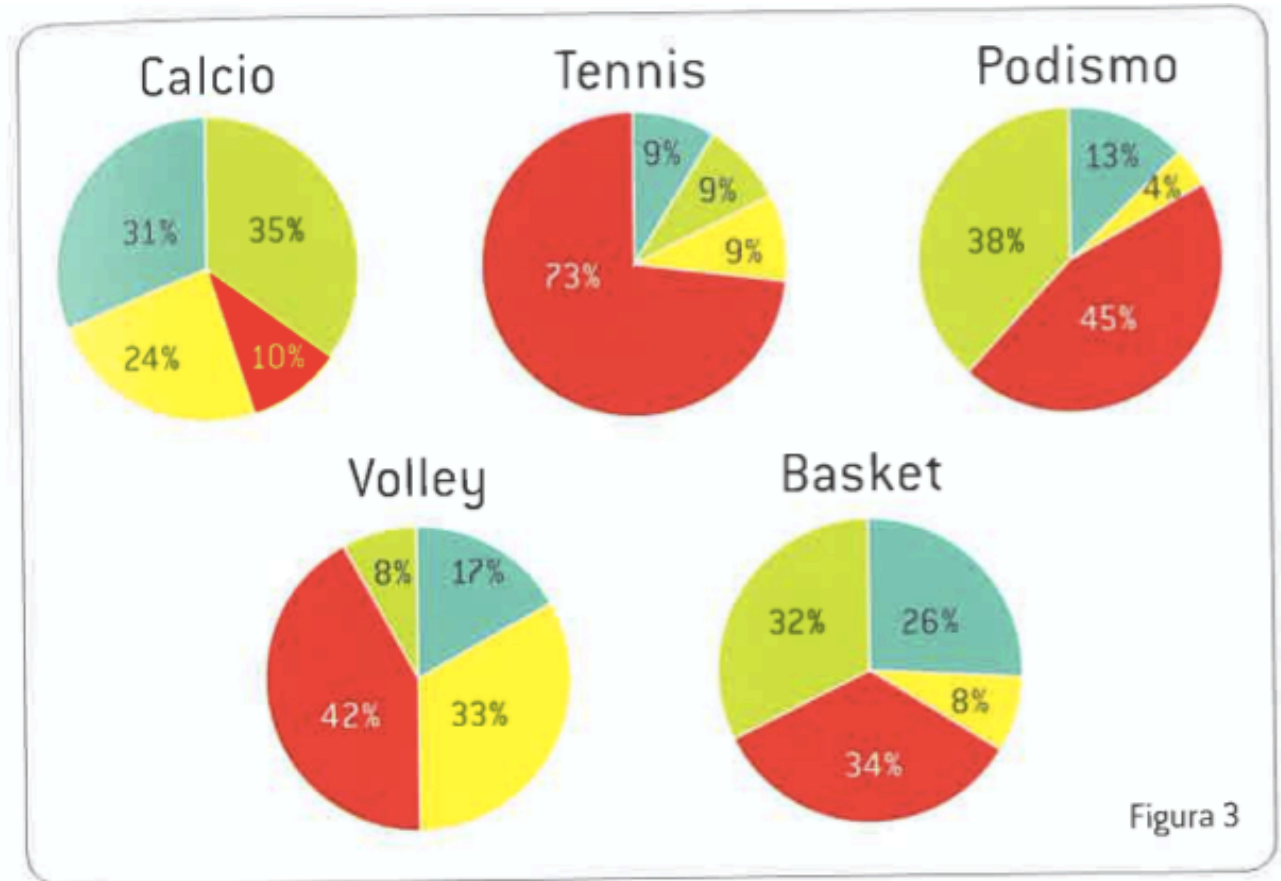


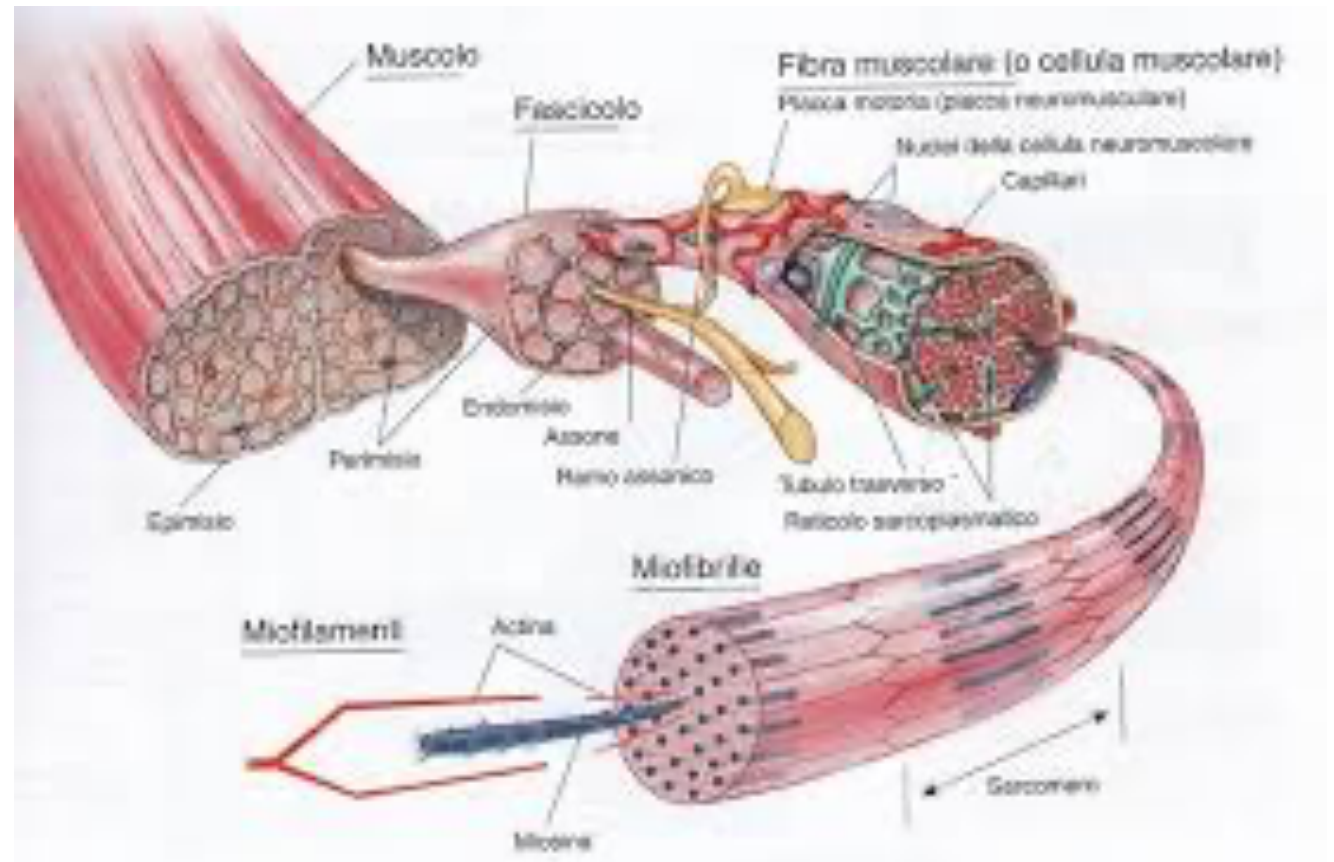
Figura 3. Infortuni muscolari strutturali da trauma indiretto nell'arto inferiore. Coinvolgimento e distribuzione nei muscoli più frequentemente colpiti nei diversi sport (celeste = bicipite femorale, giallo = retto femorale, rosso = gemello mediale, verde = distretti differenti) Casistica di 1037 infortuni strutturali da trauma diretto. 2000 - 2008. Nanni e Coll, Isokinetic - Bologna.

PREVENZIONE

Necessità di conoscere e rimuovere condizioni predisponenti e fattori di rischio, agendo sullo sviluppo di programmi di protezione mirati per infortuni sport-specifici.

IL MUSCOLO

- Fibre muscolari
 - Fascicoli circondati da Perimisio
 - Vasi sanguigni
 - Nervi destinati alle singoli fibre muscolari
- Epimisio: guaina di tessuto connettivo che circonda il muscolo



CLASSIFICAZIONE DEI MUSCOLI

Fibre di I Tipo (lente)

Fibre di II Tipo (veloci)

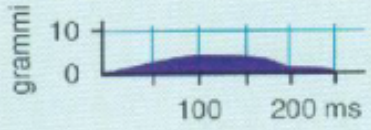
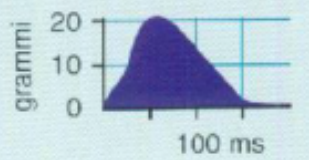
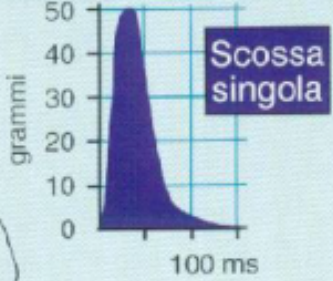
FYBER TYPE CLASSIFICATION		
mATPase	mysion heavy chain	biomechanical
I - IC - IIC - IIAC	MHCI	SO
IIA - IIAB	MHCIIa ?	? FOG
IIB	MHCIIx/d (IIb) ?	? FG

- Fibra rapida
- Forza elevata
- Elevata affaticabilità

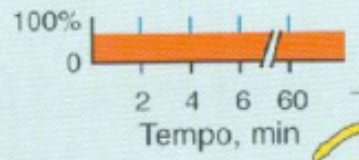
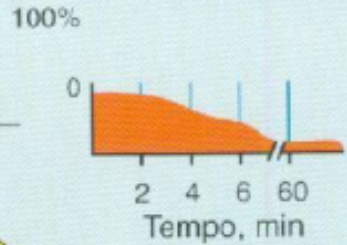
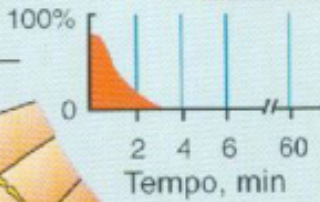
- Fibra rapida
- Forza moderata
- Scarsa affaticabilità

