

# TRATTAMENTO RIEDUCATIVO DELLE LESIONI MUSCOLARI

**Dott. Giorgio Pasetto**

**Chinesiologo**

gpasetto@centrobernstein.it

GRUPPO BERNSTEIN - Verona

## MECCANISMO DELLE LESIONI MUSCOLARI

Le lesioni muscolari sono una delle lesioni più comuni che accadono negli sport, con un'incidenza che varia dal 10% al 55% di tutti gli infortuni.

Le lesioni muscolari possono essere causate da contusioni, stiramenti, o strappi del muscolo. Gli strappi muscolari sono le meno frequenti delle lesioni del muscolari che accadono negli sport, poiché più del 90% di tutte le lesioni sono o contusioni o stiramenti.

Una contusione si verifica quando un muscolo è sottoposto ad una forza di compressione improvvisa e pesante, quale un colpo diretto al muscolo, questo genere di trauma del muscolo avviene tipicamente negli sport di contatto, mentre negli sport dove si attuano degli scatti e dei salti, sono più comuni gli stiramenti muscolari.

Negli stiramenti, una forza di tensione eccessiva sottoposta sul muscolo conduce all'affaticamento delle miofibrille e conseguentemente ad una lesione vicino alla giunzione miotendinea (MTJs).

Le lesioni muscolari interessano tipicamente i muscoli biarticolari, in particolare il retto femorale, gli ischiocrurali ed il gastrocnemio.

## BIOLOGIA PATOLOGICA DELLA LESIONE MUSCOLARE

Quello che distingue un processo di guarigione di un muscolo scheletrico da un processo di guarigione di un osso è che nel muscolo scheletrico la guarigione è un processo di riparazione, mentre nell'osso la guarigione è un processo di rigenerazione. La maggior parte dei tessuti nel corpo, quando sono lesionati, guariscono con una cicatrice, che è un tessuto differente rispetto al precedente, mentre quando un osso è rotto, il tessuto riparato è identico al tessuto originale. Il processo di guarigione di un muscolo scheletrico danneggiato segue un modello pressochè costante indipendentemente dal tipo di trauma (contusione, stiramento o strappo).

Tre fasi sono state identificate in questo processo:

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

Le ultime 2 fasi – riparazione e rimodellamento – sono solitamente associate e/o sovrapposte.

## RIGENERAZIONE DELLE MIOFIBRILLE

Anche se le miofibrille sono considerate generalmente come cellule irreversibili post-mitosi, la forte capacità rigeneratrice del muscolo è stata recentemente dimostrata, ed è garantita da un meccanismo intrinseco che ristabilisce l'apparato contrattile danneggiato. Esiste una riserva di cellule non ancora differenziate e denominate "cellule satelliti" che risiedono sotto la lamina basale di ogni miofibrilla. In risposta alla lesione, queste cellule proliferano e si differenziano fondendosi con le miofibrille danneggiate, ma sopravvissute al trauma, dando origine così a miofibrille rigenerate con la loro natura striata.

E' inoltre interessante la risposta ad una lesione lieve indotta da un singolo allungamento eccentrico; le cellule satelliti rispondono immediatamente cominciando la fase di proliferazione, ma a causa della lesione estremamente lieve, il recupero "intrinseco" delle miofibrille danneggiate è rapido e perciò l'attivazione si ferma prima.

## CLASSIFICAZIONE DELLE LESIONI MUSCOLARI

Un primo elemento da considerare nelle classificazioni è rappresentato dalla natura diretta o indiretta del trauma (Craig, 1973).

In tal senso si possono distinguere:

- a) Lesioni muscolari da trauma diretto, che secondo l'interpretazione classica, implicano l'esistenza di una forza agente direttamente dall'esterno.
- b) Lesioni muscolari da trauma indiretto, che presuppongono l'azione di meccanismi più complessi, e chiamano in causa forze lesive intrinseche, che si sviluppano nell'ambito del muscolo stesso o dell'apparato locomotore.

Riguardo la diversa localizzazione delle lesioni muscolari, che abbiamo definito dirette ed indirette, si deve precisare che, pur nella varietà delle sedi muscolari interessate, l'azione contusiva si esplica, di fatto, preferibilmente sulle masse carnee dei muscoli. Per contro, nelle modalità traumatiche indirette, la vis lesiva si estrinseca più spesso in prossimità della giunzione muscolo-tendinea, pur essendo possibili anche localizzazioni a livello del ventre muscolare. In ogni caso, la conseguenza anatomo-patologica dei traumi muscolari, tranne che per la contrattura e lo stiramento, è rappresentata sempre da un danno anatomico della fibra muscolare, con frequente coinvolgimento della parte connettivale ed eventualmente tendinea e delle strutture vascolari. La diversità delle espressioni anatomo-patologiche e cliniche è data, quindi, dall'entità del danno strutturale prodotto dal trauma.

