



OSTEOPATHIC MANUAL THERAPY SCHOOL
SCUOLA DI OSTEOPATIA

TESI PER IL DIPLOMA DI OSTEOPATIA (D.O.)

**“Efficacia del trattamento osteopatico
nella spalla del Crossfitter”**

Candidato:
Graziani Laura

ANNO ACCADEMICO 2015 / 2016

fisiomedic
ACADEMY

Indice

<i>Introduzione</i>	5
<i>1. Il Crossfit</i>	7
<i>1.1 Chi lo pratica?</i>	8
<i>1.2 Esercizi fondamentali</i>	8-14
<i>1.3 Criticità</i>	
<i>1.3.1 Lesioni accidentali</i>	14
<i>1.3.2 Rabdomiolisi da sforzo</i>	15
<i>2. Studi precedenti</i>	15-17
<i>3. Fisiologia e biomeccanica della spalla</i>	17-19
<i>3.1 Allineamento fisiologico delle spalle</i>	19-20
<i>3.2 Osteocinematica ideale della spalla</i>	21
<i>3.2.1 Cinematica dell'articolazione toraco-scapolare</i>	21-22
<i>3.2.2 Cinematica dell'articolazione sterno-claveare</i>	22-23
<i>3.2.3 Cinematica dell'articolazione acromion-claveare</i>	23
<i>3.2.4 Cinematica dell'articolazione glenomerale</i>	24-25
<i>3.3 Ritmo scapolo-omerale</i>	25-26
<i>3.4 Patologie ortopediche della spalla</i>	26-27
<i>3.5 Disfunzione di movimento della spalla</i>	27
<i>3.5.1 Modello chinesipatologico: premessa teorica alle disfunzioni del movimento</i>	27-29
<i>3.5.2 Disfunzioni scapolari</i>	29-31
<i>3.5.3 Disfunzioni omerali</i>	32-33

4. Casi clinici	33
4.1 Valutazione iniziale	33-34
4.1.1 Anamnesi	34-35
4.1.2 Osservazione e palpazione	35-36
4.1.3 Valutazione R.O.M. (range of motion) passivo	36-37
4.1.4 Valutazione R.O.M. attivo	37
4.2 Valutazione tramite test ortopedici	38
4.2.1 Test per l'instabilità	38-41
4.2.2 Test di conflitto	42-45
4.2.3 Test per la cuffia dei rotatori	45-48
4.3 Ulteriori test osteopatici per la valutazione della mobilità	48-49
4.4 Test muscolari secondo Kendall	49
4.4.1 Test di valutazione della lunghezza	49-50
4.4.2 Test di valutazione della forza	50-51
4.5 Esami diagnostici strumentali	52
4.5.1 La radiografia (rx)	52-53
4.5.2 La risonanza magnetica (RMN)	53-54
4.5.3 L'ecografia muscolo-tendinea	54-55
 5. Guardare oltre la spalla	56
 6. Trattamento osteopatico	57-59
 7. Conclusioni	60
 8. Ringraziamenti	61
 9. Bibliografia	62-63

Introduzione

Da circa un anno pratico Crossfit, uno sport diventato una “moda” da quando è stato sponsorizzato da diversi personaggi dello spettacolo. Mi sono avvicinata a questa disciplina più per gioco e sfida che per un reale interesse, spinta da mio marito Stefano, che lo praticava già da due anni. Lui ha sempre pensato mi potesse piacere, ma io lo vedevo come uno sport maschile di sollevamento pesi. Ebbene...aveva ragione lui, da subito sono stata rapita da questa disciplina che è diventata la mia valvola di sfogo, la mia droga.

Devo ammettere che è uno sport molto faticoso, che mette a dura prova le strutture muscolari, tendinee e legamentose di tutto il corpo ma particolar modo degli arti superiori. La maggior parte degli esercizi si svolge tenendo il bilanciere in posizioni che stressano l'articolazione della spalla.

Bisogna però soffermarsi a pensare che la maggior parte delle persone che praticano Crossfit non hanno una “buona base muscolare”, abbastanza solida da permettere di caricare pesi importanti. Infatti molta gente esagera andando incontro a conflitti articolari e dolori muscolari causati da stress eccessivo dei tessuti.

