

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

"INDIRIZZI RIABILITATIVI
NEL DECORSO POST-OPERATORIO
DOPO STABILIZZAZIONE DI SPALLA"

Relatore: Chiar.mo Prof. ALBINO LANZETTA

Tesi di Laurea di:

ANGELO BORRONI

Matricola n. 329509

Anno Accademico 1998-1999

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

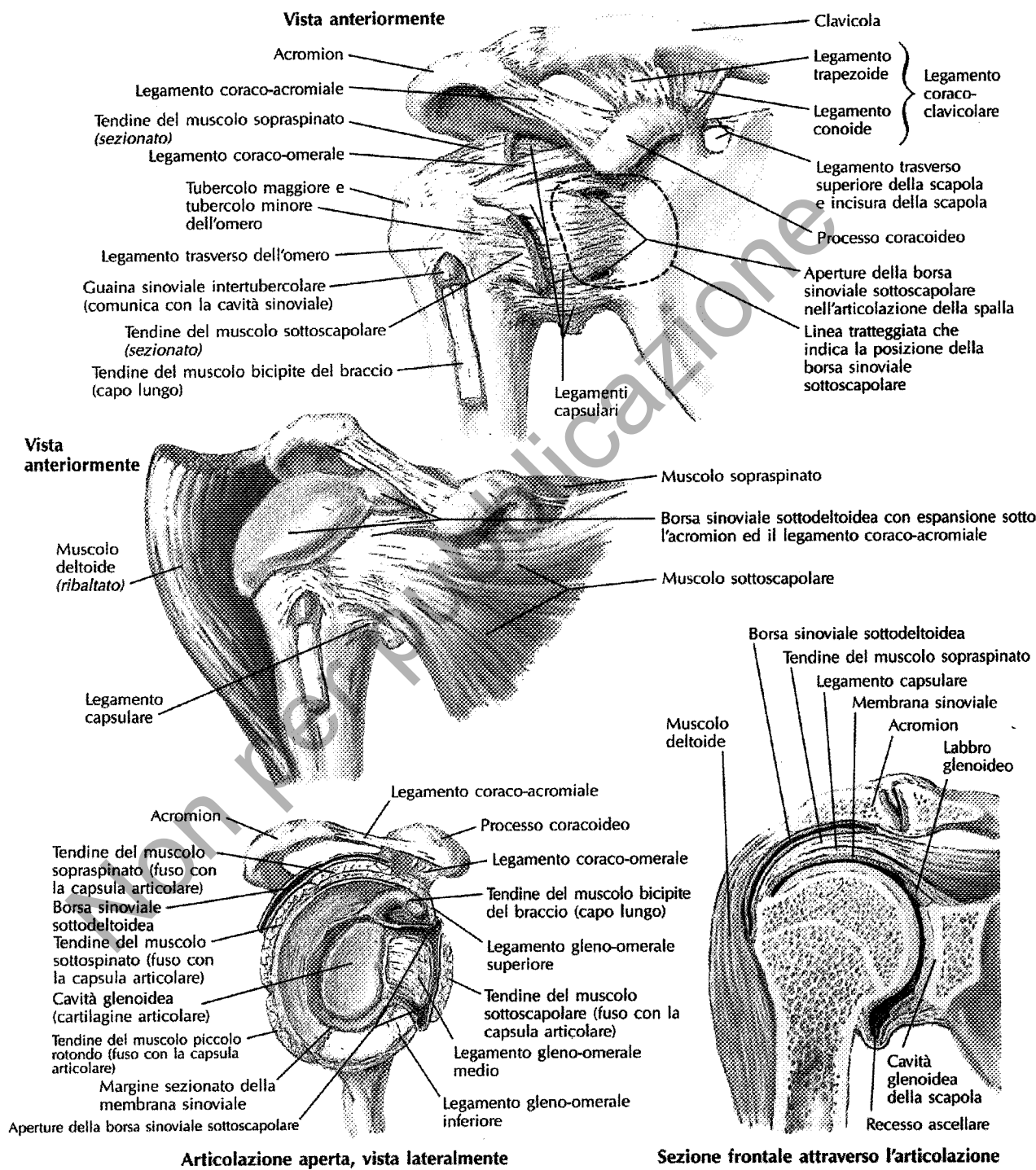
Facoltà di Medicina e Chirurgia

"INDIRIZZI RIABILITATIVI
NEL DECORSO POST-OPERATORIO
DOPO STABILIZZAZIONE DI SPALLA"

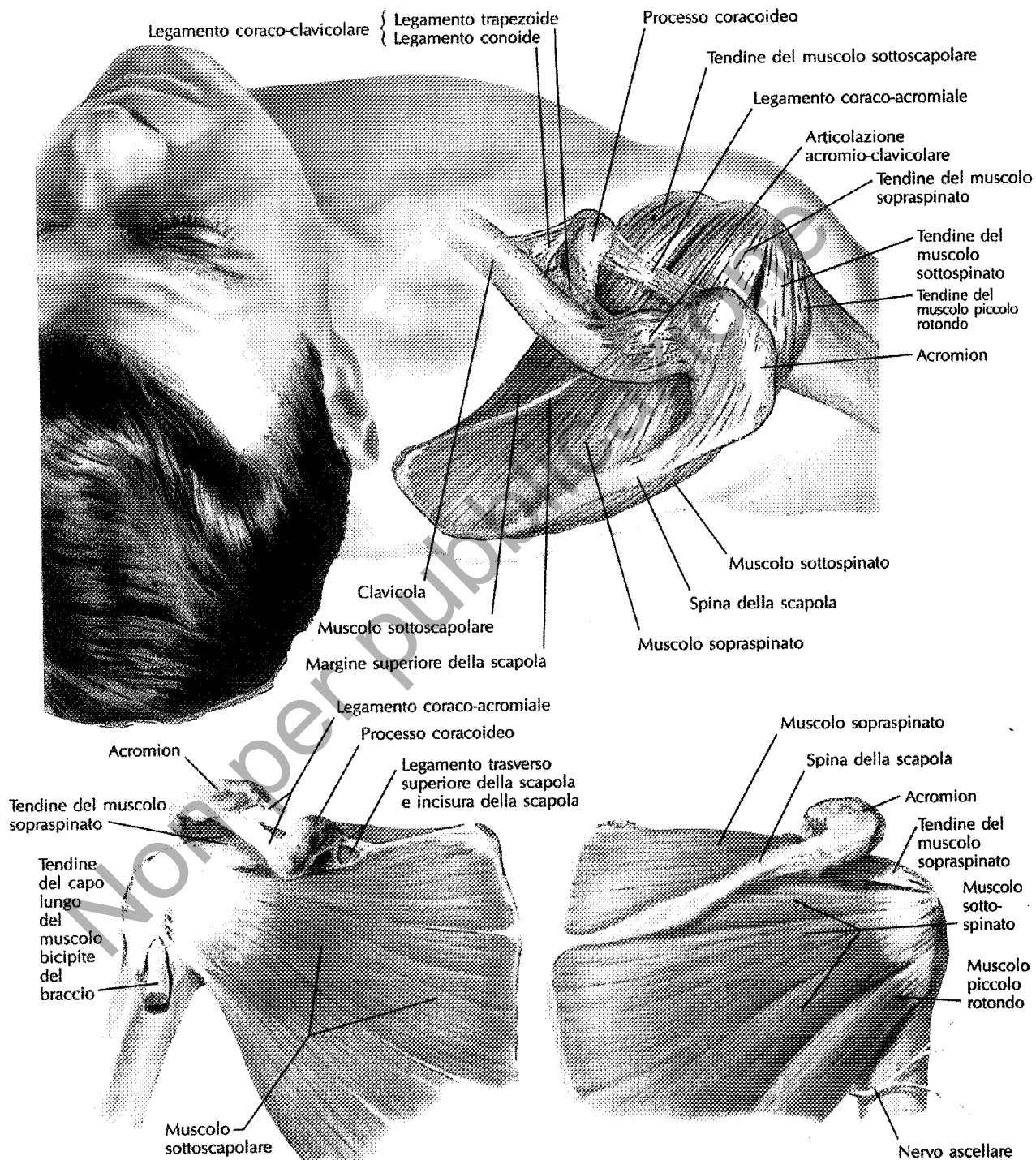
Tesi di Laurea di:
ANGELO BORRONI
Matricola n. 329509

Relatore: Chiar.mo Prof. ALBINO LANZETTA

Anno Accademico 1998-1999



Vista superiormente



Vista anteriormente

Vista posteriormente

Introduzione

La riabilitazione è una componente estremamente importante del trattamento di una spalla instabile. La soluzione chirurgica tende a fornire alla spalla instabile sia la stabilità che il normale movimento articolare. La riabilitazione tende a ripristinare la qualità del movimento in termini di recupero globale della funzione.

La rieducazione funzionale della spalla è condizionata dal tipo di patologia o di soluzione chirurgica (cioè dal grado e direzione della stabilità della patologia acuta o cronica e della chirurgia aperta o chiusa) e anche dalla tipologia o dalle reali necessità del paziente (età, livello motivazionale, attività lavorativa o sportiva, livello di impegno sportivo).

È importante individuare i principi generali che guidano il lavoro del riabilitatore:

- minimizzare gli effetti dell'immobilizzazione prolungata
- rispettare i tempi biologici di guarigione evitando eccessivi stress sulla struttura riparata
- la progressione del paziente da una fase riabilitativa ad un'altra deve essere regolata da precisi criteri clinici e soggettivi di tollerabilità da parte del paziente
- il programma rieducativo deve essere adattato a ciascun paziente
- la chiave del successo riabilitativo è la cuffia dei rotatori
- recuperare l'equilibrio neuromuscolare piuttosto che la forza dei singoli gruppi muscolari della spalla

La moderna chirurgia considera il tempo chirurgico come una fase fondamentale del recupero funzionale. Oggi gli standard chirurgici facilitano il compito del riabilitatore in quanto tendono al rispetto, il più accurato possibile, dell'anatomia del complesso articolare della spalla.

Gli obiettivi della riabilitazione funzionale dopo stabilizzazione chirurgica di spalla instabile sono:

- controllo del dolore e dell' infiammazione
- recupero graduale dell'escursione
- recupero di resistenza e forza muscolare
- ripristino del normale ritmo scapolo-omero-toracico
- recupero del normale gesto specifico(lavorativo o sportivo) mediante esercizi di destrezza e coordinazione neuromuscolare.

Il raggiungimento dei diversi obiettivi deve avvenire in modo graduale, nel rispetto dei tempi biologici di guarigione, rispettando il sintomo dolore.

Non per pubblicazione

Aspetti di anatomia Artroscopica

L'artroscopia diagnostica e chirurgica è ormai ampiamente affermata nel trattamento di varie patologie della spalla. La conoscenza dell'anatomia artroscopica della spalla è requisito essenziale per effettuare le varie procedure chirurgiche. Le immagini che si possono osservare sono ottenute dal paziente in posizione laterale con spalla affetta in alto, il cui braccio è abdotto di circa 70° ed anteposto di 15°. L'approccio posteriore è preferito nell'artroscopia diagnostica: 3 cm inferiormente ed un po' medialmente all'angolo postero-laterale dell'acromion punto "soft spot" tra i muscoli sottospinoso e piccolo rotondo).

Tramite artroscopia riconosciamo principalmente quattro strutture anatomiche:

1) Tendine del bicipite:

dopo che l'artroscopio è stato introdotto per via posteriore la prima struttura riconoscibile è il tendine del capo lungo del bicipite. Questo fornisce l'orientamento all'operatore poiché è posto a 10°-15° rispetto ad una linea verticale virtuale. Il tendine prende inserzione sul tubercolo sopraglenoideo in stretta connessione con il labbro glenoideo; se normale appare di colore lucente, levigato e libero da aderenze.

2) Labbro glenoideo:

Vengono successivamente esaminate la testa omerale e il labbro glenoideo, entrambe rivestite di cartilagine ialina. Con il paziente nella posizione già descritta precedentemente è possibile identificare ed esaminare 1/3 della testa omerale, per visionare l'intera superficie si deve intra

o extra-ruotare la testa omerale e ruotare l'artroscopio in alto. Il labbro glenoideo è una struttura cuneiforme che circonda la cavità glenoidea garantendo maggior stabilità all'articolazione soprattutto in direzione anteriore e posteriore. Il labbro glenoideo normale dovrebbe apparire levigato, privo di fibrillazioni e lesioni parziali e non ipermobile.

3) Legamenti gleno-omerali:

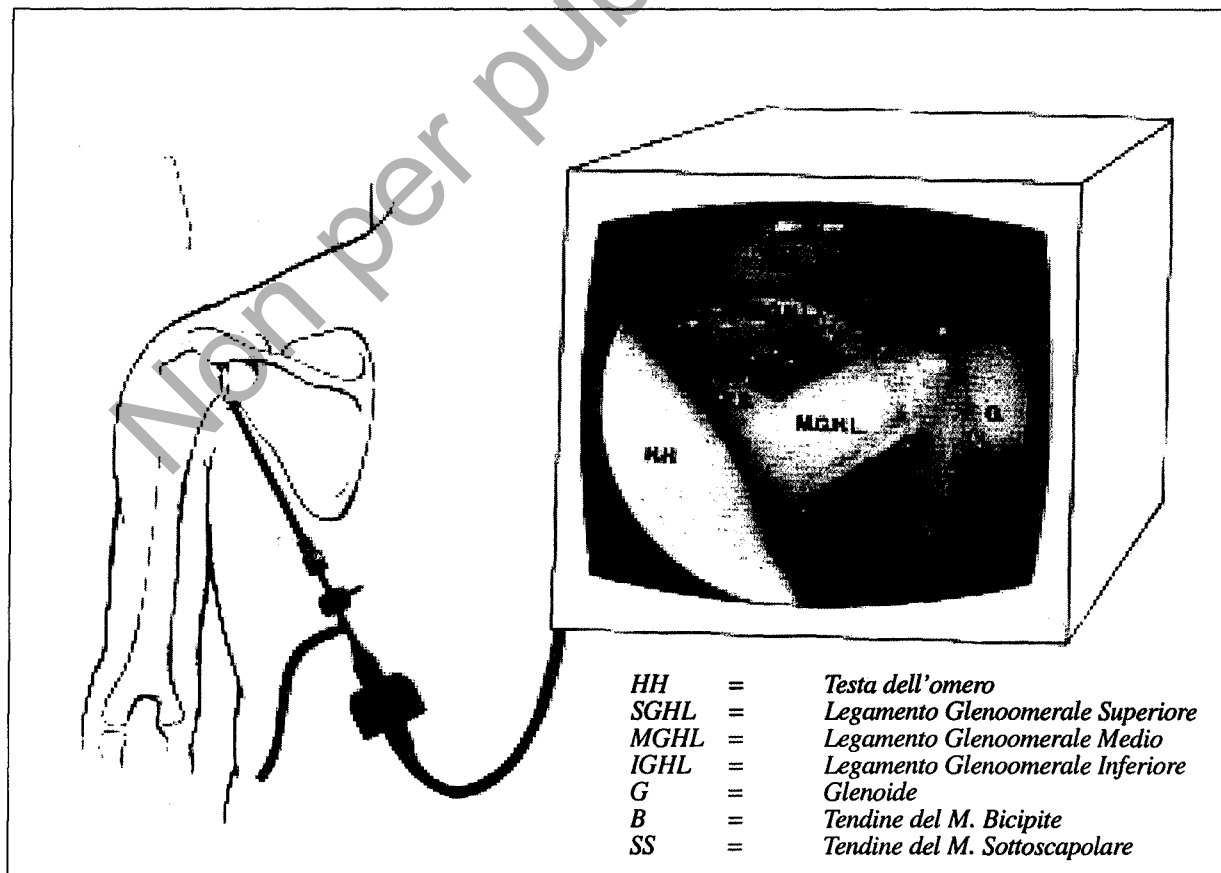
I legamenti gleno-omerali (superiore, medio e inferiore) non sono delle formazioni distinte ma sono differenti porzioni o ispessimenti della capsula della spalla. Vi possono essere notevoli varianti nella presenza e spessore dei tre legamenti. Il legamento gleno-omero superiore stabilizza la spalla in abduzione. Ha due inserzioni: una alla base della coracoide, l'altra nella parte superiore del labbro unito al tendine del bicipite; termina con l'inserzione alla porzione anteriore del collo anatomico dell'omero. Il legamento medio stabilizza l'articolazione quando la spalla è abducta a 45°. Le inserzioni sono identificabili con difficoltà tramite artroscopia: vanno dal legamento gleno-omero superiore lungo la glena sino all'unione tra il punto di mezzo e il terzo inferiore del margine glenoideo, infine trova inserzione sulla piccola tuberosità del collo anatomico dell'omero. Il legamento gleno-omero inferiore stabilizza la spalla quando il braccio è abdotto a circa 90°. Questo legamento triangolare sorge dal margine antero-inferiore della glena e si inserisce sulla regione inferiore del collo chirurgico dell'omero. Può essere evidenziato in artroscopia quando il braccio è in abduzione.

4) Lo spazio sub-acromiale:

La "borsa sottoacromiale" è quell'area sottostante alla porzione distale della clavicola, all'articolazione acromion-claveare e superiore rispetto alla testa omerale. La base dello spazio sub-acromiale è rappresentata dalla grande tuberosità dell'omero e dall'inserzione della cuffia dei

rotatori. La borsa sub-acromiale costituisce la vera cavità articolare. Le strutture anatomiche che possono essere visualizzate nello spazio sub-acromiale sono : la superficie inferiore dell'acromion, l'articolazione acromion clavareo, il legamento coraco acromiale, la superficie superiore della cuffia dei rotatori e la borsa omonima. L'artroscopio deve passare davanti alla borsa per visualizzare lo spazio sub-acromiale reale. Vengono in successione analizzate: la superficie inferiore dell'acromion, la porzione superiore del legamento coraco-acromiale, la superficie superiore della cuffia dei rotatori .

In conclusione si può dire che l'artroscopia diagnostica e operativa è procedura indagativa e necessita di particolare attenzione ai dettagli per una sicura e riproducibile valutazione artroscopica.



Biomeccanica del complesso scapolo - omero - toracico

- a) Cingolo omerale
- b) Braccio
- c) Conclusioni

a) Il cingolo scapolare

Il cingolo scapolare è composto da due ossa in serie, la clavicola e la scapola: i suoi movimenti vengono di solito descritti come movimento della scapola rispetto al tronco. La soluzione ci sembra giusta per due diverse ragioni:

- nei movimenti naturali, le due ossa si spostano sempre contemporaneamente;*
- i movimenti della scapola sono abbastanza facilmente rilevabili sulla superficie cutanea;*
- quasi tutti i muscoli ad azione sul cingolo si inseriscono sulla scapola;*
- lo scopo dei movimenti del cingolo scapolare è quella di orientare nello spazio la glenoide, la cavità della scapola alla quale si collega l'arto superiore.*

Per comprendere meglio i movimenti della scapola rispetto al tronco preferiamo anzi prendere in considerazione dapprima i movimenti della clavicola rispetto allo sterno e alla prima costa e quello della scapola rispetto alla clavicola.

LA CLAVICOLA

La clavicola si muove rispetto allo sterno a livello dell'articolazione sternoclaveare. E' un'articolazione a sella: la lussazione in avanti dell'estremo mediale della clavicola è impedita dalla sua concavità sul piano orizzontale e in particolare dalla sporgenza dell'angolo posteroinferiore. Secondo alcuni, la presenza del menisco la trasforma in enartosi. La maggior parte dei movimenti avviene proprio tra l'estremo claveare e la fibrocartilagine del menisco, che è saldamente attaccata allo sterno.

LA POSIZIONE ZERO

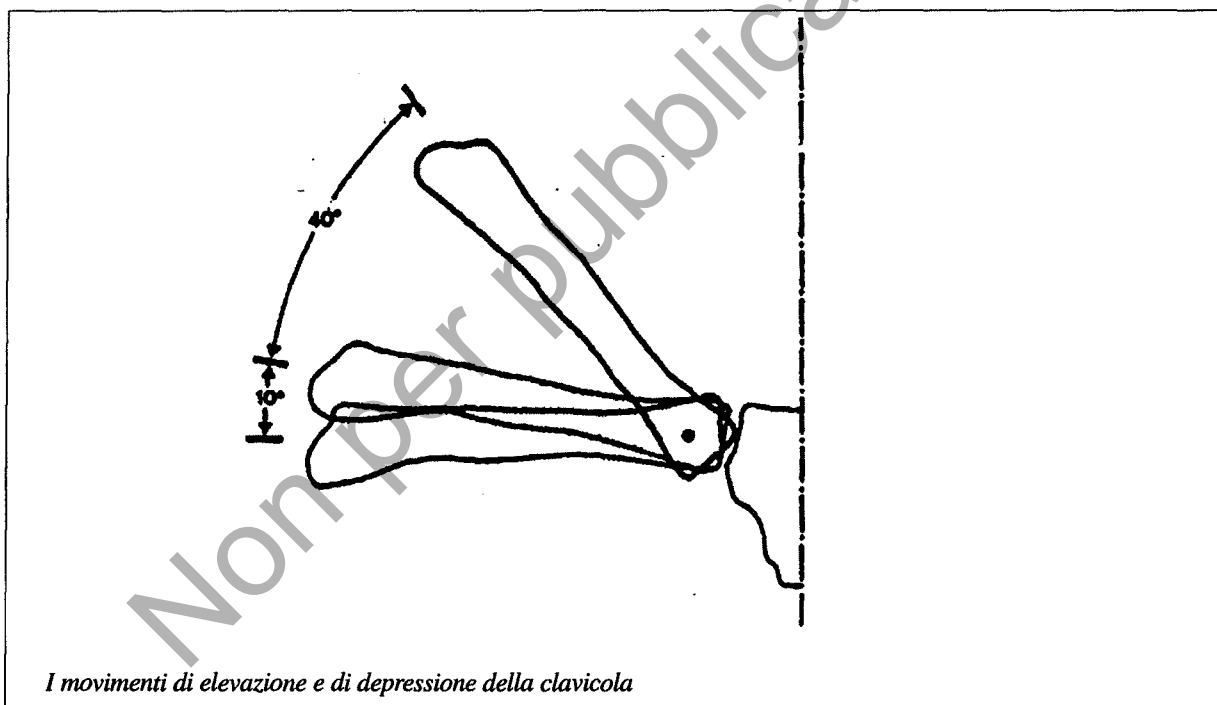
In posizione anatomica la clavicola è pressoché orizzontale o obliqua in alto-fuori di una diecina di gradi, e forma con il piano frontale un angolo aperto in dietro di circa 25°-30°. In questa posizione della clavicola, la scapola si trova in una posizione intermedia tra l'adduzione e l'abduzione.

GLI ASSI DI MOVIMENTO

Il primo, quasi sagittale, obliquo in dietro e leggermente in basso consente all'estremo laterale della clavicola di spostarsi in alto-dietro oppure in basso-avanti. Il secondo, quasi verticale, obliquo in basso e leggermente in fuori, consente i movimenti in avanti e in dietro dell'estremo laterale. Il terzo, quasi trasversale, obliquo in fuori e leggermente in alto, passa per il centro dell'articolazione e permette i movimenti di rotazione sull'asse maggiore della clavicola.

I MOVIMENTI ARTICOLARI

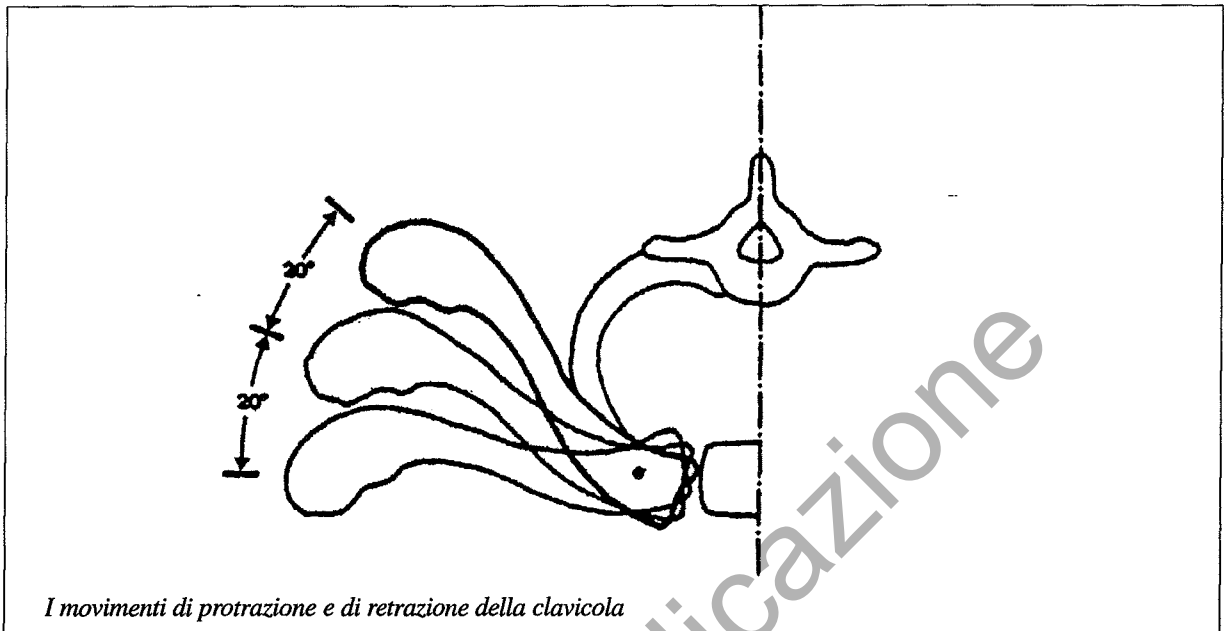
Attorno al primo asse avvengono i movimenti di elevazione e depressione, per un'ampiezza di 50° - 60° . L'estremo laterale della clavicola compie un'escursione in alto e in basso di 8-10 cm. L'elevazione porta in alto e leggermente in dietro l'estremo laterale della clavicola per 40° - 50° . E' limitata dalla tensione del muscolo succlavio, dei fasci anteriori della capsula, forse dal contatto con la faccia superiore della prima costa, ma soprattutto dal legamento costoclaveare che, in tensione, costituisce il fulcro attorno al quale si ha un discreto innalzamento dell'estremo laterale. La depressione porta in basso e leggermente in avanti l'estremo laterale della clavicola per 5° - 10° . E' limitata dal legamento interclaveare e dai fasci superiori della capsula.



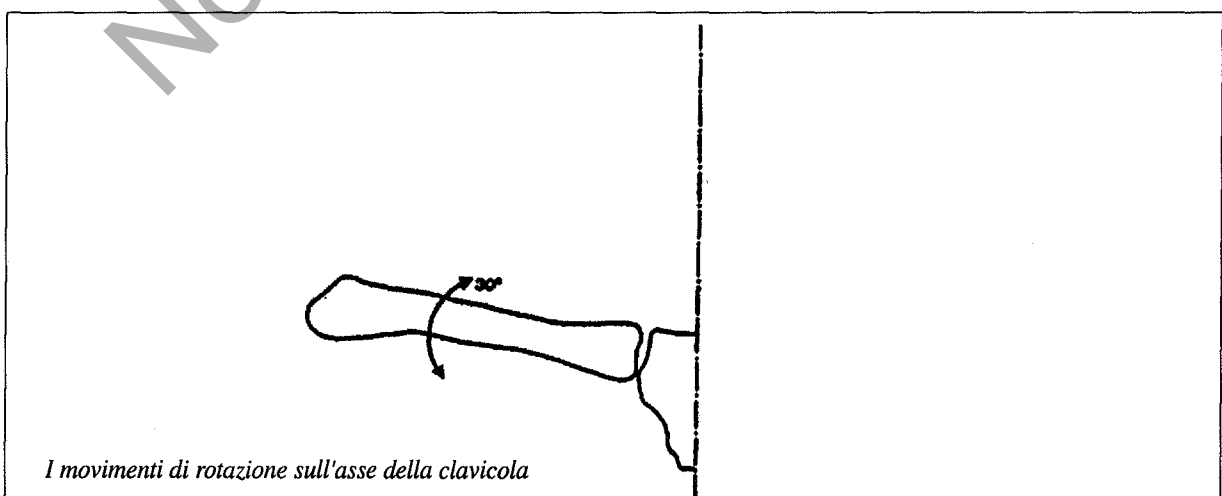
Attorno al secondo asse avvengono i movimenti di protrazione e di retrazione della clavicola per 40° - 60° . L'estremo laterale della clavicola compie un'escursione di 10-12 cm.

La protrazione porta in avanti l'estremo laterale della clavicola per 20° - 30° . E' limitata dalla ten-

sione dei legamenti costoclaveare e sternoclaveare. La retrazione porta in dietro l'estremo laterale della clavicola per 20° - 30° . E' limitata dalla tensione degli stessi legamenti.



Sull'asse trasversale avviene per 30° - 40° la rotazione della clavicola. Nella rotazione in alto, limitata dal legamento coracoclaveare, la faccia superiore che in posizione zero è nettamente inclinata in basso-avanti, diventa quasi orizzontale. E' comunque un movimento che non si può riprodurre isolatamente, ma si associa a movimenti della scapolomeroale: la rotazione in alto accompagna ad esempio la flessione del braccio, in cui incrementa l'ampiezza.



LA SCAPOLA

La scapola si muove rispetto alla clavicola a livello dell'articolazione acromioclaveare, un'artro-dia che gode di discreta mobilità: secondo Steindler il suo ruolo nei movimenti dell'intero cingolo è più importante di quello della sternoclaveare. I legamenti acromioclaveari superiore e inferiore impediscono la lussazione della clavicola.