### **Tabella 1. Classificazione delle lesioni muscolari (sec. Craig, 1973).**

#### **Lesioni da trauma diretto (contusione)**

- grado lieve
- grado moderato
- grado severo

#### **Lesioni da trauma indiretto**

- contrattura
- stiramento
- strappo
- strappo di primo grado
- strappo di secondo grado
- strappo di terzo grado (rottura parziale o totale)

### **1. CLASSIFICAZIONE DELLE LESIONI DA TRAUMA DIRETTO**

Le lesioni muscolari da trauma diretto sono di natura contusiva. Spesso queste lesioni sono considerate come condizioni patologiche di secondaria importanza, destinate a guarire in tempi brevi, senza lasciare reliquati.

Tuttavia dal punto di vista anatomo-patologico, la rottura muscolare prodotta da tali traumi non differisce sostanzialmente da una lesione muscolare dovuta ad altro meccanismo. Poiché, dal punto di vista funzionale, lo stato di contrazione muscolare conseguente al trauma provoca una limitazione dell'escursione articolare, dovuta ad una ridotta estensibilità muscolare, in accordo con Reid (1992), classifichiamo le lesioni muscolari da trauma diretto, in tre gradi, secondo la gravità, indirettamente indicata dall'arco di movimento effettuabile:

1. lesione muscolare di grado lieve: è consentita oltre la metà dello spettro di movimento;
2. lesione muscolare di grado moderato: è concessa meno della metà, ma più di 1/3 dello spettro di movimento;
3. lesione muscolare di grado severo: è permesso uno spettro di movimento inferiore ad 1/3.

### **2. CLASSIFICAZIONE DELLE LESIONI DA TRAUMA INDIRETTO**

Purtroppo c'è una certa confusione nella classificazione delle lesioni muscolari da trauma indiretto, soprattutto a causa dei diversi termini utilizzati dai vari autori anche come sinonimi. Si parla, infatti, di: contrattura, elongazione, stiramento, distrazione, strappo, rottura, lacerazione. Tali termini si riferiscono, in ogni caso a gradi diversi di gravità, identificabili dalle diverse manifestazioni anatomo-patologiche e cliniche della lesione. Qui di seguito illustreremo per sommi capi alcune delle classificazioni più significative, che ci serviranno come spunto per proporre una classificazione che presenti una sua immediata facilità di comprensione ed applicabilità pratica. La

suddivisione in tre livelli di gravità delle lesioni muscolari è proposta dall'American Medical Association (Craig, 1973), secondo la quale una lesione di primo grado è dovuta allo stiramento dell'unità muscolo-tendinea che provoca la rottura di solo alcune fibre muscolari o tendinee; la lesione di secondo grado è più severa della precedente, ma non vi è interruzione completa dell'unità muscolo-tendinea; infine la lesione di terzo grado si configura come una rottura completa dell'unità muscolo-tendinea.

Reid (1992) suddivide le lesioni muscolari in tre tipi come illustrato nella Tabella 2.

### **Tabella 2. Classificazione delle lesioni muscolari (secondo Reid, 1992).**

1. lesione muscolare da esercizio fisico (dolore muscolare ritardato)

2. strappo, di cui riconosce tre gradi:

I grado (lieve):

- danno strutturale minimo;
- piccola emorragia;
- guarigione in tempi brevi.

II grado (moderato):

- entità del danno variabile;
- rottura parziale;
- significativa perdita funzionale precoce.

III grado (severo):

- rottura completa;
- occorre aspirare l'ematoma;
- può essere necessario l'intervento chirurgico

3. contusione (lieve - moderata - severa)

**Muller-Wolfart (1992)**, distingue diversi gradi di lesione, a seconda dell'unità strutturale interessata:

1) stiramento muscolare, 2) strappo delle fibra muscolare, 3) strappo del fascio muscolare, 4) strappo muscolare. Secondo questo Autore, la differenza fra stiramento e strappo sarebbe di tipo qualitativo e non quantitativo; in pratica, nello stiramento non c'è mai rottura, anche se piccola, di fibre muscolari. Come si può notare, nelle proposte di classificazione che abbiamo citato a puro titolo esemplificativo, gli elementi differenziali sono costituiti da alterazioni anatomo-patologiche ben definite. Le terminologie utilizzate hanno per lo più significati analoghi, e in tutte le classificazioni, vengono definiti gradi crescenti di gravità delle lesioni.

