

## **INDICE**

### **Presentazione**

- › Il parere del medico
- › Il parere del fisioterapista
- › Il parere del paziente

### **Introduzione**

### **Cenni di anatomia funzionale**

#### **Concetti di biomeccanica**

- › Mobilità passiva
- › Paradosso di Codman
- › Fisiologia dell'abduzione
- › Ritmo scapolo-omerale
- › Centro di rotazione ideale dell'omero
- › Forza gleno-omerale

#### **I principi del movimento**

- › Svantaggio meccanico
- › Disposizione a ventaglio delle fibre muscolari
- › Punto fisso
- › Facilitazione neuromuscolare
- › Esercizio e respirazione
- › Trasferimento controlaterale
- › Equilibrio muscolare
- › Muscoli tonici e muscoli fasici
- › Resistenza all'allungamento
- › Principio dell'energia muscolare
- › Legge della plasticità muscolare

#### **Valutazione funzionale di alcuni principali muscoli del corpo umano**

- › Tricipite surale
- › Ischiocrurali
- › Quadricipite femorale
- › Adduttori dell'anca
- › Grande gluteo
- › Muscoli addominali

#### **L'esercizio terapeutico**

- › Esercizi passivi
- › Esercizi per il recupero della mobilità
- › Esercizi di rinforzo isometrici
- › Esercizi di rinforzo con elastici
- › Norme generali da osservare durante l'esecuzione degli esercizi di rinforzo
- › Esercizi propriocettivi

## **Valutazione clinica della spalla**

- › Anamnesi
- › Ispezione
- › Valutazione della mobilità passiva e attiva
- › Palpazione

## **I principali test clinici**

- › Test per l'instabilità
- › Test di conflitto o test di impingement
- › Test per la cuffia dei rotatori
- › Test per il capo lungo del bicipite
- › Test per l'articolazione A/C

## **Cause del dolore di spalla**

- › Caratteristiche del dolore di spalla
- › Caratteristiche generali del dolore
- › Caratteristiche specifiche delle più comuni patologie

## **Diagnostica per Immagini**

- › Rx
- › Eco
- › Elastosonografia
- › Tc
- › Rmn

## **La riabilitazione della spalla**

### **La spalla instabile**

- › Introduzione
- › Lussazione traumatica (TUBS)
- › Trattamento post-chirurgico
- › Tecnica Latarjet
- › Intervento di Latarjet: il parere del chirurgo
- › Instabilità acquisita (AIOS)
- › La spalla dell'atleta
- › SLAP lesion
- › Instabilità multidirezionale (AMBRI)
- › Instabilità volontaria anteriore, posteriore e inferiore
- › La postura dell'arto superiore
- › Programmi riabilitativi presenti in letteratura
- › Instabilità conseguente a deficit muscolari
- › Casi clinici e archivio fotografico

### **Le patologie di cuffia**

- › Premessa
- › Classificazione delle lesioni
- › Trattamento conservativo
- › Evoluzione della chirurgia di spalla
- › Chirurgia artroscopica della cuffia dei rotatori
- › Trattamento post-chirurgico
- › Lesione isolata del tendine sottoscapolare

- › L'impingement e il suo ruolo nell'usura della cuffia dei rotatori
- › Il capo lungo del bicipite omerale
- › Lesioni Inerziali
- › Tendinite del CLB
- › Rottura del CLB
- › Instabilità del tendine CLB
- › Lesione del tendine comune distale
- › Le tendinopatie calcifiche
- › Lesione del tendine del gran pettorale
- › Casi clinici e archivio fotografico

### **Le patologie traumatiche**

- › Premessa
- › Classificazione delle fratture dell'estremo prossimale
- › Fratture delle tuberosità
- › Complicanze
- › Casi clinici e archivio fotografico
- › L'esostosi
- › Fratture della clavicola
- › Casi clinici e archivio fotografico
- › Le principali patologie dell'articolazione A/C
- › Osteolisi clavicolare distale
- › Lussazione S/C
- › Le fratture di scapola
- › Le fratture dell'estremo prossimale dell'omero: il parere del chirurgo

### **Patologie degenerative e protesi di spalla**

- › Cenni sui materiali
- › Caratteristica delle principali patologie degenerative
- › Protocollo post-chirurgico
- › Complicanze
- › Valutazione della forza
- › Le protesi di spalla: il parere del chirurgo
- › Casi clinici e archivio fotografico

### **La spalla rigida**

- › Esame obiettivo
- › Caratteristiche cliniche della capsulite adesiva idiopatica
- › Descrizione delle fasi della capsulite adesiva primaria
- › Mobilizzazione in anestesia di plesso
- › Trattamento
- › Scelta della procedura di trattamento
- › Mobilizzazione in anestesia di plesso
- › Valutazione dei risultati: follow-up di oltre 3 anni
- › La spalla rigida: trattamento chirurgico
- › Casi clinici e archivio fotografico

### **Le discinesie scapolo-toraciche**

- › Valutazione
- › Test per la valutazione della scapola
- › Test in quadrupedia

- › Studi e ricerche
- › Discinesie primarie
- › Discinesie secondarie
- › Valutazione clinica dei pazienti con sofferenza/lesione del nervo accessorio
- › Patologie dei nervi periferici
- › Valutazione clinica dei pazienti con sofferenza/lesione del nervo toracico lungo
- › Valutazione clinica dei pazienti con sofferenza/lesione del nervo dorsale della scapola
- › Sindrome di Parsonage-Turner
- › Sofferenza del nervo sovrascapolare