LA POSIZIONE ZERO

Sul piano orizzontale, la scapola deve formare con la clavicola un angolo aperto mediamente di circa 60° . Il margine vertebrale della scapola è praticamente perpendicolare alla clavicola.

GLI ASSI DI MOVIMENTO

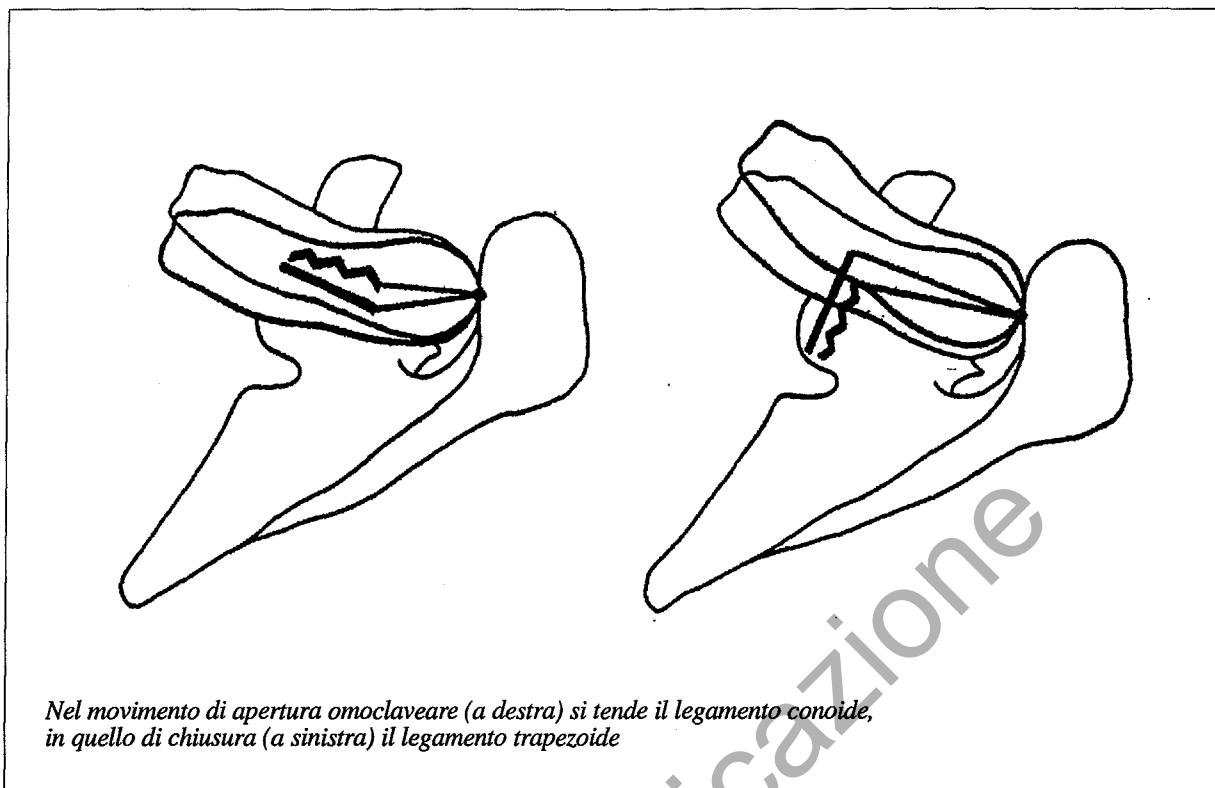
Anche qui si possono considerare tre assi fondamentali di movimento della scapola rispetto alla clavicola:

- 1) un asse verticale che passa per l'estremo acromiale della clavicola;
- 2) un asse quasi sagittale perpendicolare al piano scapola;
- 3) un asse quasi frontale parallelo al piano della scapola.

I tre assi si incontrano a circa metà strada tra il legamento coracoclaveare e l'articolazione.

I MOVIMENTI ARTICOLARI

Attorno al primo asse, verticale avvengono movimenti "a banderuola" che aprono e chiudono l'angolo omoclaveare per un'ampiezza di 20° - 30° . I due movimenti sono limitati da due fasci del legamento coracoclaveare: il conoide per l'apertura dell'angolo, il trapezoide per la chiusura.



Attorno all'asse sagittale avvengono i movimenti di rotazione della scapola rispetto alla clavicola, per un'ampiezza di circa 30°. Attorno all'asse trasversale avvengono i movimenti di "bascule" per cui il margine superiore si porta in avanti e l'angolo inferiore in dietro o viceversa, per un'ampiezza complessiva di 60°-70°. I movimenti sono limitati dalle due parti del legamento trapezoide, la laterale per l'inclinazione in avanti, la mediale per l'inclinazione in dietro.

LA SCAPOLA RISPETTO AL TORACE

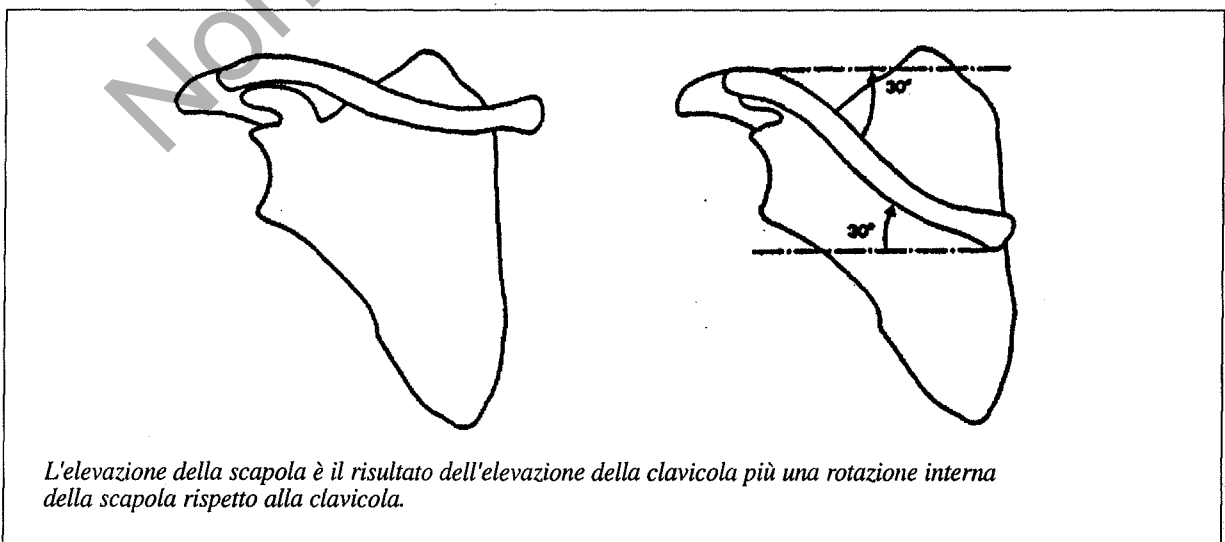
I movimenti della scapola rispetto al torace presuppongono, oltre alle articolazioni sternoclaveare acromioclaveare di cui abbiamo parlato, l'integrità della cosiddetta "articolazione scapolotoracica", ossia dei piani che facilitano lo scorrimento della faccia anteriore della scapola, ricoperta dal ventre del sottoscapolare, rispetto alla faccia esterna del torace: il muscolo dentato anteriore (che fa da menisco) e il tessuto areolare sottodentale (che fa da sinoviale). I romboidi agiscono come un legamento attivo.

LA POSIZIONE ZERO

La scapola, aderente al torace, copre gli spazi dalla 2a alla 8a costa. Il margine vertebrale, verticale, è a 5-6 cm dalla linea delle apofisi spinose: sul piano orizzontale la scapola è a circa 30° dal piano frontale. Sul piano sagittale la scapola è inclinata in avanti di circa 10°-15°, per accompagnare le cifosi dorsale.

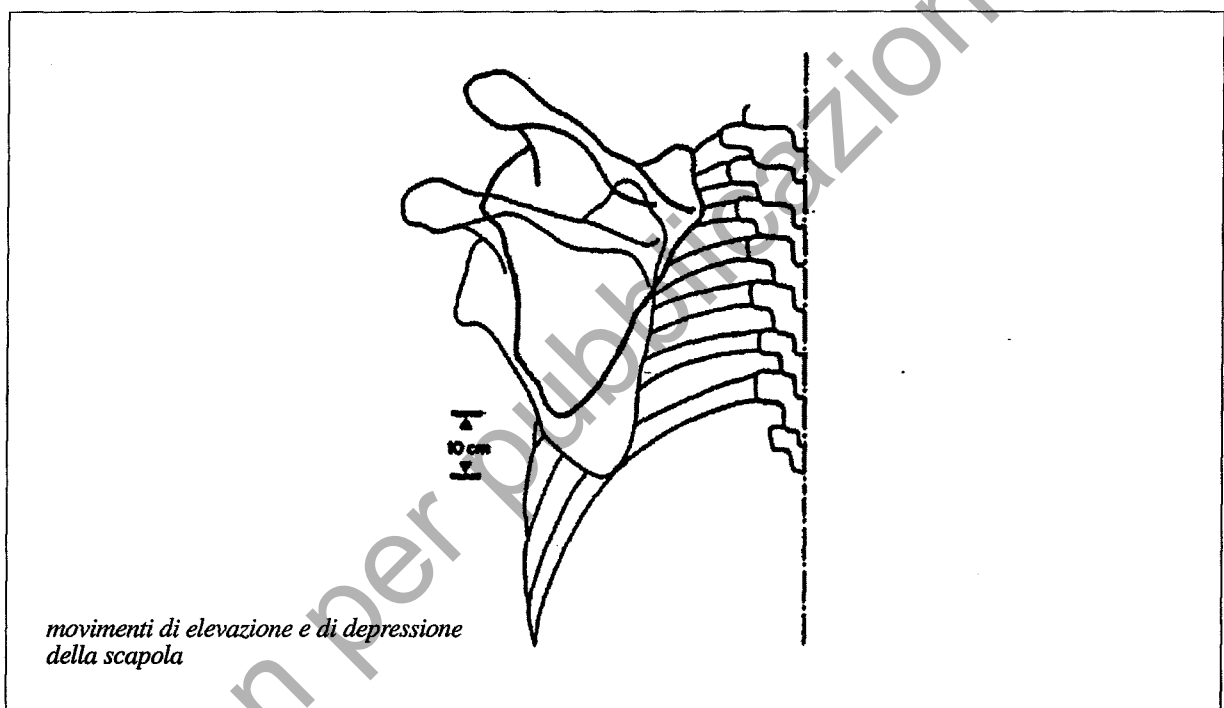
GLI ASSI DI MOVIMENTO

Poiché i movimenti della scapola rispetto al torace risultano dalla combinazione dei movimenti della clavicola e di quelli della scapola, non è possibile precisare gli assi di rotazione. Il movimento di elevazione-depressione, correttamente eseguito, deve essere ad esempio considerato come un movimento traslatorio, risultante di due movimenti angolari di verso opposto: della clavicola rispetto allo sterno e della scapola rispetto alla clavicola. Lo stesso si può dire dell'adduzione e dell'abduzione, la cui escursione viene infatti misurata in centimetri. Invece nelle "rotazioni" in fuori e in dentro il movimento della scapola avviene effettivamente attorno ad un asse risultante, la cui localizzazione si trova pressappoco al disotto della spina della scapola, all'unione del terzo mediale con i due terzi laterali.



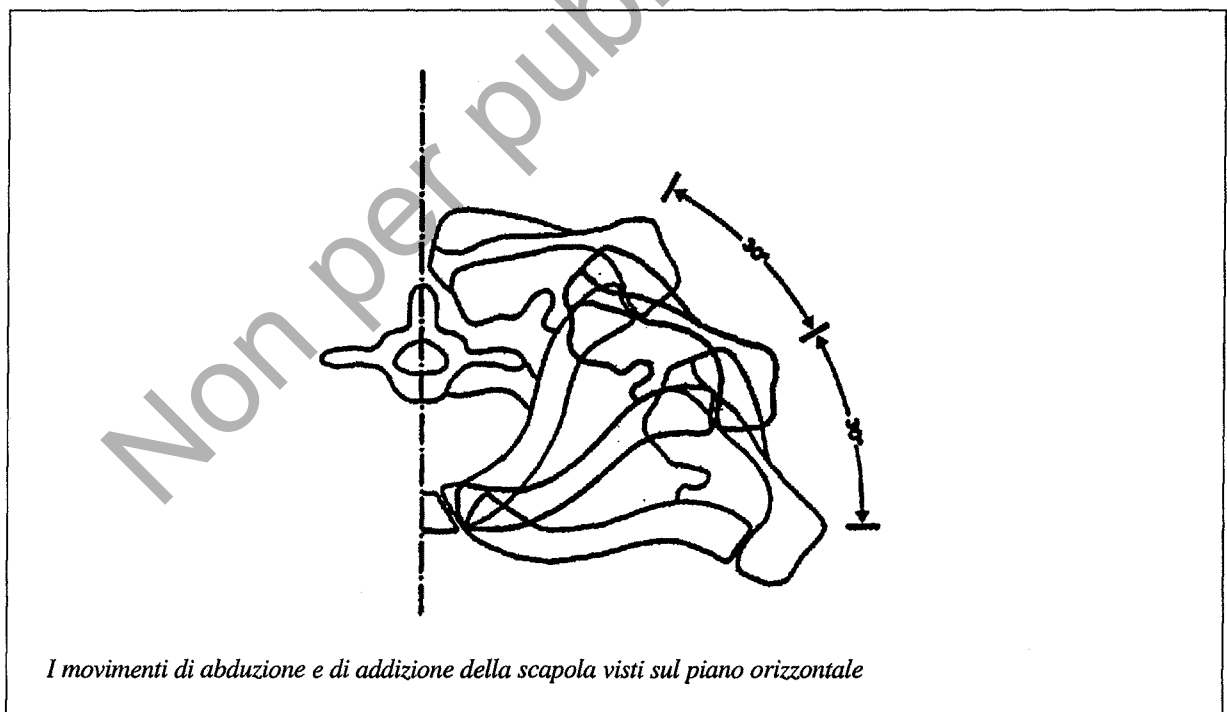
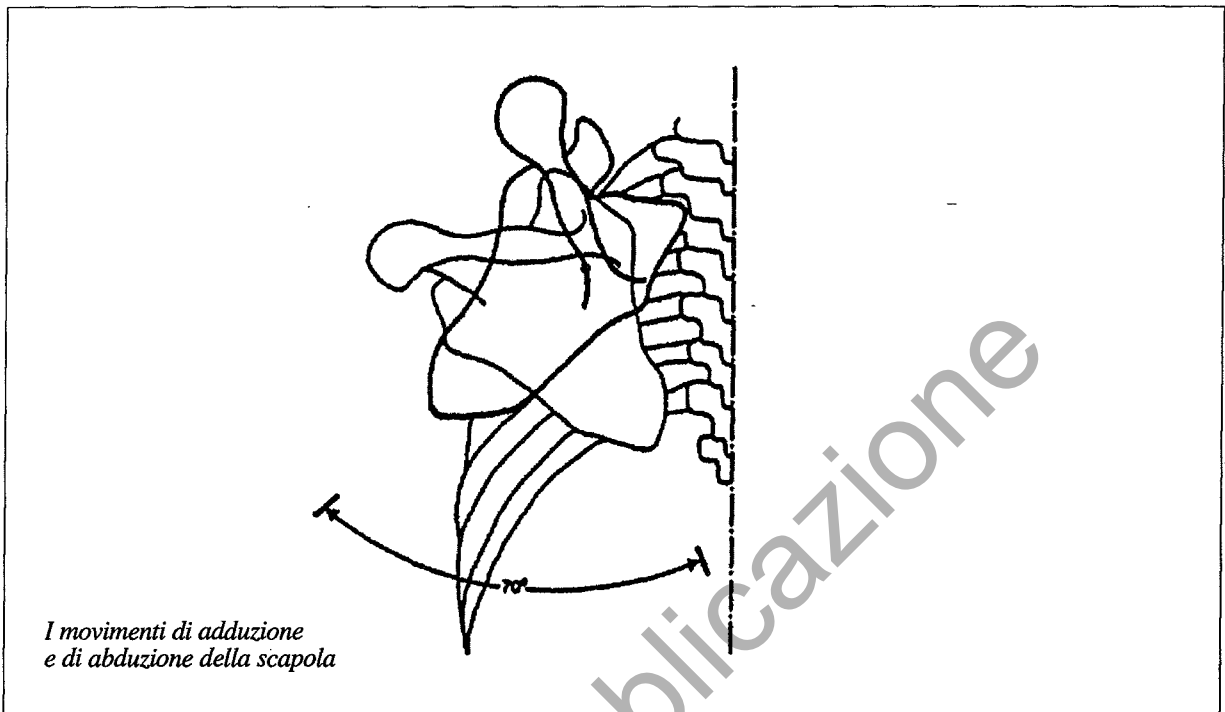
I MOVIMENTI ARTICOLARI

Nell'elevazione la scapola si sposta verso l'alto per 4-6 cm, mantenendo parallelo alle apofisi spinose il suo margine vertebrale (in realtà vi è sempre un certo grado di rotazione esterna) mentre il piano della scapola diventa progressivamente più obliquo in alto-avanti. Risulta dalla combinazione dell'elevazione della clavicola con la rotazione interna e l'inclinazione in avanti della scapola rispetto alla clavicola. E' limitata dalla tensione del succlavio e dei legamenti costoclavereae e trapezoide.



Nella depressione la scapola si sposta verso il basso per 2-3 cm, mantenendo il suo margine vertebrale parallelo alle apofisi spinose. Il piano della scapola si verticalizza. Risulta dalla depressione della clavicola rispetto alla clavicola combinata con la rotazione esterna e l'inclinazione in dietro della scapola rispetto alla clavicola. E' limitata dalla tensione dei legamenti o interclaveare e conoide. Nell'abduzione il margine vertebrale della scapola si allontana dalla linea delle apofisi spinose fino a 15-20 cm. Il piano della scapola si avvicina a quello sagittale di circa

30°. Risulta dalla combinazione della protrazione della clavicola e la scapola sul piano orizzontale. E' limitata dai legamenti sternoclaveare posteriore, costoclaveare, trapezoide.

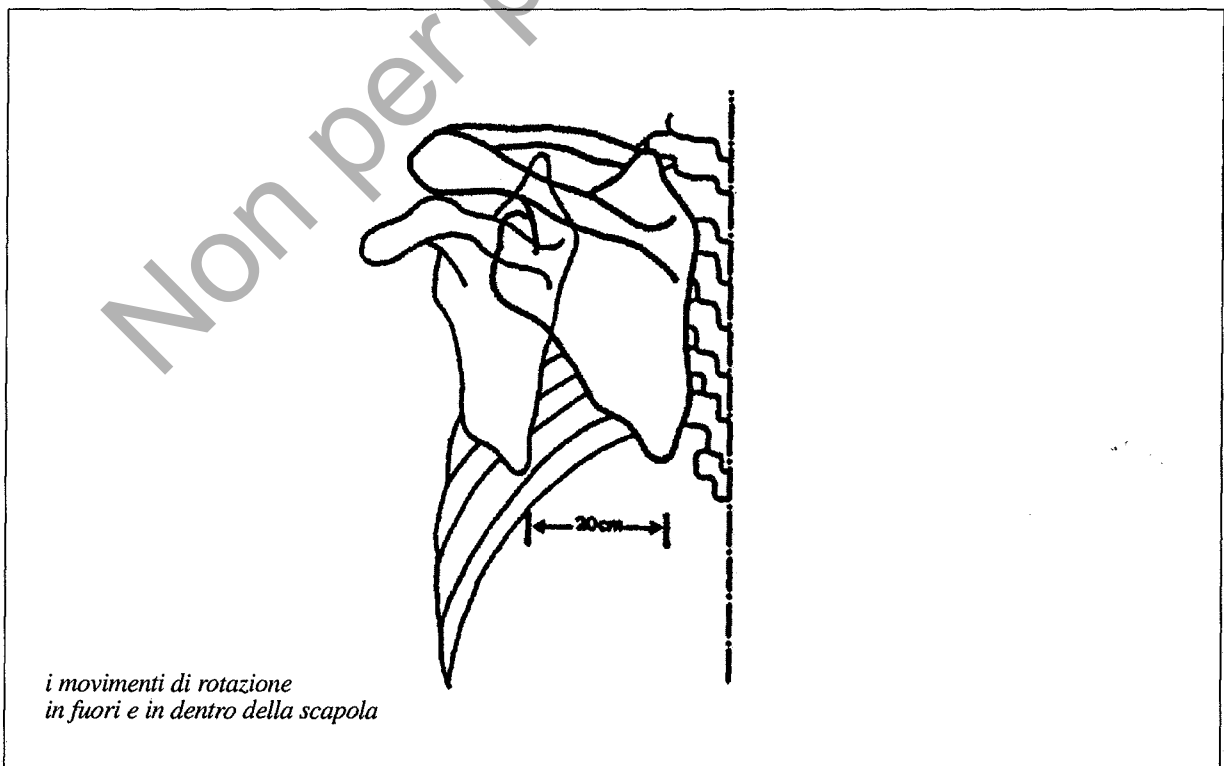


Nell'*adduzione* il margine vertebrale della scapola si avvicina alle ipofisi spinose fin quasi a raggiungerle, per quanto lo consentono le masse muscolari interscapolovertebraali. Il piano della

scapola si porta sul piano frontale. Risulta dalla combinazione della retrazione della clavicola con l'apertura dell'angolo tra clavicola e scapola. E' limitata dal legamenti sternoclaveare anteriore, costoclaveare, conoide.

Nella *rotazione in fuori* (o in alto) l'angolo inferiore della scapola va in alto e in fuori, il superolaterale in alto e in dentro, il superomediale in basso e in dentro. Il margine vertebrale della scapola si inclina fino a 20° sull'Orizzontale. Il movimento risulta dalla combinazione dell'elevazione della clavicola con la rotazione esterna della scapola rispetto alla clavicola. E' limitato dalla tensione dei legamenti costoclaveare e conoide.

Nella *rotazione in dietro* (o in basso) l'angolo inferiore della scapola va in dentro e in alto, il superolaterale in basso e in fuori, il superomediale in alto e in fuori. Il margine vertebrale della scapola si inclina di $10^\circ-20^\circ$ rispetto alla verticale. Il movimento risulta dalla combinazione della depressione della clavicola con una modesta rotazione interna della scapola rispetto alla clavicola. E' limitato dalla tensione del legamento trapezoide.



I MUSCOLI

Il grande dentato abduce la scapola e la ruota in fuori, specie con i fasci inferiori che si inseriscono sull'angolo inferiore: in sostanza porta la glenoide a guardare in avanti e in alto, per cui si contrae negli spostamenti in avanti e in fuori del braccio.

E' necessario nei movimenti oltre l'orizzontale. La paralisi del grande dentato determina il distacco del margine mediale della scapola dalla parte toracica (scapola alata vera). Nelle elevazioni del braccio, essendo il trapezio superiore l'unico fissatore residuo, la scapola si adduce fino a fissarsi contro la linea delle apofisi spinose. E' in particolare ridotta l'efficacia della spinta. Il trapezio, dal punto di vista funzionale, può essere scomposto in tre parti. Il trapezio superiore è adduttore, elevatore e rotatore in fuori della scapola. Secondo Dear non è contratto nella stazione eretta rilasciata: eppure la sua azione appare necessaria per impedire che il peso del braccio porti la scapola in depressione-rotazione interna. Probabilmente questa funzione è affidata in gran parte alla sua componente elastica. Il trapezio medio è un forte adduttore: si contrae anche nell'abduzione del braccio, forse per neutralizzare l'abduzione della scapola ad opera del grande dentato, contratto a fissare la scapola. Il trapezio inferiore adduce, deprime e ruota la scapola. E' un muscolo molto importante per impedire l'elevazione della scapola in tutti i movimenti di spinta con la mano verso il basso (appoggio sui braccioli o sul bastone) e nelle sospensioni a braccia in alto (anelli, sbarra, arrampicata). La paralisi totale del trapezio rende impossibile l'adduzione della scapola a tronco flesso, come nel sollevare un oggetto da terra. Per la mancata neutralizzazione, nell'elevazione del braccio oltre l'orizzonte la scapola è addotta e extraruotata (dal dentato anteriore) o addotta, elevata e antraruotata (dai romboidi). La paralisi del trapezio superiore indebolisce l'elevazione del braccio, specie nel piano frontale. La paralisi del trapezio inferiore riduce tutte le attività di elevazione del corpo con l'aiuto delle mani.

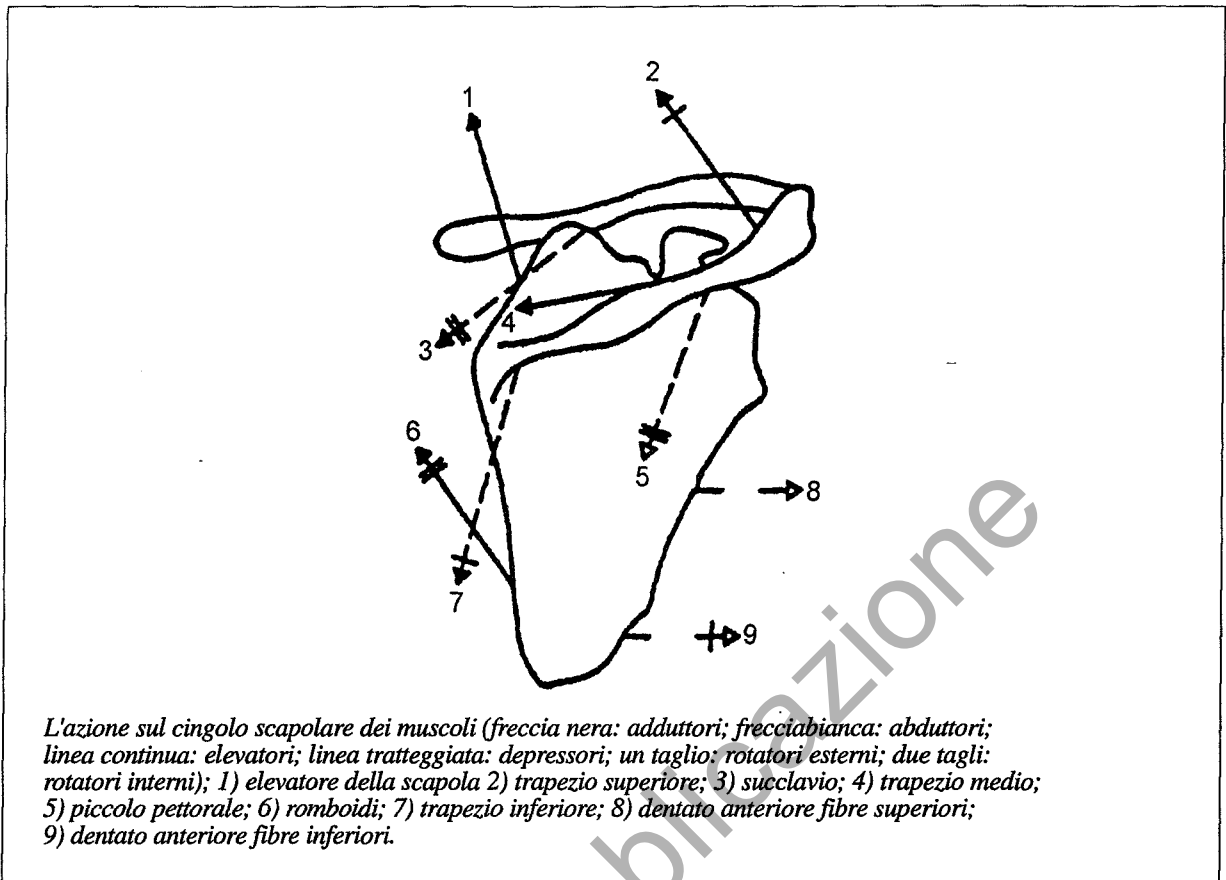
L'elevatore della scapola eleva, adduce e ruota in dietro per qualche grado la scapola. Si contrae per sostenere la scapola quando si tiene in mano un peso. La paralisi isolata dell'elevatore è molto rara: non dovrebbe provocare gran danno funzionale. I romboidi elevano, adducono la scapola e la ruotano in dietro (il piccolo probabilmente solo fino alla posizione zero).

Sono indispensabili per fissare la scapola nella adduzione e estensione del braccio. Sono contratti anche nell'abduzione del braccio, insieme con il trapezio medio. Nella paralisi dei romboidi la scapola ruota in fuori nell'adduzione del braccio, tirata dal grande rotondo, mentre l'angolo inferiore della scapola si stacca dalla parete toracica. Il piccolo pettorale deprime e abduce la scapola, facendola scivolare lungo la parete toracica. Inoltre la ruota in dentro e attorno a un asse trasversale: infatti tira in basso la coracoide.

E' attivo nella spinta verso il basso. A punto fisso sulla scapola eleva la gabbia toracica: è un inspiratore ausiliario efficace specie se la scapola è fissata in elevazione come nella posizione ortopnoica in letto. E' abbastanza frequente l'aplasia congenita del piccolo pettorale, per lo più associata a quella grande: il danno funzionale è modesto. Il succlavio deprime la clavicola, ma soprattutto protegge l'articolazione sternoclaveare, di cui è un legamento attivo, dell'eccessiva trazione in senso longitudinale.

I MOVIMENTI ATTIVI

Elevazione - Sono elevatori il trapezio superiore, i romboidi, l'elevatore della scapola, mentre lo sternocleidomastoideo eleva la clavicola. La neutralizzazione per quanto riguarda le rotazioni avviene all'interno degli agonisti. L'elevazione si accompagna abitualmente all'adduzione: altrimenti è necessaria la neutralizzazione ad opera del grande dentato e del fascio claveare del grande pettorale.