**Nanni, (2000)**, distingue i traumi muscolari che originano da un meccanismo indiretto, in cinque livelli di gravità che vengono definiti: 1) contrattura, 2) stiramento e 3) strappo di primo, secondo e terzo grado.

I criteri adottati per distinguere i cinque livelli di gravità sono contemporaneamente di ordine anamnestico, sintomatologico ed anatomopatologico.

#### **1. Contrattura.**

Si manifesta con dolore muscolare che insorge quasi sempre a distanza dall'attività sportiva, con una latenza variabile (dopo qualche ora o il giorno dopo), mal localizzato, dovuto ad un'alterazione diffusa del tono muscolare (criteri anamnestico e sintomatologico), imputabile ad uno stato di affaticamento del muscolo, in assenza di lesioni anatomiche evidenziabili macroscopicamente o al microscopio ottico (criterio anatomopatologico).

#### **2. Stiramento.**

È sempre conseguenza di un episodio doloroso acuto, insorto durante l'attività sportiva, il più delle volte ben localizzato, per cui il soggetto è costretto ad interrompere l'attività, pur non comportando necessariamente un'impotenza funzionale immediata, e del quale conserva un preciso ricordo anamnestico (criteri anamnestico e sintomatologico). Poiché dal punto di vista anatomo-patologico non sono presenti lacerazioni macroscopiche delle fibre, il disturbo può essere attribuito ad un'alterazione funzionale delle miofibrille, ad un'alterazione della conduzione neuro-muscolare oppure a lesioni sub microscopiche a livello del sarcomero. La conseguenza sul piano clinico è rappresentata dall'ipertono del muscolo, accompagnato da dolore.

### **3. Strappo.**

Si manifesta con dolore acuto, violento che compare durante l'attività sportiva (criteri anamnestico e sintomatologico comuni a tutti gli strappi), attribuibile alla lacerazione di un numero variabile di fibre muscolari. Lo strappo muscolare è sempre accompagnato da uno stravasamento ematico (criterio anatomico-patologico comune), più o meno evidente a seconda dell'entità e della localizzazione della lesione e dall'integrità o meno delle fasce. La distinzione in gradi viene riferita alla quantità di tessuto muscolare lacerato (criterio anatomico-patologico) e comprende:

strappo di I° grado: lacerazione di poche miofibrille all'interno di un fascio muscolare, ma non dell'intero fascio;

strappo di II° grado: lacerazione di uno o più fasci muscolari, che coinvolge meno dei 3/4 della superficie di sezione anatomica del muscolo in quel punto;

Strappo di III° grado: rottura muscolare, che coinvolge più dei 3/4 della superficie di sezione anatomica del muscolo in quel punto e che può essere distinta in parziale (lacerazione imponente, ma incompleta della sezione del muscolo) o totale (lacerazione dell'intero ventre muscolare).

È importante sottolineare che, sul piano clinico, il confine tra stiramento e strappo muscolare di I grado è molto sfumato, specialmente in fase precoce, quando un eventuale stravasamento ematico può non risultare ancora evidente. In tal caso, come si vedrà in seguito, la diagnosi deve fondarsi, oltre che sulle caratteristiche cliniche della lesione anche sulle risultanze dell'indagine ecografica, eseguita dopo 48-72 ore dal momento del trauma. È altresì importante sottolineare che la distinzione in tre gradi di gravità degli strappi muscolari non può essere che arbitraria, data la difficoltà pratica di quantizzare l'entità della lesione.

L'entità dello strappo di primo grado può essere facilmente apprezzata mediante l'ecografia, così come la rottura muscolare completa risulta facilmente identificabile. I problemi sorgono quando è necessario stabilire la gravità di una lesione "intermedia" che coinvolge più di un solo fascio muscolare, ma meno dell'intero muscolo.

In questo caso Nanni propone di adottare un criterio definito anatomico-patologico-funzionale, che identifica lo strappo di secondo grado, come una lesione che coinvolge più di un solo fascio muscolare ma meno dei 3/4 dell'intera superficie di sezione anatomica del muscolo. Ciò significa che, nonostante la lesione, una buona parte del muscolo è ancora integra, il deficit funzionale è presente, ma non assoluto, ed il processo di guarigione può avvenire nell'ambito di un tessuto la cui funzionalità non è completamente compromessa. D'altra parte, quando il danno anatomico coinvolge approssimativamente più dei 3/4 della superficie di sezione anatomica del muscolo, la lesione è sicuramente imponente, il deficit funzionale è praticamente assoluto ed il processo di guarigione si deve instaurare nell'ambito di un tessuto la cui funzionalità è da considerarsi completamente compromessa.