### **Le miopatie**

- › Distrofia facio-scapolo-omeroale
- › Distrofia dei cingoli
- › Casi clinici e archivio fotografico

### **Siringomielia**

- › Casi clinici e archivio fotografico
- › Mobilizzazioni passive e tecniche di presa

### **Mobilizzazione passiva: caratteristiche**

- › Tecniche di presa

### **Atleta in carrozzina**

#### **Studi e ricerche**

- › Test del solco negativo
- › Rinforzo con resistenza elastica e test isometrico
- › Test isometrico e posizionamento

#### **La riabilitazione in acqua**

- › Premessa
- › I vantaggi della riabilitazione in acqua
- › Presupposti della rieducazione in acqua
- › Esercizi in acqua
- › Conclusioni

#### **Strumenti di misurazione clinica della funzionalità della spalla**

- › Questionari autosomministrati generici
- › Questionari di valutazione dell'arto superiore
- › Link utili per reperire le scale di valutazione

#### **Proposta di linee guida riabilitative SICSeG 2012**

- › Mandato
- › Proposta di linee guida riabilitative SICSeG dopo trattamento chirurgico dell'instabilità gleno-omeroale
- › Proposta di linee guida dopo trattamento chirurgico di riparazione della cuffia dei rotatori
- › Proposta di linee guida riabilitative SICSeG dopo impianto di protesi anatomica di spalla nelle osteoartrosi

### **Bibliografia**

## Cenni di anatomia funzionale

Marco Biondi, Francesco Inglese

La spalla occupa la sezione latero-superiore del tronco, dalla base del collo all'origine del braccio. È costituita da strutture pari e simmetriche che collaborano tra loro per collegare ciascun arto superiore al tronco. Il complesso articolare è formato dall'insieme di cinque articolazioni (fig. 3):



Fig. 3 - Anatomia ossea della scapola e dell'omero disegnata sul paziente.

### Articolazioni sinoviali

- › gleno-omeroale: tra omero e scapola;
- › acromion-claveare: tra scapola e clavicola;
- › sterno-claveare: tra sterno e clavicola.

### Articolazioni esclusivamente funzionali

- › scapolo-toracica: falsa articolazione data dallo scivolamento tra scapola e le coste della gabbia toracica;
- › sotto-deltaoidea: falsa articolazione data dallo scorrimento dei foglietti della borsa sottodeltoidea.

Le articolazioni gleno-omeroale, scapolo-toracica e acromion-claveare sono quelle maggiormen-

te coinvolte in processi traumatici e cronici; per tale motivo sono le più "studiate". Nell'anca e nel ginocchio la fisiologica stabilità articolare è determinata dalla cavità articolare (ad es: l'acetabolo a livello dell'anca) e/o dall'azione della forza peso, che incide sull'articolazione (ad es.: nel ginocchio); contrariamente nella spalla, distretto rivolto per eccellenza ai movimenti di grande ampiezza, la superficie glenoidea (aumentata dalla presenza di un anello cartilagineo denominato cercine), è insufficiente a contenere la più grande superficie della testa omerale; inoltre, il peso dell'arto superiore, favorito dalla gravità, tende a distanziare i capi articolari (fig. 4 a, b, c).

La meccanica della spalla si basa sul perfetto equilibrio tra mobilità e stabilità delle articolazioni che la compongono: queste caratteristiche sono garantite dal perfetto equilibrio tra le azioni delle sue componenti passive (capsula, legamenti, pressione intrarticolare, superfici articolari)



Fig. 4 a - Glena protesica rimossa poiché instabile, posizionata vicino ad una moneta da due euro, allo scopo di confrontarne la grandezza. La superficie della testa dell'omero è maggiore rispetto alla superficie glenoidea. La differente dimensione delle due componenti articolari rappresenta uno dei motivi che favoriscono la naturale instabilità dell'articolazione G/O. L'instabilità, in stazione eretta, è accentuata dal peso del braccio.

e delle sue componenti attive muscolari (cuffia dei rotatori, ritmo gleno-omerale e scapolo-toracico). Tutte le suddette strutture cooperano nel mantenere stabile il centro di rotazione della testa omerale sulla superficie glenoidea all'interno degli ampi archi di movimento della spalla:

- › elevazione-estensione;
- › abduzione-adduzione;
- › intrarotazione-extrarotazione;
  - » adduzione - abduzione sul piano frontale;
  - » circonduzione.

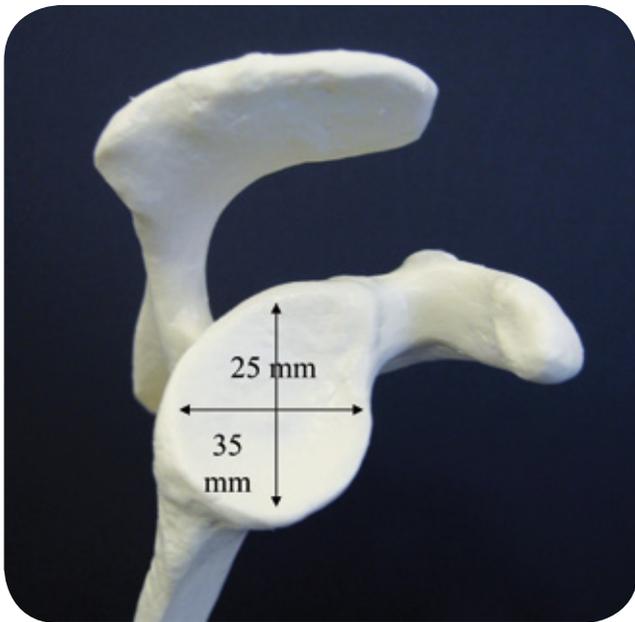


Fig. 4 b - Dimensioni medie della superficie glenoidea.