Proprio per questo, trattando alcuni miei amici e compagni di Crossfit, ho deciso di approfondire questa tematica riportando i risultati ottenuti dai trattamenti osteopatici.

1. *Il Crossfit*

Nel 2000 **Greg Glassman** e **Lauren Jenai** fondarono la prima palestra di “CrossFit” a Santa Cruz, in California. Il CrossFit, Inc. è una *filosofia di allenamento* che prevede programmi di forza e condizionamento muscolare costituiti principalmente da un mix di esercizio aerobico, ginnastica a corpo libero e sollevamento pesi. L'obiettivo dichiarato è quello di migliorare la forma fisica e la resistenza. Le lezioni della durata di un'ora si svolgono in palestre chiamate "boxes" e comprendono tipicamente un riscaldamento, un segmento di sviluppo delle capacità, l'alta intensità, un WOD ("l'allenamento del giorno") e un periodo di stretching di gruppo o individuale. Le prestazioni di ogni WOD sono spesso registrate per incoraggiare la competizione e per tenere traccia dei progressi individuali.

I Boxes di CrossFit utilizzano attrezzature provenienti da diverse discipline, tra cui bilancieri, manubri, anelli da ginnastica, bar pull-up, corda per saltare, kettlebell, palle mediche, box pliometriche, bande di resistenza, vogatori, ecc...

"Il CrossFit non è un programma di fitness specializzato, ma un deliberato tentativo di ottimizzare l'abilità fisica in ognuno dei 10 domini di fitness riconosciuti", dice il fondatore Greg Glassman nella guida Fondamenti. Tali domini sono: resistenza cardiovascolare e respiratoria, resistenza muscolare (stamina), forza, flessibilità, potenza, velocità, coordinazione, agilità, equilibrio e precisione.

1.1 Chi lo pratica?

E' una disciplina sempre più in voga nell'ultimo periodo ed è praticato sia a livello agonistico che amatoriale.

Si è diffuso rapidamente tra gli atleti professionisti, corpi di polizia, unità militari altamente specializzate, campioni di arti marziali ma anche tra le persone comuni di tutti i giorni in cerca di un modo diverso per iniziare un serio programma di fitness.

Gli allenamenti di CrossFit sono altamente adattabili e modulabili per qualsiasi livello di abilità, infatti praticanti variano da bambini, teenagers, atleti d'elite, a persone di ottant'anni.

1.2 Esercizi fondamentali

- Air squat

Da una posizione eretta, passo ad una posizione accovacciata con le anche sotto le ginocchia, e ritorno in piedi (Figura 1).



Figura 1 – Air squat

- Front squat

La posizione di partenza vede l'atleta in piedi con le ginocchia quasi completamente estese. Il bilanciere è tenuto appoggiato saldamente sui fasci superiori del trapezio. La distanza tra i piedi deve essere sempre pari o superiore alla larghezza delle spalle. L'esecuzione consiste nel flettere contemporaneamente anca, ginocchia e caviglia come se ci si

volesse sedere e mantenere la schiena nella sua posizione di forza (Figura 2). Invertire il movimento senza rimbalzi, estendendo contemporaneamente



Figura 2- Front squat

anche e ginocchia ed eseguendo una flessione plantare a livello delle caviglie; avendo cura di mantenere contratti ed in equilibrio tutti i muscoli che stabilizzano la schiena. L'esecuzione termina con il ritorno alla posizione di partenza.

- Overhead Squat

L'esercizio consiste nell'eseguire un air squat mantenendo un bilanciere, con presa larga, sopra la testa (Figura 3).



Figura 3- Overhead squat

- Push-up

Partendo con le mani all'altezza delle spalle, in modo tale che la lunghezza del segmento avente come estremi le mani sia leggermente maggiore rispetto a quello compresa tra le spalle; con il corpo disteso mi porto su, senza piegare il busto e poi ritorno giù all'altezza del pavimento (Figura 4). Le variazioni includono push-up "leggeri" con le ginocchia abbassate muovendosi solo con il busto e push-up con una sola mano, con le gambe più allargate.