Depressione - E' opera del trapezio inferiore, del piccolo pettorale, del succlavio. Anche i fasci inferiori del grande pettorale e del grande dorsale deprimono la scapola abbassando l'omero. E' discussa l'azione del dentato anteriore in questo senso. Anche in questo caso la neutralizzazione delle rotazione e rispetto all'adduzione- abduzione avviene all'interno degli agonisti. Il piccolo pettorale deve essere fissato dai flessori laterali del tronco dello stesso lato che fungono da depressori della gabbia torica.

Abduzione - Sono abduttori il grande dentato e il piccolo pettorale: anche il grande pettorale abduce la scapola, tramite il braccio. Anche in questo caso le rotazioni sono neutralizzate dalla diversa azione dei due agonisti. Il dentato richiede una fissazione ad opera dei rotatori del tronco verso il alto opposto.

Adduzione - Agonisti il trapezio, specie il medio e l'inferiore, i romboidi, l'elevatore. Anche il grande dorsale adduce la scapola. Le neutralizzazioni si realizzano all'interno degli agonisti.

Rotazione in fuori - E' opera del dentato anteriore e del trapezio superiore e inferiore, che si neutralizzano tra loro per quanto riguarda l'elevazione-depressione e la abduzione-adduzione. I rotatori del tronco verso il alto opposto fissano il dentato anteriore.

Rotazione in dentro - Ruotano in dietro l'angolo inferiore della scapola i romboidi, il piccolo pettorale, in parte l'elevatore. Anche in questo caso la neutralizzazione avviene tra agonisti e il piccolo pettorale è fissato dai depressori della gabbia toracica. Per quanto riguarda la fissazione dei muscoli attivi sulla scapola con origine dal rachide cervicodorsale, occorre ricordare per il trapezio superiore e l'elevatore l'azione dei muscoli flessori laterali del collo e del capo contro-laterali; mentre più complessa è l'azione degli erettori dorsali nel caso di energiche contrazioni del restante trapezio e dei romboidi.

L'ESAME ARTICOLARE

L'esame della mobilità della scapola è difficile per la scarsa evidenza dei punti di repere e per l'impossibilità di impugnare direttamente l'osso, per mobilizzare il quale ci si deve servire del braccio. Si possono ottenere risultati di soddisfacente approssimazione facendo riferimento, come sempre, al segmento prossimale: in questo caso alla gabbia toracica e alla colonna. Così per l'abduzione e l'adduzione della scapola si può misurare la distanza in centimetri del margine vertebrale dalla linea delle apofisi spinose nelle due posizioni. Anche per l'elevazione e la depressione si può far riferimento alle apofisi spinose all'altezza delle quali si porta l'angolo inferiore della scapola (o l'estremo mediale della spina) nelle due posizioni estreme e misurare

la distanza in centimetri. Più difficile è suddividere queste due misure tra i due movimenti di ciascuna coppia, per l'imprecisione della definizione della posizione zero della scapola di cui abbiamo detto. Ma la valutazione è comunque sufficiente ai fini pratici. Per le rotazioni un braccio del goniometro coincide con il margine vertebrale della scapola che si sposta mentre l'altro rimane parallelo alla linea delle apofisi spinose. Per tutte queste misurazioni si presta abbastanza bene la posizione prona.

L'ESAME MUSCOLARE

Elevatori

da 3 a 5 - seduto, se possibile far seguire contemporaneamente il movimento dalle due parti, per evitare movimenti compensatori del tronco.

La scapola si eleva, conservando verticale il margine vertebrale.

Resistenza sopra il bordo superiore.

da 0 a 2 - prono, fronte sul tavolo, spalle sostenute dall'esaminatore: il paziente eleva le spalle verso l'orecchio.

Il trapezio superiore viene palpato ai lati del collo. Difficilmente apprezzabile l'elevatore, profondamente al trapezio.

Depressori

da 3 a 5 - il trapezio inferiore viene esaminato come fissatore: prono, l'arto superiore teso in alto di fianco al capo viene staccato dal piano del tavolo.

Resistenza sull'angolo laterale della scapola, verso il basso.

da 0 a 2 - nella stessa posizione, il paziente tenta di staccare il braccio dal tavolo.

Il trapezio inferiore si vede e si palpa agevolmente tra le ultime vertebre dorsali e la scapola.

Adduttori

da 3 a 5 - prono, il braccio abdotto con avambraccio pendente dal tavolo viene staccato dal tavolo (estensione sul piano orizzontale).

Resistenza sull'angolo laterale della scapola.

da 0 a 2 - seduto, il braccio flesso appoggiato ad una tavoletta, viene spinto indietro in estensione sul piano orizzontale.

Il trapezio medio e i romboidi si palpano nello spazio tra le vertebre del passaggio cervicodorsale e la scapola.

Abduttori

da 3 a 5 - supino, il braccio flesso a 90° viene spinto verso l'alto per tutta l'ampiezza.

Resistenza sul gomito, ad avambraccio flesso.

E' opportuno far eseguire il movimento dai due lati, ad evitare compensazioni da parte del tronco.

da 0 a 2 - seduto, il braccio flesso a 90° appoggiato su una tavoletta viene spinto in avanti.

I fasci possono essere palpato a ridosso delle prime 8-9 coste sulla faccia laterale del torace.

Con questi quattro movimenti i muscoli principali ad azione scapola vengono sufficientemente saggiati. Il piccolo pettorale si apprezza bene nell'estensione contro gravità del braccio da seduto, dove agisce inclinando in avanti la scapola. I romboidi possono essere grossolanamente

valutati nell'adduzione contro resistenza del braccio: l'angolo inferiore della scapola non deve spostarsi lateralmente.

Come si è visto, anche per l'esame del trapezio medio e inferiore, del gran dentato, dei romboidi, del piccolo pettorale è necessario chiedere al paziente dei movimenti del braccio o utilizzare il braccio come resistenza. In caso di paralisi dei muscoli ad azione sul braccio la valutazione dei muscoli della scapola non può che essere approssimativa.

Non per pubblicazione

b) Il Braccio

I movimenti del braccio rispetto alla scapola avvengono a livello dell'articolazione scapolom-
erale o articolazione della spalla: si tratta di una enartrosi. La notevole mobilità della spalla è
ottenuta a spese della sua stabilità: quella dell'omero è di gran lunga la più frequente tra le lus-
sazioni. La capsula è lassa, i legamenti sono quasi inesistenti, tranne il coracomerale che
insieme ai fasci superiori della capsula si oppone anche alla lussazione inferiore della testa del-
l'omero in stazione eretta, tenendola accostata al piano della glenoide che sul piano frontale è
obliqua in basso e in fuori. La stabilità della spalla nei movimenti è in realtà assicurata dai mus-
coli, soprattutto dalla cosiddetta "cuffia dei rotatori": sopra e sottospinoso, piccolo rotondo, sot-
toscapolare. La testa dell'omero nei movimenti di elevazione del braccio ruota al disotto di una
specie di tetto costituito dalla faccia inferiore dell'acromion, della coracoide e del legamento
coracoacromiale medialmente e da quella del deltoide lateralmente. Tra questo tetto e il piano
dell'articolazione si trovano il tendine del sopraspinoso e la soprastante borsa sottoacromiale o
sottodeltoidea. L'integrità di queste strutture è naturalmente determinante per consentire lo scor-
rimento della testa e della parte prossimale dell'omero. La limitazione della mobilità della spal-
la è uno dei segni più importanti nelle diverse affezioni che colpiscono questa zona (borsite, ten-
dinite del sopraspinoso) e che vanno sotto il nome complessivo di "periartriti scapolomearli".

LA POSIZIONE ZERO

Per quanto riguarda i rapporti tra scapola e omero, sul piano sagittale l'asse longitudinale della
diafisi omerale deve essere parallelo al margine vertebrale della scapola. Lo stesso vale per il
piano frontale, dove l'asse della diafisi dovrebbe formare un angolo di 30° con il margine lat-
erale della scapola.

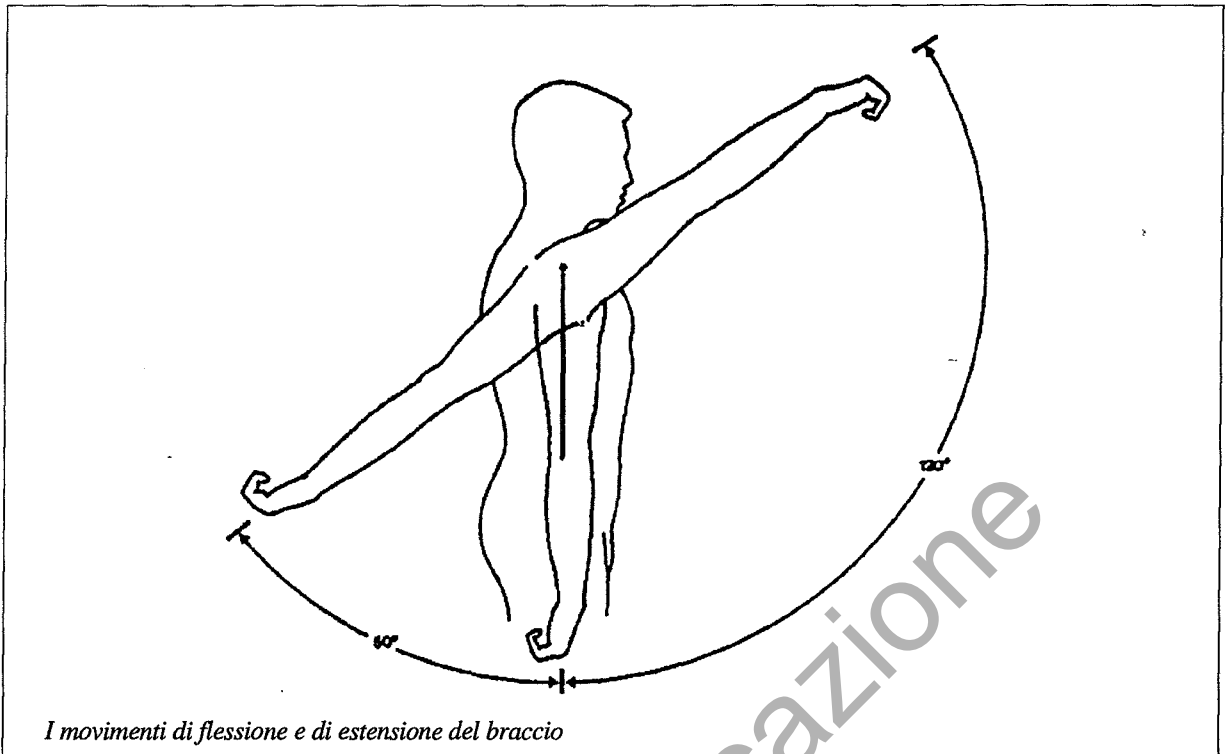
Sul piano orizzontale, l'asse trasversale dell'epifisi distale dell'omero, che unisce i due epicondili, dovrebbe formare con il piano della scapola un angolo di 150° .

GLI ASSI DI MOVIMENTO

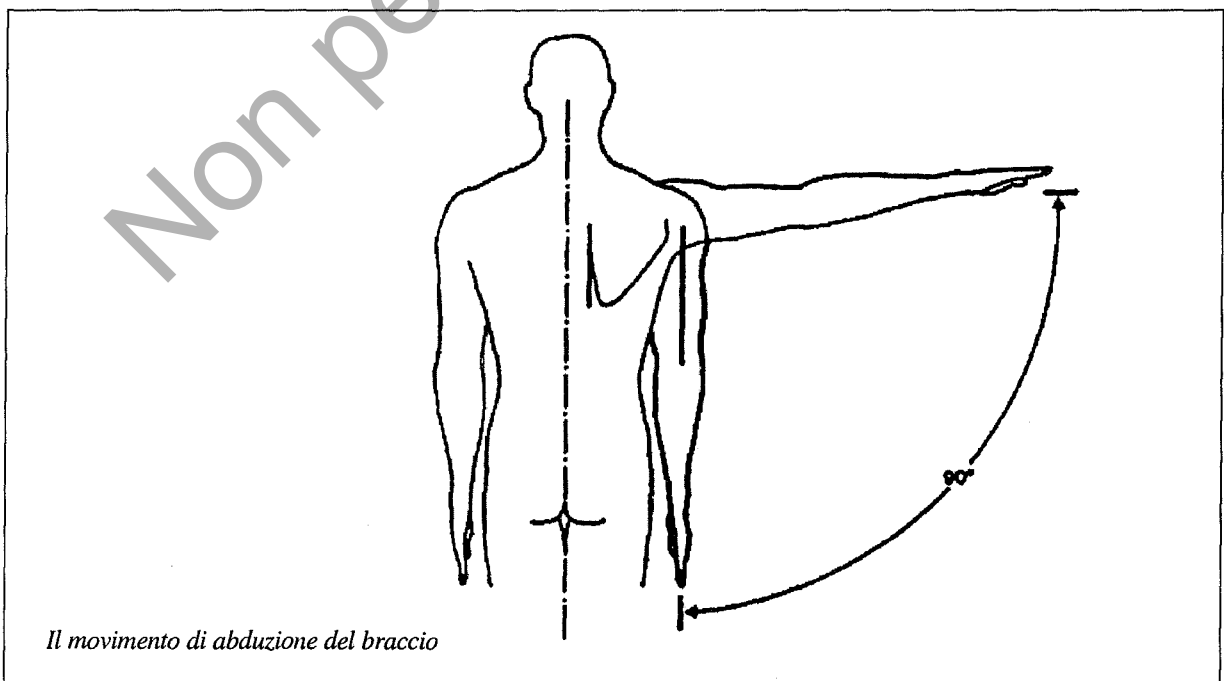
Trattandosi di un'enartrosi, valgono per l'omero i concetti applicabili a un corpo rigido vincolato ad un punto. L'omero può ruotare attorno ad infiniti assi che passano per il centro della testa. In realtà, tranne che nei movimenti piuttosto inconsueti di puro spin, i movimenti dell'omero sono i movimenti rototraslatori, nei quali alla rotazione attorno al centro della testa si accompagna una componente di scivolamento. Così nei movimenti di abduzione del braccio, la testa dell'omero si sposta verso il basso ad occupare la parte inferiore, più estesa, della glenoide: in questo modo la grande tuberosità dell'omero passa agevolmente sotto l'arco coracoacromiale.

I MOVIMENTI ARTICOLARI

Sul piano sagittale, attorno all'asse trasversale, avvengono i movimenti di flessione e di estensione, per un'ampiezza totale di 140° - 160° . La flessione che porta in alto e in avanti l'estremo inferiore dell'omero (la parte superiore della testa si porta invece in basso e in dietro) avviene per 100° - 120° . E' limitata dalla tensione dei muscoli antagonisti e dal legamento coracomerale posteriore. L'estensione, che porta in alto e in dietro l'estremo inferiore dell'omero, avviene per 45° - 50° . E' limitata dalla tensione dei muscoli antagonisti e dei legamenti glenomerale inferiore e cocomerale anteriore. Sul piano frontale, attorno all'asse sagittale, avvengono i movimenti di abduzione e di adduzione del braccio, per un'ampiezza totale di 100° - 120° .



L'abduzione, che porta in alto e in fuori l'estremo inferiore dell'omero è possibile per 80°-95°. E' limitata dai muscoli antagonisti, dai legamenti glomerale medio e inferiore, dal contatto del trochite con la volta soprastante. Per questa ragione, l'abduzione è più ampia se avviene in rotazione esterna.



L'adduzione vera, a partire dalla posizione zero, è possibile per 10° - 20° , come si può dimostrare elevando il moncone della spalla: in questa posizione il braccio, che rimane al fianco, è addotto rispetto alla scapola che è ruotata esternamente.

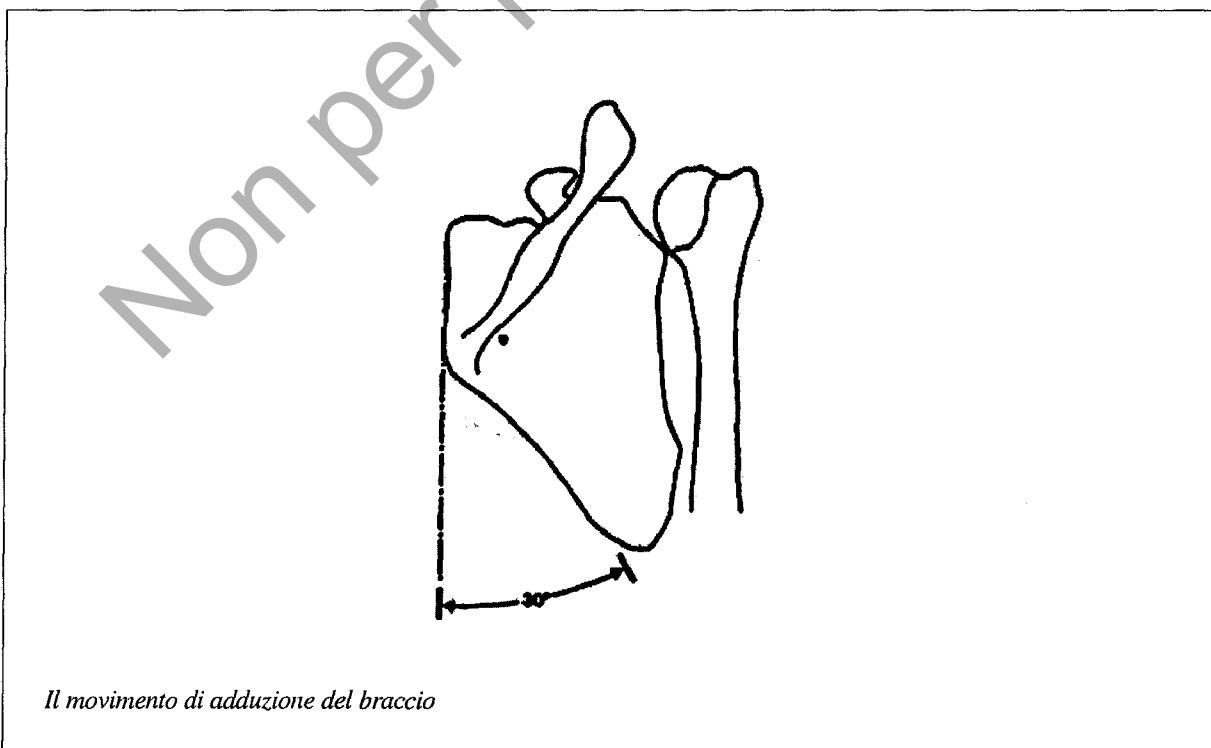
E' limitata dal legamento coracomerale.

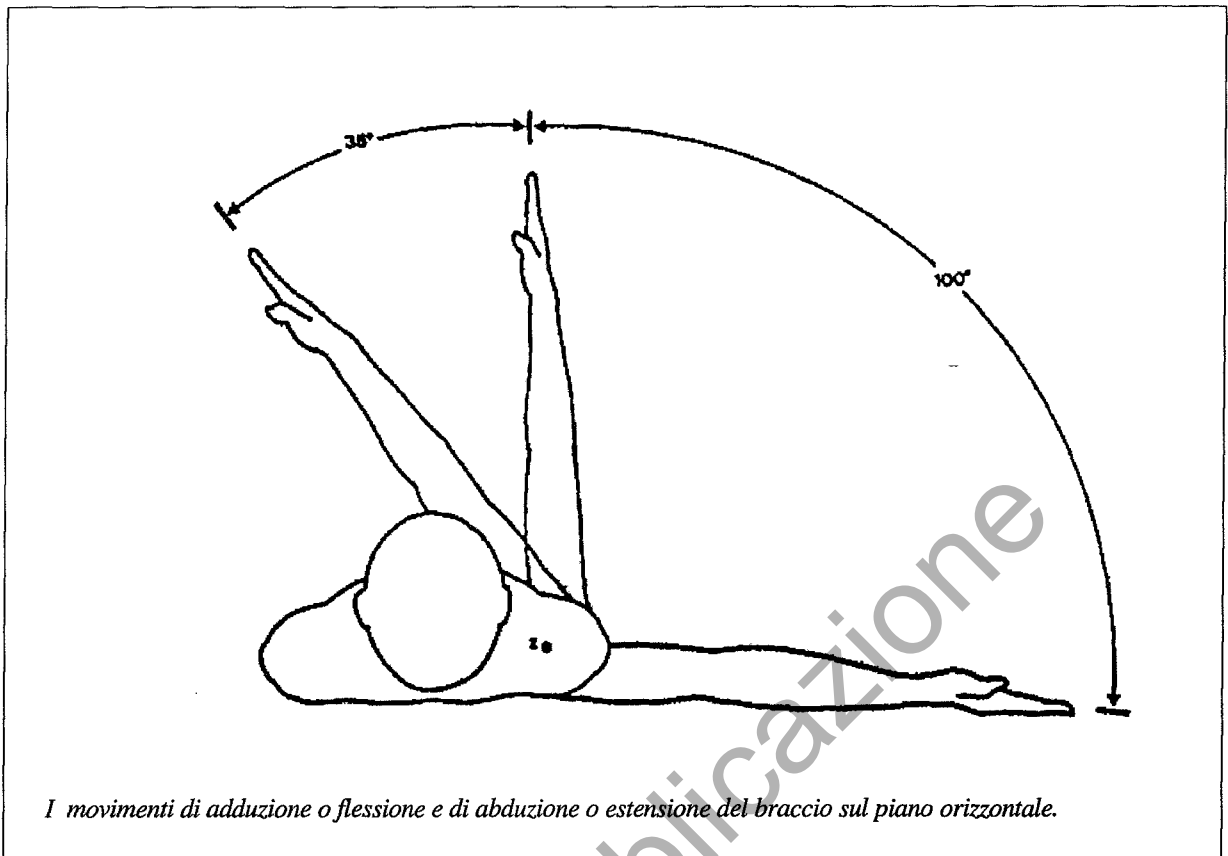
Sul piano orizzontale avvengono, attorno all'asse verticale, i movimenti di rotazione interna e di rotazione esterna, per un'ampiezza complessiva di 140° - 160° . L'ampiezza è maggiore in abduzione, minore in flessione.

Nella rotazione esterna la faccia anteriore dell'omero ruota in fuori per 50° - 60° . Il movimento passivo è limitato dal legamento glomerale.

E' praticamente assente se il braccio è flesso a 90° .

Nella rotazione interna, la faccia anteriore dell'omero ruota in dietro per 90° - 110° . Il movimento è limitato dai muscoli antagonisti, dalla parte posteriore della capsula, secondo alcuni dall'urto del trochite contro la coracoide.

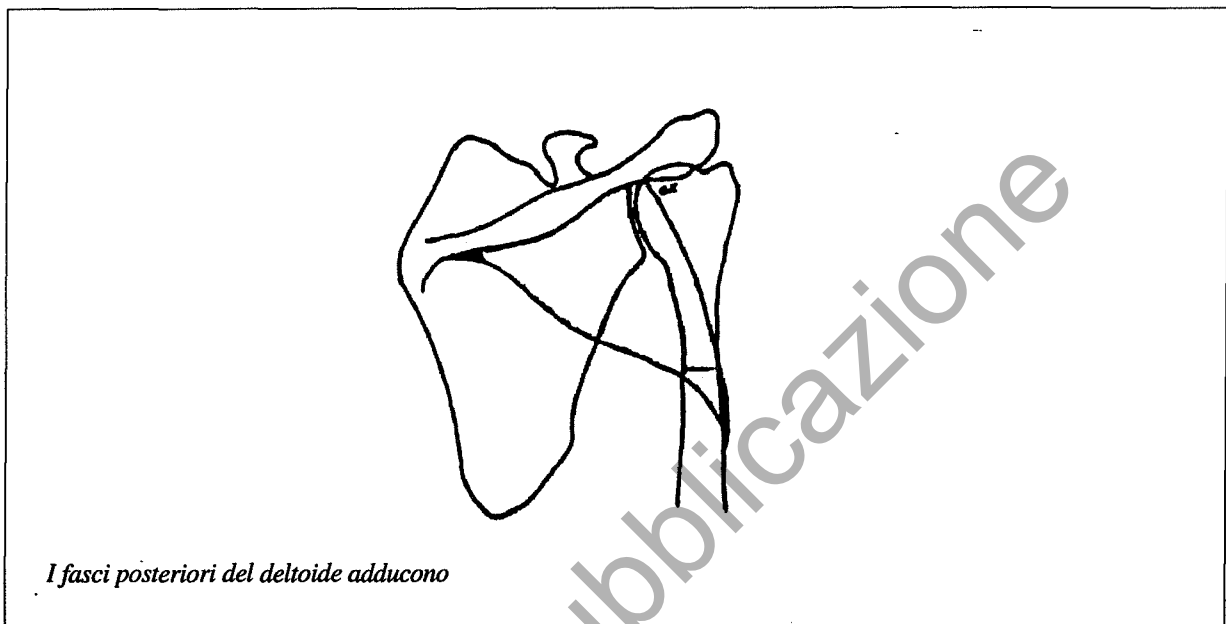




I MUSCOLI

Dei muscoli che agiscono direttamente sull'articolazione scapolomeroale, con inserzione distale sull'omero, tre sono di notevole volume (deltoide, grande pettorale, grande dorsale); tre sono in qualche modo satelliti di questi (rispettivamente sopraspinoso, coracobrachiale, grande rotondo) condividendone le azioni principali; tre infine hanno in comune l'azione di rinforzo attivo della capsula articolare, e sono sostanzialmente dei rotatori (sottospinoso, piccolo rotondo, sottoscapolare). Il deltoide è forse il muscolo più importante del gruppo. E' contratto praticamente in tutti i movimenti della spalla, soprattutto nell'elevazione del braccio oltre l'orizzonte, e interviene anche nel mantenimento della posizione normale della spalla, in stazione eretta o seduta, opponendosi alla lussazione inferiore dell'omero. Dei tre capi, l'anteriore flette, adduce sul piano orizzontale, ruota internamente (con poca efficacia se l'omero è abdotto); il medio

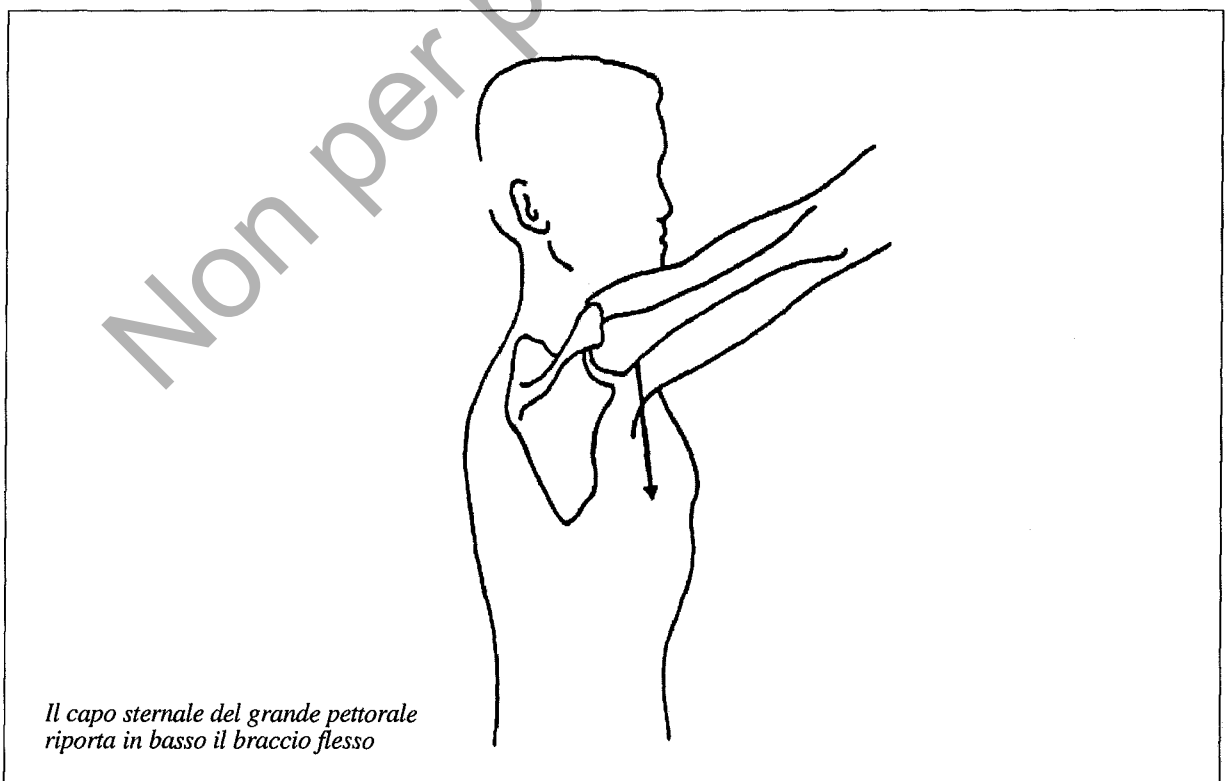
abduce; il posteriore estende sul piano orizzontale, ruota esternamente. Buona parte del deltoide posteriore si contrae nell'adduzione: in posizione anatomica è infatti posta medialmente all'asse sagittale di rotazione necessaria per neutralizzare la potente azione intrarotante dei grandi muscoli adduttori (pettorale, dorsale, rotondo).