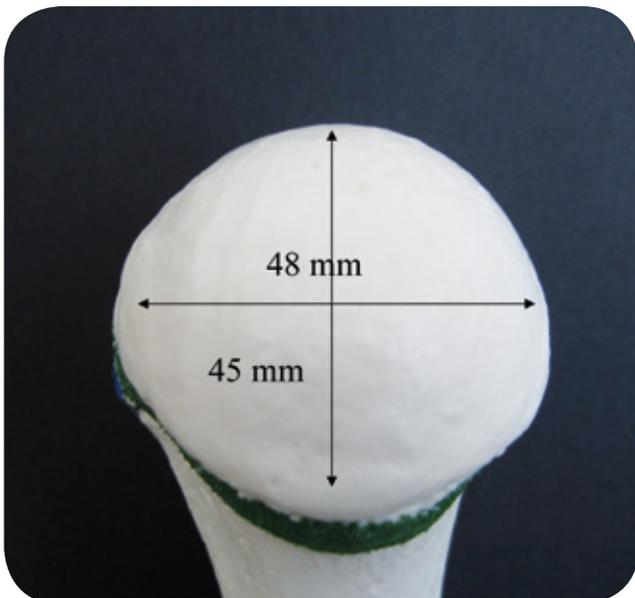


Fig. 4 c - Dimensioni medie della superficie omerale.

## Ossa

- › Omero
- › Scapola
- › Clavicola

## Articolazioni

- › Gleno-omerale
- › Acromion-claveare
- › Sterno-claveare
- › Scapolo-toracica
- › Sotto-deltoidea

## Muscoli

- › Sovraspinato
- › Sottospinato
- › Piccolo rotondo
- › Sottoscapolare
- › Trapezio
- › Romboidi
- › Gran dentato
- › Elevatori della scapola
- › Piccolo pettorale
- › Deltoide
- › Gran pettorale
- › Gran dorsale
- › Bicipite
- › Tricipite

## OSSA

### Omero

Osso lungo che rappresenta lo scheletro del braccio. È costituito da un corpo, o diafisi, e da due estremità dette epifisi (distale e prossimale). L'estremità superiore si articola con la fossa glenoidea della scapola, e costituisce con questa l'articolazione scapolo-omerale (diartrodia tipo enartrosi), quella inferiore con le due ossa dell'avambraccio: radio e ulna. L'estremo prossimale ha la forma di un segmento di sfera irregolare poiché il suo diametro verticale è più grande rispetto a quello antero-posteriore. Solo una parte della sua superficie, situata al di sopra del collo chirurgico, è a contatto con la glena. Tale superficie levigata è rivolta medialmente, in alto è leggermente all'indietro (circa 20° di re-

troversione, angolo che si forma tra l'asse dei condili omerali con l'asse centrale della testa omerale). Lateralmente alla porzione articolare è possibile notare una salienza ossea chiamata tubercolo maggiore o trochite, che costituisce la zona d'inserzione dei tendini dei muscoli sovraspinato, sottospinato e piccolo rotondo. Antero-medialmente al tubercolo maggiore è presente un secondo rilievo, il tubercolo minore o trochine, dove si inserisce il tendine del muscolo sottoscapolare. Appena al di sotto delle due tuberosità si presenta un progressivo restringimento circolare del diametro trasversale chiamato collo anatomico. Tra i due tubercoli si trova una profonda depressione che costituisce il tratto iniziale del solco intertubercolare, detto anche soldo bicipitale, all'interno del quale decorre il tendine del capo lungo del bicipite brachiale.

## Scapola

È un osso piatto di forma triangolare con base superiore e apice inferiore, posto sulla superficie dorsale del torace tra la seconda e la settima costa. Il suo margine mediale è distante circa 5/6 cm dalla linea delle apofisi spinose. Presenta due facce e tre margini. La faccia anteriore è concava e presenta due o tre creste oblique che servono da inserzione per il muscolo sottoscapolare. La faccia posteriore presenta, in prossimità del suo quarto superiore, una voluminosa sporgenza chiamata spina della scapola, che termina lateralmente con un robusto processo, appiattito dall'alto verso il basso, chiamato acromion. Sul margine mediale dell'acromion si trova una superficie articolare che prende contatto con l'estremità acromiale della clavicola. La spina della scapola separa la fossa sovraspinata dalla fossa sottospinata, dove prendono origine i relativi muscoli. L'angolo laterale della scapola presenta una porzione articolare poco incavata ed orientata in fuori, in avanti e leggermente in alto, chiamata cavità glenoidea. La cavità è concava sia in senso verticale che trasversale. Il rapporto tra la sua estensione e quella della testa omerale è di uno a tre. Vista di lato presenta una conformazione simile ad una pera con base inferiore ed apice superiore. Tale conformazione fa sì che il diametro antero-posteriore della porzione

sotto equatoriale sia maggiore rispetto alla porzione superiore. Aspetto importante nelle instabilità traumatiche di spalla che, nel 95% dei casi, avvengono in direzione antero-inferiormente. La superficie glenoidea è inclinata superiormente e medialmente di 5° rispetto al piano frontale e retroversa di 7° rispetto al piano della scapola che, a sua volta, forma un angolo di 30° rispetto al piano frontale. Sul bordo glenoideo si inserisce una struttura fibrocartilaginea anulare detta cercine glenoideo, che aumenta in forma minore la superficie e in forma maggiore la concavità, favorendo la congruenza tra le porzioni articolari gleno-omerale. Medialmente alla tuberosità sopraglenoidea si trova il processo coracoideo punto d'origine per il tendine del piccolo pettorale e per il tendine congiunto costituito del capo breve del bicipite e dal coraco-brachiale. Su tale processo si inseriscono anche importanti legamenti come il coraco-acromiale e i coraco-clavicolari.