È interessante notare a questo proposito che è stato dimostrato che quando la lesione muscolare si estende per più del 50% della superficie di sezione anatomica, la riparazione avviene in non meno di 5 settimane (Pomeranz, 1993). È chiaro che l'entità della lesione, cioè la distinzione tra strappo di primo, secondo o terzo grado, può essere stabilita con buona approssimazione, solo grazie all'indagine ecografica.

**Ferretti, (2001)**, semplificando ulteriormente, divide le lesioni muscolari da trauma indiretto in 3 gradi:

1. Lesione di I° grado - senza rottura di fibre.
2. Lesione di II° grado - rottura di un certo numero di fibre senza coinvolgimento di una porzione rilevante del muscolo.
3. Lesione di III° grado - la rottura interessa un'ampia porzione di ventre muscolare.

#### **Gruppo Bernstein, (2004)**

Il nostro gruppo ha deciso di produrre una propria classificazione delle lesioni muscolari da trauma indiretto, riteniamo infatti che nella pratica quotidiana le lesioni muscolari vengano spesso sottostimate, si verificano frequentemente episodi di ricadute, semplicemente perché non si sono rispettati i tempi biologici di guarigione. Questo si verifica soprattutto nel caso di lesioni di entità modesta. Perciò proponiamo questa classificazione delle lesioni muscolari, che mi piace definire "classificazione chinesiologica", ovvero una classificazione orientata al trattamento rieducativo.

## **LESIONI DA TRAUMA INDIRETTO:**

**CRAMPO MUSCOLARE**

**CONTRATTURA MUSCOLARE**

**DISTRAZIONE MUSCOLARE DI I° GRADO**

**DISTRAZIONE MUSCOLARE DI II° GRADO**

**DISTRAZIONE MUSCOLARE DI III° GRADO.**

L'evento lesivo a livello muscolare, costituisce uno degli insulti traumatici più ricorrenti in ambito sportivo. L'entità della lesione può andare dalla semplice distrazione muscolare di 1° grado, sino allo strappo muscolare completo. Le conseguenze per lo sportivo, che appaiono ovviamente correlate all'entità della lesione subita, sono sempre comunque sgradevoli e comportano sempre una sospensione, più o meno lunga, dell'attività agonistica e l'attuazione di una idonea terapia fisica. Il danno strutturale della fibra muscolare può essere causato, sia da una singola contrazione muscolare, come dall'effetto cumulativo di una serie di contrazioni. In ogni caso, il meccanismo maggiormente correlato al possibile danneggiamento della fibra muscolare risulta essere la contrazione eccentrica.

Il primo passo che va effettuato prima di attuare un trattamento di una patologia muscolare è di conoscere con maggiore precisione possibile, l'anatomia patologica della lesione, la fisiopatologia, le tappe del processo di guarigione e quindi supporre i possibili effetti che i nostri trattamenti e l'interazione che essi possono indurre nel processo rigenerativo e riparativo del tessuto muscolare. Da questo punto di vista possiamo approcciare il problema con criterio prospettico, cioè partendo da studi di laboratorio in vivo o in vitro sulla patologia e sulla terapia e cercando di estrapolare dalla scienza di base delle conoscenze che giustifichino un trattamento e i suoi presupposti teorici, altrimenti ragionando con criterio retrospettivo vista l'apparente efficacia di un trattamento cercare a posteriori di spiegarne gli effetti interpretando i risultati alla luce di studi retrospettivi. La medicina basata sull'evidenza scientifica (Evidence Based Medicine) che in questi anni sembra condizionare il nostro modo di gestire i pazienti e le patologie ci indica che prima di applicare una metodica e tecnica terapeutica è necessario che esistano delle prove validate con metodo scientifico i cosiddetti "studi prospettici controllati randomizzati". Purtroppo in Fisiocinesiterapia e Riabilitazione da molti anni si discute su questo argomento ma rispetto e a dispetto di altre branche della medicina non si è riusciti ancora a standardizzare un comune modo di procedere e di valutare i risultati dei trattamenti.