La paralisi completa dei deltoide non determina necessariamente la impossibilità di abduire il braccio. In molti casi il sopraspinoso si sviluppa al punto di garantire l'abduzione del braccio, mentre il capo lungo del bicipite può contribuire in modo efficace se l'omero è tenuto in rotazione esterna dagli extrarotatori. La perdita del deltoide posteriore rende invece impossibile l'estensione del braccio oltre la posizione zero: diventa così difficile portare la mano dietro la schiena. La perdita del deltoide anteriore impedisce gli spostamenti attivi del braccio in avanti sul piano orizzontale: è difficile mettersi il cappello. Il sopraspinoso è contratto per assicurare la posizione corretta della spalla quando viene tenuto un peso in mano, aiutato in questo dall'obliquità in fuori e in basso della glenoide. E' un abduuttore del braccio: sulla sua efficacia non tutti concordano. E' stato considerato come un iniziatore del movimento e

come un sinergico debole del deltoide. Sembra invece che agisca per tutto il movimento (da solo può compensare la perdita del deltoide) di cui controlla la tendenza a lussare superiormente la testa dell'omero all'inizio dell'abduzione. E' discussa l'azione del sopraspinoso sugli altri piani: secondo Forni e Cappellini flette, secondo Strasser estende e ruota in fuori. Mette certamente in tensione la parte superiore della capsula, che protegge. La paralisi del sopraspinato indebolisce l'abduzione che diventa impossibile nella rotazione del muscolo per il dolore e la compressione.

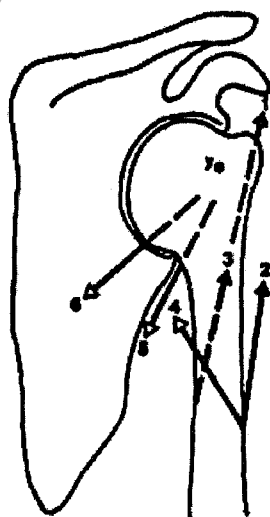
Il grande pettorale è sostanzialmente un adduttore e rotatore interno del braccio. E' particolarmente efficace nel riportare alla posizione zero il braccio extrarotato. Il capo claveare è un efficace flessore e collabora con il deltoide e il sopraspinoso nell'abduzione quando il braccio si avvicina all'orizzontale e la sua linea di trazione supera l'asse sagittale di rotazione. Il capo sternale riporta al fianco il braccio flesso. Tutto il pettorale interviene nell'adduzione sul piano orizzontale.



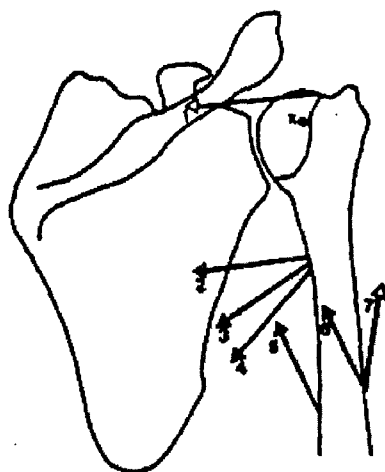
La paralisi del grande pettorale non è incompatibile con una discreta funzione del braccio. Le aplasie congenite, abbastanza frequenti specialmente per il capo sternale, passano a volte inosservate per molti anni. Viene ridotta in modo particolare la forza nel tenere un oggetto contro il torace. Il coracobrachiale è flessore del braccio fino all'orizzonte. Riporta all'orizzontale il braccio elevato e alla posizione 0 (o in leggera rotazione esterna) il braccio intraruotato. Flette sul piano orizzontale e adduce con modesta efficacia l'omero.

I MOVIMENTI ATTIVI

Flessione - Sono flessori il deltoide anteriore, il fascio claveare del grande pettorale, il coracobrachiale, i due capi del bicipite, forse il sopraspinoso. Agiscono da neutralizzatori il piccolo rotondo e il sottospinoso. La fissazione avviene ad opera dei rotatori esterni della scapola, in particolare il dentato anteriore. Il trapezio inferiore impedisce alla scapola di risalire lungo la parete toracica per inclinarsi in avanti con un movimento attorno all'asse trasversale che riduce l'elevazione dell'arto.



I muscoli del braccio ad azione sul piano sagittale (freccia nera: flessori; freccia bianca: estensori): 1) grande pettorale; 2) deltoide anteriore; 3) coracobrachiale; 4) deltoide posteriore; 5) grande dorsale; 6) grande rotondo.

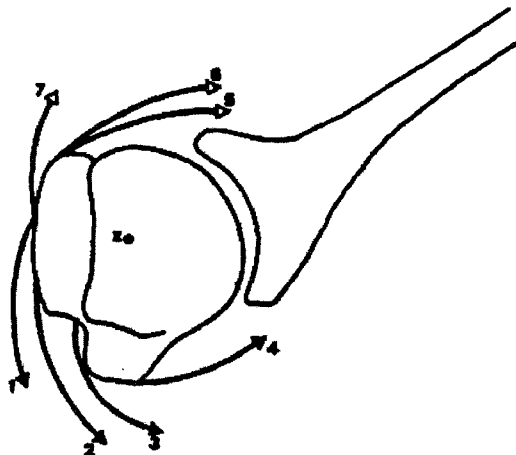


L'azione dei muscoli del braccio sul piano frontale (freccia nero adduttori; freccia bianca abduttori): 1) sopraspinoso; 2) grande pettorale; 3) grande rotondo; 4) grande dorsale; 5) coracobrachiale; 6) deltoide posteriore; 7) deltoide medio.

Estensione - E' opera del grande dorsale, del grande rotondo e del capo lungo del tricipite fino a pochi gradi oltre la posizione zero, del deltoide posteriore per il resto dell'ampiezza. Anche in questo caso la neutralizzazione è completata da piccolo rotondo e sottospinoso. Gli elevatori impediscono alla scapola di deprimersi, nel qual caso assumerebbe una posizione più verticale che riduce l'elevazione del braccio in dietro. I romboidi in particolare sono contratti a fissare l'origine sulla scapola del grande rotondo.

Abduzione - Avviene ad opera del deltoide e del sopraspinoso, il quale neutralizza la tendenza del deltoide a far scivolare verso l'alto la testa dell'omero, che viene invece portata in basso dall'intervento dei rotatori. E' abduttore, oltre i 70°, anche il capo clavare del grande pettorale. In rotazione esterna è efficace anche il capo lungo del bicipite.

La neutralizzazione si realizza all'interno degli agonisti mentre la fissazione, in posizione eretta, è affidata ai rotatori esterni della scapola (trapezio e dentato anteriore) che agiscono in stretta sinergia con gli agonisti.



L'azione dei muscoli del braccio sul piano orizzontale (freccia nera: rotatori interni; freccia bianca: rotatori esterni): 1) deltoide anteriore; 2) grande pettorale; 3) grande rotondo e grande dorsale; 4) sottoscapolare; 5) piccolo rotondo; 6) sottospinoso; 7) deltoide posteriore.

Adduzione - Agonisti sono il grande pettorale, il grande dorsale, il grande rotondo, il coraco-brachiale, il capo lungo del tricipite, il fascio mediale del deltoide posteriore. Questo muscolo, insieme con il piccolo rotondo e il sottospinoso, agisce come neutralizzatore della rotazione interna. Il capo lungo del tricipite si oppone alla discesa della testa dell'omero favorita dal grande dorsale. La fissazione dell'origine del grande rotondo è assicurata dai romboidi; quella dei muscoli toracomerali dai flessori laterali del tronco dello stesso lato.

Rotazione esterna - Sono agonisti il sottospinoso, il piccolo rotondo, il deltoide posteriore e, secondo Steindler, il sopraspinoso.

Gli adduttori della scapola impediscono a questa di portarsi su un piano più sagittale, chiudendo l'angolo posteriore con l'omero.

Rotazione interna - Agonisti il grande rotondo, il grande dorsale, il grande pettorale, il sottoscapolare. La neutralizzazione si opera all'interno degli agonisti. La fissazione è data dagli adduttori della scapola.

L'ESAME ARTICOLARE

La flessione del braccio viene esaminata a paziente prono. La scapola viene fissata in modo che il margine vertebrale della scapola rimanga quanto più possibile orizzontale. Il braccio viene portato in massima flessione. Il perno del goniometro viene applicato in corrispondenza del centro della testa dell'omero, un braccio resta parallelo al margine vertebrale della scapola, l'altro segue l'omero nel suo spostamento sul piano sagittali: l'angolo letto corrisponde all'ampiezza del movimento articolare. Nella stessa posizione e con le stesse modalità si può valutare l'estensione del braccio. Anche per l'abduzione si può scegliere la posizione prona: a considerare come ampiezza del movimento articolare l'angolo che viene a formarsi tra il margine vertebrale della scapola e l'asse longitudinale del braccio sul piano frontale. Anche in questo caso, uno dei bracci del goniometro segue l'omero mentre l'altro rimane parallelo al margine vertebrale della scapola. Un eventuale spostamento, praticamente inevitabile, della scapola non incide così sulla valutazione. E' poi possibile portando la scapola in massima rotazione esterna e avvicinando il braccio al torace misurare allo stesso modo l'adduzione del braccio.

Il discorso non vale per le rotazioni, per misurare le quali si possono seguire due metodi diversi, che danno risultati diversi. A soggetto seduto, fissati la scapola e il braccio in posizione zero, l'avambraccio flesso si trova sul piano sagittale. A partire da questa posizione, lo spostamento in angolare in fuori dell'avambraccio misura la rotazione esterna, lo spostamento in dentro la rotazione interna. Ancora una volta la difficoltà risiede nella corretta fissazione della scapola. Infatti una sua adduzione simulerebbe una rotazione esterna, una sua abduzione una rotazione interna. Un'altra difficoltà è data dall'impossibilità di completare la rotazione interna ad avambraccio flesso per la presenza del torace. Il passaggio oltre il torace è possibile soltanto estendendo l'avambraccio, dopo di che è assai difficile impedire un'abduzione della scapola e una

estensione del braccio. L'altro metodo utilizza ancora la posizione prona: il braccio è sostenuto all'orizzontale, a circa 45° di abduzione; l'avambraccio, flessa, pende verticalmente. Da questa posizione è possibile eseguire senza difficoltà i movimenti passivi di rotazione interna ed esterna. Le misure registrano naturalmente le rotazioni del braccio addotto di 45° rispetto alla scapola; in particolare la rotazione esterna sarà più ampia di quella registrata per lo stesso movimento provato a braccio addotto.

L'ESAME MUSCOLARE

Abduttori

da 3 a 5 - seduto, si fissa la scapola. Il braccio in posizione 0, sui piani sagittali e orizzontali, deve arrivare all'orizzontale sul piano frontale.

Resistenza al gomito.

da 0 a 2 - supino, si fissa la scapola. Braccio al fianco, viene portato su una tavoletta levigata fino a 90° con il tronco.

Adduttori

Per tutti i valori, da prono o da supino si fissa la scapola. Braccio addotto a 90°, si deve avvicinare al tronco. Resistenza al gomito per i valori superiori a 2. Il grande pettorale e il grande dorsale vengono palpato agevolmente, perché superficiali. Il grande rotondo si riconosce lateralmente all'angolo inferiore della scapola.

Flessori

da 3 a 5 - seduto, si fissa la scapola. Il braccio in posizione 0, deve arrivare all'orizzontale sul piano sagittale. Resistenza al gomito.

da 0 a 2 - sul fianco opposto. Braccio al fianco, scorre su una tavoletta levigata per 90°.

La parte distale del coracobrachiale si può palpare sotto il margine inferiore del grande pettorale, posteriormente al capo breve del bicipite.

Estensori

da 3 a 5 - prono, si fissa la scapola. Il braccio in posizione 0, viene esteso contro gravità.

Gli ultimi gradi sono fatti dal solo deltoide

posteriore: in caso di sua assenza, si esaminano gli altri estensori

nel ritorno della flessione, a braccio pendente.

Resistenza al gomito.

da 0 a 2 - sul fianco opposto, braccio al fianco come per la flessione.

Rotatori interni

da 3 a 5 - prono, braccio abdotto a 90°, avambraccio pendente dal tavolo, si chiede di portare la mano all'altezza del piano del tavolo, a livello del capo.

La resistenza viene posta sopra il polso.

da 0 a 2 - prono. Braccio pendente dal tavolo, oppure seduto, avambraccio flesso,

si fa ruotare in senso mediale.

Il sottoscapolare, può essere palpato, nell'intrarotazione del braccio pendente, nel cavo ascellare contro la parete posteriore.

Rotatori esterni

Nelle stesse posizioni della rotazione interna, con movimenti in senso opposto de braccio. Gran parte del sottospinoso e del piccolo rotondo non coperta dal trapezio o dal deltoide posteriore è palpabile sotto la spina della scapola.

c) Conclusioni

La spalla é l'articolazione più versatile del corpo potendo effettuare , grazie alla coordinazione di 4 articolazioni:

- Gleno-Omerale
- Scapolo-Toracica
- Acromio-Claveare
- Sterno-Claveare

i seguenti movimenti: elevazione fino 180°(sul piano scapolare : piano intermedio tra il piano frontale e il sagittale), rotazione fino 150°, rotazione orizzontale sul piano sagittale fino 170°. Le capacità di movimento di queste articolazioni sono condizionate da diversi fattori individuali: età, sesso, lassità legamentosa, postura della spina dorsale. Essendo queste articolazioni correlate tra di loro è importante valutarne la funzionalità individuale prima di procedere a qualsiasi intervento terapeutico. Il complesso articolare della spalla permette al braccio una mobilità tridimensionale nello spazio, grazie ad un compromesso tra stabilità e mobilità. Senza stabilità prossimali a livello della scapolo-toracica non può esserci mobilità a livello del segmento distale della catena cinetica dell'arto superiore. Il compromesso tra stabilità e mobilità è garantito da diverse strutture **STABILIZZATRICI**:

PASSIVE : articolazioni, capsula-legamenti, pressione negativa intrarticolare

ATTIVE : muscolo-tendinee

Poichè l'articolazione ossea di per sè offre poca stabilità,hanno molta importanza le strutture legamentose e muscolo tendinee:

ARTICOLARI La biglia omerale è scarsamente contenuta dal punto di vista anatomico dalla cavità glenoidea, che ricopre per circa il 30%.
E necessario che altre strutture entrino in gioco per stabilizzare la testa omerale. Durante il movimento di elevazione del braccio la biglia omerale è costantemente centrata nella cavità glenoidea grazie al movimento sincrono della scapola che segue il movimento rotatorio del braccio. La scapola funge quindi da **FULCRO MOBILE** per la biglia omerale.

*CAPSULO-
LEGAMENTOSE:* (Legamento gleno-omerale superiore, medio, inferiore) fondamentali nel mantenimento della stabilità meccanica e nel salvaguardare la rotazione esterna. In particolare il legamento gleno-omerale inferiore impedisce la dislocazione anteriore e inferiore.

Il labbro glenoideo (aumenta la congruenza tra glena e testa omerale).

Pressione negativa intraarticolare.

MUSCOLI

DELLA CUFFIA

DEI ROTATORI: (Sovraspinato, Infraspinato, Piccolo Rotondo, Sottoscapolare)

sono importanti per la stabilità dinamica attraverso:

--la forza passiva del muscolo

--la forza compressiva dell'articolazione

--la messa in tensione dei legamenti

(soprattutto legamento glenomerale inf.)

-effetto "barriera" del Muscolo sottoscapolare che assieme al grande pettorale e al tendine del capo lungo bicipite costituisce

la cosiddetta "cinghia anteriore" (impedisce la dislocazione anteriore e inferiore, a seconda della posizione dell'arto superiore nello spazio)

Capo lungo del muscolo bicipite (stabilità anteriore in extrarotazione e abduzione).

Classificazione delle instabilità della Gleno-Omerale

Esistono differenti classificazioni delle instabilità della gleno-omerale.

Matsen ha proposto una classificazione che prevede la suddivisione in due grandi gruppi:

TUBS: acronimo che sta ad indicare Instabilità Traumatica Unidirezionale associata a lesione di Bankart che richiede usualmente una correzione Chirurgica. (Tecnica di Bankart, Tecnica di Bristow).

AMBRI: indica Instabilità Atraumatica, Multidirezionale, Bilaterale, che risponde bene a intensa riabilitazione e qualora richieda intervento chirurgico si attui la capsulo-plastica inferiore secondo Neer.

TUBS ed AMBRI rappresentano le due situazioni estreme di instabilità e nel mezzo vengono riconosciute altre forme di instabilità più sfumate, tra cui le cosiddette instabilità acquisite.

Una classificazione più dettagliata dal punto di vista clinico :

1) SPALLA DOLOROSA PURA (dopo trauma distorsivo)

Si tratta di un dolore che i soggetti riferiscono spesso in regione posteriore senza la minima sensazione di instabilità. Il dolore persiste per un tempo variabile da pochi minuti ad alcuni giorni per poi scomparire fino alla nuova sollecitazione.

2) SPALLA DOLOROSA ED INSTABILE

Il soggetto lamenta dolore ed una sensazione di imminente lussazione senza che questa si verifichi (tale quadro generalmente si manifesta quando vi è un distacco del cercine glenoideo con scollamento di Broca-Hartman).

3) SUBLUSSAZIONE RECIDIVANTE ANTERIORE

Ci troviamo di fronte a quel tipico quadro in cui il soggetto dichiara di aver sentito la sua spalla uscire di sede più volte e di averla rimessa a posto con un semplice movimento; talora il paziente riferisce la sensazione di un blocco fugace quando l'arto assume certe posizioni, come nell'infilarsi la giacca, nel dormire prono con l'arto sotto al cuscino o nel prendere un oggetto nel sedile posteriore dell'auto. Questo quadro clinico rispecchia dal punto di vista anatomo-patologico una frattura del bordo antero-inferiore della glena; ed è caratterizzato da uno stato d'invalidità maggiore rispetto allo stadio di lussazione recidivante semplice in quanto si verificano frequenti episodi di sublussazione.

4) LUSSAZIONE RECIDIVANTE VERA E PURA

In seguito ad una prima lussazione traumatica anteriore pura, possono seguire altri episodi più o meno frequenti. Possiamo avere lesioni:

--*CAPSULO-LEGAMENTOSE*: Bankart (distacco traumatico del cercine del bordo osseo glenoideo); Broca e Hartman (vero e proprio distacco capsulo-periosteale con formazione di un'ampia tasca capsulare anteriore).

--*OSSEE*: a carico della glenoide (erosione del bordo antero-inferiore, fratture di varie dimensioni); a carico dell'epifisi omerale (encoche omerale o lesione di Hill-Sachs carat-

terizzata da infossamento di una porzione epifisaria posteriore che si crea con l'urto violento contro il bordo della glenoide).

5) LUSSAZIONE RECIDIVANTE VERA + SUBLUSSAZIONE

E' il tipico caso in cui si verificano degli episodi di sublussazione nell'intervallo delle lussazioni recidivanti vere. Ciò è possibile per l'erosione del bordo glenoideo, dovuto agli episodi lussativi; è questo il quadro più grave.

6) SPALLA INSTABILE ATRAUMATICA

In questi casi non c'è all'anamnesi un traumatismo. Solitamente si tratta di soggetti giovanissimi per lo più di sesso femminile con iperlassità tissutale ed articolare.

Non per pubblicazione

Eziopatogenesi e diagnosi delle lesioni capsulo legamentose della Gleno-Omerale

Le lesioni capsulo-legamentose possono essere di origine traumatica o non traumatica.

Le **LESIONI TRAUMATICHE** colpiscono in genere soggetti giovani (età media 15-30 anni) sottoposti a sollecitazioni ripetute delle spalle. Può succedere che il soggetto abbia avuto un trauma distorsivo, e riferisca di essersi accorto solamente di un violento dolore scomparso nel giro di pochi giorni o settimane ma, già in questa occasione, può essersi verificata quella lesione anatomica che darà una instabilità futura.

Tali dolori possono ricomparire quando la spalla viene nuovamente sollecitata con un gesto ben preciso di abduzione e rotazione esterna (tennis, giavellotto, baseball) per regredire con il riposo. Tipica è la lesione del cercine glenoideo anteriore o lesione di Bankart.

LESIONI ATRAUMATICHE

La lesione base è un allargamento congenito o acquisito del volume articolare della gleno omerale ed una eccessiva ridondanza delle strutture capsulari anteriormente (in particolare, nell'instabilità anteriore pura, è deficitaria la funzione del legamento gleno-omerale inferiore), inferiormente e/o posteriormente (nell'instabilità multidirezionale con direzione principale anteriore è deficitaria la funzione del legamento gleno-omerale superiore). Altre cause devono

essere ricercate, tra cui una insufficienza degli stabilizzatori attivi (rotatori, scapolari, capo lungo del bicipite) una alterazione della pressione intraarticolare, una alterazione strutturale della geometria ossea. Nelle fasi iniziali il labbro glenoideo risulta intatto, per poi deteriorarsi a causa dell'usura dovuta alle sollecitazioni legate alla eccessiva mobilità dei capi articolari.

La diagnosi di instabilità è basata sulla storia clinica, sull'esame clinico e sul quadro radiografico. Una ispezione delle articolazioni delle mani, ginocchia, gomiti, può evidenziare una lassità costituzionale di base. Spesso il paziente è sportivo, e deve l'insorgenza delle instabilità alle ripetute sollecitazioni del complesso capsulo legamentoso durante il gesto sportivo (nuoto e ginnastica). Il paziente può essere un atleta praticante sport di collisione (football americano, rugby) e la causa di instabilità è da ricercare nei numerosi e ripetuti traumi a livello della glenomerale. L'esame obiettivo è spesso difficile essendo i pazienti soggetti giovani e sportivi con masse muscolari ben sviluppate. Gli unici elementi che a volte possono fornire dati interessanti sono i test di mobilizzazione della testa omerale nei confronti della glena:

TEST DEL CASSETTO:

Soggetto seduto con muscolatura rilasciata. L'esaminatore stabilizza con una mano la scapola e la clavicola mentre con l'altra ricerca passivamente lo spostamento antero posteriore della testa omerale. Il cassetto anteriore positivo si può accompagnare ad un rumore endoarticolare con dolore improvviso e ad una sporgenza anteriore della testa.

TEST DI TRAZIONE :

si esegue applicando una forza lungo il braccio a muscolatura rilasciata. Se il test è positivo comparirà una sublussazione inferiore evidenziabile clinicamente come un vuoto sottoacromi-

ale caratteristico, segno del solco valutabile in centimetri e documentabile con un esame radiografico. (Se bilaterale è accompagnato da una iperlassità legamentosa).

TEST DI APPRENSIONE:

Il paziente manifesta paura ed in rari casi dolore quando l'arto viene portato passivamente in abduzione e rotazione esterna tanto da impedire all'esaminatore di andare oltre.

Radiografie standard con l'aggiunta di proiezioni particolari per la glenoide risultano nella norma per questi pazienti.

TAC, ARTRO-TAC, RMN e ARTRO-RMN rivelano quasi sempre una articolazione normale, tuttavia in alcuni casi è possibile evidenziare un recesso ascellare inferiore eccessivamente ampio. L'esame artroscopico può rivelarsi una valida risoluzione diagnostica per evidenziare una patologia a carico del labbro, un impingement postero - superiore, lesioni condrali.

Principi di trattamento:

- Conservativo
- Chirurgico

OBIETTIVI TRATTAMENTO CONSERVATIVO

DELL' INSTABILITA-LUSSAZIONE TRAUMATICA ACUTA

Il primo obiettivo è quello di rispettare i tempi biologici di guarigione dei tessuti lesionati. A seguito di un primo episodio di lussazione acuta vi è sempre un danno tissutale o a carico del cerchio glenoideo (se il soggetto è giovane) o a carico delle strutture capsulo-legamentose, o entrambi. Dopo un adeguato periodo d'immobilizzazione con fascia reggibraccia più fascia toracica (o bendaggio Desault) si procede alla fase del recupero della stabilità attiva "the older the patient, the shorter the immobilitation". Questa, secondo Rockwood, è una regola da rispettare, per evitare rigidità articolari o persistenza della instabilità , a seconda che si consideri rispettivamente l'anziano o il giovane.

Alla rimozione del tutore si inizia un cauto e progressivo lavoro chinesiterapico per riacquistare l'articolari . Tale obiettivo si persegue attraverso differenti tecniche manuali, assistite ed autoassistite. Una volta recuperata l'articolari  l'obiettivo successivo,   quello di recuperare il controllo dinamico neuromuscolare della glenoumerale. Tutto il lavoro rieducativo gravita essenzialmente attorno al recupero della funzione della cuffia dei rotatori. L'ultima fase   detta "funzionale", durante la quale il paziente recupera la normale gestualit  lavorativa o sportiva, gradualmente, sotto la guida del terapeuta che introduce esercizi propriocettivi di stabilizzazione

dinamica riflessa. Il ritorno allo sport generalmente è permesso dopo il quarto-sesto mese a seconda del tipo di sport e a seconda dell'impegno agonistico.

IL TRATTAMENTO CONSERVATIVO PER L'INSTABILITÀ MULTIDIREZIONALE

Il trattamento conservativo è generalmente considerato come il trattamento iniziale migliore, per i soddisfacenti risultati riportati in letteratura da molti autori. Il primo intervento è quello diretto a cambiare il modo in cui il paziente utilizza la spalla. Il trattamento è incentrato sulla ricerca dell'equilibrio muscolare più che sullo sviluppo della forza. Naturalmente il rinforzo della muscolatura periarticolare è un punto fondamentale, ma non deve essere considerato risolutivo. Il programma ideale dovrebbe essere incentrato sul rinforzo dei muscoli della cuffia dei rotatori, senza irritare le strutture articolari. Gli esercizi isometrici rappresentano la base su cui costruire un normale equilibrio articolare. Vengono effettuati inizialmente esercizi isometrici per i rotatori, per i tre fasci del deltoide e per i muscoli periscapolari. Vengono introdotti progressivamente esercizi con elastici ad escursione articolare limitata, progressiva, utilizzando elastici a differente resistenza.

Una volta raggiunto un soddisfacente controllo muscolare vengono proposti esercizi propriocettivi in catena aperta e chiusa, a difficoltà crescenti. Tecniche di facilitazione neuromuscolare propriocettiva vengono impiegate solo quando il paziente ha raggiunto un buon controllo neuromuscolare agli estremi della escursione articolare in assenza di dolore. Se la risposta a questo programma è negativa dopo almeno 6-8 mesi di trattamento, la soluzione chirurgica viene presa in considerazione.

OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO CHIRURGICO:

L'obiettivo è quello di ristabilire la funzionalità della spalla presente precedentemente alla lesione. Il trattamento ideale prevede il ritorno delle varie componenti anatomiche alle posizioni originarie. Al termine dell'intervento chirurgico la funzionalità riconquistata viene testata e la spalla sollevata in abduzione e rotazione esterna, prima dell'immobilizzazione post intervento.

TRATTAMENTO CHIRURGICO INSTABILITA ANTERIORE

(Tipo TUBS nella classificazione di Matsen)

Tra le decine di tecniche chirurgiche riportate in letteratura, le due tecniche più diffusamente utilizzate sono la:

--Tecnica di BANKART

--Tecnica di LATARJET- BRISTOW

La tecnica di BANKART (con le numerose varianti di carattere tecnico) viene considerata una ricostruzione anatomica. Viceversa la tecnica di LATARJET-BRISTOW, pur possedendo grande validità, viene considerata non anatomica, perchè non viene rispettata la normale anatomia della spalla. Questa tecnica viene riservata generalmente ai casi di lussazione recidivante di spalla (numerosi episodi, provocati anche da banali movimenti del braccio).

TRATTAMENTO CHIRURGICO INSTABILITA MULTIDIREZIONALE

(Tipo AMBRI nella classificazione di Matsen)

-- Tecnica di NEER

Descrizione delle principali tecniche chirurgiche

Innanzitutto è di fondamentale importanza, per evitare un fallimento terapeutico chirurgico, una corretta diagnosi differenziale tra instabilità unidirezionale-anteriore, e instabilità multidirezionale (quest'ultima è la più frequente causa di insuccesso per diagnosi errata e conseguente errore chirurgico, venendo bloccata l'instabilità anteriore con libertà dell'omero di scivolare posteriormente o inferiormente).

Come detto in precedenza l'approccio chirurgico alla spalla instabile consta

di tre tecniche:

-- le tecniche di BANKART e di LATARJET-BRISTOW utilizzate nell'instabilità

Unidirezionale Traumatica associata a lesione di Bankart

-- la tecnica di NEER utilizzata nell'instabilità Multidirezionale Atraumatica Bilaterale che non risponde alla intensa terapia riabilitativa.

La correzione chirurgica dell'instabilità anteriore può essere realizzata in artroscopia o a cielo aperto. Quest'ultima è la più frequente essendo la procedura endoscopica indicata in pazienti con instabilità unidirezionale, senza lassità legamentosa eccessiva, con la sola lesione della banda anteriore, senza lassità esagerata della tasca ascellare e che non praticano sport che implica contatto. Tra le ricostruzioni anatomiche a cielo aperto vi è la tecnica di BANKART: è indirizzata alla ricostruzione del principale stabilizzatore statico della spalla e cioè del legamento Gleno Omerale Inferiore. Questa è una struttura simile ad una amaca che accoglie e

sostiene la testa omerale, essa consta di tre componenti: la banda anteriore la banda posteriore e la tasca ascellare. Studi biomeccanici confermano la teoria secondo cui questa struttura è il principale stabilizzatore statico delle traslazioni anteriori e posteriori a spalla abdotta, quest'ultima è la posizione in cui si verificano la maggior parte delle instabilità cliniche. Altra considerazione importante è che tutte le tre componenti del legamento gleno omerale inferiore devono essere presenti ed integre per ripristinare la stabilità anatomica completa. Tramite la tecnica di BANKART la capsula viene incisa verticalmente e medialmente, il collo glenoideo anteriore viene liberato dalle inserzioni periostee e raschiato fino al sanguinamento. Si praticano tre fori nel margine glenoideo e lo si sutura alla capsula avanzandola medialmente e superiormente in modo da eliminare ogni ridondanza. Si sutura a doppio petto il lembo capsulare glenoideo sopra la capsula laterale precedentemente avanzata e reinserita.