## Clavicola

Osso pari e simmetrico simile ad una "S". Visivamente può essere classificato come osso lungo, ma presenta una struttura interna simile alle ossa piatte. Si colloca trasversalmente tra la punta superiore dello sterno e la parte superiore della scapola e costituisce la porzione anteriore del cingolo scapolare. Presenta due estremità: quella prossimale si articola con il manubrio sternale, mentre l'estremità distale si articola con l'acromion della scapola. Oltre ad offrire l'inserzione per muscoli e legamenti, funzionalmente si oppone alla medializzazione della spalla.

## Articolazioni

### Articolazione Gleno-omerale

L'articolazione gleno-omerale, diartrosia, congiunge la testa dell'omero con la superficie glenoidea della scapola. Sul versante anteriore l'articolazione è rinforzata da ispessimenti legamentosi della capsula articolare:

- › legamento gleno-omerale superiore entra in tensione durante i movimenti di extrarotazione a braccio addotto;

- › legamento gleno-omeroale medio entra in tensione durante i movimenti di abduzione e durante l'extrarotazione eseguita a braccio addotto di circa 45°;
- › legamento gleno-omeroale inferiore va in massima tensione durante i movimenti di extrarotazione a braccio addotto di circa 90°.

I movimenti di extrarotazione dell'omero mettono in tensione tutti e tre i legamenti gleno-omeroali che vengono, al contrario, detesi durante i movimenti di intrarotazione. Quando l'abduzione viene associata a un'anteposizione di 30° (abduzione sul piano scapolare) la messa in tensione dei legamenti viene ritardata. Il legamento coraco-omeroale, che collega le due tuberosità omerali con la coracoide, entra in tensione sia durante l'elevazione anteriore sia durante l'estensione grazie alla direzione dei suoi due fasci; viene invece deteso durante i movimenti di abduzione.

La porzione posteriore dell'articolazione risulta meno difesa a causa dell'assenza di componenti legamentose e della sola presenza della capsula. La stabilità, in senso posteriore, è per lo più a carico della corretta azione dei muscoli posteriori della cuffia dei rotatori (muscolo sovraspinato e muscolo sottospinato) e dal corretto rapporto tra glena e testa omerale durante i movimenti; fondamentale risulta il posizionamento dei muscoli stabilizzatori della scapola (muscolo trapezio, muscoli romboidi, muscolo gran dentato). Utile, per la stabilità e la mobilità dell'articolazione gleno-omeroale, è il fisiologico tensionamento del recesso capsulare inferiore che ritroviamo spesso "sfiancato" nei pazienti con recidive frequenti di lussazione in senso antero-inferiore.

#### *Articolazione acromion-claveare*

Artodia spesso doppia: l'articolazione acromion-claveare mette in relazione l'acromion della scapola con il terzo distale della clavicola. L'articolazione gleno-omeroale è particolarmente impegnata durante i movimenti di elevazione frontale e/o abduzione oltre i 90°, allorché l'estremo distale della clavicola comincia ad eseguire movimenti coordinati di innalzamento e rotazione. L'articolazione presenta una capsula articolare

ed è rinforzata, nella sua stabilità, dal legamento acromion-clavicolare e, durante i movimenti del complesso della spalla, da due legamenti che collegano la clavicola con la sporgenza coracoidea della scapola:

- › legamento trapezoide, dalla regione anterolaterale della coracoide alla linea aspra della superficie inferiore della clavicola; limita le forze in compressione sull'articolazione acromion-claveare;
- › legamento conoide più proximale rispetto al legamento trapezoide, si inserisce sulla regione posteromediale della coracoide e si porta sul tubercolo conoide della clavicola; entra in tensione durante i movimenti di innalzamento e rotazione della clavicola, limitando l'escursione in senso superiore della clavicola, a livello dell'articolazione acromion-claveare.

#### *Articolazione scapolo-toracica*

Permette i movimenti di scivolamento della scapola sulla gabbia toracica; la scapola può così muoversi in senso supero-inferiore, latero-mediale e ruotare internamente ed esternamente. La corretta dinamica scapolare è favorita dall'azione stabilizzante dei seguenti muscoli: trapezio, gran dentato, piccolo e grande romboide, elevatore della scapola, piccolo pettorale (gruppo dei muscoli pivot della scapola).

#### *Articolazione sterno-claveare*

L'articolazione a sella sterno-claveare mette in relazione il margine superiore dello sterno con l'estremità mediale della clavicola. Rivestita da una capsula fibrosa, l'articolazione è rinforzata dai legamenti:

- > sterno-clavicolare;
- > interclavicolare;
- > costo-clavicolare.

## **Muscoli**

Possiamo suddividere i muscoli della spalla secondo lo schema proposto da Jobe

- › *Protettori gleno-omeroali* (muscoli che collegano

la scapola all'estremo prossimale dell'omero): sovraspinato, sottospinato, piccolo rotondo e sottoscapolare.