Figura 4- Push-up

- Pull-up

Aggrappandosi ad una sbarra fissata in aria, in orizzontale, parto da una posizione sospesa a braccia tese. In seguito porto il mento al di sopra della sbarra e torno giù senza toccare terra (Figura 5). Tra le variazioni più usate vi è il Kipping, dove ho uno slancio, usato come aiuto a completare il movimento.



Figura 5- Pull up

- Sit-up

Parto da una posizione supina, con le spalle a terra, per poi portarmi con le spalle sui fianchi e ritornare alla posizione di base (Figura 6).



Figura 6- Sit up

- Shoulder Press (Figura 7)



Figura 7- Shoulder Press

- Push press (Figura 8)



Figura 8- Push press

- Push Jerk (Figura9)



Figura 9- Push Jerk

- Deadlift

Partendo da posizione eretta, afferrare il bilanciere (a terra) con presa poco più ampia delle spalle flettendo le ginocchia, portando indietro il bacino e tenendo dritta la schiena (Figura 10). Una volta afferrato l'attrezzo, si effettua il sollevamento portando avanti il bacino e assicurandosi che la schiena (in particolare la zona lombare) sia dritta, fino a posizione eretta. Le braccia restano dritte. Si riappoggia l'attrezzo con la stessa procedura del sollevamento eseguita al contrario.



Figura 10- Deadlift

- Sumo Deadlift High Pull

Questo esercizio ha come base il deadlift ma con la modifica della presa del bilanciere, che in questo caso sarà stretta (all'interno delle ginocchia), e della posizione delle gambe, che saranno con base molto allargata. Inoltre nella fase finale il bilanciere verrà elevato fin sotto il mento (Figura 11).



Figura 11 - Sumo Deadlift High Pull

- Power clean

L'esercizio è da eseguire in velocità. Dopo aver effettuato uno stacco si porta il bacino in avanti e si alzano i talloni e le spalle, componendo uno strappo. A stacco e strappo segue la tirata: il bilanciere è in volo davanti a voi, e mentre lo alzate puntando i gomiti verso l'alto, vi infilate sotto l'attrezzo in posizione di squat, retrocedendo col bacino e piegando le ginocchia, fino ad appoggiarlo sulle spalle davanti al collo, puntando ora i gomiti davanti a voi per mantenere una presa efficace (Figura 12). Tornate poi in posizione eretta col bilanciere che scarica sul torace.

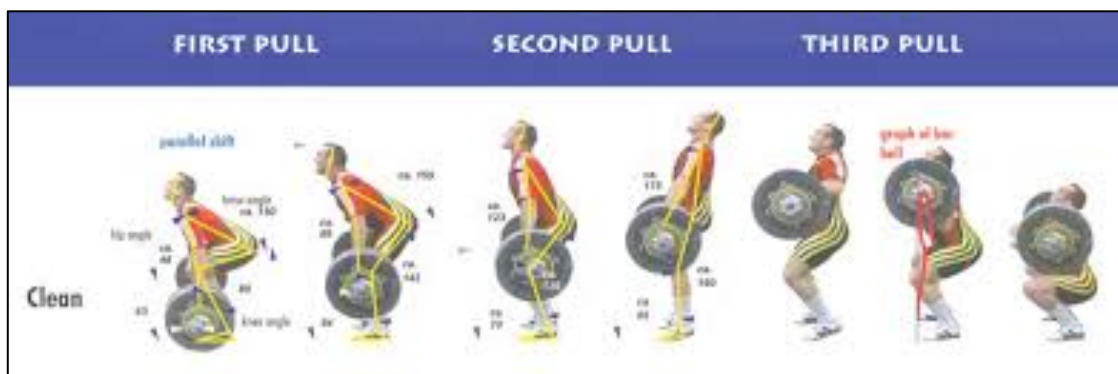


Figura 12- Power Clean

- Power Snatch (Figura 13)