La ricostruzione di LATARJET-BRISTOW è a cielo aperto e non anatomica cioè, rispetto alla precedente procedura di tipo anatomica, riduce l'escursione articolare mediante la costruzione di una barriera ossea. Viene prelevata una bratta ossea dal processo coracoideo insieme all'inserzione del tendine congiunto, venendo poi questi trasferiti sulla superficie inferiore del margine glenoideo, al fine di rinforzare la porzione anteriore debole dell'articolazione, si viene così a creare una barriera ossea per impedire la traslazione omerale anteriore. In più il tendine congiunto funge da briglia dinamica in posizione di elevazione e estrarotazione.

L'instabilità multidirezionale prevede come tecnica chirurgica, in caso di mancata risoluzione con intensa terapia riabilitativa, la tecnica di CAPSULO PLASTICA SECONDO NEER. L'obiettivo di questo intervento è di ridurre il volume dell'articolazione inferiormente, anteriormente e posteriormente, distribuendo uniformemente la tensione della capsula su tutti i tre lati. Deve essere verificata qual'è la direzione dell'instabilità che causa i sintomi più impor-

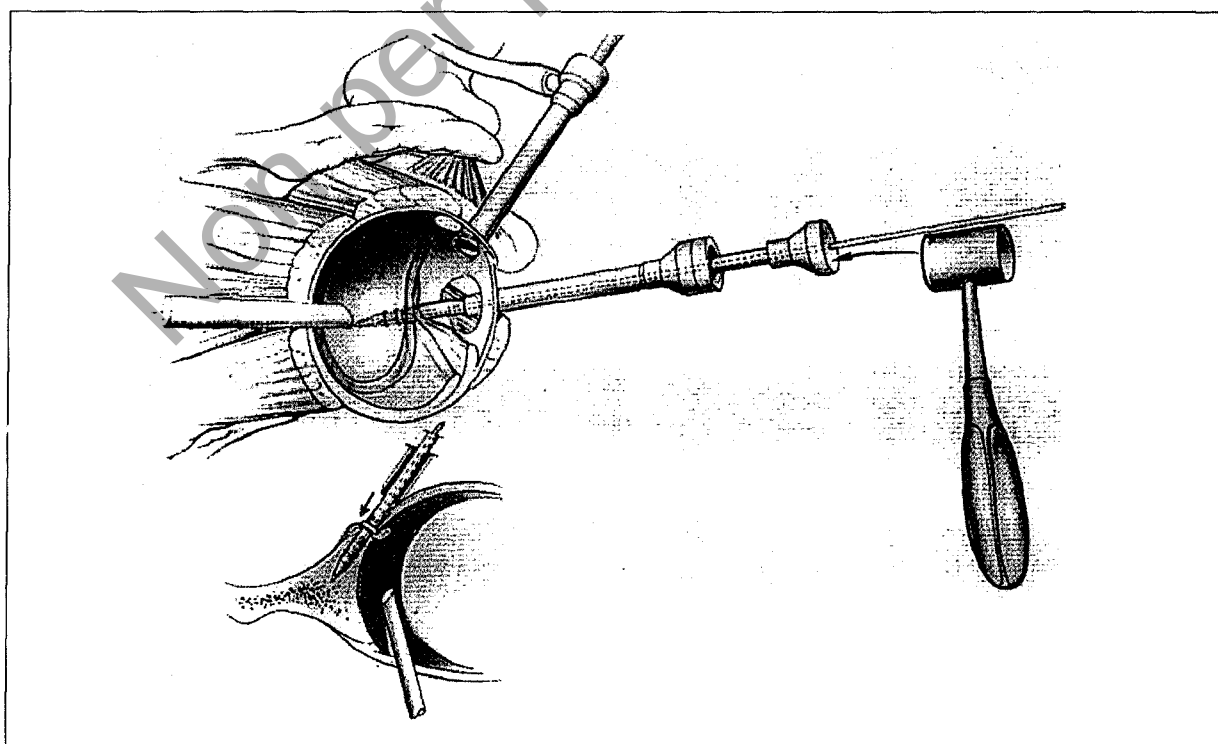
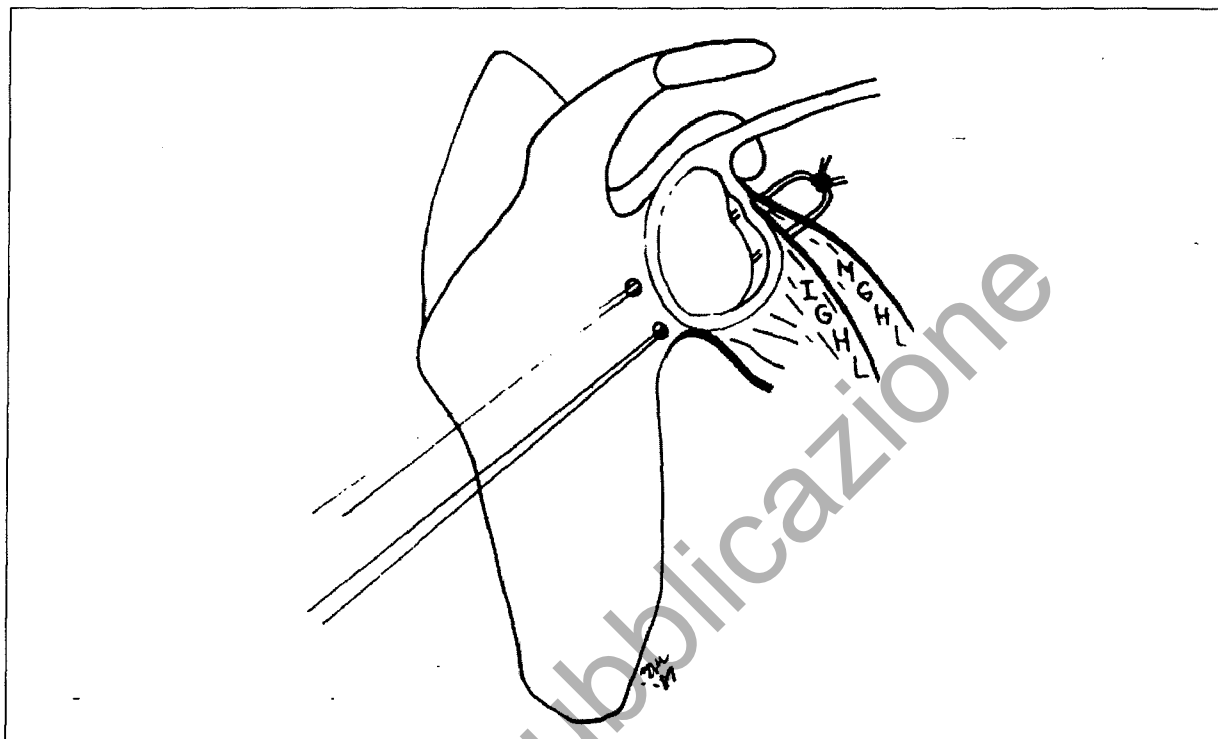
tanti (se ad esempio posteriormente si esegue una capsulo plastica posteriore). La capsulo-plastica inferiore si esegue scollando metà del tendine sottoscapolare lasciando l'altra metà adesa alla capsula anteriore, così da ottenere un buon tessuto capsulare anteriore, dopo aver eseguito un'incisione trasversale un centimetro medialmente rispetto al solco anteriore bicipitale, una piccola porzione del tendine del sottoscapolare viene lasciata adesa alla piccola tuberosità affinché possa essere usata nelle reinsrezione. La capsula viene incisa a T, il segmento verticale della T inizia appena all'interno dell'inserzione laterale della capsula sull'omero e si estende in basso e indietro. Si sposta verso l'alto il lembo inferiore per eliminare la ridondanza capsulare inferiore e lo si reinserisce sul tessuto della piccola tuberosità. Il lembo superiore viene spostato in basso e suturato al tessuto molle sull'omero.

TECNICA ARTROSCOPICA :

come già precedentemente detto la tecnica chirurgica artroscopica viene preferita alla tradizionale, a cielo aperto, solo in alcuni dei pazienti caratterizzati da instabilità unidirezionale anteriore: deve essere integro il cercine glenoideo anteriore, non deve esserci una lassità legamentosa eccessiva e non un'ampia tasca ascellare. Un fattore importante che può sconsigliare l'intervento artroscopico è la pratica di sport dove vi sia collisione tra gli atleti.

Attualmente la maggior parte dell'esperienza chirurgica artroscopica riguarda due tecniche: la prima impiega suture passanti attraverso dei fori praticati nel collo della glena e legate posteriormente; il secondo utilizza chiodi riassorbibili. La tecnica artroscopica di sutura consiste in una riparazione anatomica della banda anteriore del legamento gleno-omero inferiore raccogliendo tutto il tessuto lasso che può essere raggiunto dalla tasca ascellare facendo avanzare la banda anteriore verso l'alto. Con questa tecnica Morgan e Caspari affermano di aver ottenu-

to buoni risultati con recidive di circa il 5% dopo sette anni. L'uso di chiodi evita i problemi derivanti da perforazioni trans glenoidee ma va tenuto conto che questa tecnica è ancora sotto studio sperimentale.



1- Analisi biomeccanica dei principali esercizi terapeutici

2- Protocolli Rieducativi

3- Test di valutazione del paziente operato -Test isocinetico

INTRODUZIONE:

ai fini di un corretto approccio rieducativo è necessario un programma riabilitativo a misura del paziente. A questo proposito Neer dice: "io credo che sia poco saggio istituire una routine, considerata l'estrema variabilità della tipologia dei pazienti che vengono trattati." Le fasi della riabilitazione del paziente operato per una instabilità di spalla sono:

- immobilizzazione post-operatoria,
- recupero della mobilità articolare,
- recupero della forza e resistenza muscolare,
- recupero della destrezza e coordinazione neuromuscolare.

Bisogna considerare che esiste una fase pre-operatoria, di preparazione all'intervento che riveste una grande importanza ai fini del recupero funzionale. Durante questa fase preliminare il paziente prende contatto con il riabilitatore ed inizia un programma di potenziamento selettivo per la muscolatura della cuffia dei rotatori e dei tre fasci del muscolo deltoide, mediante l'utilizzo di elastici alternati a manubri.

Nella fase di immobilizzazione post-operatoria si tende al controllo del dolore e della reazione infiammatoria, mediante farmaci antiinfiammatori non steroidei ed elettroanalgesia.

Il paziente utilizza una fascia reggi-braccio per prevenire movimenti di flessione, abduzione e rotazione esterna dell'arto superiore. In seguito si tende ad abbreviare i tempi di immobilizzazione in caso di pazienti anziani, mentre si procede con maggior cautela se il paziente è giovane e pratica sport attivamente. Il paziente inizia alcuni esercizi isometrici in estensione, extrarotazione ed abduzione (5 secondi di contrazione e 5 secondi di riposo, 10 minuti ogni ora della giornata), mantenendo il braccio rigorosamente addotto ed evitando assolutamente il lavoro isometrico degli intrarotatori. Il paziente deve sospendere il lavoro muscolare isometrico qual'ora avverta dolore.

1) ANALISI BIOMECCANICA DEI PRINCIPALI ESERCIZI TERAPEUTICI

ESERCIZI DI :

- MOBILIZZAZIONE
- RINFORZO MUSCOLARE
- CATENA APERTA - CHIUSA, RECUPERO DELLA PROPRIOCETTIVITA
- ECCENTRICI FRENANTI

MOBILIZZAZIONE:

viene utilizzata per prevenire e trattare la rigidità articolare sollecitando adeguatamente muscoli ed articolazioni. La mobilizzazione utilizza esercizi passivi eseguiti in modo ritmico e fluido per allungare gradualmente i muscoli, i legamenti, la capsula, l'articolazione in tutti i piani fisiologici in cui essa si muove. La forza applicata nel corso di queste tecniche determina un

allungamento prolungato del tessuto retratto. L'obiettivo è di ripristinare la funzione articolare normale. Gli effetti sono diminuire l'intensità del dolore, ridurre o eliminare le complicanze della immobilizzazione come aderenze post cicatriziali, diminuzione della resistenza dei legamenti favorendo l'omeostasi tissutale.

La mobilizzazione sul piano scapolare risulta fondamentale in quanto permette di eseguire movimenti più ampi rispetto al piano coronale e sagittale : infatti sul piano scapolare l'arto raggiunge la massima elevazione . Quando l'arto viene sollevato il movimento sul piano scapolare risulta maggiore grazie alla retroversione dell'omero prossimale e del conseguente trascinarsi della scapola . Inoltre considerando l'utilizzo quotidiano del braccio si verifica che il piano maggiormente coinvolto risulta quello scapolare .

ABBIAMO ESERCIZI DI MOBILITAZIONE

-PASSIVA

-ATTIVA

ESERCIZI DI MOBILIZZAZIONE PASSIVA:

Vengono suddivisi in:

1) movimenti su un singolo piano

2) movimenti accessori su 2 o 3 piani

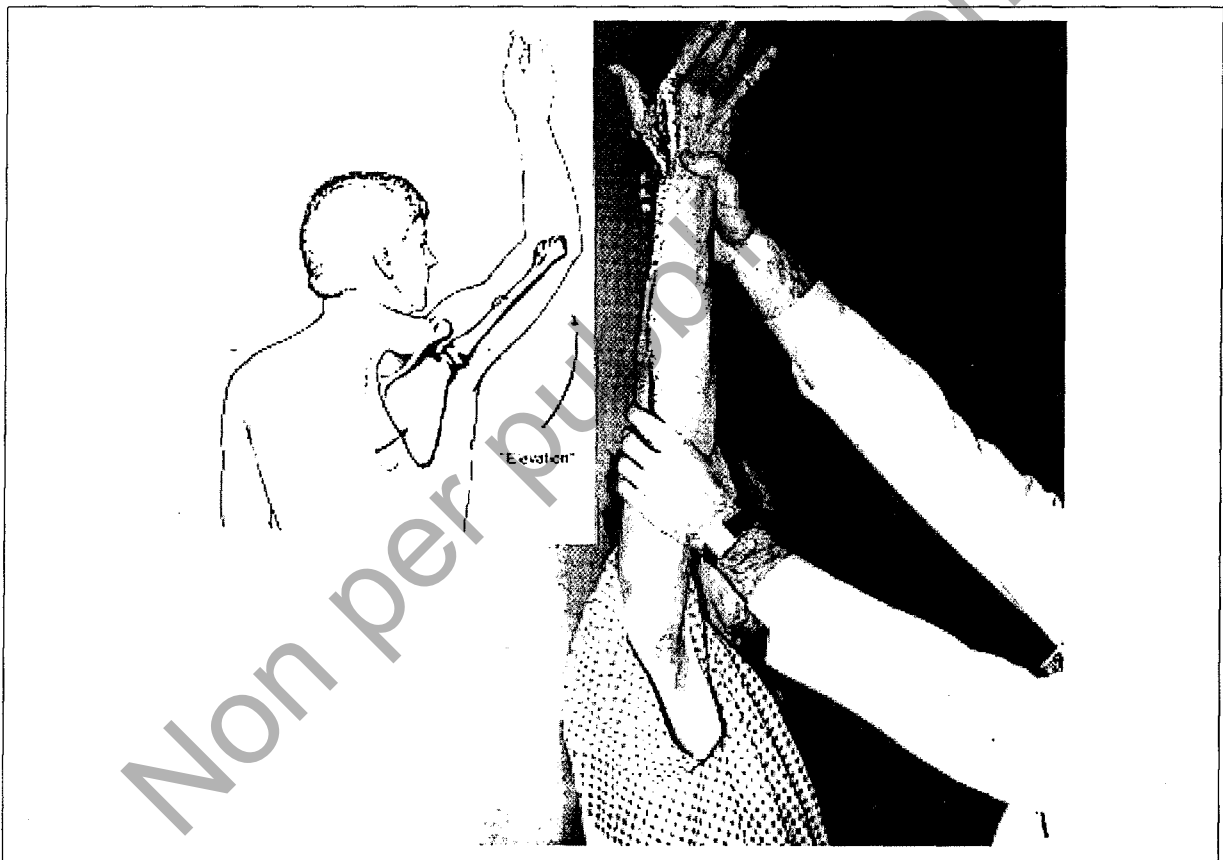
1) Sono movimenti ampi, a braccio di leva lungo, generalmente sufficienti per il recupero articolare. Inoltre è un movimento grossolano aspecifico, su un singolo piano ed in caso di rigidità articolare della gleno-omeroale può essere oltre che doloroso anche poco funzionale al recupero del R.O.M.

2) Sono movimenti che generano uno stretching capsulare. Microsollecitazioni a braccio di leva corto, che permettono il guadagno di pochi gradi di R.O.M. per volta. Sono maggiormente

tollerati dal paziente ma richiedono abilità tecnica dell'operatore. Agendo su differenti piani e in differenti direzioni vengono applicati a seconda del movimento che si vuol ottenere.

a) movimento precoce passivo:

inizia il secondo giorno dopo l'intervento, viene effettuato due volte al giorno. E' un movimento di elevazione sul piano scapolare eseguito dall'operatore che sostiene il peso del braccio e, dopo 90° di elevazione, una trazione viene applicata al polso ed una spinta viene effettuata sul gomito per muovere il braccio dal basso verso l'alto.

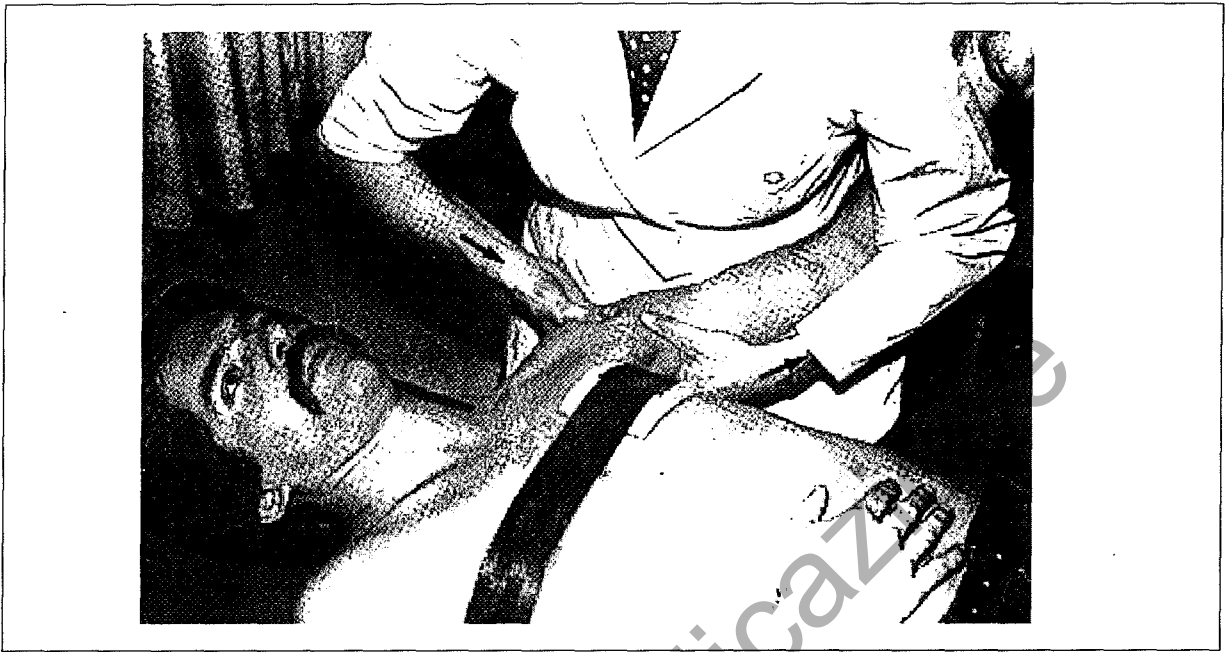


b) traslazione verso il basso dell'omero:

Posizione del paziente: supino con l'arto abdutto in prossimità del margine del tavolo.

Posizione del terapeuta: lateralmente all'arto superiore con mano sinistra all'interno dell'ascella e palmo della mano destra posto sulla sommità della testa omerale. La mano sinistra mantiene

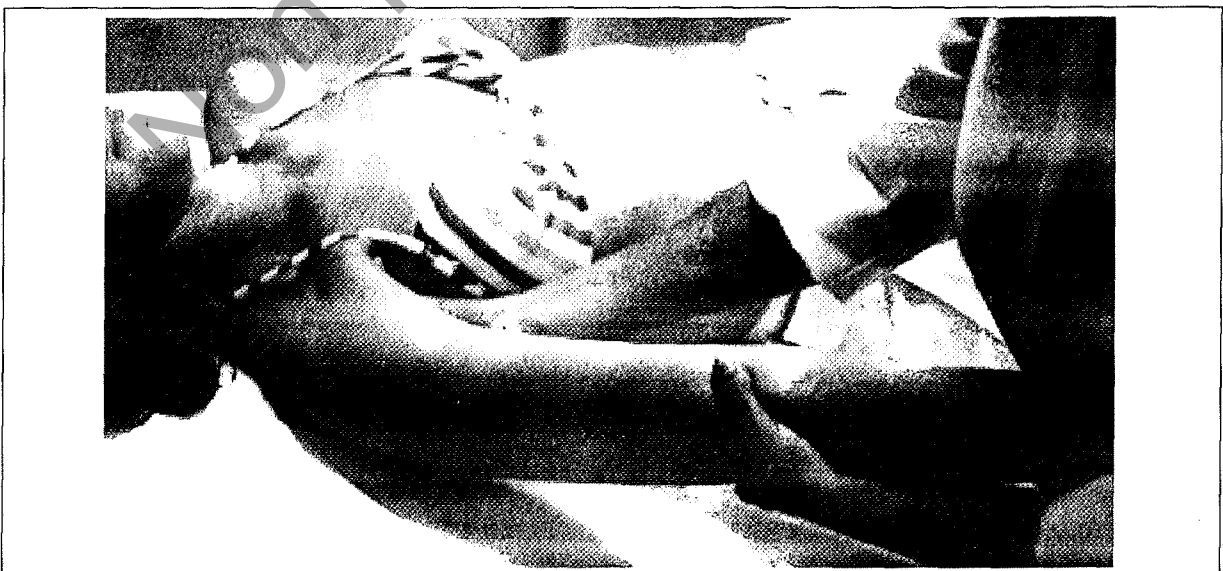
la posizione in abduzione, la mano destra spinge l'omero verso il basso sollecitando la parte inferiore della capsula gleno-omeroale.



c) traslazione inferiore dell'omero:

Posizione del paziente: supino con l'arto più vicino possibile al margine del tavolo.

Posizione del terapeuta: di fronte all'articolazione con mano destra nell'ascella, mano sinistra che afferra l'omero a livello degli epicondili e applica una trazione verso il basso per sollecitare la capsula inferiore.



d) traslazione caudale dell'omero:

Posizione del paziente: supino con spalla flessa a 90°.

Posizione del terapeuta: con le mani impegnate ad afferrare l'omero trazionando verso il basso, sollecitando la superficie inferiore della capsula gleno-merale.



e) traslazione posteriore dell'omero :

Posizione del paziente: supino con l'arto più vicino possibile al bordo del letto, con un cuneo sotto la scapola.

Posizione del terapeuta: di fronte al paziente con la mano destra che mantiene la posizione in flessione ed abduzione, la mano sinistra sopra il gomito e l'avambraccio parallelo all'avambraccio del paziente.

La forza viene trasmessa attraverso il gomito spingendo l'omero verso il tavolo sollecitando la capsula inferiore.



f) distrazione laterale dell'omero:

Posizione del paziente: sul bordo del lettino, supino, con arto flesso a livello del gomito e dell'omero. Posizione del terapeuta: rivolto al fianco del paziente, afferrato l'omero con entrambe le mani trazona lateralmente, andando a stimolare la capsula anteriormente, posteriormente, superiormente ed inferiormente.



g) traslazione antero/posteriore della testa omerale:

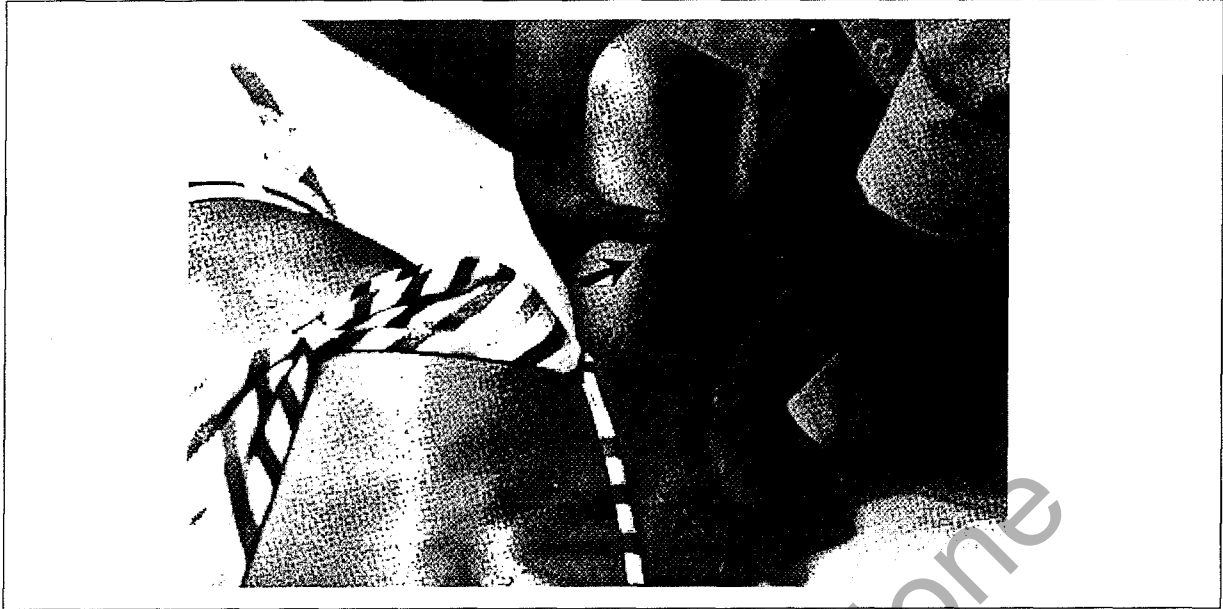
Posizione del paziente: prono, con arto abdotta. Posizione del terapeuta: seduto rivolto al fianco del paziente, con l'avambraccio in questione tra le ginocchia dell'operatore. Entrambe le mani afferrano l'omero facendogli compiere dei movimenti alternati verso l'alto e il basso eseguendo delle oscillazioni.



h) extrarotazione dell'omero:

Posizione del paziente: supino

Posizione del terapeuta: rivolto al fianco del paziente, con la mano destra afferra l'omero e il palmo della mano sinistra sulla superficie laterale della testa omerale. La forza è esercitata da entrambe le mani: la mano destra extraruota l'omero, la mano sinistra esercita una spinta posteriormente sulla parte più esterna della parte omerale.