- Fibra lenta
- Forza bassa
- Scarsa affaticabilità

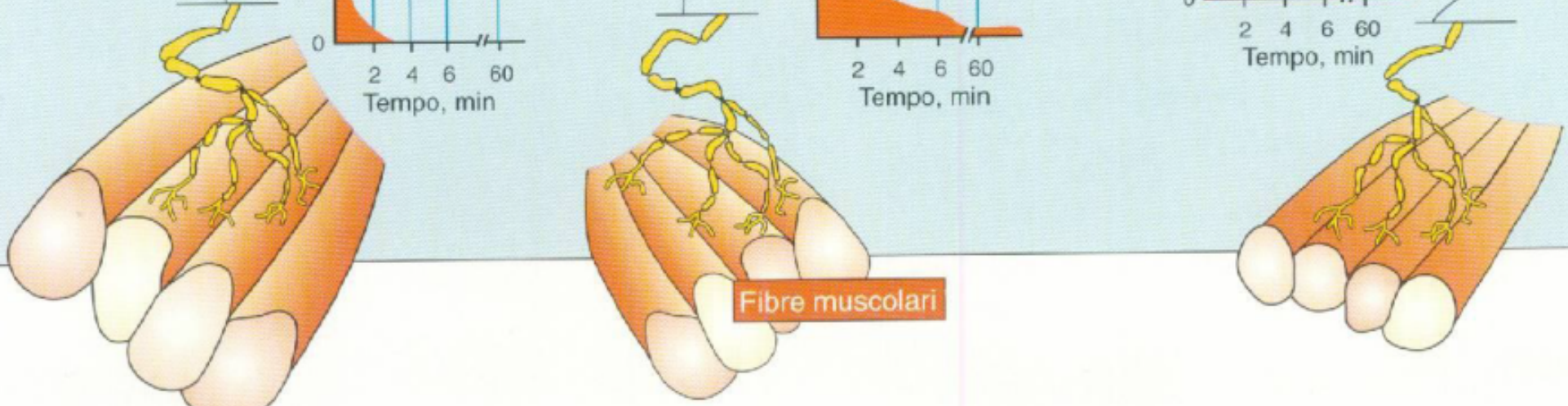
Motoneurone



Affaticamento



Fibre muscolari



FISIOLOGIA DELLA GUARIGIONE DEL MUSCOLO SCHELETRICO

Il processo di guarigione di un muscolo scheletrico danneggiato segue un modello costante, indipendente dal tipo di trauma (diretto o indiretto).

Fasi:

- 1. Fase infiammatoria**, caratterizzata dalla rottura e dalla necrosi delle miofibrille, dalla formazione di un ematoma fra i monconi del muscolo e della reazione infiammatoria cellulare;
- 2. Fase di rigenerazione**, rappresentata dalla fagocitosi del tessuto necrotizzato, dalla rigenerazione delle miofibrille e dalla produzione concomitante di una cicatrice di tessuto connettivo, così come dalla proliferazione capillare nella zona danneggiata;
- 3. Fase di rimodellamento**, durante la quale avvengono la maturazione delle miofibrille rigenerate, il rimodellamento e la riorganizzazione del tessuto cicatriziale ed infine il recupero della capacità funzionale del muscolo.

Le ultime due fasi, riparazione e rimodellamento, sono solitamente associate o sovrapposte.

FISIOLOGIA DELLA CONTRAZIONE

Classificazione:

STATICHE o ISOMETRICHE

Pur producendo tensione, non attua un avvicinamento dei capi articolari, e da un punto di vista meccanico non produce lavoro.

Si sviluppa forza massima volontaria dato che vengono reclutate il massimo numero di fibre possibile.

Il carico è troppo grande perché il muscolo lo possa sollevare, e la velocità diviene zero

DINAMICHE o ANISOMETRICHE

Quando invece al muscolo viene richiesto di spostare un carico che è inferiore alla massima tensione, il muscolo inizia ad accorciarsi: contrazione concentrica.

La velocità è inversamente proporzionale al carico: se il carico aumenta, la velocità di accorciamento diminuisce fino al punto in cui il muscolo non è più in grado di sollevarlo, ovvero diventando una contrazione isometrica.

Quando invece il carico cui è sottoposto un muscolo supera la sua forza massima, si produce una **contrazione eccentrica**, cioè si determina un allungamento del muscolo, un allontanamento dei suoi capi articolari.

Oltre un certo limite, l'allungamento muscolare viene limitato dal **riflesso miotatico**, o riflesso di stiramento.

Con tale termine si indica un **meccanismo di autodifesa** messo in atto quando un muscolo è allungato eccessivamente, per salvaguardarlo da possibili traumi.

Tale meccanismo provoca la contrazione muscolare **senza l'intervento della volontà**.

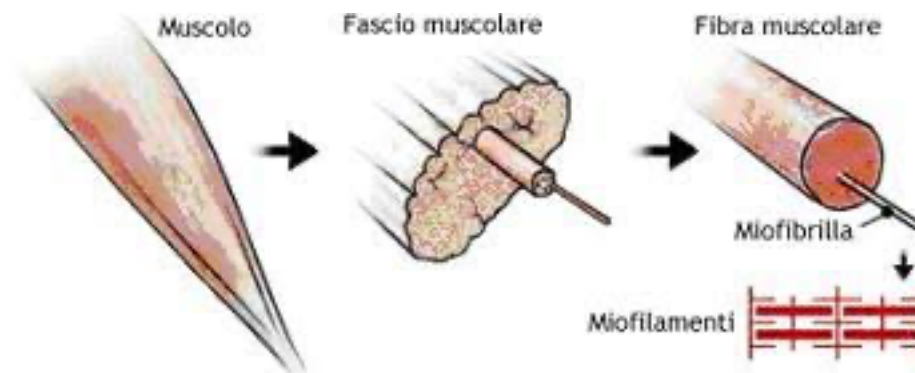
I muscoli sono dotati di diversi tipi di recettori che ne sovrintendono il funzionamento: l'integrità di questo sistema muscolare è garantita dai fusi-neuromuscolari e dagli organi del Golgi.

MECCANISMO DELLA LESIONE MUSCOLARE

Nei **traumi diretti** la lesione muscolare avviene direttamente o immediatamente nelle vicinanze della sede dell'impatto

Nei **traumi indiretti** la lesione è solitamente localizzata nella parte terminale della fibra muscolare o alla giunzione miotendinea

Conseguenza del trauma è l'interruzione del sarcoplasma con conseguente necrosi delle miofibre, tutta via la presenza di una struttura specifica, la banda di contrazione, consente nel giro di qualche ora di interrompere il propagarsi della necrosi agendo come compartimento stagno.



Il danno muscolare della fibra può essere causato da una singola contrazione muscolare come dall'effetto cumulativo di una serie di più contrazioni.

La letteratura afferma che la contrazione eccentrica risulta più comunemente coinvolta nel danno muscolare.

La **contrazione eccentrica** ha un effetto specifico:

Durante la pratica sportiva permette al complesso muscolo-tendineo di sostenere lo sforzo e rinforza l'azione muscolare di stabilizzazione articolare.

Se eccessiva produce effetti dannosi:

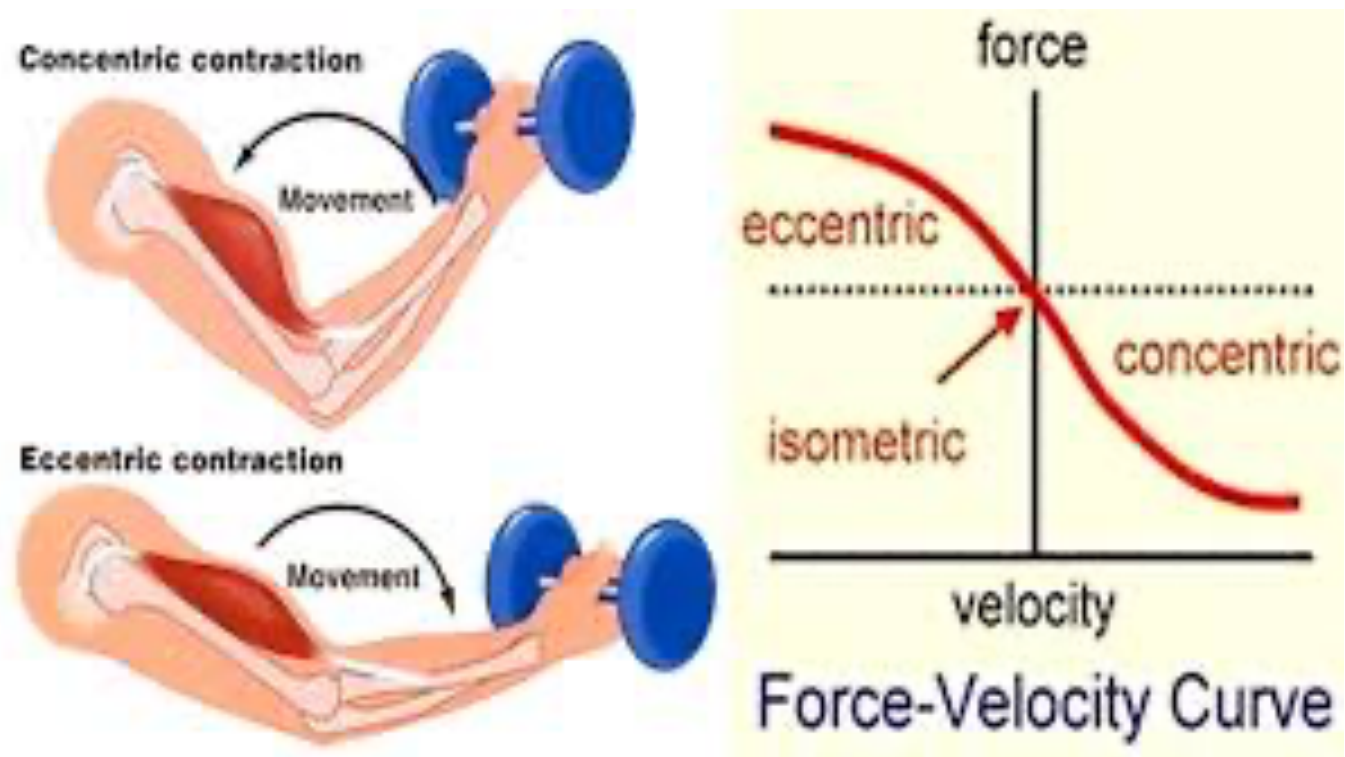
Dolore muscolare a insorgenza ritardata

Rottura muscolare

Lesioni tendinee acute

Tendinopatie

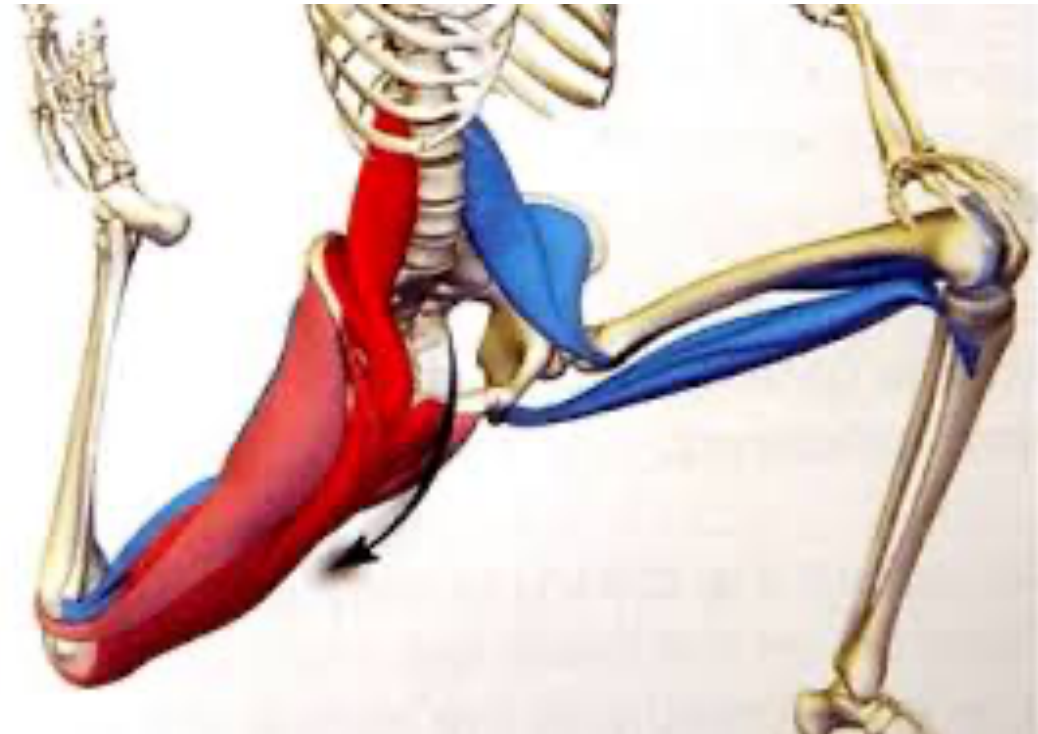
Rotture tendinee



E' stato dimostrato che gli esercizi di resistenza eccentrica possono prevenire infortuni all'unità muscolo-tendinea incrementando la capacità del muscolo di assorbire una crescente energia prima della ricaduta: Una forza maggiore ed una migliore capacità di assorbimento bio-meccanico sono i risultati di un training di allenamento della forza eccentrica.

Alcune ricerche suggeriscono che la forza muscolare è diminuita in un gruppo muscolare in posizione accorciata, mentre ciò non avviene se il medesimo gruppo muscolare è in allungamento.

Questo si evidenzia con l'utilizzo dello stretching prima di un lavoro eccentrico, che risulterebbe preventivo per il dolore e la perdita di forza muscolare.



Quando un individuo non allenato compie un'attività fisica, in particolare se quest'ultima richiede contrazioni eccentriche in allungamento, può causare danni alle proprie fibre muscolari a partire da un'iniziale indolenzimento (DOMS) fino a conseguenze più gravi.

CONCLUSIONE:

L'esposizione costante della giunzione miotendinea all'attività eccentrica determina un adattamento attivo della stiffness del muscolo che si sviluppa indipendentemente dall'incremento della dimensione o della forza del muscolo.

Grazie alle forze di gran lunga superiori (di 2 o 3 volte) che possono essere prodotte eccentricamente rispetto a quelle isometriche e concentriche, il training di tipo eccentrico può sovraccaricare il muscolo con un estensione maggiore e un aumento di potenza (velocità e forza, con un moderato incremento della massa) più significativo.

L'attività eccentrica deve essere realizzata a velocità graduale e contro resistenze progressive.

La sua funzione preventiva è chiara a tal punto che nei protocolli si rende necessario includerla nell'allenamento volto al recupero.

ASPETTI METABOLICI

A fronte di una produzione di tensioni muscolari superiori, le contrazioni eccentriche hanno un'altra specifica caratteristica:

Il dispendio metabolico è fortemente ridotto.

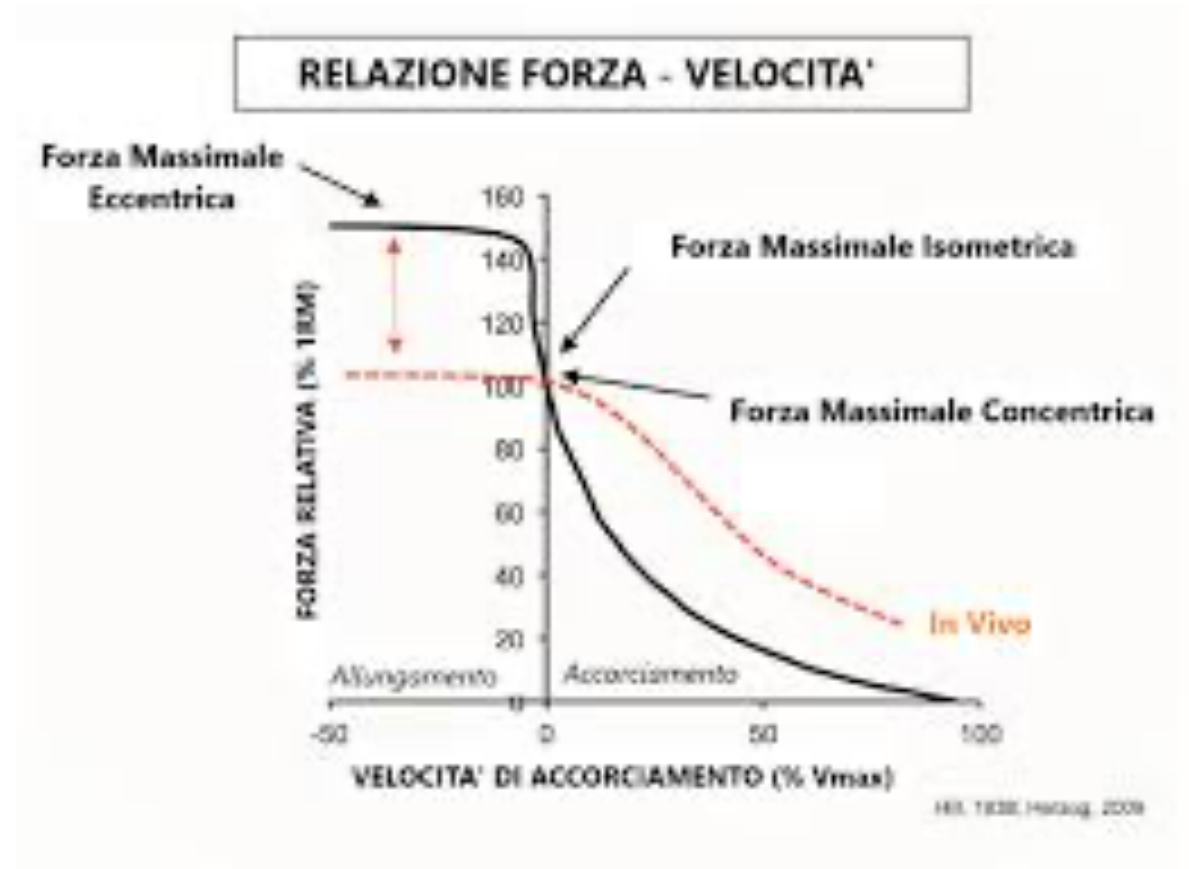
Il basso costo energetico le rende ideali per il recupero di pazienti infortunati.

Risulta altresì confermato che durante il lavoro concentrico/positivo, vi è un concomitante aumento del metabolismo cellulare. Ciò comporta un'aumentata produzione di prodotti di scarto, i quali provocano una irritazione chimica dei nervi e alla fine il dolore.

CLASSIFICAZIONE

CARATTERISTICHE:

- Linguaggio internazionale
- Precisa
- Completa
- Fruibile soprattutto da chi non ha dimestichezza nel gestire gli infortuni



INFORTUNI DA TRAUMA DIRETTO

Sono causati da una **contusione** (impatto con avversario, oppure contro un attrezzo o struttura rigida attorno o sul campo, ecc) oppure da una lacerazione causata da una ferita da taglio (impatto contro una struttura con bordi taglienti, contro tacchetti dell'avversario, ecc)

LA LACERAZIONE:

- Non prevede classificazioni in sottogruppi
- La terapia necessaria è la sutura chirurgica
- I tempi di recupero dipendono dell'entità e dalla profondità della lesione

CONTUSIONE	Lieve: R.O.M. attivo > 1/2 del R.O.M. fisiologico	Trauma diretto; che provoca ematoma diffuso o circoscritto e causa dolore e diminuzione del R.O.M.
	Moderata: R.O.M. attivo < 1/2 e > 1/3 del R.O.M. fisiologico	
	Severa: R.O.M. attivo < 1/3 R.O.M. fisiologico	
LACERAZIONE		

INFORTUNI DA TRAUMA INDIRETTO

Sono infortuni che avvengono **senza contatto** con l'avversario o altre strutture o attrezzi contundenti.

L'atleta si fa male da solo.