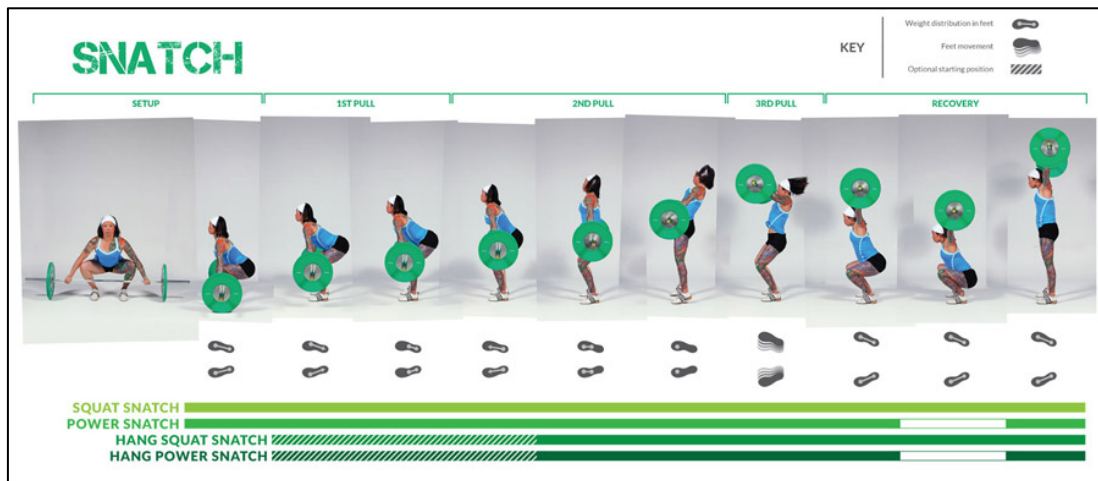


Figura 13- Power Snatch

1.3 Criticità

1.3.1 Lesioni accidentali

Il rischio di lesioni connesse con l'allenamento CrossFit è stata una questione controversa fin da quando la popolarità del metodo è iniziata a crescere. I critici hanno accusato CrossFit di utilizzare movimenti pericolosi con livelli inappropriati di intensità.

In risposta a queste critiche i fondatori del CrossFit dicono che la loro metodologia è relativamente sicura, anche quando eseguita con scarsa tecnica. I Coach di Crossfit sostengono che il rischio di lesioni può essere ridotto ulteriormente scalando correttamente muscolatura e corpo e modificando gli allenamenti in base ai livelli.

CrossFit, Inc. sostiene questa posizione citando tre indagini accademiche di partecipanti al CrossFit. Queste indagini hanno calcolato tassi di infortuni compresi tra 2,4 e 3,1 infortuni ogni 1000 ore di formazione, che risulta conforme o al di sotto dei tassi di infortunio accertati nell'allenamento del "fitness generico".

1.3.2 *Rabdomiolisi da sforzo*

La rabdomiolisi consiste nella rottura delle cellule del muscolo scheletrico e rilascio nel flusso sanguigno delle sostanze contenute nella muscolatura.

Le cause della rabdomiolisi possono essere di tre tipi:

- Da eccesso di richiesta energetica (su muscoli scheletrici): attività contrattile intensa, ipertermia, ipotermia, ischemia, disturbi metabolici, infezioni, da farmaci, distrofie muscolari, convulsioni;
- Da danno muscolare diretto: traumi, shock elettrico;
- Da farmaci.

Il rapporto tra [rabdomiolisi da sforzo](#) e il CrossFit è sempre stato oggetto di controversie. I critici sostengono che sia la metodologia del CrossFit che l'ambiente creato dai Coach, pongono gli atleti ad alto rischio per lo sviluppo di rabdomiolisi.

CrossFit, Inc. non discute che la sua metodologia abbia il potenziale di causare rabdomiolisi da sforzo ma che quest'ultima può essere trovata in una vasta gamma di sport e di persone che si allenano.