- › *Pivot della scapola* (muscoli scapolotoracici che collegano la scapola al tronco): trapezio, romboidi, grande dentato, elevatore della scapola e piccolo pettorale.
- › *Posizionatori dell'omero* (muscoli poliarticolari che collegano il tronco all'omero): deltoide, gran dorsale, gran pettorale.

Tale classificazione, secondo Jobe, rispecchia anche un ordine di priorità nello svolgimento di un eventuale programma riabilitativo; tale ordine può essere, a nostro avviso, variato a seconda delle patologie e delle caratteristiche cliniche del paziente, come riportato in letteratura da alcuni autori tra i quali Kibler. Quest'ultimo indica il lavoro sugli stabilizzatori/pivot della scapola prioritario nel percorso riabilitativo. La scapola rappresenta l'origine anatomica dei muscoli della cuffia dei rotatori, costituendo il punto fisso sul quale tali muscoli agiscono per favorire i movimenti dell'arto superiore. L'assenza di una buona stabilità dinamica della scapola, valutata con test specifici, non facilita il lavoro dei muscoli della cuffia dei rotatori. Altri muscoli importanti nella meccanica della spalla sono: il bicipite omerale, specialmente per quel che riguarda le patologie legate al suo capo lungo, e il tricipite omerale.



Fig. 5 a - Muscolo Sovraspinato. Disegno su paziente.

### Muscolo Sovraspinato (fig. 5a, b)

Origina dalla fossa sovraspinata della scapola e si inserisce sul versante superiore del trochite omerale (grande tuberosità). È innervato dal nervo sovrascapolare (C5, C6).

#### Azione

- › partecipa al movimento di abduzione insieme al deltoide. È in grado di garantire, insieme al sottospinato e al sottoscapolare, un'abduzione completa, pari a quella sviluppata dal deltoide;
- › contribuisce in piccola percentuale alla rotazione esterna dell'omero;
- › permette lo svincolo, attorno ai 90° di elevazione-abduzione, del trochite omerale al di sotto della volta acromiale, assieme all'azione sinergica del muscolo sottospinato;
- › stabilizza, con la sua tensione, l'omero in senso supero-inferiore; tale funzione è garantita anche dalla sua azione passiva di "cuscinetto spaziatore" tra l'arco coraco-acromiale e la testa dell'omero;
- › favorisce lo scivolamento della testa dell'omero sotto la volta coraco-acromiale ("effetto calzascarpe")

Questo tessuto molle, che ha uno spessore di circa 10/12 mm, evita il contatto diretto tra le due superfici ossee. In fase acuta e subacuta, una sua lesione completa o un coinvolgimento del nervo periferico si riscontra nell'impossibilità di abdur-



Fig. 5 b - Visione anatomica da cadavere del muscolo Sovraspinato. La parte distale della spina della scapola è stata sezionata per osservare meglio il decorso del tendine.

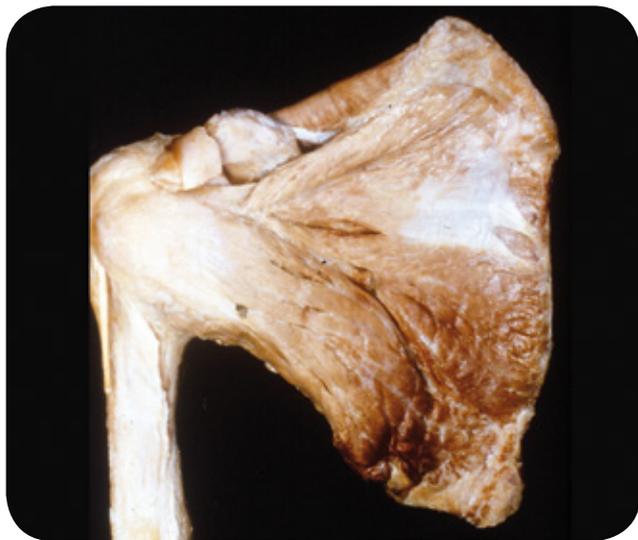


Fig. 11 a – Visione anatomica da cadavere del muscolo Sottoscapolare.



Fig. 11 b – Paziente con lesione isolata del tendine Sottoscapolare. L'operatore, dopo aver portato il braccio del paziente dietro la schiena, lo invita a mantenere l'avambraccio distante dalla zona lombare.



Fig. 11 c – Test Lift-Off. Senza l'aiuto dell'operatore il paziente non è in grado di mantenere la mano distante dal corpo. Drop Arm/Sign del Sottoscapolare.

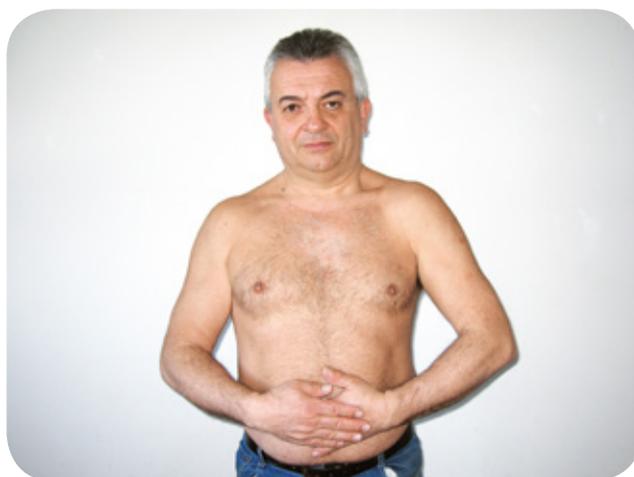


Fig. 11 d – Belly Press eseguito bilateralmente. La lesione del Sottoscapolare destro non permette al paziente di premere il palmo contro l'addome (movimento d'intrarotazione) mantenendo l'avambraccio sul piano frontale.



