

# RIABILITAZIONE DELLA SPALLA "DOLOROSA"

a cura di Piero Faccini, Sabrina Zanolli



## Introduzione

La rieducazione della spalla comprende una serie di procedure integrate e finalizzate alla ripresa globale della funzionalità dell'arto superiore; per semplicità è possibile suddividerla in alcuni tempi terapeutici che consentono tra l'altro, la valutazione dei progressi compiuti dall'atleta alla fine di ogni fase. Il trattamento riabilitativo di una sindrome dolorosa della spalla prevede, in linea generale, una fase iniziale nella quale è necessario controllare il dolore e l'infiammazione attraverso la crioterapia, (applicazioni di ghiaccio per 20 minuti ogni ora), e la somministrazione di farmaci antinfiammatori non steroidei, cui si può associare l'uso di TENS a scopo analgesico (**Fig. 1**).

In questa fase possono essere prescritte contrazioni isometriche per i muscoli del polso e della mano da eseguire utilizzando il braccio sano come mezzo di resistenza alla contrazione dei muscoli del gomito o del polso dell'estremità lesionata; si possono effettuare anche esercizi di prensione con la mano, schiacciando una palla morbida di gomma.

Non appena si è realizzato un efficace controllo del dolore, è possibile iniziare un programma di condizionamento generale per il mantenimento della capacità aerobiche dell'atleta. Per esempio, nel caso in cui l'arto lesionato sia ancora temporaneamente immobilizzato, è possibile lavorare con la cyclette o con il nastro trasportatore eseguendo esercizi di estensibilità e potenziamento degli arti inferiori, del tronco e dell'estremità superiore sana.

La durata della prima fase varia da 2 a 4 settimane in rapporto alla entità della lesione, al grado di dolore o, in caso di intervento chirurgico alla durata della immobilizzazione necessaria per la guarigione biologica del tessuto interessato.

La seconda fase del programma riabilitativo ha invece lo scopo di ripristinare un completo range di movimento senza dolore. La presenza di una limitazione più o meno marcata dell'articolarietà è infatti del tutto comprensibile sia dopo una lesione da sovraccarico funzionale che dopo un intervento chirurgico.

Pertanto, durante la mobilizzazione, va evitata qualunque manovra aggressiva che, oltre a rivelarsi inappropriata, potrebbe causare una esacerbazione della sintomatologia dolorosa.

A tal fine si possono utilizzare tecniche di stretching passivo ed assistito o di facilitazione neuromuscolare propriocettiva (PNF), allo scopo di migliorare l'estensibilità muscolare.

Recenti studi hanno dimostrato che l'applicazione locale di un apparecchio TENS contribuisce in maniera determinante al rilasciamento dei gruppi muscolari sottoposti ad esercizi di allungamento (**Fig. 2**).

Nel corso di questa fase il terapeuta può fare riferimento alla mobilità della spalla sana, quale standard di paragone per la valutazione dei progressi realizzati nel corso della terapia.

L'obiettivo finale dovrebbe essere quello di ottenere un range articolare sia passivo che attivo il più possibile simmetrico in tutti i piani di movimento della spalla. Tuttavia, in relazione ad una specifica lesione o al tipo di intervento chirurgico subito, dopo una temporanea limitazione nel movimento di rotazione esterna, potrebbe residuare una difficoltà nel movimento della spalla ed ulteriori instabilità. Inoltre, occorre ricordare che negli atleti che praticano sport di lancio, è possibile rilevare una eccessiva rotazione esterna della spalla dominante ed una concomitante limitazione della rotazione interna quale espressione di un fenomeno adattativo, tutt'altro che patologico.

Alcuni lavori effettuati su animali e di recente anche sull'uomo, hanno dimostrato la presenza di meccanicettori sia a livello della capsula articolare che del labbro glenoideo ed inoltre la presenza di un arco riflesso di probabile natura protettiva fra i recettori capsulari ed alcuni dei muscoli della cuffia dei rotatori, mediato dalle branche dei nervi sottoscapolare e sovrascapolare.

L'apparato propriocettivo della spalla, esattamente come quello del ginocchio, subisce delle alterazioni del controllo neuromuscolare dopo un trauma di una certa entità e dopo microtraumatismi ripetuti nel tempo. Pertanto è necessario inserire nel programma riabilitativo esercitazioni per il ripristino del senso cinestesico e per una stabilizzazione dinamica articolare (**Fig. 3**).