Vengono suddivisi in due grandi categorie:

1. INFORTUNI NON STRUTTURALI

2. INFORTUNI STRUTTURALI

Nei primi non c'è alcuna lesione anatomica di fibre muscolari (4 sottogruppi)

I secondi sono invece caratterizzati da lesione anatomica vera (3 sottogruppi)

INFORTUNI NON STRUTTURALI

Sono la categoria più numerosa, ma anche quella più insidiosa da diagnosticare e da trattare.

Nel calcio costituiscono il 70% degli infortuni muscolari.

INFORTUNIO NON STRUTTURALE	1) Disordine muscolare correlato a sovraffaticamento.	1 A) Indotti da fatica	Aumento circoscritto del tono muscolare, dolente, all'interno di un muscolo. 1B: aumento diffuso del tono muscolare e dolore che compaiono alcune ore dopo l'attività fisica.
		1B) DOMS (indolenzimento ad insorgenza ritardata).	
	2) Disordine muscolare di tipo neuromuscolare.	2 A) Neuromuscolare correlato a disordini di colonna e/o bacino.	
		2 B) Neuromuscolare correlato al muscolo.	

- 1A è causato da fatica e favorito da cambi continui di tipologia delle esercitazioni o di superfici di gioco
- 1B è causato da eccessivo numero di esercitazioni e sollecitazioni eccentriche
- 2A è causato da problematiche del rachide anche difficilmente diagnosticabili
- 2B nasce da uno sbilanciamento nel controllo neuromuscolare soprattutto del meccanismo dell'inibizione reciproca a partenza dai fusi muscolari.

INFORTUNI STRUTTURALI

3 sottogruppi in funzione dell'entità della lesione anatomica:

- 3A lesione parziale minore: è la lesione di uno o più fasci primari all'interno di un fascio secondario
- 3B lesione parziale moderata: è la lesione di almeno un fascio secondario e con superficie di rottura minore del 50% della superficie di sezione del muscolo in quella sede
- 4 lesione subtotale, lesione maggiore del 50% della superficie di sezione del muscolo in quella sede, oppure rottura totale dell'intero muscolo o della giunzione tendine osso

SEDE:

- P lesione prossimale
- M lesione media
- D lesione distale

INFORTUNIO STRUTTURALE	3) Lesione muscolare parziale	3A) Lesione parziale minore	Lesione di uno o più fasci primari all'interno di un fascio secondario
		3B) Lesione parziale moderata	Lesione di almeno un fascio secondario e con superficie di rottura < 50% della superficie del muscolo in quella sede
	4) Lesione muscolare [sub]totale	4) Lesione subtotale o totale oppure avulsione tendinea	Lesione >50% della superficie del muscolo (subtotale) o dell'intero muscolo (totale) oppure della giunzione tendine-osso

CONTUSIONE

Il dolore è solitamente immediato, riferito a un preciso meccanismo contusivo e tende ad incrementare all'aumentare dell'entità dell'ematoma.

Si osserva una riduzione del R.O.M. attivo della articolazione corrispondente.

Spesso si osserva un'immediata impotenza funzionale che richiede rivalutazione dopo 24 ore, per meglio classificare l'infortunio.

La dolorabilità accentuata alla palpazione, il ROM articolare diminuito, e la presenza di ematoma e gonfiore sono tanto più presenti quanto più severo è stato il trauma da impatto.

INFORTUNI NON STRUTTURALI

L'atleta riferisce dolenzia, pesantezza o rigidità muscolare che tendono ad aumentare con l'attività sportiva ma possono essere presenti anche a riposo.

Alla palpazione del muscolo è possibile recepire fasci più contratti.

Nel D.O.M.S. (1B) il dolore compare solo a riposo e dopo ore dalla sospensione ed il muscolo alla palpazione, risulta più contratto in toto.

In 2B il dolore è di tipo crampiforme.

Lo stretching tende a migliorare i sintomi eccetto che in 2° dove non dà sollievo.

Alla palpazione è possibile reperire fasci più rigidi all'interno del muscolo.

INFORTUNI STRUTTURALI

- Lesione parziale minore (3°): il soggetto avverte un dolore pungente, acuto, durante un preciso movimento.
- Il dolore è ben localizzato sia soggettivamente che alla palpazione e, a volte, è preceduto da una sensazione di scricchiolio, snap, «accavallamento».
- Palpatoriamente non è possibile reperire il difetto strutturale, perché molto piccolo.
- Il test di estensibilità è positivo anche in queste piccole lesioni, purchè sia ben eseguito.
- La contrazione controresistenza manuale è dolorosa.



A

B

C

D

Figura 1. Esempi di test di estensibilità corretti in funzione della sede di lesione del muscolo A. Soleo B. Gastrocnemio C. Retto femorale [terzo distale] D. Retto femorale [terzo prossimale].

INFORTUNI STRUTTURALI

- Lesione parziale moderata (3B): dolore acuto, lancinante, durante un preciso movimento.
- L'atleta spesso avverte uno schiocco, snap, «accavallamento», seguito da dolore localizzato e impotenza funzionale immediata, con frequente caduta a terra se si tratta di un muscolo degli arti inferiori.
- Alla palpazione il dolore è localizzato.
- Il difetto strutturale è spesso palpabile.
- Nelle ore successive all'infortunio si crea un ematoma con ecchimosi evidente nei giorni seguenti.
- Il test di estensibilità è positivo.

INFORTUNI STRUTTURALI

Lesione subtotale o totale oppure avulsione tendinea (4): il dolore è spesso sordo, gravativo, profondo, causato da un movimento preciso.

Anche qui l'atleta avverte uno schiocco, snap, «accavallamento» seguito da dolore localizzato ed impotenza funzionale immediata.

C'è un esteso difetto del muscolo con interruzione palpabile e comparsa di ematoma ed echimosi evidente.

C'è una perdita della funzione dell'unità muscolo tendinea interessata dalla lesione.

COMPLICANZE

Il problema più importante nelle lesioni muscolari degli sportivi non è rappresentato dal tempo di recupero, ma dalle complicanze che possono insorgere, e soprattutto dalla «**RECIDIVA**».

L'unico fattore di rischio certo per le recidive è un precedente infortunio muscolare.

Le altre complicanze delle lesioni muscolari sono:

- Fibrosi
- Falda liquida
- Cisti siero-ematica
- Calcificazioni
- Ossificazione intramuscolare circoscritta
- Ernia muscolare
- Sindrome compartimentale
- Flebite – trombosi venosa



FIBROSI

La lesione del muscolo è una vera sfida per la Traumatologia dello Sport poiché l'esito finale è la formazione di una cicatrice che rappresenta un tessuto biologico diverso da quello preesistente.

Quando la formazione di tale tessuto cicatriziale risulta eccessiva e/o non funzionale, il risultato sarà una **FIBROSI CICATRIZIALE** che spesso determina un recupero funzionale incompleto.

Il tessuto fibrotico è scarsamente vascolarizzato e poco elastico, con un orientamento anarchico delle fibre, ciò rappresenta un fattore di rischio per recidive.

Le cause che posso facilitare la sua insorgenza sono:

- Errato o mancato trattamento dell'ematoma che si sta formando subito dopo l'infortunio (trattamento corretto= fasciatura compressiva + crioterapia)
- Massaggi intensi e profondi della lesione nei primi 5 giorni
- Esercizi aggressivi troppo precoci
- Immobilizzazione troppo lunga
- Tecniche fisioterapiche strumentali basate su applicazione di caldo (termoterapia) eseguite in fase acuta
- Precoce ripresa dell'attività sportiva ad alta intensità

FALDA LIQUIDA

- Insorge pochi giorni dopo la lesione, ed è una raccolta per lo più ematica, che si crea tra 2 fasce muscolari, in seguito sia a traumi diretti che indiretti.
- Si presenta come un rigonfiamento duro-elastico, talvolta fluttuante, che rende difficoltosa la contrazione del muscolo.



CALCIFICAZIONI

- Originano da fenomeni di metaplasia dovuta a deposizione di Sali di calcio in un tessuto fibrotico ischemico.
- Sono favorite dall'applicazione di terapie incongrue, come ad esempio il calore in fase precoce e in modo prolungato.
- Trattamento: onde d'urto



CISTI SIERO-EMATICA

- E' una complicazione poco frequente, che si verifica quando l'ematoma, non completamente riassorbito, viene incapsulato da tessuto fibroso, in modo tale che la raccolta ematica si mantiene fluida.
- Può essere la conseguenza di traumi contusivi o di errori di trattamento in fase acuta.



OSSICALCIFICAZIONE INTRAMUSCOLARE CIRCOSCRITTA

- Si tratta di un processo di natura reattiva, che si verifica all'interno del muscolo in conseguenza quasi esclusiva di traumi muscolari contusivi (trauma diretto)
- E' una proliferazione di tessuto osseo e cartilagineo che si verifica in seguito ad un trauma maggiore oppure a seguito di traumi reiterati.