Fig. 11 e – La stessa valutazione, effettuata in decubito supino, accentua le difficoltà del paziente, per effetto della gravità.



Fig. 11 f – Paziente con lesione completa del tendine Sottoscapolare della spalla sinistra. La testa dell'omero, decentrata anteriormente, è più visibile a sinistra nei confronti del braccio controlaterale.



Fig. 12 - Muscolo Trapezio. Disegno su paziente.

tono del trapezio fornisce un importante contributo nel sostenere il peso del moncone (definito anche muscolo sospenditore della spalla), infatti, una sua atrofia, conseguente a lesione del nervo accessorio, si associa ad una depressione del complesso articolare con la clavicola che assume un orientamento orizzontale invece che obliquo e con la presenza di un'eventuale plica in prossimità dell'ascella (fig. 13 b).

### Muscoli Romboidi (fig. 14)

Originano dalle apofisi spinose, da C7 a T5; i loro fasci si inseriscono sul margine mediale della sca-



Fig. 13 a - Abduzione bilaterale in paziente con lesione del nervo Accessorio. La mancata stabilità della scapola alla gabbia toracica rende difficile l'abduzione del braccio. Il nervo Accessorio è un nervo motorio e non sensitivo: la difficoltà non si associa al dolore.

pola. L'innervazione è a carico del nervo dorsale della scapola (C5).

### Azione

Adducono, innalzano e ruotano medialmente la scapola. Eventuali deficit dell'azione dei muscoli romboidi, come stabilizzatori della scapola, si evidenziano durante l'extrarotazione attiva eseguita a braccio addotto e durante i movimenti sul piano trasversale effettuati contro resistenza. In tali movimenti il margine mediale della scapola tende a scollarsi dal piano toracico (fig. 15 a, b).

### Muscolo Grande Dentato (fig. 16)

Origina dalle prime VIII-IX-X coste e dalla fascia che riveste i muscoli intercostali corrispondenti. Si inserisce sulla faccia costale del margine mediale della scapola. La sua innervazione è a carico del nervo toracico lungo (C5, C6, C7, C8).

### Azione

Quando l'origine è fissa:

- › abduce e ruota lateralmente la scapola;
- › mantiene accollato il margine mediale della scapola al piano della gabbia toracica.

Quando l'inserzione è fissa, partecipa ai movimenti di inspirazione forzata.

L'azione del muscolo gran dentato, come stabilizz-



Fig. 13 b - Visione frontale di un paziente con lesione del nervo Accessorio. È possibile notare l'asimmetria del trapezio di destra rispetto al controlaterale. L'orizzontalità della clavicola e la plica nella zona del pettorale sono indice della discesa della spalla.



Fig. 14 - Muscoli Romboidi. Disegno su paziente.



Fig. 15 a - Durante l'extrarotazione attiva eseguita a braccia addotte si accentua la prominente del margine mediale della scapola destra.



Fig. 15 b - Abduzione delle braccia sul piano orizzontale effettuata in decubito prono: si osserva la prominente del margine mediale della scapola destra.



Fig. 16 - Muscolo Grande Dentato. Disegno su paziente.



Fig. 17 a - Scapola alata in paziente con lesione del nervo Toracico Lungo.

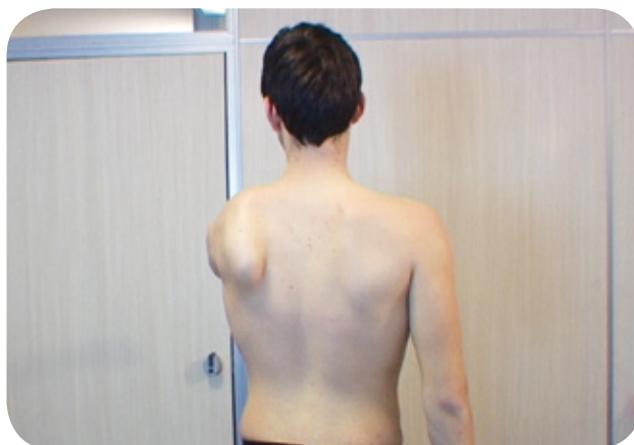


Fig. 17 b - Alcune persone sono in grado di muovere in modo volontario la scapola riproducendo lo stesso effetto presente nei pazienti con sofferenza del N. Toracico Lungo. Con opportuni test clinici è possibile distinguere la capacità motoria dalla vera patologia.



Fig. 20 a - Anteversione della spalla destra secondaria a retrazione del Piccolo Pettorale.



Fig. 20 b - La maggiore anteversione della spalla produce una falsa limitazione del movimento di anteversione del braccio destro che presenta una minore ampiezza nei confronti del controlaterale.



Fig. 21 - Muscolo Deltoide. Disegno su paziente.