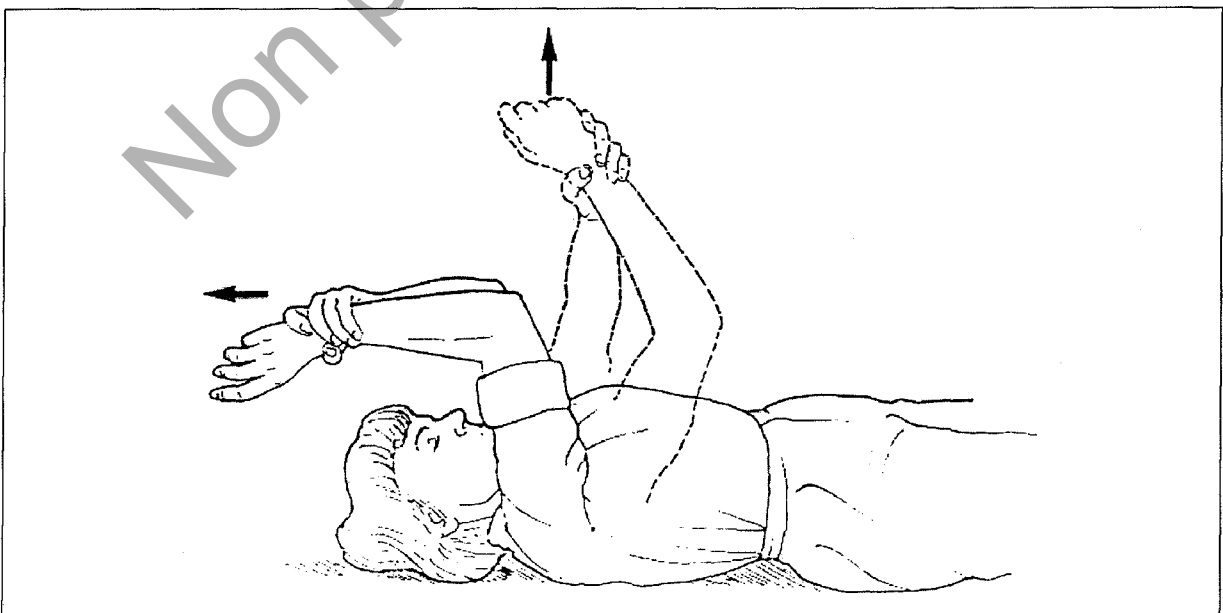


ESERCIZI DI MOBILIZZAZIONE ATTIVA

(Attiva assistita ed autoassistita):

a) elevazione dalla posizione supina:

Il braccio sano sostiene il peso del braccio controlaterale spingendolo prima in avanti poi in alto.



b) esercizi tipo "Pendolo":

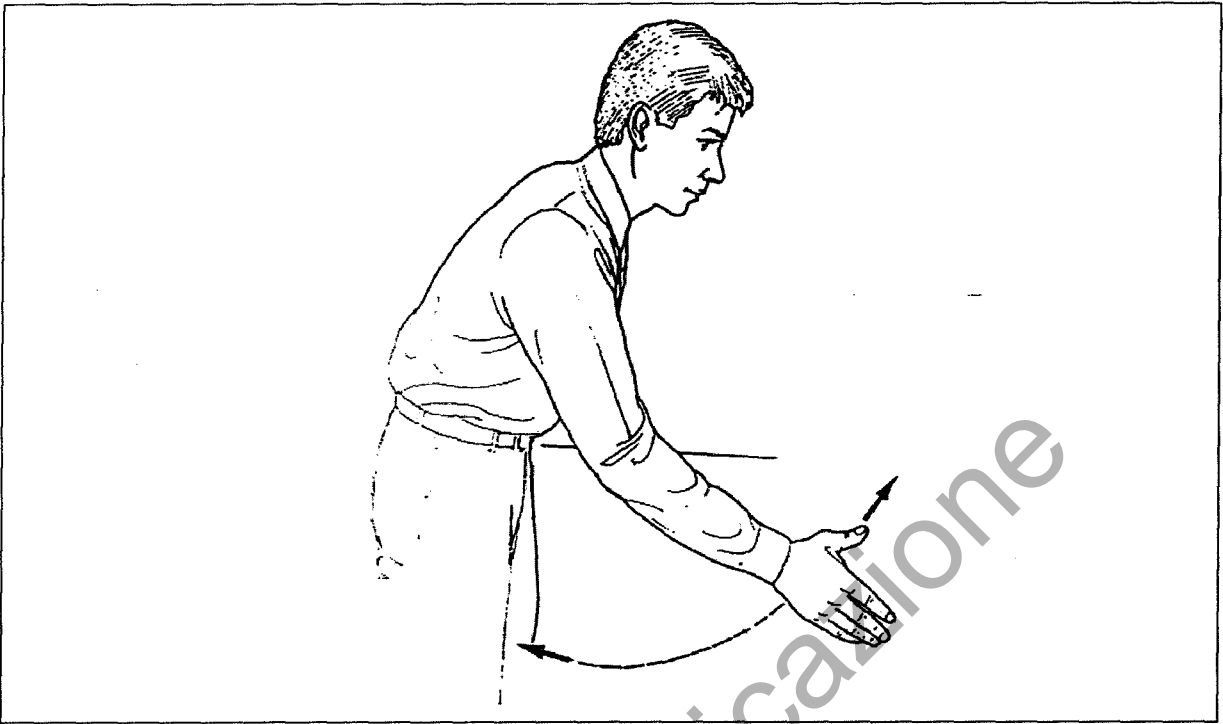
Mentre il paziente è piegato in avanti e si bilancia con l'arto controlaterale, mantiene la spalla da trattare rilasciata ed oscillante con la gravità 1° si eseguono movimenti circolari con la mano volta all'interno.



2° stesso movimento con direzione opposta e con palmo della mano volto in avanti.

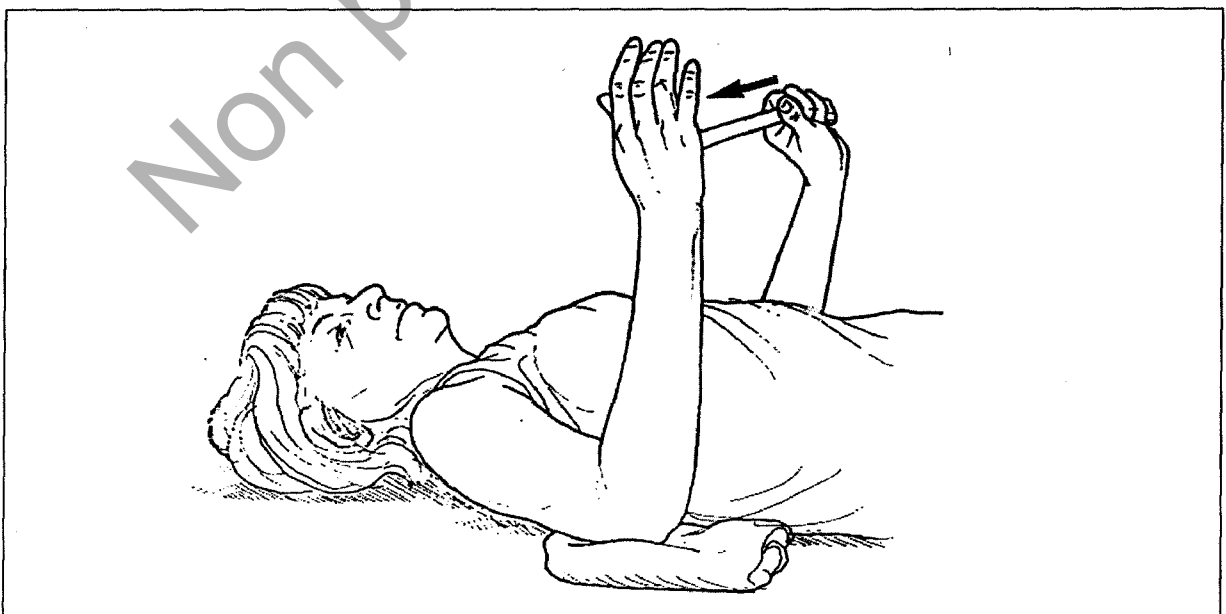


3° oscillazioni in avanti come nel bowling:



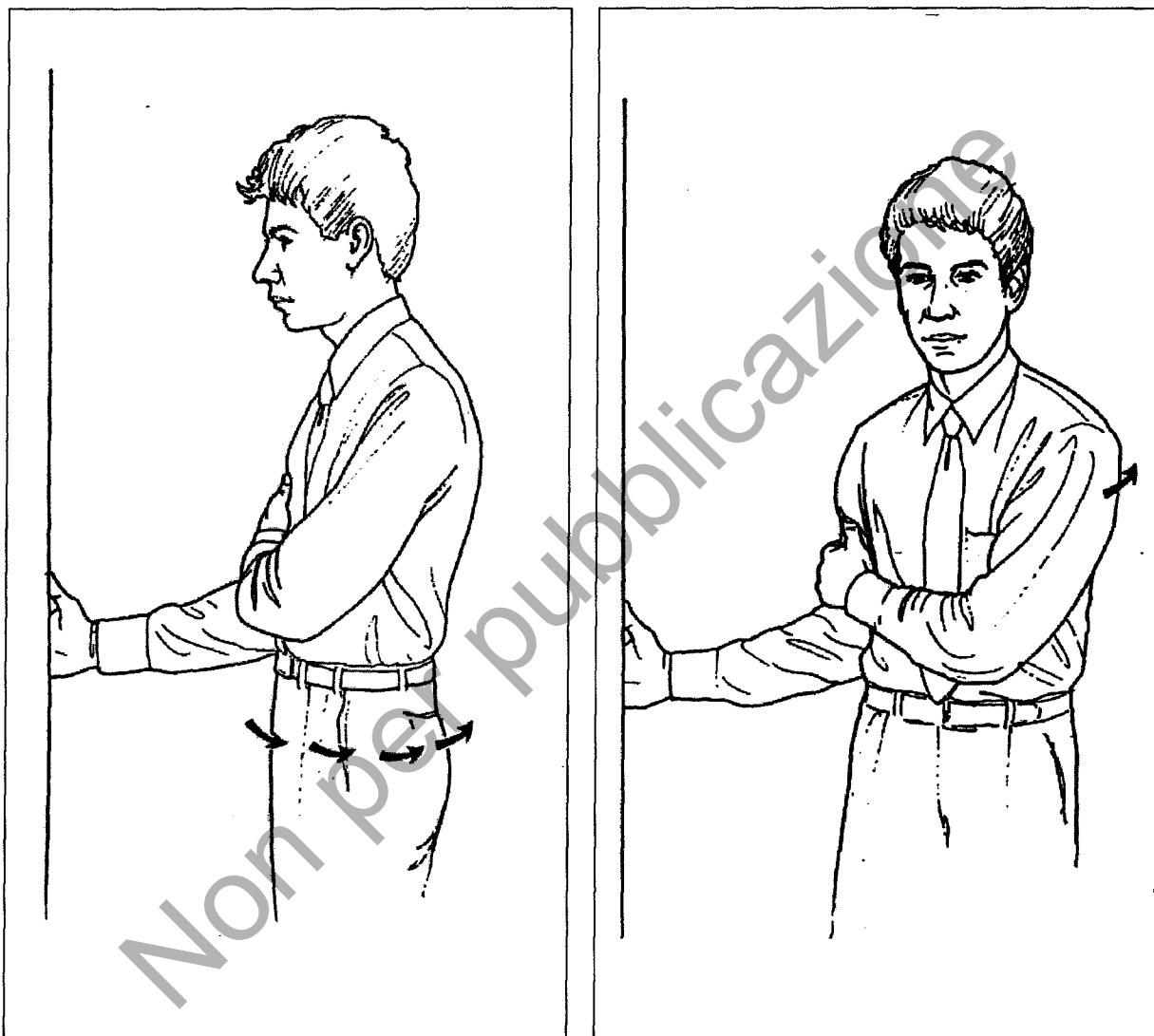
c) esercizi di exrtarotazione:

Il paziente in posizione supina con entrambi i gomiti flessi ed aderenti al corpo e un cuscinetto posto sotto il gomito da trattare. Il lato sano spinge contro la mano controlaterale attraverso una asticella, extraruotando l'arto.



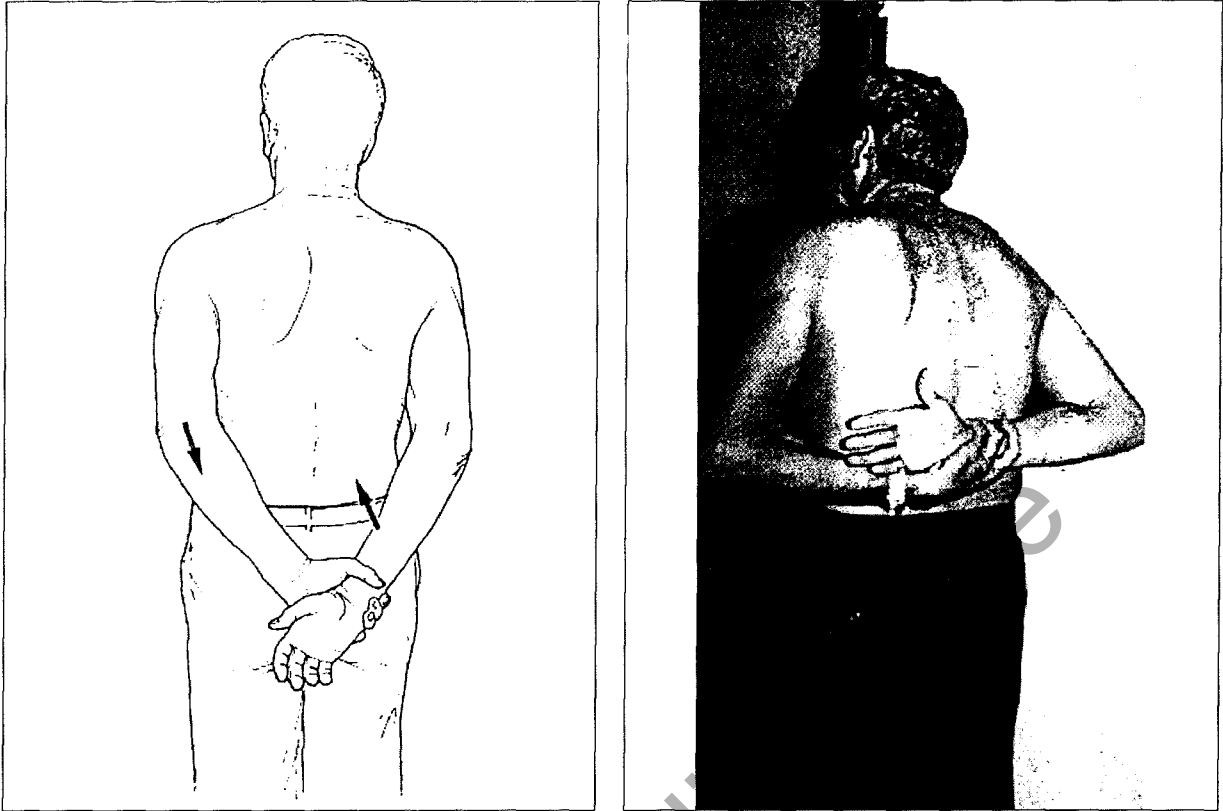
d) extrarotazione assistita tramite una porta:

Il paziente è in piedi di fronte allo stipite di una porta. Il gomito viene: flesso a 90°, appoggiato al fianco, bloccato attraverso l'arto controlaterale. Il paziente deve muoversi in circolo per reterarre la spalla sana ed ottenere l'extrarotazione assistita.



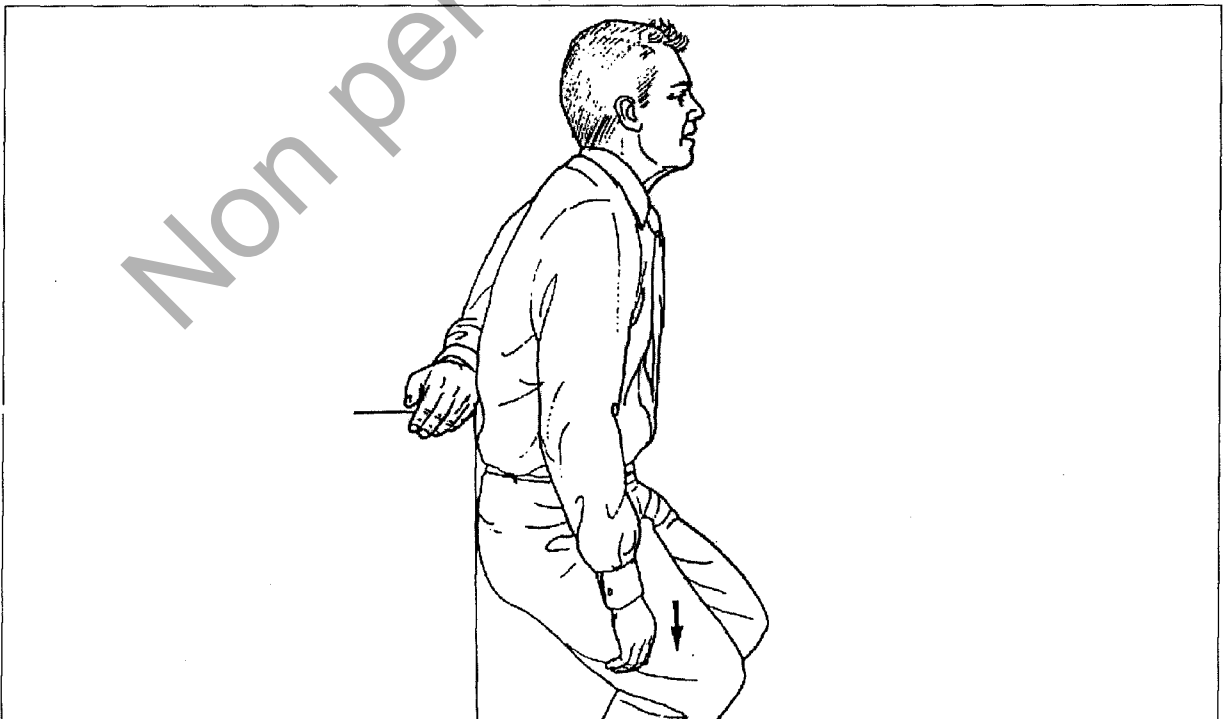
e) intrarotazione:

Il paziente è in piedi, prende il polso dell'arto operato con la mano contro laterale. Prima spinge l'arto indietro più lontano possibile dal corpo, e quindi flette i gomiti il più possibile portando le mani verso le spalle.



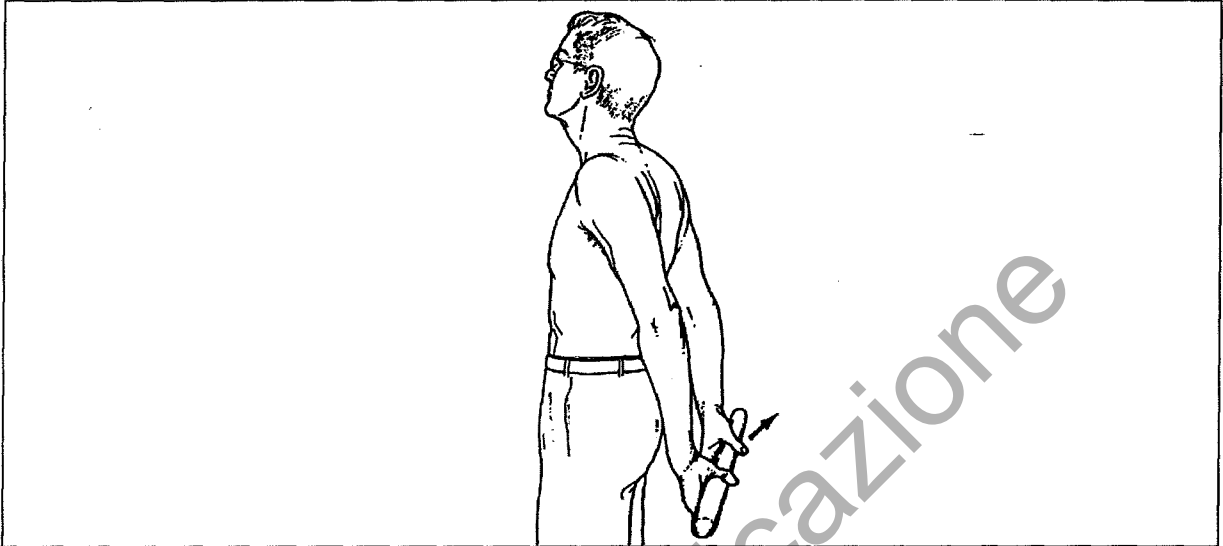
f) intrarotazione assistita:

Posizionare la spalla da trattare dietro al corpo su di un tavolino, flettere le ginocchia per portare la mano in alto verso le spalle.



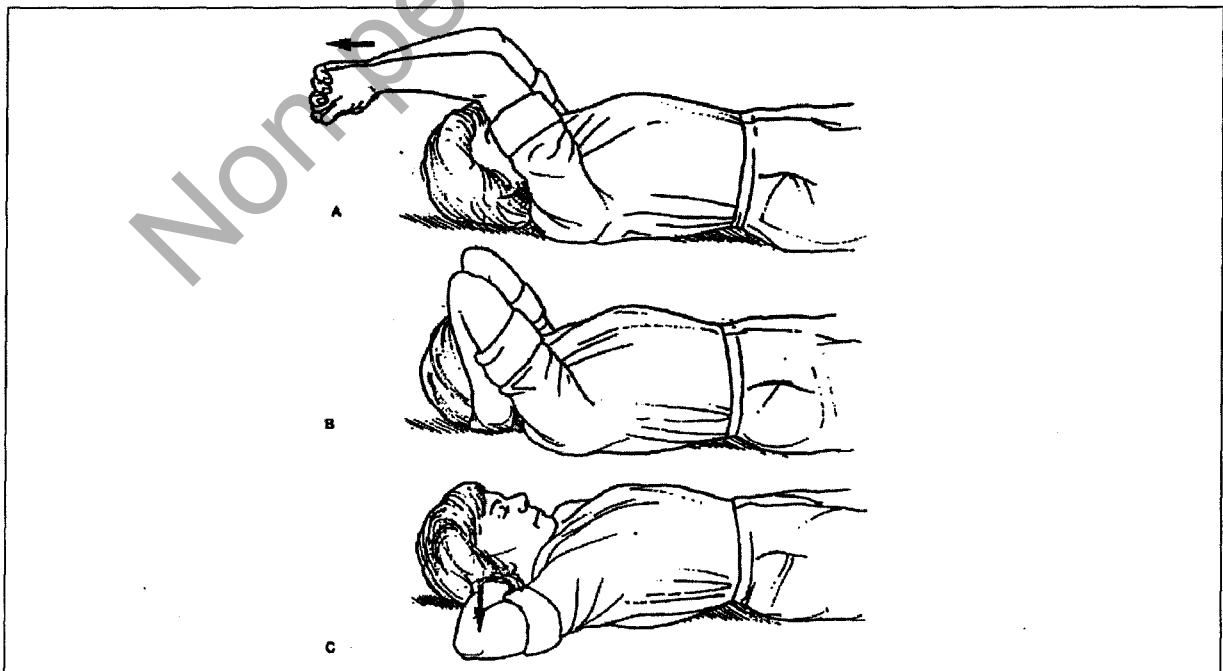
g) estensione assistita:

Il paziente è in piedi, stringe l'asticella con entrambe le mani e spinge posteriormente utilizzando la forza del lato sano.



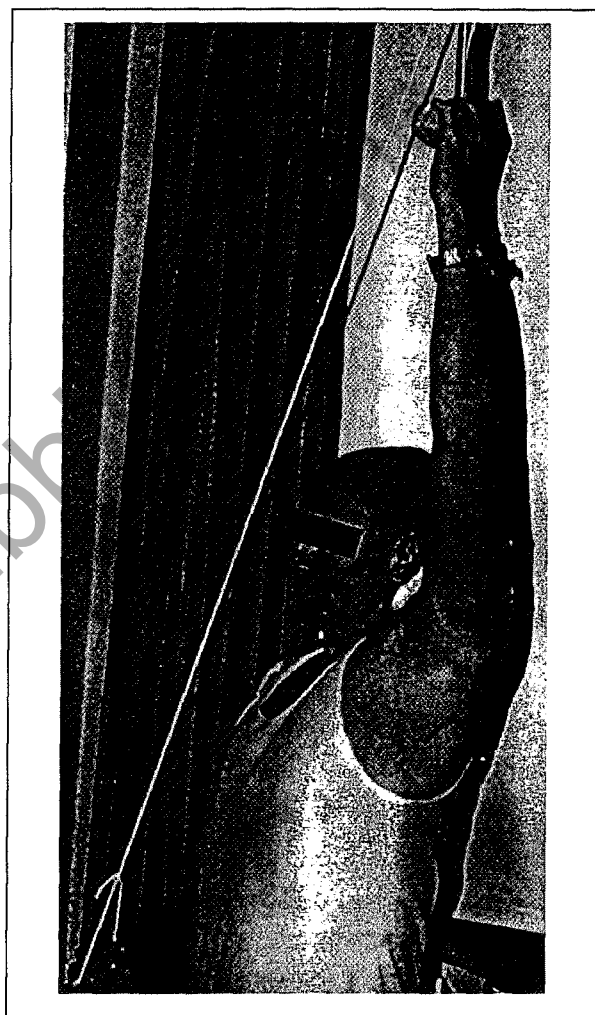
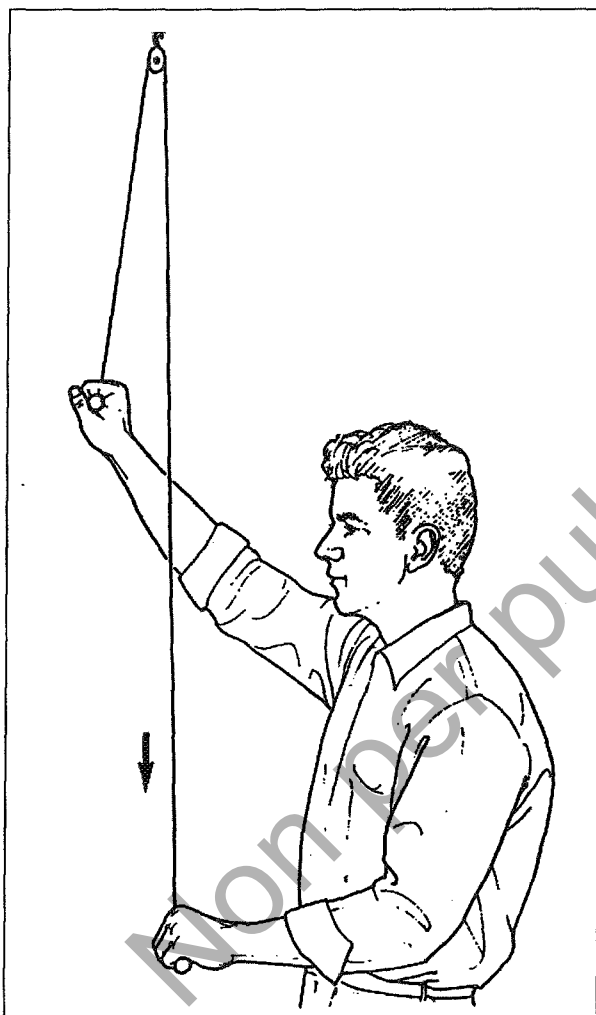
h) abduzione assistita:

Il paziente è sdraiato: dapprima eleva le braccia al di sopra del capo tramite la forza fornita dal lato sano, poi porta le mani dietro al collo e quindi muove i gomiti allontanandoli ed avvicinandoli al corpo.



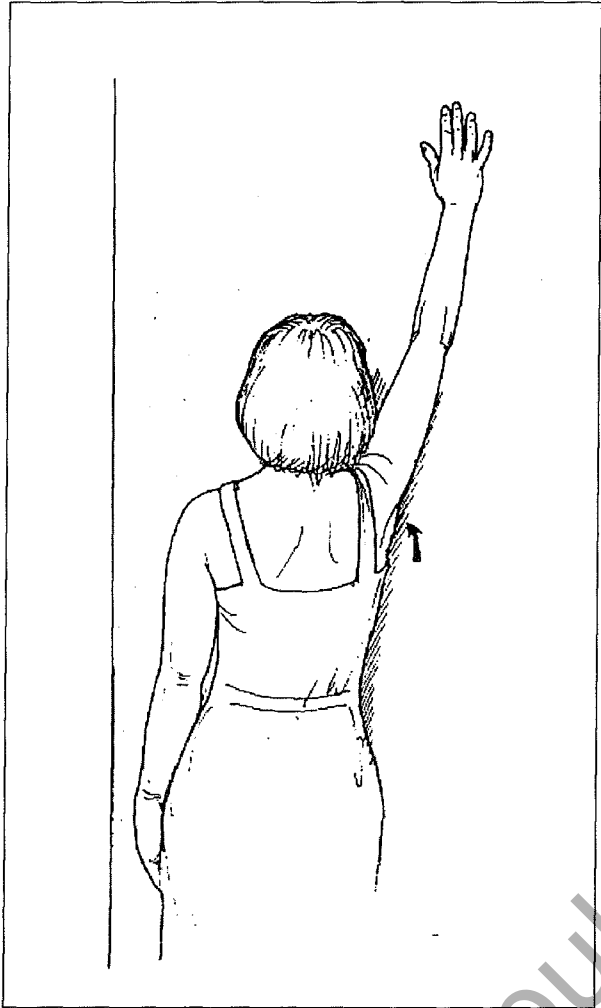
i) elevazione assistita tramite carrucola (abduzione con allontanamento delle braccia dalla linea mediana del corpo di 45°):

Il paziente è in piedi, con la puleggia alta impugnata dal lato sano, il quale fornirà la forza necessaria (spingendo verso il basso) a sollevare passivamente l'arto controlaterale. Questo esercizio può essere eseguito anche da seduto.



l) esercizio di stiramento per il recupero dell'escursione articolare:

Scorrimento verso l'alto su di una parete: con gomito esteso, il paziente si flette in avanti facendo così scorrere la mano verso l'alto quanto più possibile, quindi spinge con la spalla verso la parete. Non effettuare mai spinte posteriormente.



Non per publ
only

CONCLUSIONI

Accanto alla mobilizzazione della gleno-omeroale dobbiamo recuperare la mobilità delle articolazioni viciniori. E fondamentale che la funzione del rachide cervicale venga mobilizzata perchè la funzione dei tessuti molli a livello del cingolo scapolo-omero-toracico dipendono dai metameri cervicali medi: quindi il rachide cervicale va mantenuto mobile mediante esercizi posturali e di mobilizzazione cauta. Anche il gomito ed il polso vengono mobilizzati precocemente, così come la scapolo-toracica, mediante manovre di scollamento e mobilizzazione passiva ed attiva.

ESERCIZI DI RINFORZO MUSCOLARE

IL rinforzo muscolare prevede le seguenti modalità di esercizio :

- *Esercizio a contrazione Isometrica*: avviene senza spostamento dei segmenti ossei, è la modalità che viene impiegata per prima in ogni programma di recupero funzionale. Risulta possibile modulare la contrazione muscolare (sub-massimale / massimale).
- *Esercizio Anisometrico (isotonico)*: avviene o in accorciamento (centrico) o in allungamento (eccentrico) delle fibre muscolari in cui il carico è mantenuto costante.
- *Esercizio Isocinetico*: che prevede il mantenimento della velocità angolare di esercizio costante. La resistenza risulta proporzionale alla forza impressa dal soggetto al braccio di leva .