Perciò vi dico quella che è l'esperienza maturata nei centri Bernstein e le linee guida rieducative che applichiamo nel trattamento delle lesioni muscolari da trauma indiretto.

### **CRAMPO MUSCOLARE**

Stato di affaticamento che può trarre origine da uno squilibrio idro-elettrolitico o da un deficit energetico che vanno ad influenzare la stabilità della membrana del motoneurone alfa.

Baldissera (1994) sostiene che la membrana del motoneurone possiede due livelli di equilibrio: un primo livello in corrispondenza del potenziale di riposo ed un secondo livello ad un potenziale più elevato che però implica la contrazione tetanica del muscolo.

Uno stato di fatica acuta determina un'alterazione del turnover del calcio, ponendo la membrana del motoneurone in un nuovo livello di equilibrio in corrispondenza di un potenziale ben più elevato di quello di riposo.

### **CONTRATTURA MUSCOLARE**

Si manifesta con dolore muscolare che insorge a distanza dalla prestazione (qualche ora o il giorno dopo), mal localizzato dovuto ad una alterazione diffusa del tono muscolare, imputabile ad uno stato di affaticamento del muscolo, in assenza di lesioni anatomiche.

### **DISTRAZIONE MUSCOLARE DI I° GRADO**

Episodio doloroso acuto, insorto durante la prestazione. Non si evidenziano lesioni macroscopiche delle fibre, ma lesioni microscopiche delle miofibrille. Clinicamente ipertono muscolare associato a dolore.

## **DISTRAZIONE MUSCOLARE DI II° GRADO**

Episodio doloroso acuto, insorto durante la prestazione. Si evidenziano ecograficamente lesioni macroscopiche delle miofibrille. Clinicamente, ipertono muscolare associato a dolore. Non ematoma evidente sulla cute nelle 24-36 ore successive al trauma.

## **DISTRAZIONE MUSCOLARE DI III° GRADO**

Episodio doloroso acuto, insorto durante la prestazione. Si evidenziano ecograficamente lesioni macroscopiche delle miofibrille. Clinicamente, impotenza funzionale associata a dolore. Ematoma evidente sulla cute nelle 24-36 ore successive al trauma.

## **TRATTAMENTO RIEDUCATIVO DELLE DISTRAZIONI MUSCOLARI**

Vari autori riferiscono sull'indirizzo terapeutico che seguono in caso di lesioni traumatiche in atleti. Sulla base della loro esperienza essi ritengono che per ottenere i migliori risultati, il trattamento deve seguire i tempi di guarigione fissati dal processo di riparazione e che soprattutto questo deve essere rispettato in tutte le fasi del trattamento.

Il trattamento fisiochinesiterapico dell'atleta infortunato ha come scopo di:

- 1) limitare le conseguenze dell'azione lesiva sui tessuti interessati dal trauma;
- 2) prevenire i danni futuri;
- 3) restituire il più rapidamente possibile l'atleta alle competizioni nel rispetto dei tempi di guarigione biologica.

Questi tre punti sono strettamente legati tra di loro e dipendenti dal trattamento attuato nella fase iniziale (24-48 ore).

### **Fase Infiammatoria (0-6 giorni)**

L'azione lesiva del trauma sui tessuti provoca edema, ematoma, fenomeni di vasodilatazione a livello capillare trombosi e costrizione arteriolare oltre, naturalmente, discontinuità del tessuto maggiormente interessato sia esso muscolo, giunzione muscolo-tendinea o tessuto fasciale o altro. Il trattamento quindi nella fase iniziale (prime 48/72 ore) si pone l'obiettivo di controllare l'entità delle manifestazioni in modo da limitare e circoscrivere il danno tissutale. E' noto, infatti, che le manifestazioni che abbiamo descritto, specialmente i fenomeni d'edema e i processi riguardanti l'evoluzione ed il riassorbimento dell'ematoma causano se non trattati, la comparsa di fibrosi post-traumatica che dal punto di vista della funzionalità, è estremamente limitante.

Il primo sintomo, il dolore, deve essere attenuato, in quanto è di per sé fonte di patologia perchè mantiene e sostiene le alterazioni vascolari locali e lo stato di contrattura muscolare o di atteggiamento antalgico che spesso pregiudicano il processo di guarigione.