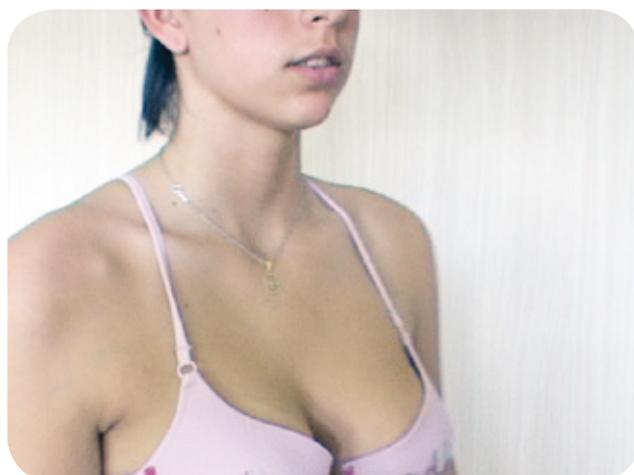


Fig. 22 a - Paziente con assenza completa del deltoide. Si osserva la prominenza del processo coracoideo, visibile a circa due centimetri al di sotto dal bordo anteriore della porzione concava della clavicola.

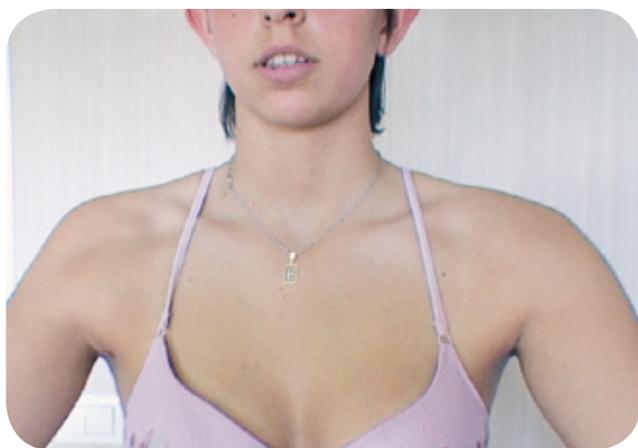


Fig. 22 b - Attivazione dei fasci claveari del Gran Pettorale durante il movimento di abduzione sul piano scapolare.



Fig. 22 c - Difficoltà nel movimento di estensione del braccio destro, nei confronti dell'arto controlaterale.

la testa omerale superiormente verso la volta acromiale, contribuendo alla stabilità in senso supero-inferiore dell'articolazione gleno-omeroale;

- › i fasci posteriori estendono e fanno ruotare esternamente l'omero; insieme al muscolo sottospinato, contribuiscono a stabilizzare posteriormente l'omero.

Nelle radiografie il deficit del deltoide si evidenzia con un aumento dello spazio sottoacromiale, dovuto alla discesa, in senso inferiore, della testa omerale, non più sostenuta dall'azione del deltoide. Nelle gravi lesioni la discesa dell'omero è visibile: tra acromion e parte superiore della testa omerale si evidenzia la comparsa di un solco. Funzionalmente un suo deficit porta a riduzione della forza nell'elevazione del braccio, in relazione ai fasci coinvolti. Fasci anteriori: minor forza in anteposizione. Fasci medi: minor forza in abduzione. Fasci posteriori: minor forza in retroposizione. L'atrofia dei fasci anteriori del deltoide permette l'osservazione diretta del processo coracoideo che altrimenti non sarebbe visibile poiché nascosto dalle fibre del ventre muscolare. La visione della coracoide, quindi, può essere considerata come espressione di una sofferenza del nervo circonflesso (fig. 22 a). Il deficit dei fasci anteriori viene parzialmente compensato dai fasci clavari del gran pettorale e dal muscolo coracobrachiale (fig. 22 b). Quest'ultimo può dar luogo a una sintomatologia dolorosa localizzata in corrispondenza del suo ventre muscolare. Durante i movimenti attivi il deficit di forza dei fasci posteriori del deltoide, secondario alla sofferenza del nervo circonflesso, può essere riscontrato con maggiore facilità, rispetto alle altre porzioni muscolari. Il paziente non è in grado di mantenere il braccio ad ampi gradi di estensione, posizione che esclude l'azione sinergica del muscolo gran dorsale (fig. 22 c).

### **Muscolo gran pettorale (fig. 23)**

È suddiviso in tre parti. I fasci superiori originano dai due terzi medi della clavicola. Le fibre centrali originano dal manubrio sternale, dai



Fig. 23 – Muscolo Gran Pettorale. Disegno su paziente.

due terzi superiori dello sterno e dalla II-III-IV costa. Le fibre inferiori originano dalla porzione inferiore dello sterno e dalla V-VI costa. L'inserzione è situata subito al di sotto del trochite, sul labbro laterale del solco intertubercolare dell'omero. Innervazione: capo clavareo dal nervo pettorale laterale (C5, C6, C7); capo sternocostale dal nervo pettorale laterale e mediale (C6, C7, C8, T1).