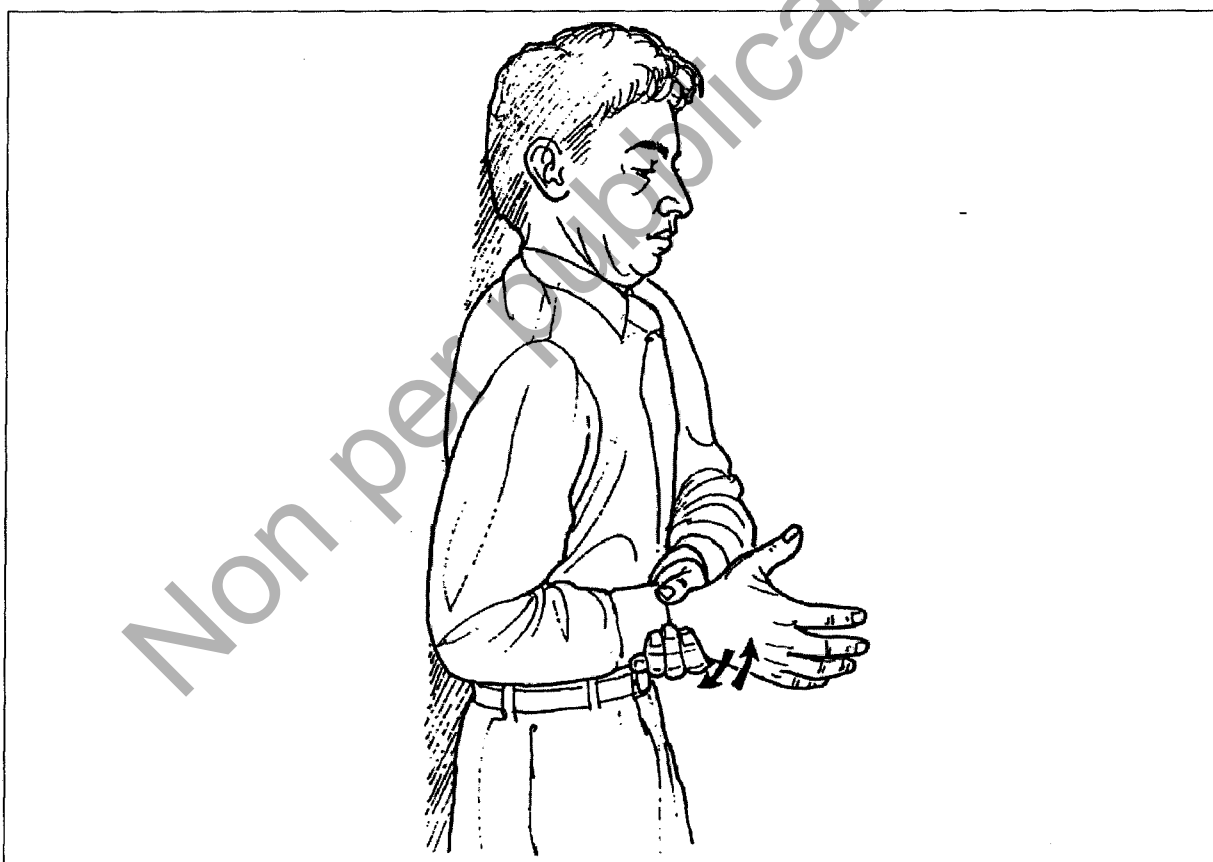
-- *Esercizio mediante elastomeri* : prevede contrazione concentrica ed eccentrica ,
alternate, e risulta molto utile ai fini riabilitativi
poichè grazie alla scelta di elastici a differente
tensione , l'esercizio risulterà graduale
e ben tollerato dal paziente.

La fase del recupero della funzione muscolare prevede la sollecitazione isometrica degli intrarotatori non prima della sesta settimana (questo perchè il muscolo sottoscapolare è stato inciso nell'intervento chirurgico e si deve dare il tempo necessario alla guarigione). Dopo una fase di lavoro muscolare contro resistenza progressiva opposta del terapeuta, una volta raggiunta la completa escursione articolare, vengono introdotti esercizi per i muscoli rotatori e il deltoide, effettuati mediante elastici di differenti misure, in modo da offrire una resistenza graduale e crescente, adattabile alle reali capacità del paziente. Progressivamente al paziente è concesso il lavoro muscolare anisometrico, mediante l'utilizzo di carichi liberi quali bilancere o manubri o mediante l'impiego di carrucole. Insieme agli esercizi per il rinforzo dei rotatori e del deltoide il paziente viene sollecitato a non tralasciare di effettuare esercizi per i muscoli stabilizzatori della scapola. A partire dal terzo mese viene introdotto il potenziamento dei gruppi muscolari rotatori e del deltoide mediante dispositivo isocinetico. L'esercizio isocinetico rappresenta una utile metodica da affiancare alle altre tecniche di potenziamento perchè consente, se utilizzata in modo appropriato, di ottimizzare i tempi e la qualità del recupero funzionale, la possibilità di sviluppare tensioni massimali durante tutta la escursione articolare e di poter lavorare a differenti velocità angolari, e di conseguenza migliorare determinate caratteristiche del muscolo ai fini del completo recupero funzionale. Progressivamente, man mano che migliora la forza dei gruppi muscolari allenati, al paziente viene concesso di lavorare in differenti

posizioni ed utilizzando nella stessa seduta velocità angolari sia basse che elevate, allo scopo di trasformare qualità di forza in capacità di forza veloce. Infine viene introdotto il lavoro eccentrico, soprattutto per la muscolatura rotatoria, a bassa velocità di esercizio.

a) esercizi isometrici per gli intrarotatori e gli extrarotatori:

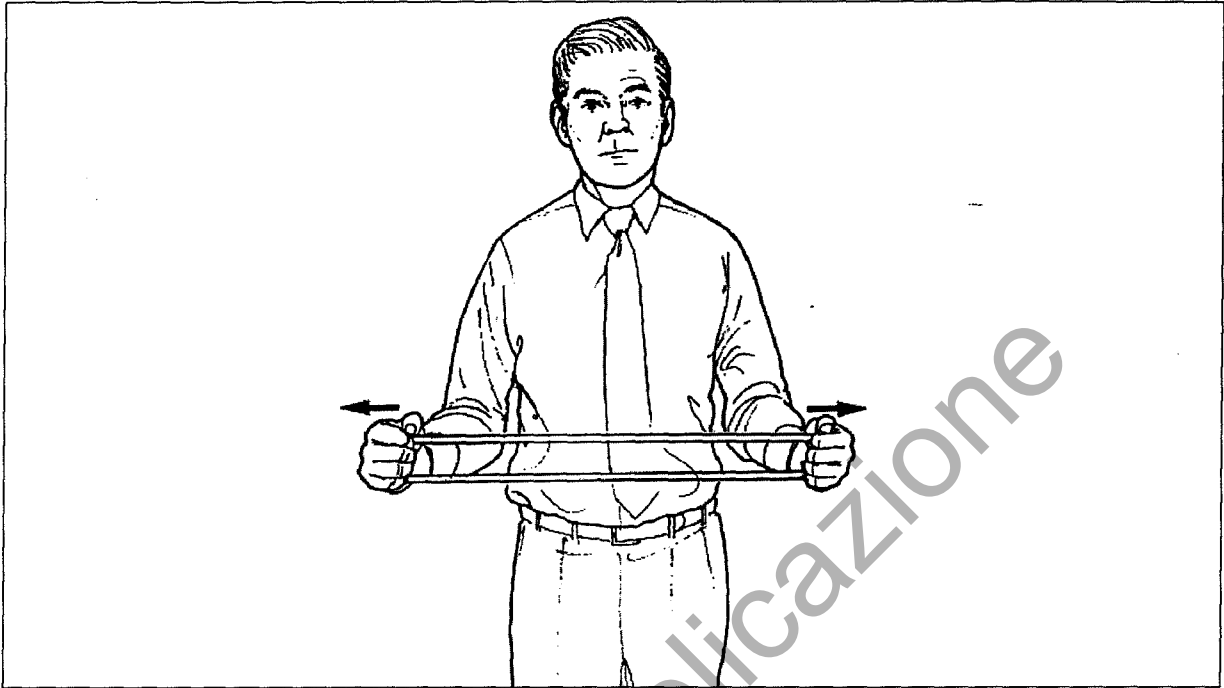
Il paziente sdraiato supino o in piedi o seduto, con i gomiti flessi a 90° e bloccati sul fianco afferra il polso dal lato da trattare con la mano controlaterale cercando di intra ed extrarotare il braccio. La mano sana impedisce di effettuare il movimento.



b) extrarotatori e parte intermedia del deltoide:

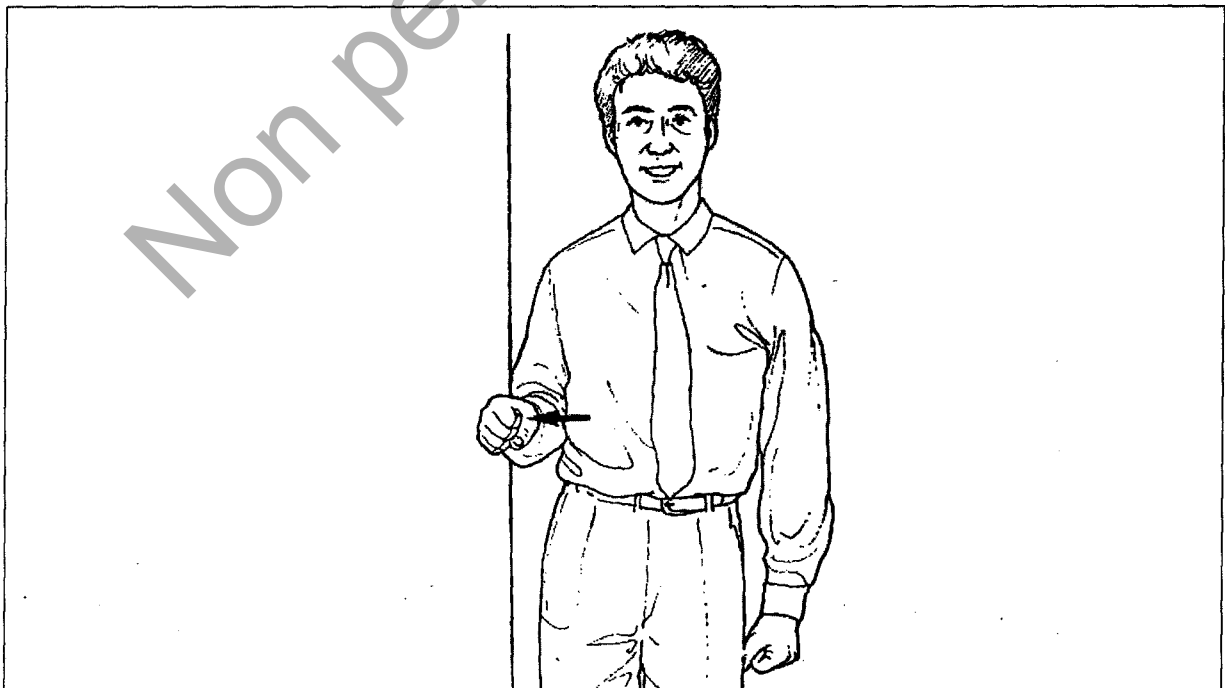
Con entrambi i gomiti flessi a 90° ed un elastico attorno ai polsi, allungare l'elastico e allon-

tanare mani e gomiti dal corpo in modo uniforme. Fermarsi per 5 secondi alla massima escursione e riposarsi per lo stesso tempo. Ripetere quindi l'esercizio.



c) parte intermedia ed anteriore del deltoide:

1° Il paziente con il gomito flesso a 90° spinge il braccio al di fuori e lontano dal corpo contro la parete.

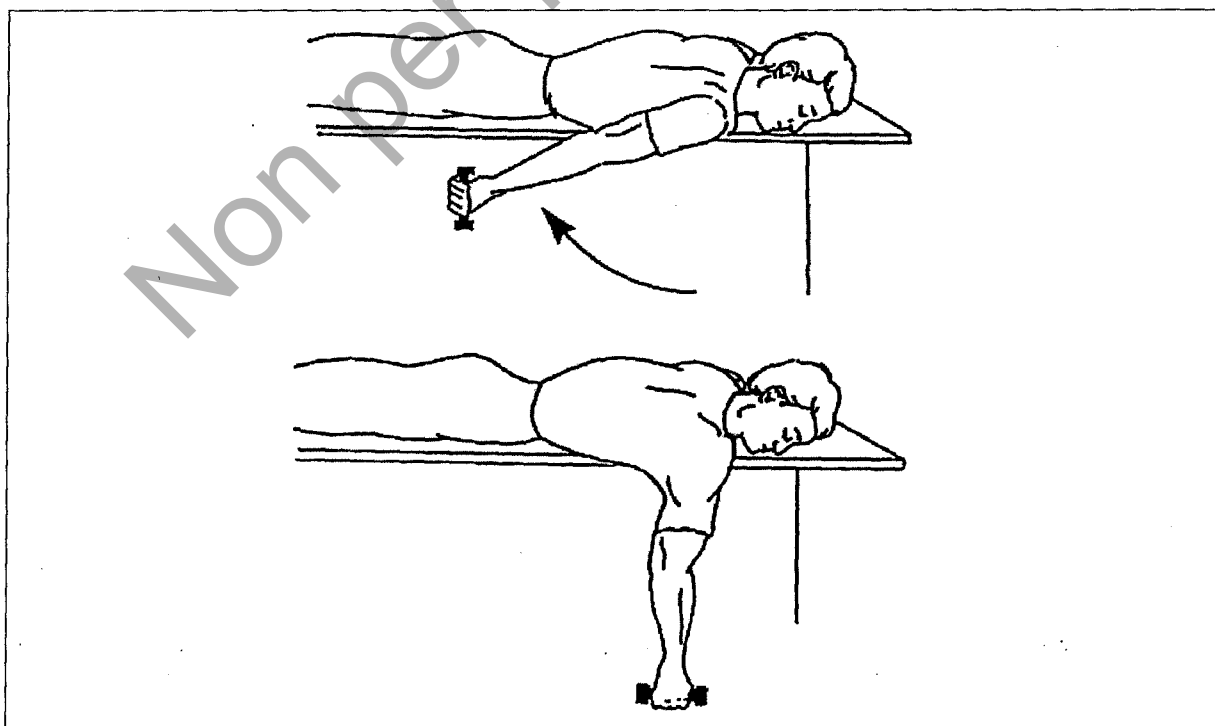


2° Il paziente con il gomito flesso a 90° spinge il pugno contro il muro.



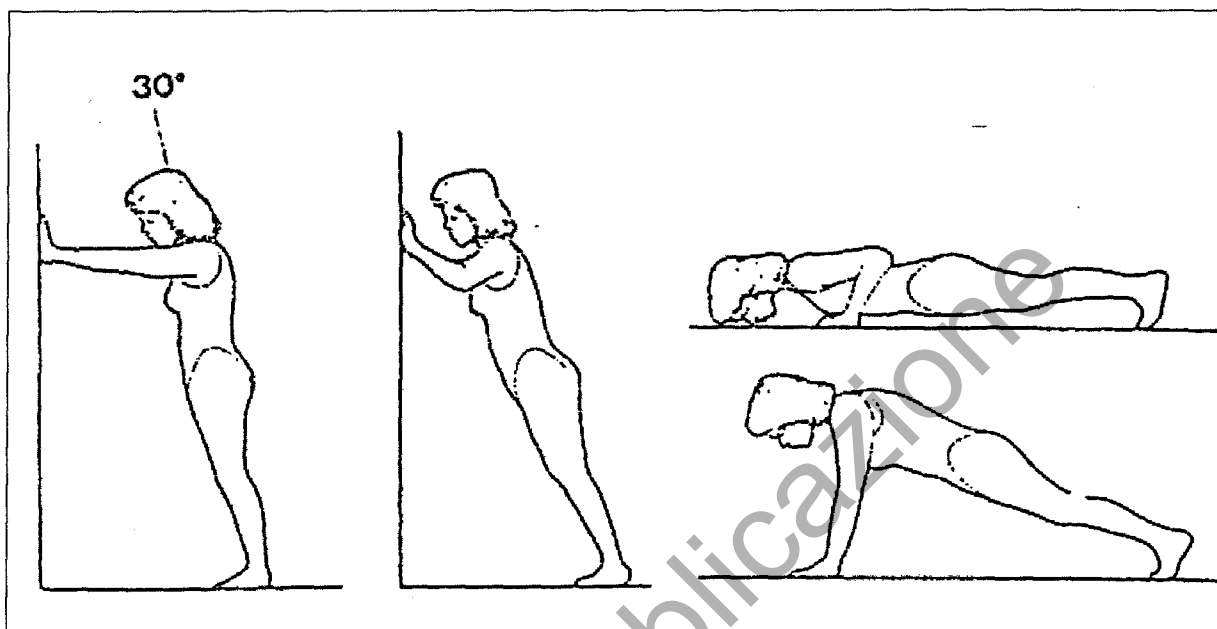
d) gran dorsale:

Il paziente in posizione prona sul lettino con il braccio esteso verso il basso e il palmo della mano rivolto all'interno, estende il braccio il più lontano possibile dal punto di partenza per 2 secondi e ritorna lentamente alla posizione iniziale.



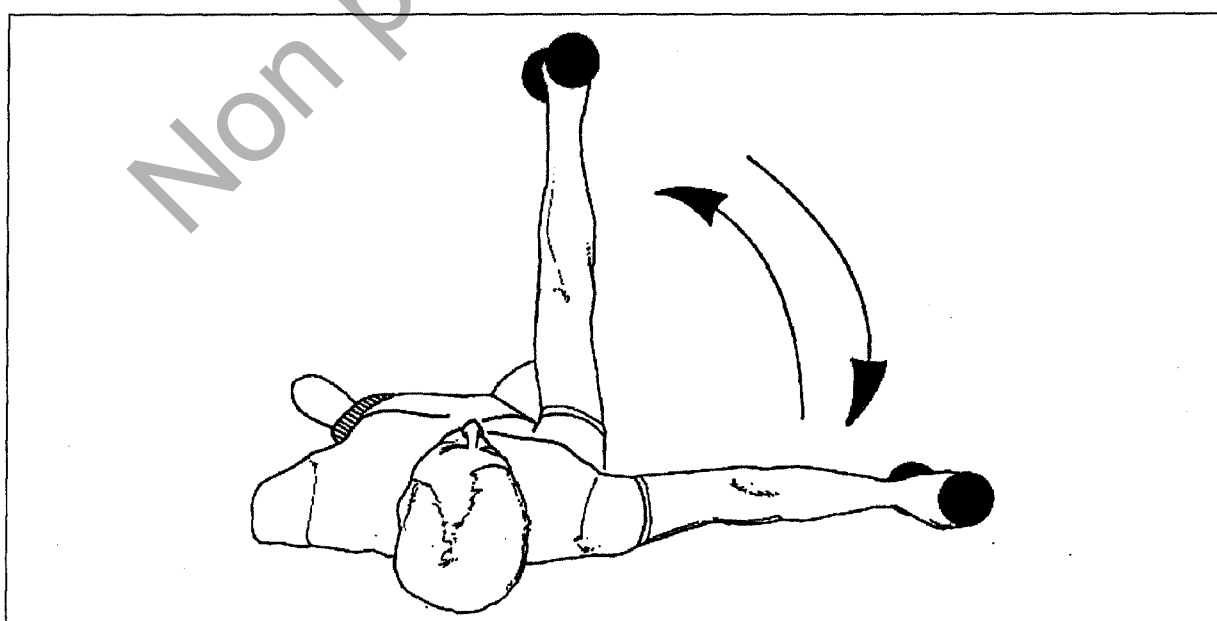
e) gran dentato e grande pettorale:

Il paziente esegue delle flessioni inizialmente contro il muro, poi appoggiandosi al bordo del tavolo ed infine sul pavimento.



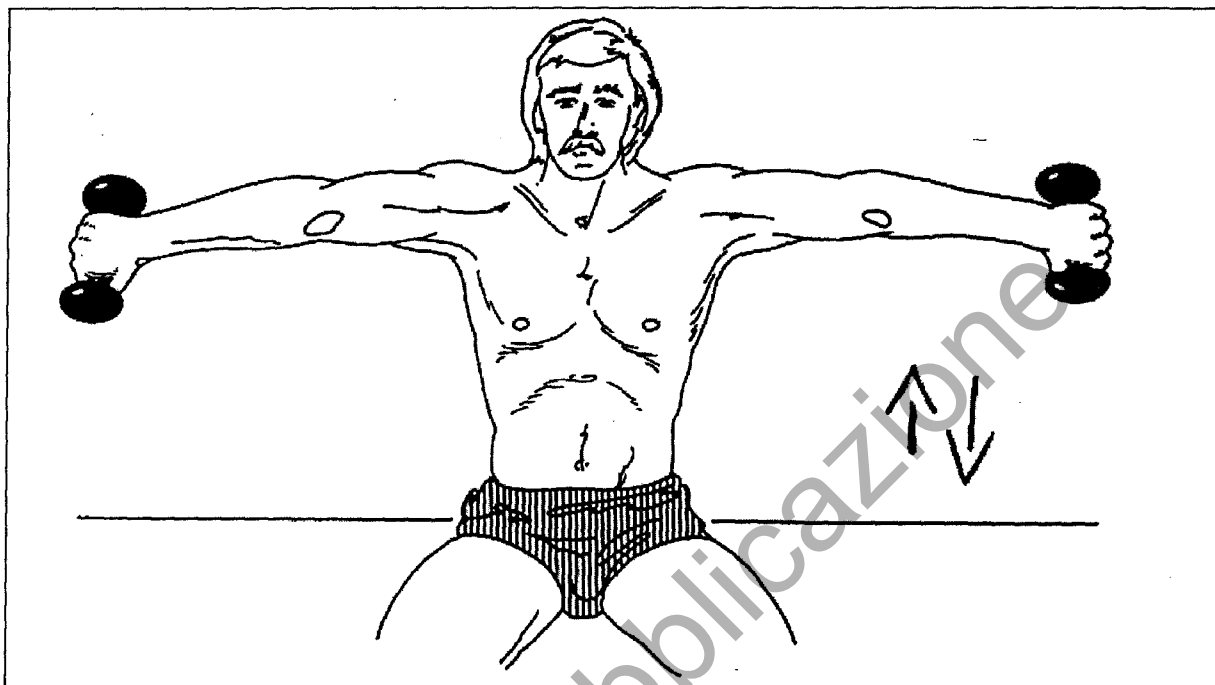
f) grande pettorale:

Il paziente supino con braccio a 90° di abduzione solleva il peso contenuto nella mano fino alla massima altezza e lentamente ritorna alla posizione di partenza.



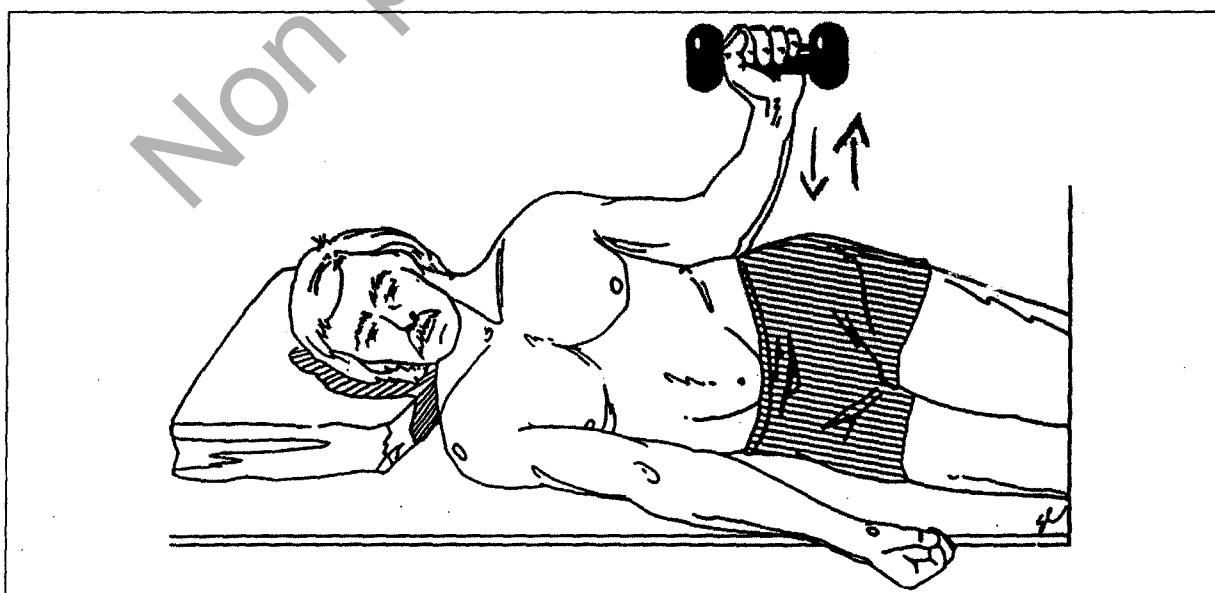
g) sopraspinato:

Il paziente seduto solleva l'arto intrarotato e in abduzione di circa 30° non oltre l'altezza delle spalle, per poi ritornare lentamente alla posizione di partenza.



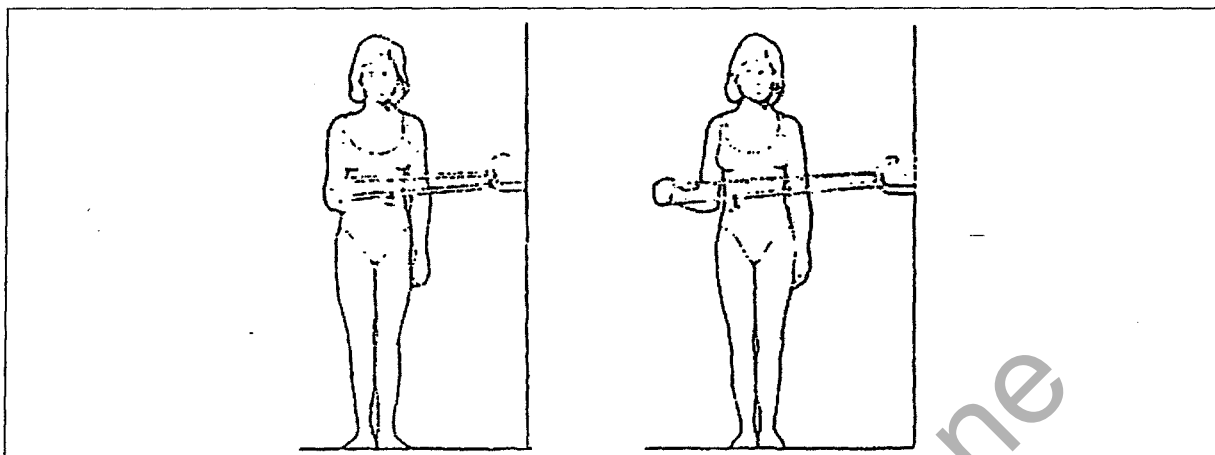
h) infraspinato e piccolo rotondo:

Il paziente è sdraiato sul fianco con il gomito flesso a 90°, appoggiato lungo il fianco, solleva ed abbassa il peso lentamente (l'abbassamento lento è un esercizio eccentrico).