ERNIE MUSCOLARI

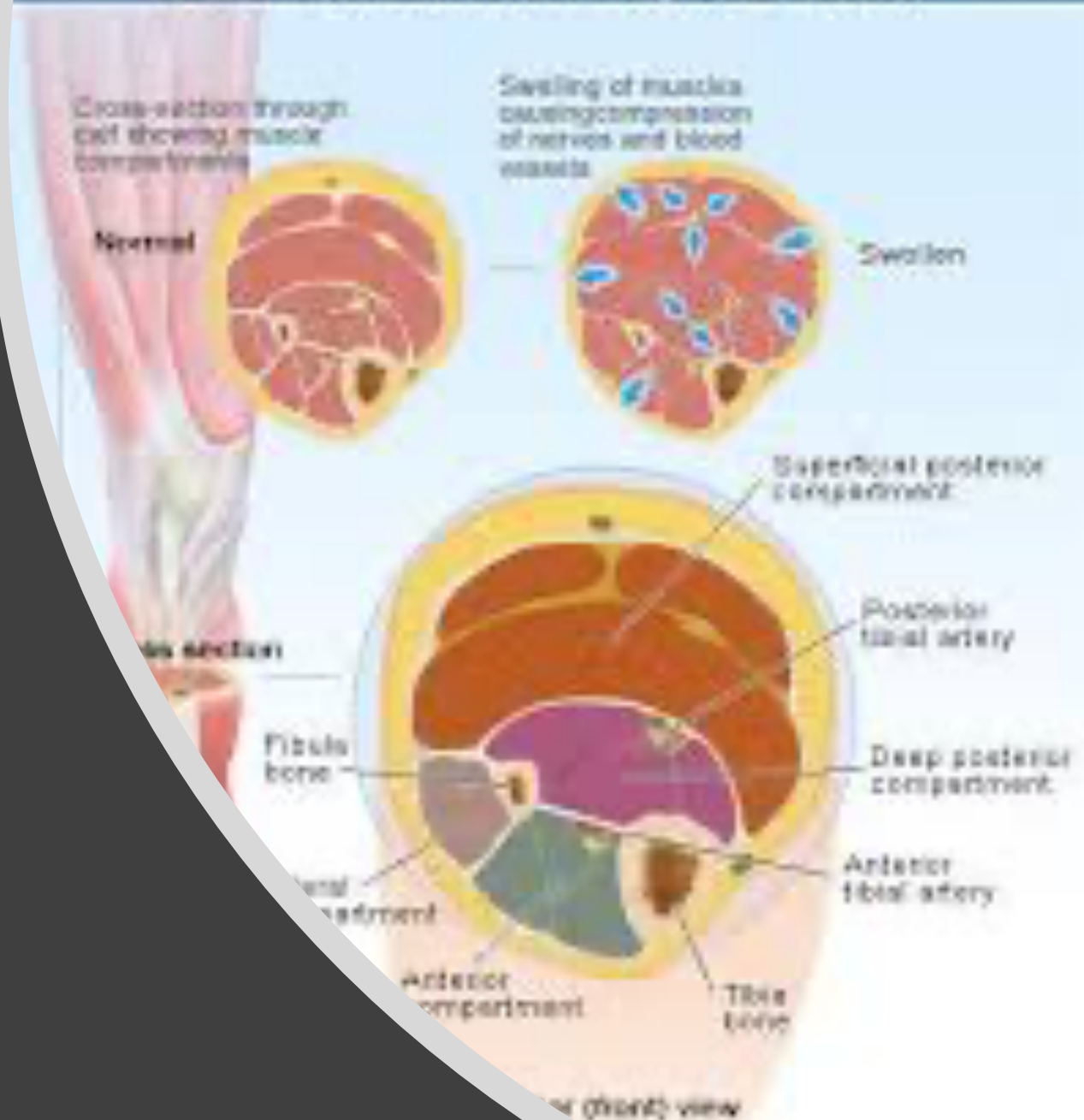
Sono piuttosto rare e scarsamente o nulla sintomatiche.

Sono determinate da una lesione focale della fascia muscolare.

In genere non necessitano di trattamento alcuno. Può essere di qualche utilità l'applicazione di una calza elasto-compressiva. In rari e specifici casi si può ricorrere al trattamento chirurgico.

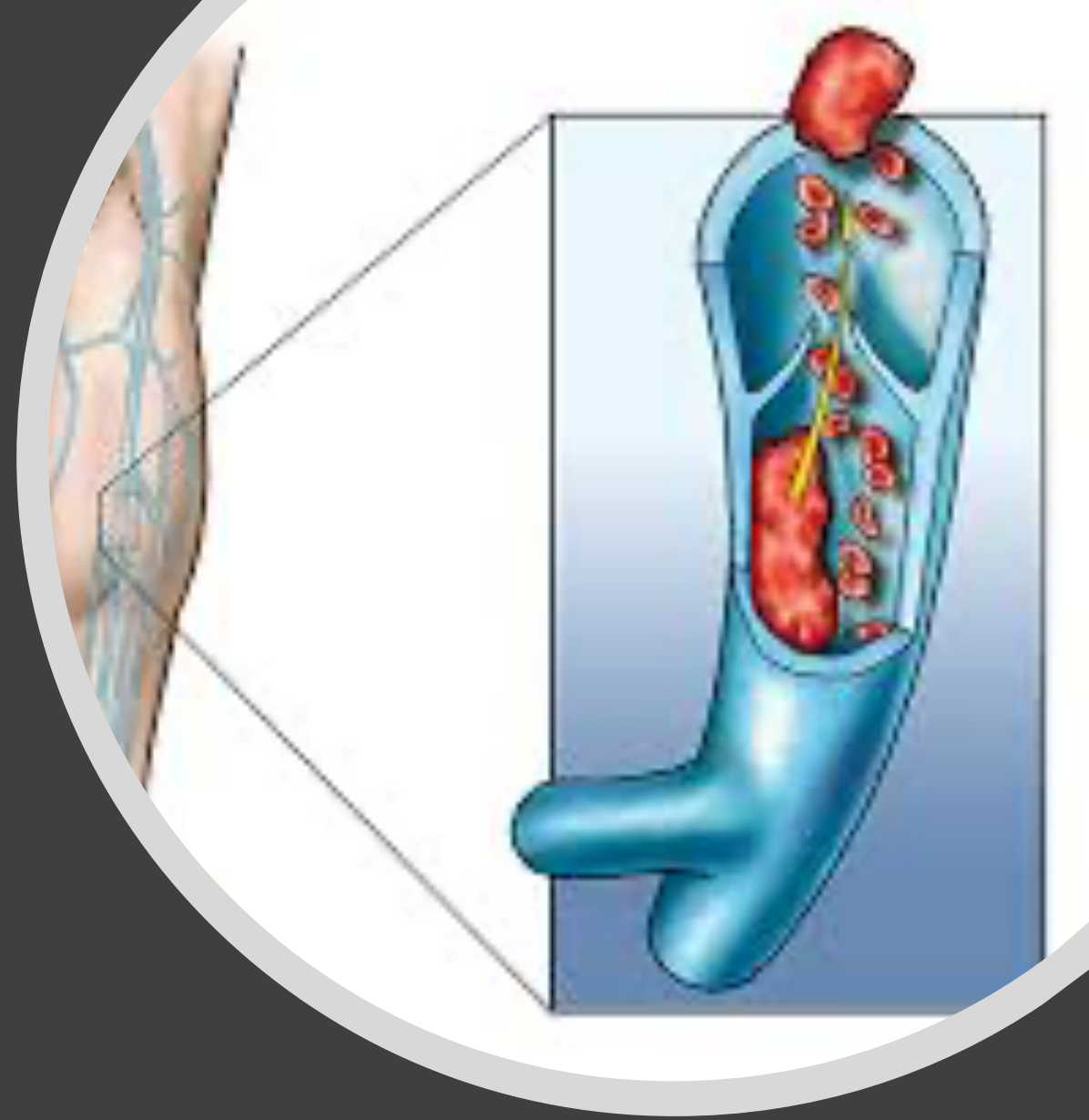
SINDROME COMPARTIMENTALE ACUTA

- E' una condizione in cui i tessuti all'interno di un compartimento osteo-muscolo-fasciale vengono compromessi dall'aumento della pressione all'interno della fascia.
- Le Sindromi Compartmentali acute sono rare e dei quattro compartimenti della gamba (Anteriore – Laterale o Peroneale – Posteriore superficiale – Posteriore profondo)
- Il sintomo caratteristico è un dolore violento, sproporzionato alla gravità apparente della lesione, spesso associato a parestesie.
- Il trattamento in fase acuta consiste in riposo ed applicazioni di ghiaccio. L'atleta non deve caricare. La compressione è controindicata.
- I casi più lievi possono essere trattati con l'osservazione, con un monitoraggio clinico continuo e con trattamenti fisioterapici specifici.



FLEBITE – TROMBOSI ACUTA

- La flebite è un processo infiammatorio della parete di un vaso venoso, mentre la Trombosi Venosa è per definizione l'ostruzione di una vena della circolazione venosa profonda di un arto da parte di un trombo.
- La Flebite, successivamente, può anch'essa evolvere nella formazione di un trombo in quel distretto (TROMBOFLEBITE).
- E' una rara complicanza in seguito ad infortunio muscolare che ha provocato un ematoma importante.
- La terapia si basa su:
 - Riposo a letto
 - Eparina
 - Antinfiammatori
 - Fasciatura elasto-compressiva



INFORTUNIO NON STRUTTURALE CORRELATO A MIOPATIA SUBCLINICA

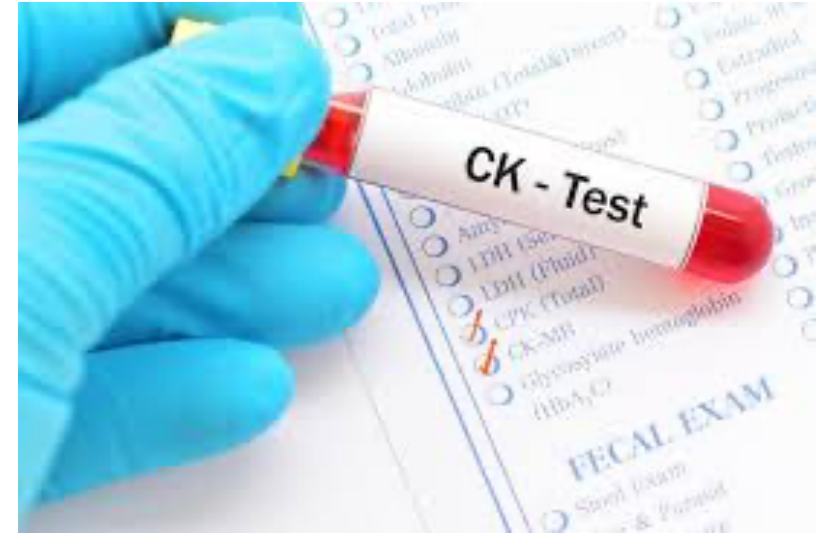
Il disordine muscolare correlato sovraffaticamento o su base neuromuscolare che si manifesti ripetutamente in un atleta, può essere, spia di una patologia muscolare subclinica, che l'allenamento slatentizza a certe intensità di carico.

Il tessuto muscolare può essere danneggiato dall'esercizio intenso e prolungato sia per fattori metabolici che meccanici: i livelli sierici di alcuni enzimi sono markers dello stato funzionale del tessuto muscolare e si modificano ampiamente in seguito a tale danneggiamento conseguente sia a stimolazioni fisiologiche (esercizio fisico) che a condizioni patologiche (miopatie).