Nel corso di un programma riabilitativo, vanno tenute in considerazione le influenze che i segmenti anatomici adiacenti, in condizioni di alterata postura, possono esercitare sulla funzione della spalla.

Risulta difficile poter risolvere un problema di sovraccarico della cuffia dei rotatori qualora l'esame statico e dinamico posturale riveli una rigidità del tratto cervicale, spalle anteriorizzate, scapole anteposte ed elevate o un piccolo pettorale contratto, senza apportare una adeguata correzione posturale.

Dopo il raggiungimento di una soddisfacente articolarietà l'atleta passa alla terza fase del programma riabilitativo che prevede un progressivo ripristino della forza dei vari muscoli assieme ad un ricondizionamento specifico al gesto sportivo.

La specificità e il sovraccarico sono i principi su cui deve basarsi il potenziamento. La specificità si riferisce sia agli esercizi che stimolano particolari muscoli o gruppi muscolari che al tipo di movimento necessario per lo svolgimento della attività specifica.

Vanno quindi considerati: il tipo di sforzo richiesto (aerobico o anaerobico), il tipo di contrazione (concentrica, eccentrica, isometrica) e gli angoli articolari ai quali si sviluppa l'azione muscolare.

Il sovraccarico si riferisce ai metodi impiegati per migliorare le caratteristiche fisiologiche del muscolo considerato, basandosi sulla frequenza, durata e

intensità dell'esercizio. Al fine di incrementare adeguatamente la forza di un muscolo, lo stesso va gradualmente sovraccaricato.

Si eseguono prima esercizi isometrici e successivamente isotonici a bassa resistenza e numerose ripetizioni con pesi o resistenze elastiche.

Man mano che i livelli di forza migliorano con il potenziamento isotonico, si può introdurre anche l'esercizio isocinetico che consente sia alle basse che alle alte velocità angolari una stimolazione massimale delle fibre muscolari per tutto l'arco del movimento. Si inizia con i movimenti di intra ed extrarotazione della spalla, con l'arto in lieve abduzione, aumentando successivamente il grado di abduzione dell'arto superiore per poi passare ai piani di movimento diagonali; lo schema prevede l'utilizzo di programmi concentrici, eccentrici o combinati. Durante il periodo del potenziamento isocinetico, l'atleta deve alternare esercitazioni con resistenze elastiche allo scopo di riprodurre il gesto specifico della propria disciplina sportiva.

In questa ultima fase l'atleta può riprendere gradualmente ad allenarsi, ma sotto uno stretto monitoraggio, attraverso dei test di forza e potenza con dinamometri isotonici che consentono l'incremento progressivo dell'attività sulla base dei miglioramenti clinici e strumentali.

### **Riabilitazione delle patologie della cuffia dei rotatori**

Con questo termine si identificano condizioni patologiche quali le tendinopatie della cuffia e le sindromi conflittuali.

Gli aspetti fondamentali cui deve mirare il trattamento di queste forme sono rappresentati oltre che dalla risoluzione della sintomatologia dolorosa, dal recupero della mobilità articolare e dal ripristino dell'equilibrio funzionale e propriocettivo dei vari gruppi muscolari della spalla.

Per la risoluzione dell'infiammazione a carico dei tendini della cuffia dei rotatori e dei tessuti molli adiacenti si utilizzano farmaci antinfiammatori non steroidei per via orale o locale, applicazioni locali di ghiaccio e metodiche fisioterapiche quali TENS, ionoforesi e/o ultrasuoni. Dopo circa 7-10 giorni si verificano generalmente progressi tali da consentire l'inizio degli esercizi di stretching. E' bene cominciare con esercizi di allungamento per i muscoli del rachide cervicale, rivolti prevalentemente allo sternocleidomastoideo ed agli scaleni (**Fig. 3**).

Nella fase successiva si potranno eseguire quelli per la muscolatura intrinseca della spalla, avendo cura di evitare i movimenti che provocano dolore. Sono particolarmente indicati gli esercizi di allungamento per i gruppi muscolari posteriori che determinano benefici sulla porzione posteriore della capsula, frequentemente caratterizzata da scarsa estensibilità in quasi tutti i processi patologici; altrettanto importanti sono quelli per la catena muscolare antero-interna (muscolo grande dorsale, grande e piccolo pettorale) (**Fig. 4**).