### **TRATTAMENTO IMMEDIATO: IL RIPOSO, IL GHIACCIO, LA COMPRESSIONE E L'ELEVAZIONE**

Il trattamento immediato del muscolo scheletrico danneggiato è conosciuto come RICE, ovvero, riposo, ghiaccio, compressione e elevazione. La giustificazione generale per l'uso del principio del RICE è molto pratica, infatti tutti e 4 i mezzi mirano a minimizzare il sanguinamento della lesione. Non c'è però nessun studio clinico randomizzato che dimostri l'efficacia di questo metodo. Tuttavia ci sono prove scientifiche per l'adeguatezza di ogni distinto componente da vari studi sperimentali. La prova più convincente per l'uso del riposo è stata ottenuta dagli studi sugli effetti di immobilizzazione sul muscolo che sta guarendo. Disponendo l'estremità danneggiata a riposarsi subito dopo il trauma, si impedisce la retrazione dei monconi lesionati del muscolo (la formazione di un "gap" all'interno del muscolo) così come la riduzione della dimensione dell'ematoma e successivamente, la formazione del tessuto connettivo cicatriziale.

Per quanto riguarda l'uso del ghiaccio, è stato indicato che l'uso del ghiaccio è associato con un ematoma significativamente più piccolo tra i lembi rotti delle miofibrille, minore infiammazione e un processo di rigenerazione iniziale più accelerato.

Anche se la compressione riduce il flusso intramuscolare di sangue nella zona lesionata, è discutibile se la compressione applicata subito dopo la lesione ne accelera realmente il processo di guarigione, tuttavia secondo gli orientamenti prevalenti, esso è suggerito in combinazione al ghiaccio (crioterapia), applicata per periodi di 15 - 20 minuti di durata, ripetuti a intervalli di 30 - 60 minuti, poichè questo genere di protocollo è stato predisposto per provocare una diminuzione da 3° a 7° C della temperatura intramuscolare e una diminuzione del flusso sanguigno intramuscolare

del 50%. Per concludere, riguardo all'ultimo componente del principio del RICE, l'elevazione di un'estremità danneggiata sopra il livello del cuore provoca una diminuzione nella pressione idrostatica e successivamente, riduce l'accumulazione di liquido interstiziale.

In questa fase iniziale possono essere coadiuvanti le seguenti terapie fisiche:

- a) elettro-terapia antalgica (badando o non provocare contrazioni muscolari); jontoforesi con sostanze analgesiche, antiflogistiche, antiaggreganti e fibrinolitiche;
- b) laserterapia, ad effetto antalgico, antiedemigeno e antiedematoso..

In linea di massima, superate le prime 48-72 ore dal trauma, si può stabilire esattamente l'entità della lesione (con un esame ecografico e/o mediante RMN) e quindi programmare la fase di recupero durante il processo di guarigione.

#### TRATTAMENTO DOPO 3 - 6 GIORNI

Se la fase acuta è passata senza particolari problemi e il recupero della lesione sembra che progredisca in modo favorevole, può iniziare il trattamento più attivo del muscolo lesionato, iniziando gradualmente ed usando le seguenti esercitazioni specifiche:

L'allenamento isometrico (contrazioni del muscolo in cui la lunghezza del muscolo rimane costante) può essere iniziato inizialmente senza carico e poi gradualmente con carichi crescenti. Speciale attenzione dovrebbe essere prestata per accertarsi che tutte queste esercitazioni isometriche siano effettuate soltanto sotto la soglia del dolore.

L'allenamento isotonico (la lunghezza del muscolo cambia, la tensione rimane costante durante la contrazione del muscolo) può essere iniziato quando l'addestramento isometrico è eseguito senza dolore ed effettuato liberamente con sovraccarichi. Simile all'allenamento isometrico, le esercitazioni isotoniche dovrebbero in primo luogo essere effettuate senza carico e poi invece con carichi crescenti.

Tuttavia, se i sintomi causati dal muscolo danneggiato non riescono a migliorare 3 - 5 giorni dopo il trauma, questo è la fase nella quale è necessario riconsiderare l'esistenza di un ematoma intramuscolare o vasti danni del tessuto che potrebbero richiedere una attenzione speciale.

Di conseguenza, un riesame clinico completo dovrebbe essere effettuato con importanza particolare sulla condizione contrattile del muscolo danneggiato, che infine detta l'esigenza di un intervento chirurgico. Le modalità di imaging (ecografia o Risonanza magnetica) sono altamente suggerite in queste circostanze.