Un aumento di questi livelli enzimatici può essere indice di necrosi cellulare e danno tissutale conseguente ad intensa sollecitazione muscolare acuta o cronica: in particolare in ambito medico-sportivo viene monitorato l'incremento dell'enzima creatina kinasi (CK)

ENZIMA CREATINA KINASI

- In condizioni di normalità il livello di creatina kinasi totale è costituito prevalentemente dalla frazione M contenuta nei muscoli scheletrici.
- L'aumento dei livelli di CK sierico che dipende quindi dal danneggiamento del sarcomero, si può verificare sia in seguito a uno stress fisiologico acuto, come l'esercizio fisico strenuo, sia in conseguenza di un insulto cronico del muscolo come una miopatia.



INDAGINI STRUMENTALI

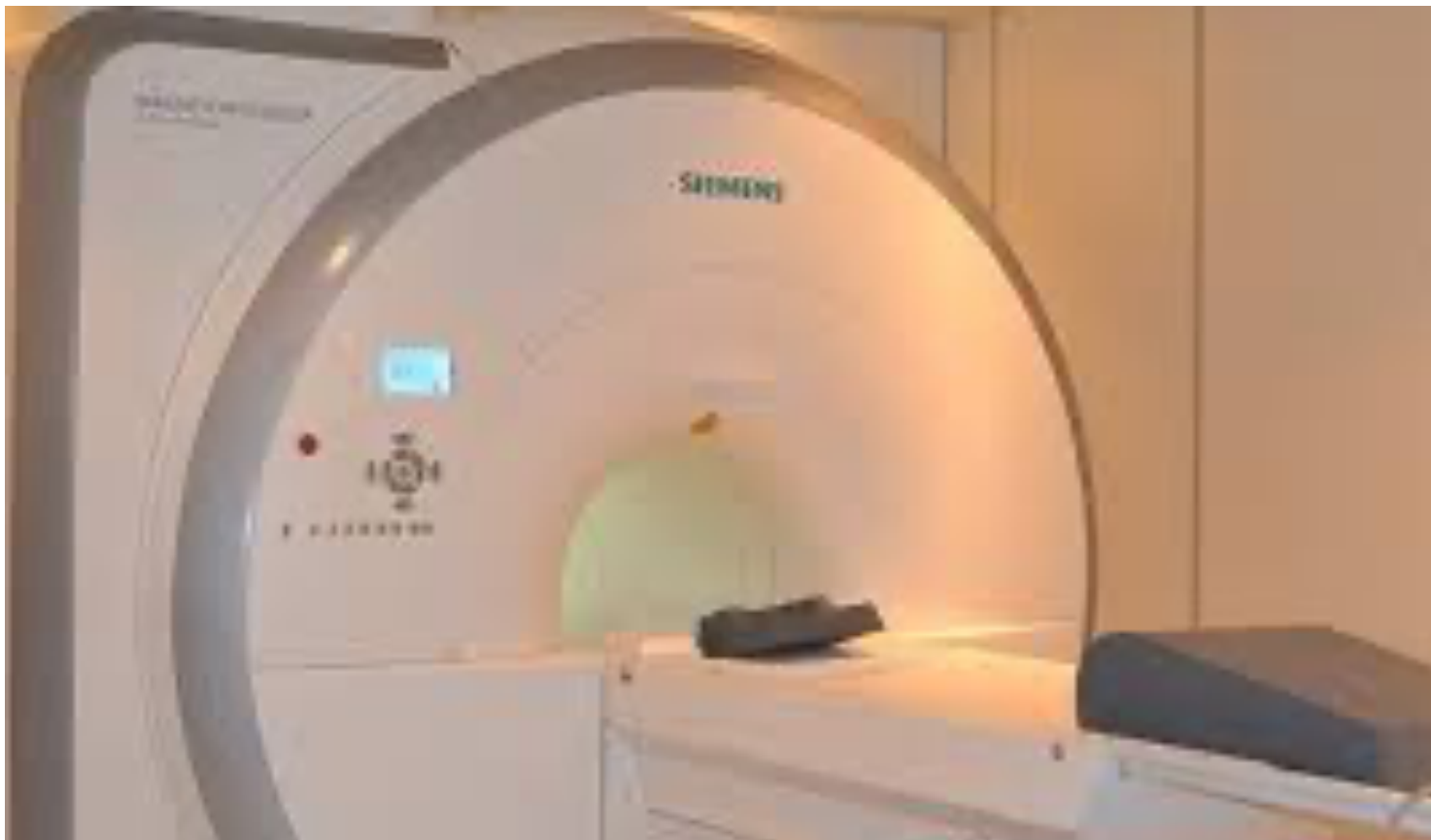
- Nella patologia muscolo-tendinea la diagnostica per immagini è diventata di primaria importanza per la classificazione, per valutare l'entità del danno, l'eventuale insorgenza di complicanze e per stabilire i tempi di recupero.
- Tra le varie metodiche strumentali l'RX (eventualmente associata a TAC) è importante per la valutazione di alterazioni osee e articolari, ma è poco importate per lo studio delle lesioni muscolari per le quali invece sono fondamentali l'ECOGRAFIA e la RISONANZA MAGNETICA.





ECOGRAFIA

- Metodica largamente utilizzata in campo medico che si serve di ultrasuoni generati per effetto piezoelettrico ad alta frequenza se attraversati da una corrente elettrica alternata. Questi cristalli sono contenuti all'interno della sonda ecografica posta a contatto con la cute. Questa emette fasci di ultrasuoni che attraversano i corpi da esaminare e che subiscono un'attenuazione in funzione della frequenza di emissione del trasduttore e delle caratteristiche del tessuto.
- E' possibile perciò, tramite l'analisi delle caratteristiche dell'onda ultrasonora riflessa, ottenere informazioni utili per differenziare strutture con diversa densità.
- **L'ecografia può essere considerata come esame di primo livello**, grazie alle sue caratteristiche (economica, rapida, ripetibile, miglior dettaglio anatomico, può essere fatta in comparativa, in dinamica, in carico e valutando la vascolarizzazione) e risulta fondamentale per l'individualizzazione e la stadiazione del maggior numero di lesioni muscolari.



RISONANZA MAGNETICA

fenomeno fisico caratteristico dei nuclei esposti ad un campo magnetico.

È una tecnica diagnostica basata sull'utilizzo di un campo magnetico e onde elettromagnetiche a radiofrequenza da cui si hanno immagini dettagliate del corpo umano. La forza di un campo magnetico è misurata in unità Tesla o Gauss e più forte è il campo magnetico, più forte è la qualità dei segnali radio che può essere provocato dagli atomi del corpo e quindi maggiore è la qualità delle immagini MRI.

Le indicazioni ad eseguire una RMN negli infortuni muscolari sono quindi riassumibili in:

- Quando è fondamentale un giudizio prognostico negli infortuni non strutturali;
- Quando clinica ed ecografia sono discordanti e si deve escludere un infortunio strutturale;
- Quando si devono studiare muscoli non accessibili alla ecografia;
- Quando in una lesione muscolare subtotale o totale si sospetta l'interessamento del tendine corrispondente o una avulsione tendine-osso.



RADIOGRAFIA

In patologia muscolo-tendinea l'RX (eventualmente insieme alla TAC) può essere utile nei casi nei quali si sospetta un distacco apofisario, specialmente nei bambini e negli adolescenti per infortuni a livello della S.I.A.S. (Spina Iliaca Antero Superiore) o della S.I.A.I. (Spina Iliaca Antero Inferiore) o della Tuberculosis Ischiatica, oppure per evidenziare eventuali esiti e complicanze di lesioni muscolari, con componente calcifica.

IMAGING CLASSIFICATIVO

INFORTUNI MUSCOLARI NON STRUTTURALI

L'ecografia è spesso negativa e tutt'al più evidenzia una iperecogenicità o ipoecogenicità transitoria (3-5 giorni).

Il Power Doppler è negativo.

La RMN è negativa o tutt'al più presenta un edema circoscritto.

IMAGING CLASSIFICATIVO

INFORTUNI MUSCOLARI STRUTTURALI

La classificazione si basa sulla estensione anatomica della lesione. La RMN può sovrastimare l'entità della lesione. Ecografia e RMN non sono ancora abbastanza precise nella determinazione del danno strutturale.

LESIONE PARZIALE MINORE

L'ecografia, nella fase acuta, evidenzia un'area lievemente iperecogena che si trasforma poi in un'area disomogeneamente ipoecogena focale. La RMN evidenzia una inibizione edematosa con lieve e disomogenea iperintensità di segnale per edema interstiziale e perifasciale, associata ad una piccola e focale iperintensità di segnale per piccolo stravasamento emorragico.

LESIONE PARZIALE MODERATA

L'ecografia in fase acuta evidenzia un'area iperecogena che si trasforma in un'area marcatamente disomogenea con evidente sovvertimento strutturale nel cui contesto si evidenzia un'ampia area anecogena intra ed intermuscolare. La RMN evidenzia un aumento di dimensioni del muscolo per inibizione edematosa, associata a disomogenea iperintensità di segnale per edema a livello interstiziale e perifasciale, con presenza di una vera e propria raccolta liquida con iperintensità di segnale per stravasamento emorragico.

LESIONE PARZIALE SUBTOTALE O TOTALE

L'ecografia in fase acuta evidenzia un'area marcatamente disomogenea e disorganizzata iso-iperecogena. La RMN evidenzia una retrazione dei monconi che presentano margini irregolari e ondulati con vasta raccolta liquida iperintensa per lo stravasamento emorragico che si forma tra i due monconi.

PREVENZIONE

La prevenzione degli infortuni muscolari, siano essi strutturali o non strutturali, si basa essenzialmente sulla gestione di quei fattori che la letteratura ha individuato essere importanti nell'insorgenza della sofferenza muscolare. Alcuni di questi sono modificabili, altri, al contrario, non modificabili e per tale motivo non suscettibili di alcun intervento preventivo.

FATICA

Diversi sono gli studi che hanno dimostrato che la fatica altera il controllo neuromuscolare in quei muscoli reclutati nella corsa e nella frenata.