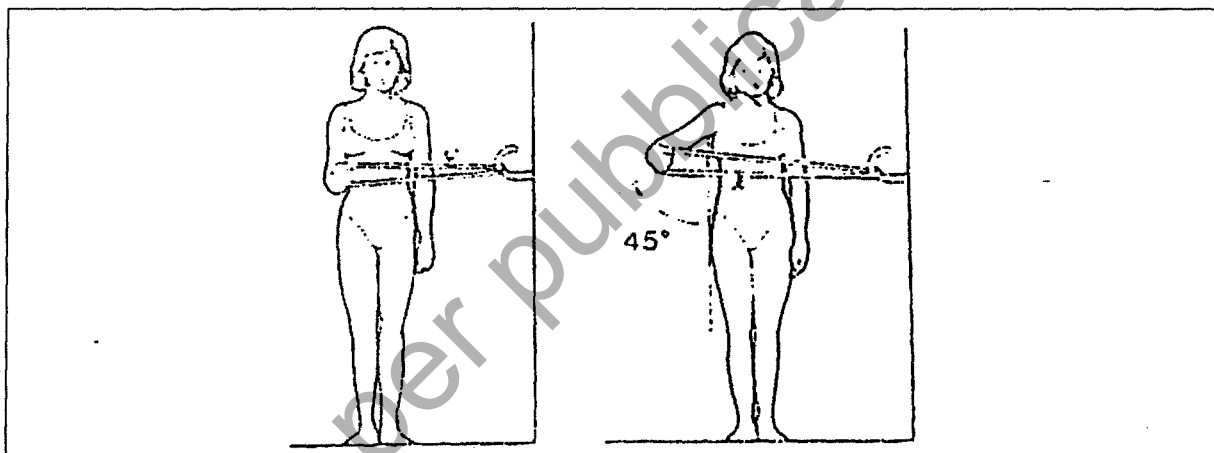


i) serie di esercizi con elastici:

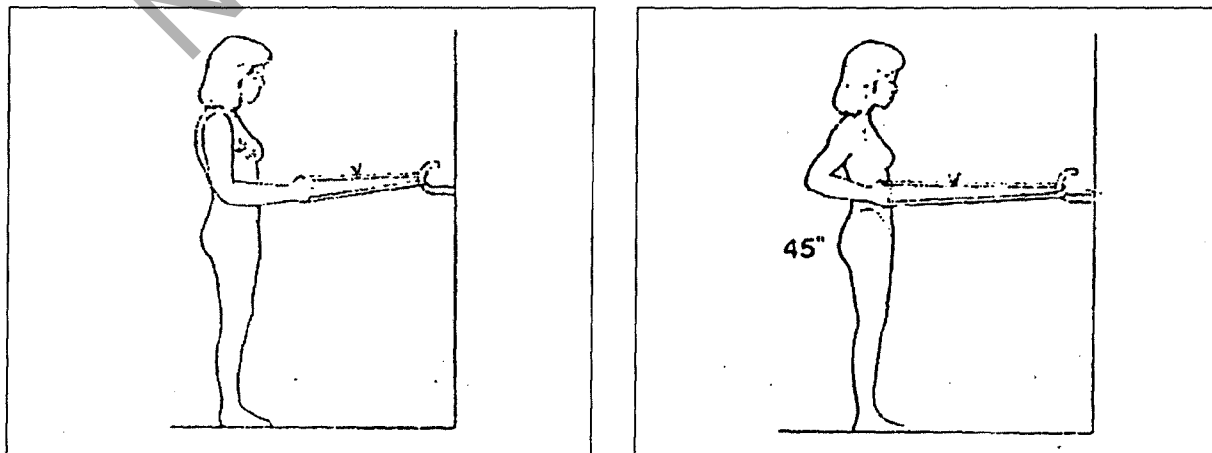
1- esercizio di rinforzo per muscoli extrarotatori



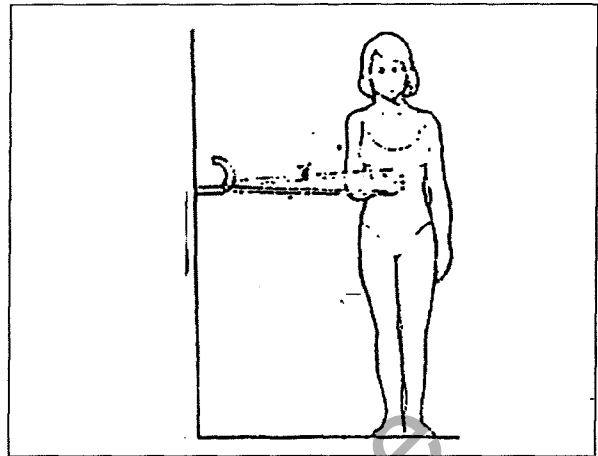
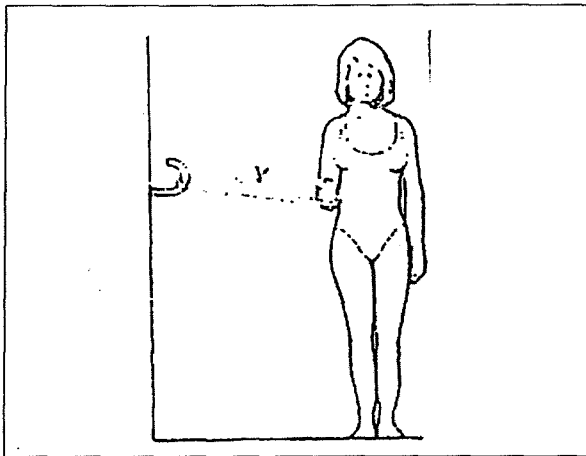
2- esercizio di rinforzo per muscoli abduttori



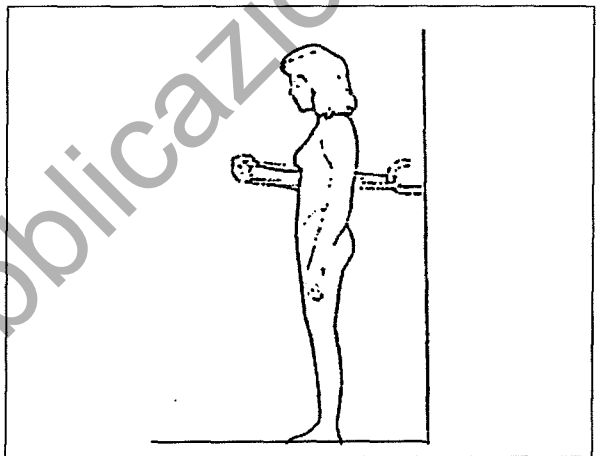
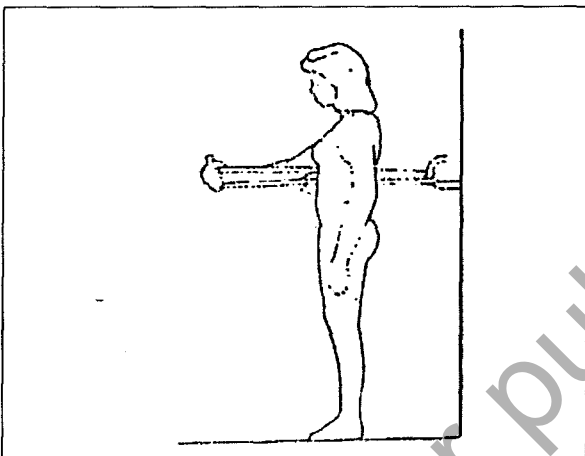
3- esercizio di rinforzo per muscoli estensori



4- esercizio di rinforzo per muscoli intrarotatori



5- esercizio di rinforzo per muscoli flessori



ESERCIZI IN CATENA APERTA E CHIUSA , RECUPERO DELLA PROPRIOCETTIVITA

Il recupero della destrezza e coordinazione neuromuscolare tende a ripristinare la rapidità e la coordinazione neuromotoria, indispensabili per il recupero di una corretta funzione della spalla, ovvero del normale "ritmo scapolo-omerale". Oltre alla effettuazione di esercizi a catena cinetica chiusa, indispensabili per il recupero della coordinazione motoria, il paziente viene invitato a cimentarsi in semplici prove di destrezza e velocità, per poi passare alla ginnastica proprioettiva mediante utilizzo di palloni di varie dimensioni e tensioni differenti, alle quali il ter-

apista imprime degli spostamenti al fine di ricreare situazioni instabili che il paziente deve controllare con la mano o con il gomito. Quest'ultima fase del recupero funzionale della spalla instabile trattata chirurgicamente, riveste una importanza cruciale perchè rappresenta l'anello di congiunzione tra le tradizionali metodiche di trattamento descritte e il ritorno alla quotidiana funzione della spalla, sia nel sedentario sia dell'atleta praticante. Generalmente si definisce a catena chiusa una attività che provoca il movimento di segmenti corporei prossimali in relazione ad un segmento distale fisso, come accade durante la fase di appoggio del passo. Un'attività a catena aperta invece, consiste nel movimento del segmento distale, mentre il segmento prossimale rimane fisso. In questo modo le estremità inferiori tendono a funzionare, in modo predominante, a catena chiusa. La deambulazione, la corsa e la postura eretta sono funzioni che necessitano di una attività a catena chiusa degli arti inferiori. Gli arti superiori operano, in modo predominante a catena aperta. La maggior parte delle attività della vita quotidiana, così come la maggior parte dei gesti sportivi, richiede mani estremamente mobili e libere di operare nell'ambiente circostante. Il concetto di propriocezione interessa sia gli esercizi a catena aperta sia gli esercizi a catena chiusa. Gli arti inferiori si muovono in modo vantaggioso quando operano a catena chiusa, l'elemento di percezione, per il paziente in movimento, è il suolo. Un movimento a catena aperta non offre questo vantaggio e la propriocezione si basa esclusivamente sulla forza di gravità e sui movimenti di rotazione intraarticolare. Nei movimenti a catena aperta si deve fare affidamento solamente sul feed-back dei mecano-recettori articolari, dei fusi muscolari, degli organi tendinei di Golgi e delle informazioni visive.

a) esercizi a catena aperta:

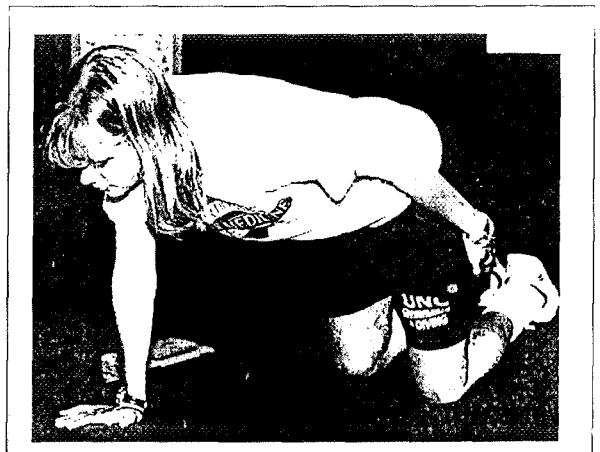
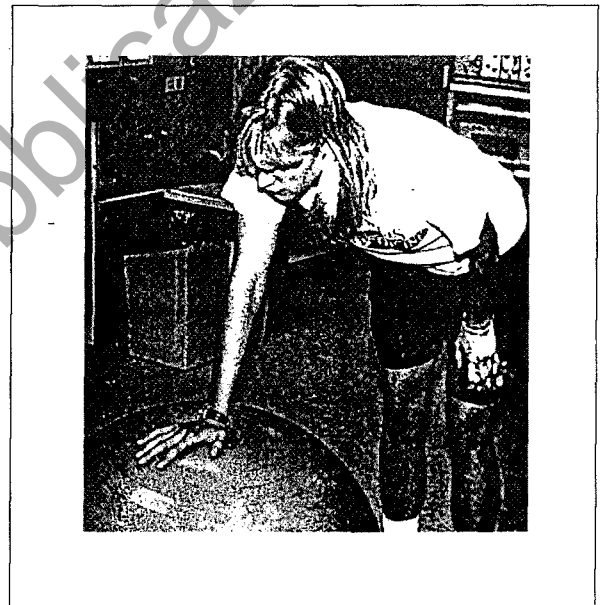
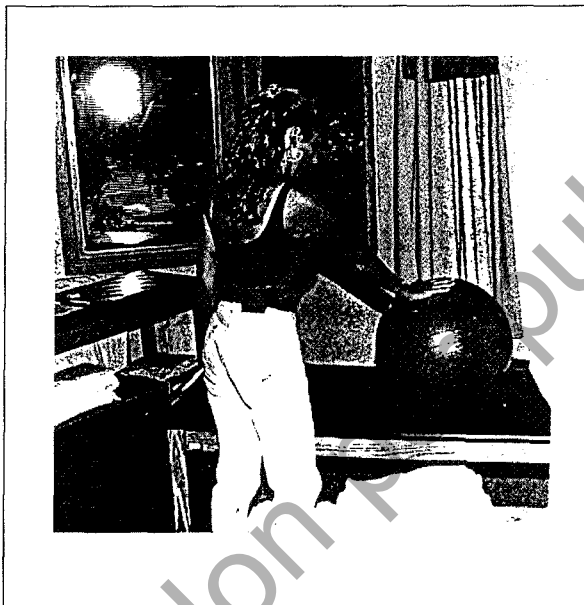
i comuni esercizi per la riabilitazione della spalla comprendono sia movimenti con pesi liberi che mediante macchine. Gli esercizi più tradizionali con pesi liberi comprendono la rotazione

esterna in decubito laterale, e in generale i movimenti per i muscoli pettorali. Possono essere utilizzati inoltre gli elastici e le puleggie per le varie porzioni muscolari della spalla.

b) esercizi a catena chiusa:

sono rappresentati dai tradizionali esercizi di flessione delle braccia sul muro o sul pavimento. (questi esercizi possono venir eseguiti in modo più creativo utilizzando macchine per la riabilitazione degli arti inferiori come ad esempio step, ciclette).

Esercizi per la propriocettività utilizzano essenzialmente : palloni che il paziente deve muovere nelle diverse direzioni e bilanciamento tramite tavolette tipo surf o sull'arto superiore nella posizione a tripode.



ESERCIZI ECCENTRICI FRENANTI

Un programma riabilitativo completo deve tendere a potenziare sia la muscolatura concentrica che eccentrica, in particolare negli sportivi praticanti. Nella maggior parte degli sport di lancio la muscolatura della cuffia dei rotatori funziona in modo eccentrico ,utilizzando l'attività eccentrica-decelerante per prevenire o alleviare danni traumatici.A parità di carichi esterni si ha una minore attivazione muscolare e minor utilizzo di energia durante l'azione eccentrica. Molte lesioni sportive sono identificate come lesioni accadute durante la decelerazione che richiede un'azione eccentrica intensa del muscolo.

Vengono svolti esercizi in rotazione esterna concentrica a bassa velocità , che è doppia quando inizia l'azione eccentrica, nei casi d'instabilità l'omero è posionato a 45° di flessione. Questi esercizi sono svolti con macchine isocinetiche avendo l'accortezza che il laccio attivatore sia allineato con il piano della scapola. Eseguendo questo esercizio i pazienti apprendono l'attivazione eccentrica rapida del muscolo , importante sia nell'attività sportiva come nella vita comune.

2) PROTOCOLLI RIEDUCATIVI:

A) RIABILITAZIONE DOPO STABILIZZAZIONE ANTERIORE

(TECNICA CHIRURGICA DI BANKART O DI LATARJET-BRISTOW)

FASE 1 (0-6 settimane)

1-3 settimane

Fasciatura per 4 settimane

Esercizi di pendolo

Esercizi isometrici con carichi submassimali in posizione
neutra

Proteggere la capsula anteriore da stiramento

Movimento di extrarotazione passiva

4-6 settimane

Sedazione del dolore se necessario

Ergonometro attivo assistito del tronco superiore

Escursione articolare

Riscaldamento

Esercizi con puleggia

Esercizi con bastone

Escursione articolare passiva

Flessione in avanti fino a 140°(4-5 settimane)

Flessione in avanti fino a 180° (6 settimane)

Extrarotazione fino a 45-50° (6 settimane)

Escursione articolare in isocinesi

Mobilizzazione articolare

Articolazione(traslazioni posteriori)

Articolazione sterno-clavicolare

Esercizi con manubri leggeri

Intrarotazione

Extrarotazione fino a 20°

Stabilizzatori della scapola

FASE 2 (6-10 settimane)

Continua il programma attuale

Esercizi di escursione articolare completa

Flessione in avanti

Intrarotazione

Adduzione orizzontale

Esercizi passivi di escursione articolare in extrarotazione

fino a 65°-70°

Theraband

Intrarotazione completa

Extrarotazione fino a 45°

Stabilizzatori della scapola

Isocinesi

Leggero eccentrico (arco di movimento limitato)

Escursione articolare attiva assistita

Esercizi di resistenza progressiva

FASE 3 (10-16 settimane)

Extrarotazione completa

Extrarotazione del lanciatore fino a 110°-120°

Ripristino del ritmo scaolo-omeroale

Isocinesi

Submassimale

Arco limitato

Posizione neutrale

Esercizi di resistenza isotonici/progressivi

Assenza di dolore/arco di movimento limitato

Peso/leggero/ripetizioni numerose

Deltoide

Cuffia dei rotatori

Stabilizzatori della scapola

Allenamento cinestetico

Allenamento eccentrico avanzato

FASE 4 (16-24 SETTIMANE)

Isocinesi avanzata

Esercizi progressivi avanzati di resistenza

Aumenta il peso

Diminuire le ripetizioni

Inizia esercizi progressivi di resistenza sopra il capo e di
abduzione

Inizia attività di potenza

Peso libero/pallone medicinale

Test isocinetico

Programma di resistenza

Ergonometro tronco superiore

Programma integrativo di rinforzo e potenziamento

Arti superiori

Arti inferiori

FASE 5 (24-28 settimane)

Eliminare deficit forza potenza

Ritorno all'attività completa

**B) RIABILITAZIONE POST OPERATORIA DI INSTABILITÀ
MULTIDIREZIONALE (TECNICA CHIRURGICA DI NEER)**

PRIMA FASE: 1° settimana

Mobilizzazione: bendaggio per tutte le attività tranne che per terapie fisiche a capo.

Raggio di movimento : elevazione fino a 90°, rotazione esterna fino 40°.

Esercizi: 10 minuti 4 volte al giorno :

1° pendolo: flessione estensione, circolare

2° gomito, polso, mano: movimenti attivi e isometrici

3° stimolazioni elettriche muscolari: sopra ed infra spinato

4° piegamenti contro il muro: flessione, abduzione , rotazione limitata

SECONDA FASE: dalla 2° alla 6° settimana

Mobilizzazione: bendaggi discontinui fino la seconda settimana

Raggio di movimento: attivi o assistiti elevazione fino 90° fino alla 3 settimana e fino 180° alla

6 settimana, rotazione esterna fino a 10° meno rispetto la spalla opposta.

- Esercizi:*
- 1° pendolo , piegamenti al muro, elettrostimolazioni muscolari.
 - 2° a 2-3 settimane, flessione isometrica, estensione, abduzione e rotazione esterna.
 - 3° per proteggere il sottscapolare nessuna rotazione interna fino alla 6° settimana.
 - 4° a 4 settimane si inizia con esercizi di progressiva resistenza, si usano i pesi e la theraband per il potenziamento della rotazione esterna, degli stabilizzatori scapolari, dell'abduzione e della flessione estensione.

TERZA FASE:6° settimana

Raggio di movimento : tutti

- Esercizi:*
- 1° continuano gli esercizi di resistenza progressiva per l'abduzione, la rotazione esterna, la flessione estensione e gli stabilizzatori scapolari.
 - 2° si iniziano esercizi di progressiva resistenza leggera per la rotazione interna.
 - 3° esercizi associati con theraband
 - 4° esercizi di resistenza: test isocinetici, importanti per ritornare allo sport. Sport leggero: circa 4 mesi dopo l'intervento se forza e raggio di movimento sono stati prontamente raggiunti. Sport pesanti:dopo 1 -6 mesi.

C) RIABILITAZIONE DOPO INTERVENTO ARTROSCOPICO

La spalla operata è immobilizzata in rotazione interna tramite una fasciatura standard per quattro settimane . Il decimo giorno post-operatorio le suture esterne sono rimosse e ai pazienti è permesso togliere la fasciatura per brevi periodi al fine di eseguire i ROM attivi del gomito tre

volte al giorno evitando di eseguire movimenti al di fuori della rotazione interna . Alla quarta settimana post-operatoria l'uso del bendaggio è discontinuo e si inizia sotto la direzione del terapistista un programma di riabilitazione basato su ROM attivi assistiti ed esercizi tipo pendolo di Codman . A sei settimane post-operatorie si inizia un programma di mobilità passiva e di rinforzo dei rotatori della cuffia tramite TheraBand , insistendo su esercizi di rotazione esterna in posizione neutrale . Attività intense non sono consentite sino a sei mesi .

3) TEST DI VALUTAZIONE DEL PAZIENTE OPERATO: TEST ISOCINETICO

L'esercizio isocinetico permette di effettuare contrazioni muscolari a velocità angolare costante lungo tutto l'arco di movimento. E' possibile, essendo la velocità angolare controllata, verificare che la resistenza prodotta dal dinamometro è proporzionale alla forza del muscolo cosicché in ogni punto dell'arco di movimento può essere applicato un carico massimale.

Questo carico viene registrato dall'apparechiatura isocinetica, elaborata dal computer e prodotta sotto forma grafica e numerica per la valutazione clinica.

In questo modo il dinamometro isocinetico fornisce al medico una serie di informazioni sulla contrazione muscolare dinamica: è quindi non solo un mezzo per la rieducazione muscolare ma anche un fine strumento di indagine clinica.

I risultati del test devono essere interpretati correttamente dal medico, al fine di comprendere la funzionalità muscolo-articolare del soggetto in esame, e devono essere inseriti nel quadro clinico generale del paziente . E' errato credere che il test da solo possa consentire una diagnosi.

Impostazione del test isocinetico per la spalla

Vengono eseguiti i seguenti movimenti:

- 1) flessione-estensione
- 2) abduzione-adduzione
- 3) abduzione-adduzione orizzontale
- 4) rotazione interna ed esterna
- 5) diagonale flessione-abduzione, estensione-adduzione

Si imposta in primo luogo il movimento, poi si stabiliscono le velocità angolari che si desidera esaminare e il numero di contrazioni che il soggetto deve compiere.

L'impostazione di questo protocollo non è univoca: esistono infatti differenze che riguardano la scelta delle velocità angolari da indagare e il numero delle contrazioni da effettuare. Una volta stabilito il protocollo di test questo deve essere sempre regolarmente eseguito con tutti i soggetti che si va ad esaminare. Questo faciliterà l'interpretazione clinica dei dati in modo che il medico possa costruirsi una propria banca dati, ed una precisa esperienza che lo guiderà nell'interpretazione dei dati. Si consigliano due o al massimo tre velocità angolari: una alta, una bassa, ed una intermedia. Nell'impostare il test si deve considerare:

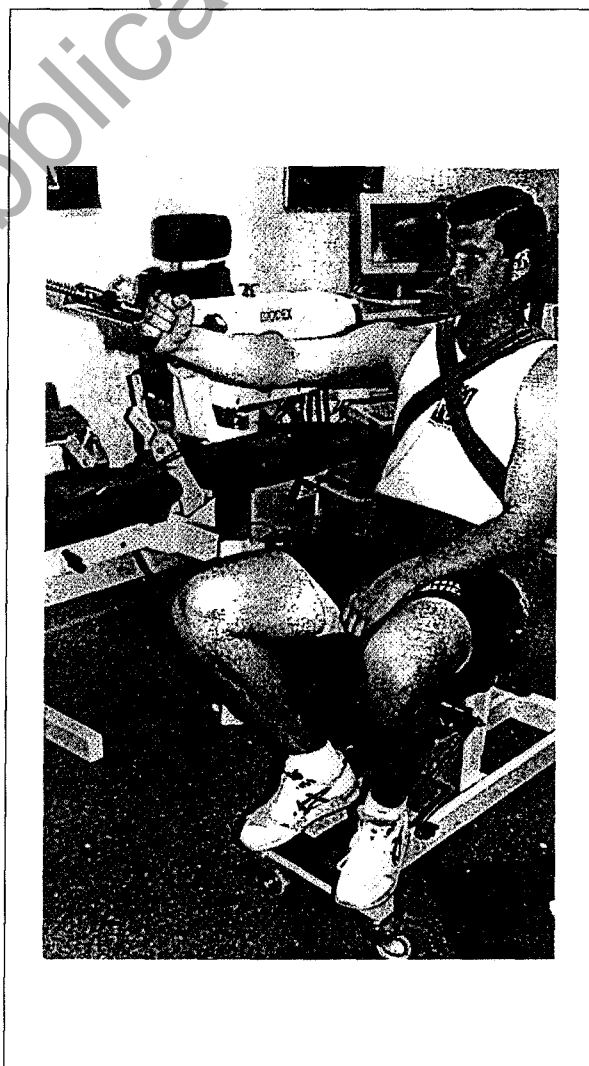
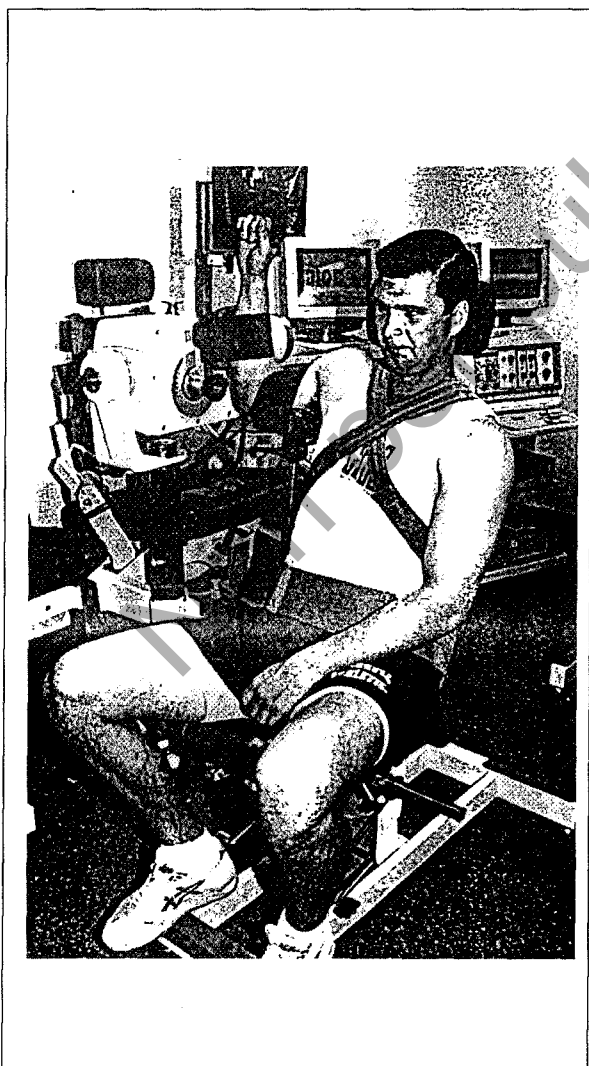
- 1) quanto più è bassa la velocità angolare, tanto maggiore è lo stress sull'articolazione; è sconsigliabile utilizzare velocità angolari inferiori a 90° - 100° /sec. in pazienti con patologie articolari.
- 2) le velocità tra 200° - 300° /sec. essendo le più vicine al movimento funzionale, rappresentano un indice maggiormente realistico delle capacità funzionali del soggetto.
- 3) nelle velocità angolari più alte (300° - 400° /sec.) a causa delle accelerazioni e decelerazioni durante l'esercizio, la fase isocinetica è minima, dunque i parametri possono non essere attendibili.
- 4) poiché alcuni sistemi isocinetici sono dotati di leva scorrevole per compensare gli effetti

dell'inevitabile disallineamento tra assi di rotazione meccanica e anatomica, i valori di forza registrati non corrispondono a quelli ottenuti con dispositivi a braccio di leva fisso. Ad esempio: i valori registrati a velocità angolare di $90^\circ/\text{sec}$. su apparecchi con leva scorrevole possono corrispondere a quelli registrati alle velocità di $60^\circ/\text{sec}$. su apparecchi con braccio di leva fisso. Un esempio di protocollo di test isocinetico per la spalla potrebbe essere :

$60^\circ/\text{sec}$. 4 ripetizioni

$120^\circ/\text{sec}$. 4 ripetizioni

$240^\circ/\text{sec}$. ripetizioni continue per 30'





Conclusione

La riabilitazione svolge un ruolo essenziale nel recupero della funzionalità della spalla. Il complesso articolare della spalla possiede la più vasta possibilità di movimento tra tutte le articolazioni presenti nel corpo umano.

Questa estrema mobilità sui tre piani dello spazio determina una naturale tendenza della spalla all'instabilità.

In questa complessa interazione, la scapola gioca un ruolo fondamentale come fulcro mobile per la testa omerale. Il complesso funzionale della spalla è finalizzato al movimento e al posizionamento fine nello spazio della mano, e molti dei movimenti degli arti superiori avvengono sul piano scapolare.

Quest'ultimo è il piano di massima escursione articolare e di massima libertà di movimento grazie alla situazione di rilassamento delle strutture capsulari della glenoumerale. Inoltre il rapporto lunghezza-tensione dei muscoli risulta ottimale in funzione del movimento di elevazione, se effettuato su questo piano, risultando più naturale e richiedendo meno impegno muscolare.

La riabilitazione che segue l'intervento chirurgico deve ristabilire l'equilibrio di questo complesso sistema articolare tramite un progressivo recupero della motilità, della resistenza allo sforzo e della coordinazione.

La propriocettività deve essere il collegamento tra questi tre passaggi e di seguito risulta fondamentale l'inserimento di esercizi specifici.

Bibliografia:

1) Freddie H. Fu , MD : Rilevant Shoulder Biomechanics . Operative Techniques in Orthopedics 1991. (pag.134-145) (pag.171-179)

2) Terry R. Malone: L'Esame Clinico Della Spalla. (cap.2,par.5)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

3) Stefen O'Brien ed altri: L'Instabilità Anteriore Della Spalla.(cap.4, par.18)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

4) Mark S. McMahon ed altri : L'Instabilità Posteriore Della Spalla.(cap.4, par.20)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

5) Clive E. Brewster: Ricostruzione Capsulo-Labbrale E Riabilitazione .(cap.4, par.22)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

6) Eric J Guidi : Le Lesioni Del Labbro Glenoideo.(cap.6, par.42)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

7) Robert P. Angle :La Facilitazione Propiocettiva Neuromuscolare Per La Spalla.(cap.6, par.38)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

8) Robert Donatelli :Mobilizzazione Della Spalla.(cap.6,par.39)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

9) Bruce Greenfield: Considerazioni Riguardo Gli Esercizi Della Spalla: Il Piano Scapolare.(cap.6,par.42)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

10) Christopher A. Arrigo :Esercizi E Test Isocinetici Per La Spalla.(cap.6,par.51)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

11) Daniel Cipriani : Riabilitazione A Catena Aperta E Chiusa.(cap.6,par.46)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

12) Joseph S. Sutter : Trattamento Conservativo Dell'Instabilità.(cap.6, par.47)

James R. Andrews , Kevin E. Wilk: La Spalla Dell'Atleta. 1998.

13) G. C. Balboni : Anatomia Umana. 1984.(pag.290-319.)

14) F. Netter :Atlante Di Anatomia.1995.(pag.180-182)

15) S. Boccardi : Cinesiologia.1985 (parte seconda,cap.2)

16) Robert T. Nixon : Early Rehabilitatin After a Modified Inferior Capsular Shift Procedure For Multidirectional Instability Of The Shoulder. Orthopedics 1998.(pag.441-445.)

17) Frank W. Jobe :Rehabilitation Of Shoulder Joint Instabilities. Orthopedics Clinics Of North America 1987.(pag.473-482.)

18) Stefano Della Villa : Manuale di Isocinetica . 1988 . (cap 4°)

19) Charles S. Neer : Shoulder Reconstruction .1990. (cap.1,cap.7)

20) Gianluca Melegati ed altri: Rehabilitation Followiing Shoulder. Surgery.Orthopedic Surgical Techniques. 1995.