Nell'ambito della catena cinetica globale non vanno trascurati gli esercizi di stretching per i muscoli rotatori del tronco e dell'anca.

In una notevole percentuale di soggetti affetti da patologie della cuffia dei rotatori si possono constatare atteggiamenti posturali errati del tronco, della spalla patologica o di entrambe, anteroversione o lateralizzazione della scapola, cifosi dorsale o rigidità del tratto cervicale, che rendono utile un intervento selettivo e assistito da parte del terapista.

Una volta raggiunta un'articolari  comparabile con l'arto sano si possono iniziare gli esercizi isometrici. Si devono effettuare un numero variabile di ripetizioni per ogni esercizio mantenendo la tensione per 10-12 secondi e dosando opportunamente lo sforzo. E' sufficiente compiere gli esercizi due volte al giorno, utilizzando un'intensit  sub-massimale nelle fasi iniziali e massima in seguito. Vanno curati gli adduttori della scapola, i muscoli rotatori e i flessori del braccio.

Il potenziamento con pesi va intrapreso solo alla remissione della sintomatologia dolorosa e dopo aver raggiunto un soddisfacente livello di estensibilit  a carico dei pi  importanti gruppi muscolari, per non arrecare ulteriori sovraccarichi al distretto muscolare lesionato.

In fase iniziale si utilizzano basse resistenze ed alto numero di ripetizioni con un incremento progressivo del carico in funzione delle condizioni dell'atleta. Va curato soprattutto il potenziamento dei muscoli che regolano l'equilibrio della scapola sul piano toracico: i romboidi, il gran dentato, l'elevatore della scapola. Successivamente andranno potenziati i muscoli della cuffia dei rotatori, utilizzando il piano della scapola che numerosi Autori definiscono come il piano di movimento pi  fisiologico e che determina meno tensioni nocive sull'apparato di stabilizzazione capsulo-legamentoso gleno-omeroale. Gli esercizi, con un numero variabile di serie e di ripetizioni, riguardano in un primo momento gli extrarotatori, limitando opportunamente l'escursione articolare in presenza di dolore e successivamente gli intrarotatori. Accanto al potenziamento dei muscoli rotatori, va curato il rinforzo dei depressori della testa omeroale, quali il grande pettorale, il gran dorsale, il grande rotondo e soprattutto il bicipite brachiale che riveste un ruolo di primaria importanza nella fase decelerativa dei lanci.

E' bene integrare nel programma, soprattutto in fase finale, gli esercizi di facilitazione neuromuscolare propriocettiva o PNF.

Questi esercizi, che riproducono in maniera fisiologica i movimenti che si realizzano nella vita quotidiana o durante l'attivit  sportiva, sono compiuti con l'aiuto del terapeuta in fase iniziale e successivamente con pesi, o elastici e, laddove possibile, con apparecchiature isocinetiche. Essi vengono effettuati secondo schemi di movimento combinati per permettere al singolo muscolo di contrarsi dallo stato di massimo allungamento a quello di massimo accorciamento e attivare nel contempo l'intera catena cinetica coinvolta in quel determinato schema d'azione.

Per la spalla, l'esercizio viene effettuato su piani diagonali compresi tra i tre piani cardinali di movimento, frontale, sagittale e trasversale. In un primo tempo al movimento di adduzione della spalla si associa l'intrarotazione dell'omero, la pronazione dell'avambraccio e la flessione del gomito, cui segue in un secondo tempo l'abduzione della spalla, l'extrarotazione dell'omero, la supinazione dell'avambraccio e l'estensione del gomito (**Fig. 5**). L'esercizio isocinetico pu  essere introdotto in una fase avanzata ponendo particolare attenzione all'intensit  e alla quantit  di lavoro eseguito, dal momento che un eccessivo carico potrebbe scatenare una sintomatologia dolorosa. Il rinforzo isocinetico dei muscoli intrarotatori ed extrarotatori va eseguito a velocit  differenziate di 150°-180°/sec in extrarotazione, 270°-300°/sec in intrarotazione abbassando le velocit  di lavoro di 30° ogni 4-5 sedute senza