#### **Azione**

Se l'origine è fissa, le fibre più orizzontali intraruotano ed adducono l'omero sul piano trasversale, mentre le fibre più oblique hanno la funzione di deprimere la testa omerale, al di sotto della volta acromiale, partecipando così alla stabilità dell'omero in senso supero-inferiore. Quando l'inserzione è fissa partecipa ai movimenti di inspirazione forzata. Una sua lesione completa si evidenzia con la scomparsa della parte anteriore della cavità ascellare, costituita appunto dal tendine del gran pettorale. Tale mancanza si nota sia a livello visivo che a livello palpatorio (fig. 24 a, b). Il paziente presenterà un deficit di forza in adduzione e in rotazione interna. La minor forza in rotazione interna sarà più evidente se il movimento viene effettuato anteriormente al piano frontale (fig. 25 a, b, c, d).

bicipitale dell'omero. La sua innervazione è a carico del nervo toracodorsale (C6, C7, C8). Molto rare solo le lesioni a carico di questo muscolo o del suo tendine. Nelle lesioni massive postero-superiori della cuffia dei rotatori, in presenza del Drop Arm/Sign del sottospinato, il gran dorsale può essere utilizzato, mediante trasposizione, per favorire il recupero della rotazione esterna. In questi casi il recupero della forza e dell'ampiezza del movimento, saranno maggiori nei confronti delle condizioni pre-chirurgiche, ma comunque inferiori rispetto alla condizione fisiologica. L'attivazione impropria di questo muscolo, durante il movimento di elevazione anteriore, può favorire un decentramento posteriore dell'omero nei confronti della glena (instabilità posteriore non traumatica), ciò si verifica con più facilità nei pazienti lassi e si associa ad una lunga serie di segni clinici e di sintomi apparentemente aspecifici. L'atrofia bilaterale dei ventri muscolari, generalmente maggiore nell'arto dominante, può rappresentare il campanello d'allarme di patologie congenite muscolari come la distrofia scapolo-omeroale.

### Azione

Se l'origine è fissa:

- › adduce, ruota internamente ed estende il braccio;
- › i suoi fasci obliqui, insieme a quelli del gran pettorale, contribuiscono a mantenere il fisiologico spazio sub-acromiale, tra la testa omerale e la volta acromiale; fungono da antagonisti alla trazione in senso superiore, effettuata dal muscolo deltoide.

Considerando fissa l'inserzione, il muscolo gran dorsale:

- › flette lateralmente il tronco, se reclutato unilateralmente;
- › iperestende il tronco e porta in antiversione il bacino, se reclutato bilateralmente.

### Muscolo bicipite brachiale (fig. 27 a, b)

Viene considerato principalmente un muscolo motore del gomito, ma è fonte di discussione in questo ambito, poiché coinvolto in molte patologie della spalla oltre ad essere coinvolto nei movi-

menti prossimali dell'arto superiore.

Presenta due origini distinte:

- › capo breve, origina dall'apice del processo coracoideo della scapola;
- › capo lungo, origina dal tubercolo sopraglenoideo della scapola.

Entrambi i ventri muscolari trovano inserzione sulla tuberosità bicipitale del radio. La sua innervazione è a carico del nervo muscolocutaneo (C5, C6).

### Azione

A origine fissa:

- › flette l'articolazione del gomito;
- › supina l'avambraccio.

Considerando fissa l'inserzione, il capo lungo del bicipite:

- › flette il braccio sull'avambraccio;
- › contribuisce all'elevazione del braccio abdotto e ruotato esternamente;
- › è uno stabilizzatore anteriore della testa dell'omero.

Le zone più vulnerabili del tendine del CLB sono: l'inserzione prossimale (lesioni SLAP) e la porzione tendinea che scorre nel solco bicipitale (lussazioni, lesioni parziali o complete del tendine). La lesione del CLB si riscontra visivamente con la discesa del ventre muscolare laterale. Il paziente perde circa l'8-30% della forza in flessione del gomito, movimento comunque garantito dal capo breve. Anche la forza del movimento di supinazione dell'avambraccio viene ridotta almeno del 20% (fig. 27 c, d, e). Mentre il tendine prossimale del capo lungo è frequentemente interessato da patologie, non è così per il tendine del capo breve dello stesso muscolo. Questo aspetto deve far riflettere sul contributo negativo prodotto dai contatti diretti tra le strutture anatomiche; il CLB scorre infatti all'interno di un solco osseo (possibili usure secondarie ad attriti diretti, maggiori in presenza d'instabilità del CLB all'interno del solco), non è lo stesso per il capo breve.

### Muscolo tricipite brachiale

Anche l'azione di questo muscolo si esprime



Fig. 28 a – Paziente con frattura scomposta dell'Olecrano trattata chirurgicamente.



Fig. 28 b – L'inserzione del tricipite non è stabile, per questo motivo il paziente non è in grado di estendere il gomito contro gravità.

maggiormente a livello del gomito, con qualche eccezione per quello che riguarda il suo capo lungo. Presenta tre distinte origini:

- › capo lungo, dalla tuberosità sottoglenoidea della scapola;
- › capo laterale, dalla superficie posterolaterale dell'omero, tra il solco radiale e l'inserzione del muscolo piccolo rotondo;
- › capo mediale, dalla superficie posteriore dell'omero sotto il solco radiale.

I tre ventri muscolari condividono un'unica inserzione, a livello della superficie posteriore dell'olecrano. L'innervazione è a carico del nervo radiale (C6, C7, C8).

La funzione è quella di estendere il gomito ed intervenire nella retroposizione del braccio (capo lungo). Un suo deficit rende impossibile l'estensione del braccio contro gravità (fig. 28 a, b).

Le patologie che interessano la porzione prossimale del tricipite sono molto rare. In alcuni pazienti che praticano arrampicata sportiva sono state riscontrate delle tendiniti inserzionali del capo lungo. Il dolore, riferito nella porzione postero-superiore del cavo ascellare, viene accentuato durante il test di estensione del gomito effettuato con il braccio in posizione di massima elevazione (posizione che favorisce il maggior allungamento del capo lungo del tricipite brachiale).

**VIDEO 1**

QR code

**VIDEO 2**

QR code

Guarda le video interviste sulla riabilitazione delle patologie della spalla