La fatica compromette significativamente il delicato controllo neuromuscolare durante l'esecuzione di uno scatto producendo una dissinergica attivazione neuromuscolare nelle accelerazioni e nei cambi di direzione.

Prevenire la percezione della fatica e tutta la cascata di eventi che ne può conseguire, è importante per l'integrità dei muscoli.

E' opportuno mettere in pratica tutti i presidi per ridurre la percezione della fatica:

- Giusta idratazione;
- Corretta alimentazione ed integrazione alimentare;
- Eseguire test metabolici ed atletici;
- Programmare protocolli di allenamento con carichi personalizzati.

DEBOLEZZA MUSCOLARE

Altro fattore di rischio elencato dalla letteratura è la debolezza muscolare o lo squilibrio fra muscoli agonisti-antagonisti in special modo la differenza di forza eccentrica degli Hamstring e o del Quadricipite espressa tra i due arti, ed il rapporto Hamstring-Quadricipite dello stesso arto.

Una differenza di forza degli Hamstring $>$ al 5% rispetto all'arto contro laterale, ed un valore espresso dal rapporto H ecc (30°s)/Q con (240°s) $>$ di 15 sono statisticamente significative nell'aumento dell'incidenza degli infortuni strutturali degli Hamstring.

E' fondamentale ripristinare la forza eccentrica ed allenare i muscoli alla forza ed alla resistenza eccentrica, eseguendo, durante la preparazione o a fine trattamento riabilitativo, test di forza per conoscere l'effettivo valore della forza dei muscoli testati.

FLESSIBILIA' O LUNGHEZZA

La flessibilità o lunghezza è da sempre chiamata in causa come fattore preventivo dei danni sia strutturali che non strutturali.

Lo stretching è un rimedio da utilizzare per migliorare la flessibilità dell'unità muscolo tendinea, ma i programmi devono durare più di 4 settimane.

PATOLOGIE PREESISTENTI

Gestire e curare i disordini muscolari non strutturali vuol dire prevenire future lesioni strutturali.

L'infortunio non strutturale può essere legato a diversi fattori, ma anche a patologie del muscolo infortunato come nel caso della sofferenza del tratto lombare (2° della classificazione) in cui le radici del plesso sciatico e sacrale possono essere irritate conferendo un ipertono ai muscoli ischio crurali o al tricipite surale.

ESERCIZIO ECCENTRICO

L'allenamento alla resistenza ed alla forza espresso dall'esercizio eccentrico, provoca un adattamento muscolare che migliora i livelli del picco della curva tensione-lunghezza, specialmente se si lavora vicini al limite del range di lunghezza dell'unità muscolotendinea.

Un altro vantaggio dell'esercizio eccentrico, è quello di agire sulla rigidità dell'unità muscolo tendinea. La rigidità muscolo tendinea è definita come la quantità di tensione presente nell'unità muscolo-tendinea, ed è calcolata come il rapporto tra il picco di forza e la variazione di lunghezza della stessa unità.

Questa rigidità è elemento determinante nel processo di assorbimento dello shock eccentrico durante un gesto sport specifico.

L'esercizio eccentrico deve essere eseguito lungo tutta l'escursione articolare del distretto in cui il muscolo è inserito, utilizzando carichi naturali oppure macchinari come l'isocinetica, l'ercolina o gli elastici a resistenza variabile.

In qualsiasi tipo di esercizio eccentrico, la progressione deve essere graduale, con cedenza inizialmente non quotidiana per evitare l'effetto DOMS.

Una volta allenato il muscolo al carico eccentrico, si inseriscono i gesti sport specifici nel programma di allenamento.

TRAINING PROPRIOCETTIVO

Da studi scientifici si evince che l'incidenza di lesioni degli Hamstring si riduce in modo statisticamente significativo all'aumentare delle ore di training propriocettivo dell'atleta.

Affinchè l'allenamento propriocettivo sia funzionalmente efficace deve avere le seguenti caratteristiche:

- Essere preceduto da un adeguato riscaldamento
- Essere eseguito non a muscolo stanco
- Con le scarpe adatte allo sport da praticare

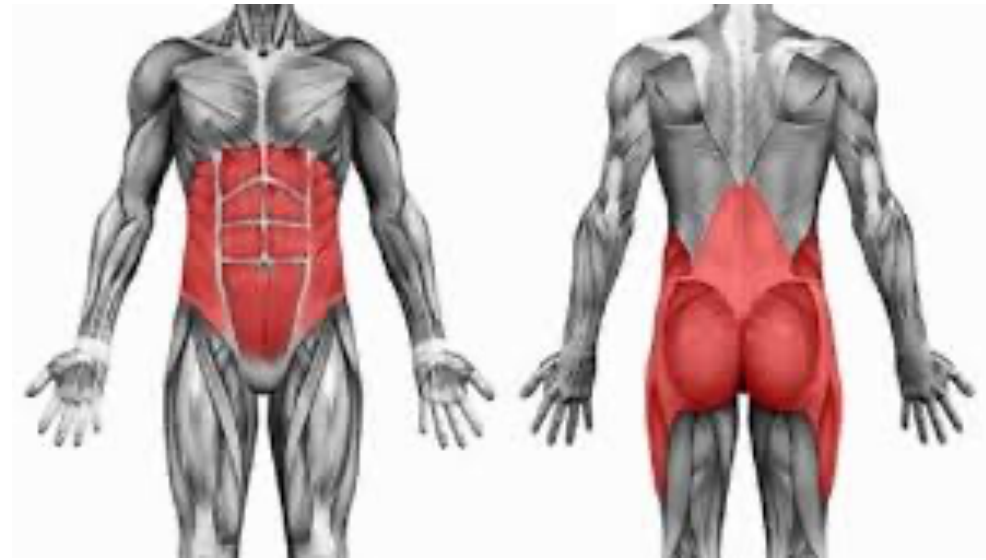


CORE STABILITY

In diversi studi scientifici si è osservato che molte delle lesioni che si verificano ai muscoli posteriori della coscia avvenivano a tronco flesso durante la corsa, posizione tipica che si assume durante lo scatto e le accelerazioni.

Il controllo motorio del rachide lombare e del bacino risulta fondamentale nella preparazione e nella esecuzione delle differenti gestualità sportive.

Il rinforzo del core riduce il rischio di lesione sia dei muscoli adduttori che degli Hamstring.



RECIDIVE

Il rischio di incorrere in una recidiva in quei muscoli che hanno già subito una precedente lesione aumenta da 2 a 6 volte e spesso la recidiva si registra entro i due mesi da ritorno in campo.

PREVENZIONE		
Esercizio fisico	Ripristino squilibri muscolari	Training propriocettivo
Stretching	Rinforzo core stability	Riduzione delle recidive
Allenamento alla fatica	Gestione pat. preesistenti	

TRATTAMENTO CONSERVATIVO

INFORTUNI NON STRUTTURALI

Indicativamente hanno una prognosi intorno ai 5-15 giorni ed il protocollo di trattamento è:

- Riduzione dei carichi di lavoro fino a completa remissione della sintomatologia
- Progressivo lavoro aerobico e di fitness generale
- Recupero attivo in piscina
- Elettroterapia antalgica
- Applicazione di terapie fisiche con finalità vascolarizzanti
- Applicazione di calore favorente il ripristino del normale metabolismo cellulare
- Massaggio decontratturante

TRATTAMENTO CONSERVATIVO

INFORTUNI NON STRUTTURALI

Gli esercizi proposti dovranno rispettare il principio di specificità, di progressione e di individualizzazione.

In tutti i muscoli bi-articolari è molto importante sapere se la lesione si è verificata prossimalmente o distalmente perché ciò comporta un cambio di focus riabilitativi e di esercizi funzionali.

Tenendo presente le 3 fasi biologiche attraverso le quali avviene la guarigione di una lesione muscolare, verranno utilizzate terapie con l'intento di trattare il fenomeno infiammatorio durante la **prima fase** (degenerativa, infiammatoria);

Nella **seconda fase** (rigenerativa) verranno attivati diversi stimoli tra i quali quelli meccanici, in modo da indurre una riparazione tissutale ottimale;

Nell'ultima fase (rimodellamento) saranno proposte esercitazioni che inducono il tessuto di riparazione a modellarsi secondo specifiche caratteristiche.

ORGANIZZAZIONE DEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO

Gli obiettivi primari comuni alla riabilitazione di tutte le patologie post-traumatiche sono:

FASI DELLA RIABILITAZIONE	
FASE 1	Riduzione del dolore, gonfiore e flogosi
FASE 2	Recupero dell'articolartità e dell'estensibilità
FASE 3	Recupero della forza e della resistenza
FASE 4	Recupero di coordinazione e propriocettività
FASE 5	Recupero del gesto tecnico specifico e parametri atletici sport specifici

FASE 1	FASE 2 - 3 1° OBIETTIVO FUNZIONALE	FASE 3 - 4 2° OBIETTIVO FUNZIONALE	FASE 4 - 5 3° OBIETTIVO FUNZIONALE
<ul style="list-style-type: none"> • P.R.I.C.E • P.O.L.I.C.E 	<ul style="list-style-type: none"> • Scomparsa del dolore nei movimenti della vita quotidiana • Lavoro di forza del muscolo infortunato in assenza di dolore per un carico non inferiore alla metà del carico massimo teorico • Recupero di oltre il 90% del deficit di estensibilità del muscolo infortunato 	<ul style="list-style-type: none"> • Assenza di dolore o "diversità" del muscolo infortunato per tutti gli esercizi proposti • Recupero della estensibilità completa del muscolo infortunato • Recupero completo della forza [anche eccentrica] del muscolo infortunato • Recupero delle caratteristiche atletiche sport-specifiche (S2/S4) • Recupero del peso e della % di massa grassa ottimale 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidamento delle caratteristiche di forza ed estensibilità del muscolo infortunato • Recupero della gestualità sport-specifica • Recupero della resistenza alattacida • Affidabilità e resistenza gesto-specifica del muscolo infortunato
	<p>LUOGO DI LAVORO: palestra LAVORO ATLETICO PRINCIPALE: aerobico</p>	<p>LUOGO DI LAVORO: palestra + campo LAVORO ATLETICO PRINCIPALE: aerobico + anaerobico lattacido</p>	<p>LUOGO DI LAVORO: palestra + campo LAVORO ATLETICO PRINCIPALE: anaerobico alattacido</p>

Durante il percorso ci deve essere una continua interazione tra le figure inserite nel team riabilitativo per programmare e monitorare il recupero dell'atleta:

PERCORSO RIABILITATIVO E FIGURE PROFESSIONALI COINVOLTE				
FASE 1	FASE 2 - 3 1° OB. FUNZIONALE	FASE 3 - 4 2° OB. FUNZIONALE	FASE 4 - 5 3° OB. FUNZIONALE	RITORNO CON LA SQUADRA GUARIGIONE CONDIZIONATA
<ul style="list-style-type: none"> • MEDICO • FISIOTERAPISTA 	<ul style="list-style-type: none"> • FISIOTERAPISTA 	<ul style="list-style-type: none"> • FISIOTERAPISTA • PREPARATORE ATLETICO INFORTUNATI 	<ul style="list-style-type: none"> • PREPARATORE ATLETICO INFORTUNATI • FISIOTERAPISTA 	<ul style="list-style-type: none"> • TECNICO • PREPARATORE ATLETICO "SANI" • FISIOTERAPISTA
AMBULATORIO MEDICO	PALESTRA	PALESTRA CAMPO	CAMPO PALESTRA	CAMPO PALESTRA

Il medico è il responsabile della diagnosi, sovrintende l'intero percorso riabilitativo, il monitoraggio clinico ed ecografico.