L'artrocentesi nella zona danneggiata (se la fluttuazione è presente) sono fra le procedure che a volte sono richieste.

la mobilizzazione precoce è suggerita per il trattamento acuto del trauma del muscolo da Woodard già nel 1954. Tale considerazione derivava in gran parte dalla sulla ampia esperienza personale nella cura degli atleti infortunati. Oggi, abbiamo una quantità considerevole di prove scientifiche ed evidenze cliniche per sostenere questo metodo di trattamento delle lesioni del muscolo. Per esempio, è stato indicato che la mobilizzazione iniziale induce la crescita nell'area lesionata dei capillari più velocemente e più intensamente, induce una rigenerazione migliore delle fibre del muscolo e determina un orientamento più parallelo delle miofibrille rigenerate rispetto alla immobilizzazione.

Gli effetti positivi della mobilizzazione precoce sulla rigenerazione del muscolo scheletrico lesionato non sono solo limitate ai cambiamenti istologici, ma è stato evidenziato che la resistenza biomeccanica del muscolo danneggiato ritorna al livello del muscolo sano e più rapidamente. Tuttavia, la mobilizzazione più adatta di un muscolo lesionato è nella direzione della lesione. Gli studi sperimentali inoltre hanno indicato che se la mobilizzazione attiva -- o persino un uso leggero del muscolo danneggiato -- è cominciata subito dopo della ferita, una più grande cicatrice del tessuto connettivo segue e la penetrazione iniziale delle fibre del muscolo attraverso la cicatrice del tessuto connettivo sembra essere alterata rispetto al muscolo immobilizzato. Inoltre le ri-rotture nella sede del trauma originale del muscolo sono piuttosto comuni se la mobilizzazione attiva è cominciata subito dopo l'infortunio. Se invece il muscolo lesionato viene mantenuto a riposo per un paio di giorni il nuovo tessuto di granulazione ha una resistenza alla trazione sufficiente per sostenere le forze generate dalle contrazioni del muscolo.

Anche se l'immobilizzazione è stata indicata per provocare gli effetti benefici nella prima fase per anticipare la rigenerazione del muscolo, inoltre ha parecchi effetti clinicamente indesiderati. Per esempio, l'inattività determina una atrofia significativa delle fibre sane del muscolo, il deposito eccessivo di tessuto connettivo all'interno del tessuto del muscolo e un recupero sostanzialmente

ritardato della resistenza del muscolo scheletrico danneggiato durante l'immobilizzazione. In sintesi, un periodo corto di immobilizzazione dopo la lesione del muscolo è favorevole, esso deve essere limitato soltanto ai giorni primissimi dopo la ferita. Questo periodo di riposo permette l'avvicinamento dei lembi di muscolo danneggiati.

### **Fase di Rigenerazione (dal 7° al 20° giorno)**

Gli studi mostrano che dopo 10 giorni dal trauma i muscoli testati hanno evidenziato una sufficiente resistenza tensile della cicatrice, suggerendo che la resistenza alla trazione della cicatrice del tessuto connettivo diventa tale da consentire uno stimolo più intenso rispetto al periodo precedente. L'uso attivo piuttosto intenso della parte danneggiata del muscolo non dovrebbe iniziare prima dei 10 giorni successivi alla lesione, anche se la mobilizzazione attiva dopo il primo periodo corto di immobilizzazione aumenta la penetrazione delle fibre di rigenerazione nel muscolo.

La mobilizzazione precoce, facilita l'allineamento adeguato delle fibre del muscolo di rigenerazione ed aiuta nel recupero della resistenza alla trazione del muscolo lesionato.

L'immobilità relativa richiesta può essere realizzata semplicemente applicando un bendaggio e/o tutore funzionale, in modo da eseguire un movimento corretto senza usare la parte lesionata.

E' altamente suggerito l'uso delle stampelle per gli atleti con lesioni più severe del muscolo dell'estremità, così come quando la lesione è individuata in una sede particolare (es. zona inguinale).

Insegniamo inoltre all'atleta a muoversi molto con attenzione per i primi 3 - 7 giorni dopo la lesione per impedire di allungare il muscolo leso. Dopo questo periodo di immobilità relativa, l'uso più attivo del muscolo danneggiato può essere iniziato gradualmente entro i limiti di dolore.

L'Idrochinesiterapia è un importante mezzo di facilitazione nella rieducazione è la piscina. La piscina ci consente di proporre molti esercizi sfruttando la pressione idrostatica ed inoltre la temperatura tiepida dell'acqua (32 gradi circa) facilita il rilassamento dei tessuti connettivi. Il movimento in acqua è "simil-isocinetico".

L'allenamento isocinetico dinamico con il carico minimo può essere iniziato una volta che le 2 esercitazioni suddette possono essere effettuate senza dolore.