arrivare mai a valori inferiori ai  $60^\circ/\text{sec}$ ; l'atleta è posizionato in ortostatismo con il gomito flesso a  $90^\circ$  e il braccio abdotto e anteposto di  $45^\circ$ . In extrarotazione l'arco di movimento va limitato in presenza di dolore; successivamente gli stessi gruppi muscolari vanno esercitati a  $90^\circ$  di abduzione, in posizione seduta sia in modalità concentrica che eccentrica. Quando l'atleta è in grado di allenarsi tranquillamente in questa posizione si introduce l'esercizio isocinetico su piani diagonali. Le velocità utilizzate in questo caso sono preferibilmente quelle alte con il seguente andamento  $300^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $300^\circ/\text{sec}$ . E' da sottolineare che uno dei limiti dell'isocinetica è che la velocità angolare raggiunta da questi dispositivi è di gran lunga inferiore a quella prodotta in gesti esplosivi come i lanci, e che la spalla posizionata su apposite leve, non è completamente libera ed è costretta ad eseguire solo archi di movimento limitati. Prima della dimissione dell'atleta vanno inseriti esercizi speciali per migliorare le doti di coordinazione consentendo l'esecuzione fine e precisa di gesti complessi. Gli esercizi speciali possono essere di tipo generale per incrementare le caratteristiche fisiologiche proprie dell'attività sportiva praticata, e di tipo specifico con esercizi a secco mediante elastici ad impegno progressivo (**Fig. 6**).



**FIG. 1**



**FIG. 2**



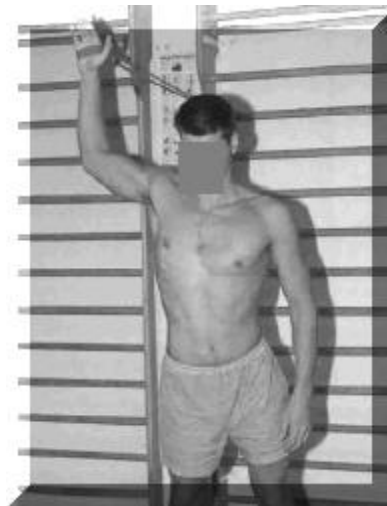
**FIG. 4**



**FIG. 3**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

Per la corretta riabilitazione sia statica che dinamica della spalla è stata ideata dalla Technogym una macchina specifica (Technogym Total Shoulder™) che permette di lavorare in posizione corretta sia con i muscoli intrarotatori che extrarotatori della spalla, potendo anche valutare la forza espressa dai gruppi muscolari stessi e controllando in tal modo la progressione del lavoro di riabilitazione.

Tale apparecchiatura è stata presentata nei congressi scientifici internazionali; per informazione si allega il Poster di presentazione.

#### **VALIDITY OF A NEW EQUIPMENT FOR EVALUATION, TRAINING AND REHABILITATION OF SHOULDER GIRDLE MUSCLES - Preliminary data -**

S. Lupo<sup>1</sup>, L. Padua<sup>2,3</sup>, S. Zanuso<sup>4</sup>, G. Mirri<sup>1</sup>, F. Gardini<sup>1</sup>, P. Calandro<sup>2,3</sup>, G. Melchiorri<sup>5</sup> and M. Faina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Italian National Olympic Committee, Institute of Sport Science, Rome, Italy; <sup>2</sup> Catholic University, Institute of Neurology, Rome, Italy;

<sup>3</sup> EMG Laboratory, Foundation Don Gnocchi, EMG Laboratory, Rome, Italy; <sup>4</sup> Manchester Metropolitan University, Great Britain;

<sup>5</sup> Un. Tor Vergata, School of Spec. in Physical Medicine and Rehabilitation, Rome, Italy

#### **INTRODUCTION**

The evaluation of strength and balance of the rotator cuff muscle during internal/external rotation

movement is difficult. The new device "Technogym Total Shoulder™" (TTS) is a new machine projected to evaluate and train the shoulder girdle muscles analytically, allowing the possibility of changing the direction and the plane of movement. Aims of the study were to evaluate: 1) Which shoulder girdle muscles were activated during exercises on Technogym Total Shoulder; 2) If there was variability of activated muscles in a group of athletes, which means that different subjects, during the same exercise, have the same muscular activation patterns.