Le altre figure professionali sono responsabili della corretta esecuzione dei lavori proposti, ognuno per ciò che gli compete, e devono riferire al medico ogni problematica che dovesse verificarsi durante il percorso riabilitativo.



TRATTAMENTO DELLA FASE ACUTA

Immediatamente dopo una contusione (trauma diretto) o una lesione da trauma indiretto il protocollo da utilizzare è:

P.R.I.C.E. (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation)

Prevede nelle prime 24-48 ore la protezione del muscolo infortunato da movimenti che potrebbero danneggiare il processo riparativo e rallentare la guarigione, il riposo, l'applicazione di crioterapia, bendaggio compressivo ed elevazione dell'arto interessato.

Il razionale del riposo funzionale risiede nell'evidenza che lo scarico dell'arto, nelle prime ore dopo l'infortunio, riduce la formazione dell'ematoma, previene la retrazione delle fibre danneggiate e la formazione di un eccesso di tessuto cicatriziale.

La crioterapia, specialmente se associata al bendaggio compressivo, riduce l'entità dell'ematoma post traumatico, l'infiammazione e la necrosi dei tessuti, accelerando di fatto il processo riparativo.

LA NUOVA METODICA

P.O.L.I.C.E.

(Protection, Optimal, Loading, Ice, Compression and Elevation)

Dopo le prime 24 ore è bene iniziare ed eseguire massaggi linfodrenanti completi e sostituire il bendaggio compressivo con una contenzione elastica.

Sarebbe bene non portare l'immobilizzazione oltre i 3-5 giorni nelle lesioni più gravi.

1° OBIETTIVO FUNZIONALE

Viene continuato il massaggio linfodrenante e proseguita la contenzione elastica fino a che è ancora presente liquido interstiziale o raccolta liquida.

Importante è eseguire correttamente gli esercizi per il recupero della estensibilità del muscolo infortunato.

Esistono diverse modalità di esecuzione (passivo, assistito o attivo, statico o dinamico)



Fig.7. Stretching statico ischio crurali (a), flessibilità dinamica degli estensori dell'anca (b),flessibilità dinamica dei flessori dell'anca (c).

2° OBIETTIVO FUNZIONALE

Continuazione ed intensificazione del lavoro aerobico.

Continuazione degli esercizi per il recupero della completa estensibilità del muscolo infortunato.

Vengono introdotti esercizi per le propriocettività.

Viene incrementato il lavoro per la core-stability che saranno abbinati con quelli per la propriocettività.

In questo periodo viene incrementato il lavoro con esercizi eccentrici, in quanto è il risultato più efficace nel determinare aumento di massa e di forza muscolare.

Il lavoro sul campo è quello anaerobico lattacido oltre a quello aerobico ad alta intensità.

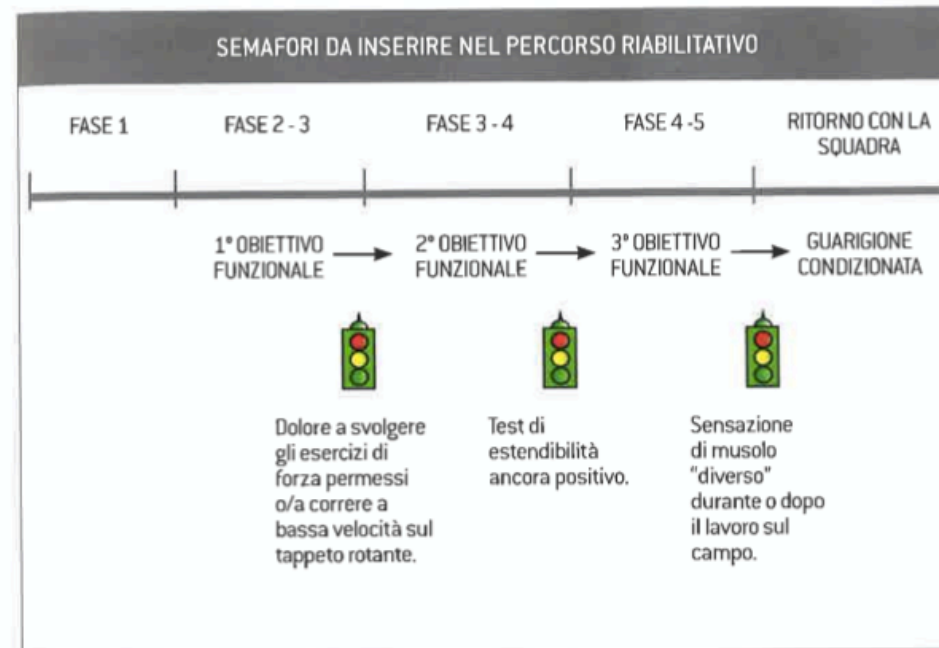
Il **SEMAFORO ROSSO** che non permette di passare al terzo obiettivo funzionale è il test di estensibilità ancora positivo.

3° OBIETTIVO FUNZIONALE

Nel lavoro in palestra vengono eseguiti esercizi per consolidare le caratteristiche di estensibilità e di forza in particolare eccentrica.

Anche nel lavoro in campo questi concetti venfono enfatizzati , infatti in questa fase oltre al lavoro anaerobico lattacido vengono introdotti tutti i gesti sport-specifici e viene ricercata l'affidabilità gesto-specifica verso quel movimento che ha provocato la lesione.

Il SEMAFORO ROSSO che non permette il ritorno al lavoro con la squadra, o all'allenamento qualitativamente libero negli sport individuali, è la sensazione di muscolo «diverso» durante o dopo il lavoro sul campo.



RITORNO CON LA SQUADRA O AD ALLENAMENTO QUALITATIVAMENTE LIBERO

E' importante considerare l'atleta guarito a patto che si tengano presenti 3 concetti precisi:

1. Il tecnico applichi il principio della progressione per ciò che riguarda il concetto del recupero »dell'intensità di gara«, caratteristica che difficilmente si riesce a riprodurre durante il lavoro di recupero sul campo
2. Non si interrompa lo scambio di informazioni tra tecnico, preparatore atletico, atleta e medico
3. Vengano ancora monitorate le caratteristiche del muscolo infortunato da parte del fisioterapista della squadra, al termine dell'allenamento e della partita

INFORTUNIO	DIVISIONE	TIPO	CLASSIFICAZIONE	DEFINIZIONE	SINTOMI	ESAME OBIETTIVO	U.S. / RMN	
INDIRETTO	INFORTUNIO NON STRUTTURALE	I: Disordine muscolare correlato a sovraattaccamento	1A: Indotti da fatica	Aumento circoscritto del tono muscolare, dolente, all'interno di un muscolo. 1B: aumento diffuso del tono muscolare e dolore che compaiono alcune ore dopo l'attività fisica	Indolenzimento, pesantezza e rigidità del muscolo che tende ad aumentare continuando l'attività e può essere presente anche a riposo	Palpazione di fasci muscolari più rigidi all'interno del muscolo. Lo stretching tende a migliorare i sintomi, eccetto che in 2A. 1B: muscolo più rigido in toto	Ecografia negativa o con zona ipo/iperecogena che scompare dopo 3-5 giorni e Power-Doppler negativo. RMN negativa o con edema circoscritto	
			1B: DOMS					
		II: Disordine Muscolare di tipo neuromuscolare	2A: neuromuscolare correlato a disordini di colonna e/o bacino					
			2B: neuromuscolare correlato al muscolo					
	INFORTUNIO STRUTTURALE	III: Lesione muscolare parziale	3A: Lesione parziale minore	Lesione di uno o più fasci primari all'interno di un fascio secondario	Dolore localizzato, pungente, acuto, al momento dell'infortunio	Dolore ben localizzato alla palpazione. Contrazione contro-resistenza dolorosa	Positiva per rotture di fibre ed ematoma intramuscolare	PMD
			3B: Lesione parziale moderata	Lesione di almeno un fascio secondario e con superficie di rottura <50% della superficie del muscolo	Dolore acuto lancinante. Impotenza funzionale immediata.	Dolore ben localizzato alla palpazione. Difetto strutturale muscolare palpabile. Contrazione controresistenza impossibile.	Positiva per significativa rottura di fibre, incluse probabili retrazioni. Con lesioni della fascia ed ematoma intermuscolare	
IV: lesione muscolare (sub)totale			4: Lesione subtotale o totale oppure avulsione tendinea	Lesione >50% della superficie del muscolo o dell'intero muscolo oppure della giunzione tendine-osso	Dolore sordo al momento dell'infortunio. Impotenza funzionale immediata.	Esteso difetto del muscolo, ematoma, interruzione palpabile, retrazione muscolare, dolore con il movimento, perdita di funzione.	Discontinuità subtotale o completa muscolo-tendinea. Con lesioni della fascia ed ematoma intermuscolare.	