Le applicazioni locali di caldo o di freddo e caldo alternati, possono essere utili, accompagnate con attenzione all'allungamento passivo ed attivo del muscolo effettuato entro i limiti di dolore. È di particolare importanza notare che tutte le attività fisiche di riabilitazione dovrebbero cominciare sempre con un riscaldamento sufficiente del muscolo danneggiato, poiché è stato evidenziato che il riscaldamento ha la funzione di ridurre la viscosità ed il rilassamento neuronale, inoltre, i muscoli caldi assorbono più energia che i muscoli non riscaldati.

Quando il riscaldamento è unito all'allungamento, l'elasticità del muscolo è migliorata, ed incrementata la capacità del muscolo lesionato per resistere ad eventuali ri-rotture.

L'altro scopo dello stretching è quello di stendere la cicatrice durante una fase nella quale essa è ancora plastica, ma già ha la resistenza richiesta per impedire una retrazione dei monconi muscolari.

L'allungamento non doloroso della cicatrice può essere realizzato allungando gradualmente, cominciando con stiramenti di 10 - 15 secondi alla volta per arrivare fino ad un periodo di 1 minuto. L'allungamento dovrebbe coinvolgere più volte lo stesso muscolo, perché l'allungamento ripetuto è stato indicato che diminuisce l'effetto resistente del muscolo allo stretching.

Questi processi di guarigione devono essere tenuti in considerazione nel programmare il trattamento perché condizionano la cicatrice a seconda degli stimoli che subiscono. Il tessuto di neoformazione, infatti, ricco di collagene è particolarmente sensibile alle sollecitazioni meccaniche che in questa fase possono modellarlo a seconda delle caratteristiche richieste dalla funzione.

In questa fase quindi il trattamento fisiochinesiterapico deve rispettare il processo di cicatrizzazione, intervenendo esclusivamente per orientarlo secondo le caratteristiche delle strutture colpite. Dovremmo perciò cercare di ottenere una cicatrice elastica nel muscolo e invece solida nella struttura di trasmissione (tendini e apparato mioentesico) o di stabilizzazione (legamenti, capsula, fasce).

In questo periodo suggeriamo di proseguire con l'incremento delle esercitazioni introducendo anche la corsa lenta, sempre sotto soglia del dolore e l'utilizzo di alcune terapie fisiche strumentali:

- 1) Ipertermia e/o tecarterapia che migliorano la vascolarizzazione e l'apporto di ossigeno;
- 2) Ultrasuonoterapia che facilita la rimozione dei cataboliti;
- 3) Idromassaggio e massoterapia dapprima distanti dal focolaio e successivamente, a seconda

dell'evoluzione, anche nella cicatrice e comunque non prima del 10°-15° giorno.

### **Fase di Rimodellamento (dal 21° al 60° giorno)**

A guarigione quasi completata, deve essere iniziato il recupero specifico che si propone di ripristinare l'efficienza muscolare, lo schema motorio e la forza muscolare. Per il recupero completo questa fase si avvale degli esercizi isotonici (concentrici ed eccentrici) e delle esercitazioni tecniche specifiche. Naturalmente occorre considerare, che se si tratta di atleti, le condizioni di partenza di trofismo muscolare sono notevoli e quindi il lavoro di recupero deve essere più intenso. Le sedute devono essere suddivise nella giornata per evitare un eccesso di fatica ai muscoli sollecitati e quindi la conseguente impossibilità a svolgere gli esercizi successivi.

Le varie possibilità di contrazione utilizzate in rieducazione devono rispettare le condizioni di funzionamento del muscolo nella prestazione atletica in modo che il recupero del gesto sportivo sia il più rapido possibile. Questi indirizzi di trattamento permettono il recupero dell'atleta in tempi brevi, con minimo rischio, mentre l'osservazione dell'atleta sul campo permette di giudicare l'avvenuta guarigione e concedere il ritorno all'agonismo.

### **TRATTAMENTI FUTURI:**

Fattori di crescita;  
Terapia genica;  
Cellule staminali.

### **BIBLIOGRAFIA.**

- 1- Jarvinen et al. - The American Journal of Sports Medicine; 2005; Vol.33; N.5; 745-764.
- 2- Croisier et al. - The American Journal of Sports Medicine; 2002; Vol.30; N.2; 199-203.
- 3- Tyler et al. - The American Journal of Sports Medicine; 2002; Vol.30; N.5; 680-683.
- 4- Atti Convegno Isokinetic 2000 – Attualità nel trattamento delle lesioni tendinee e muscolari.