### **MATERIAL AND METHODS**

Three healthy volunteer athletes, (Waterpolo and Kung Fu), participated in the study. Subjects were positioned on the machine in order to execute the following four maximal isometric contractions: internal and external rotation (Fig.1) with the arm in maximal adduction on the scapular plane; internal and external rotation (Fig.2) with the arm abducted at 90° on the scapular plane. During each movement the bioelectric activity of each muscle was recorded. Needle electrode EMG were used (Fig.3), considering that surface EMG can generate cross talk phenomena. Needles were inserted in 6 different muscles: a) Infraspinatus, Supraspinatus and Teres Minor, (external rotators); b) Latissimus Dorsi, Pectoralis Major and Teres Major, (internal rotators). The amplitude rectified recruitment were recorded for each muscle and normalised to the Maximal Voluntary Contraction obtained against the examiner according to standard kinesiological tests.

### **RESULTS**

All the results are showed in Fig.4-5.

The equipment succeeds in determining the activation of external rotators muscles during external rotation movement and of internal rotators muscles during internal rotation movement. This preliminary data, therefore, seems to confirm that the new equipment is a valid tool to evaluate and train specifically the required shoulder girdle muscles. The inter-variability of activation was really low, specially for Infraspinatus, Supraspinatus, Latissimus Dorsi and Pectoralis Major. With regard to the activation of Teres Major and Minor, we observed a little higher intervariability, probably due to the peculiar role of these muscles. Note that for Teres Major, and in same extent for Teres Minor and Pectoralis Major, bioelectric activity was nearly twice the the activation detected during the contraction obtain during standard kinesiological tests.

### **CONCLUSIONS**

In conclusion, although these results are preliminary, they indicate that: **a)** the muscles we expected to be activated are effectively activated by Technogym Total Shoulder™, according to the selected movement, **b)** internal and external rotation movements respectively involve the internal and external rotator muscles and **c)** this happens independently by the user. Therefore the new equipment seems to have great reproducibility and small inter-individual differences.

### **REFERENCES**

Aldo O. Perotto: Anatomical guide for the electromyographer. Third Edition. C.C. Thomas Publisher. Springfield, Illinois, U.S.A.

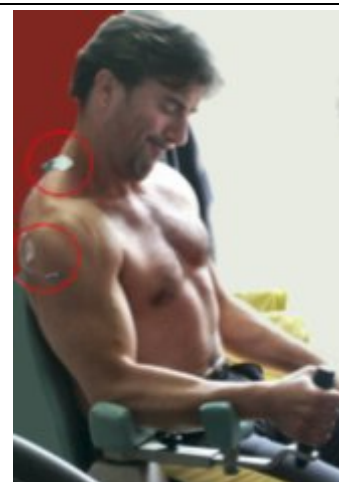
Maurizio Osio: Atlante di elettromiografia. Publisher by Cil's Colors Muggiò – Printed in Italy.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

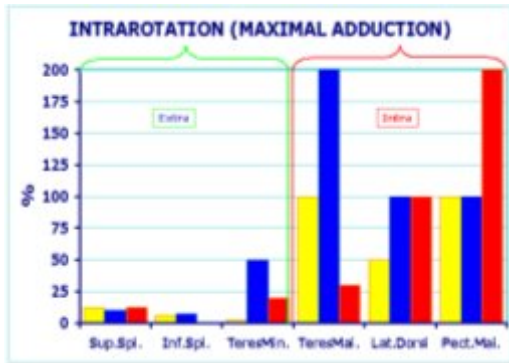


FIG. 4

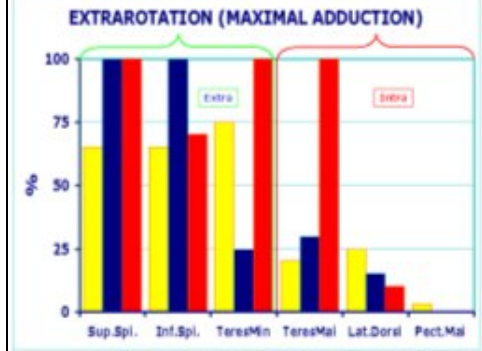


FIG. 5

Data are expressed as ratio (times 100) between MVC obtained with TTS and against the examiner