2. *Studi precedenti*

- **Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes**

(Benjamin M. Weisenthal, BA, Christopher A. Beck,† MA, PhD, Michael D. Maloney,‡ MD, Kenneth E. DeHaven,‡ MD, and Brian D. Giordano,‡§ MD Investigation performed at the University of Rochester School of Medicine and Dentistry, Rochester, New York, USA, 2014)*

Injury Characteristics

“CrossFit workouts often include a wide variety of exercises. Across all exercises, the injury rates were significantly different

across body parts ($P < .001$). The most common injured parts were the shoulder (21/84), low back (12/84), and knee (11/84). For gymnastic movements, injury rates were significantly different across body parts ($P = .04$), with shoulder injured most often (7/17). For power lifting movements, injury rates were significantly different across body parts ($P < .001$), with lower back injured most often (9/19). The majority had neither experienced any discomfort in the injured area prior to the injury ($n = 88$; $P < .001$) nor had an injury to that same body part in the past year ($n = 89$; $P < .001$). The self-reported final diagnoses were most commonly general inflammation and pain ($n = 25$; 30.8%; $P < .001$), other ($n = 22$; 27.2%), sprain/strain ($n = 14$; 17.2%), while rupture ($n = 3$; 3.7%) and dislocation ($n = 2$; 2.5%) were relatively infrequent”.

- **The nature and prevalence of injury during CrossFit training**

(Hak ed altri, Journal of Strength & Conditioning Research, 2013)

Risultati principali

“Dei 132 questionari compilati, 97 (73,5%) hanno riportato uno o più infortuni nel periodo di allenamento con CrossFit. 186 traumi in totale dei quali 9 (7%) hanno richiesto un intervento chirurgico. Si sono considerati solo gli infortuni che hanno richiesto uno stop dell’allenamento. Per le considerazioni dei risultati si è tenuto conto del tempo totale di allenamento e della loro frequenza settimanale. Il tasso di incidenza infortuni rilevato è stato quindi di 3,1 per 1000 ore di allenamento. Sul totale, il maggior numero di

infortuni si è avuto alle spalle (31,8%), seguito dalla colonna e dal gomito/braccio”.

3. Fisiologia e biomeccanica della spalla

La kinesiologia (dal greco *Kinesis*, muovere e *Ology*, studiare, dunque studio del movimento) descrive la fisiologia del movimento come un'interazione di diversi elementi quali:

- Sistema di base → l'apparato muscolo-scheletrico;
- Sistema modulatore → il Sistema Nervoso Centrale;
- Sistema di supporto → comprende l'apparato cardiaco, polmonare e metabolico;
- Statica e Dinamica biomeccanica → posture e pattern di movimento.

Questi sistemi devono cooperare affinché sia mantenuto un equilibrio che consenta di effettuare precisi movimenti in segmenti specifici, per prevenire eventuali degenerazioni dei tessuti, che col tempo possono diventare irreversibili a causa di posture prolungare e movimenti scorretti.

Il cingolo scapolare è costituito da quattro articolazioni formate dall'interazione di cinque strutture ossee: sterno, clavicola, coste, scapola e omero. Le articolazioni che si formano dall'interazione di queste strutture sono: sterno-claveare, acromio-claveare, toraco-scapolare e gleno-omeroale (o scapolo-omeroale). Questa serie di articolazioni consente un ampio range di movimento all'arto superiore, aumentando così la capacità di manipolare oggetti. L'articolazione più prossimale del cingolo scapolare è la sterno-claveare, è un'articolazione a sella ed è l'unico vincolo anatomico di contatto tra l'arto superiore e il torace. La clavicola, attraverso il suo attacco allo sterno, funziona come un puntello

meccanico, mantenendo la scapola a una distanza relativamente costante dal tronco. Nella parte finale laterale della clavicola c'è l'articolazione acromio-claveare, è una diartrosi che connette saldamente, anche grazie ai suoi legamenti, l'acromion alla clavicola. L'articolazione toraco-scapolare, anche se non è una vera articolazione, trattandosi di una interazione tra due superfici distinte (quella anteriore della scapola e quella postero-laterale del torace), è fondamentale per la dinamica della spalla; questo perché la glena scapolare funge da base ai movimenti dell'omero. I movimenti che si sviluppano all'articolazione scapolo-toracica sono il risultato della sommatoria dei movimenti delle articolazioni sterno-claveare e acromio-claveare. La gleno-omeroale è un'articolazione sinoviale che nasce dall'incontro tra la testa omerale e la fossa glenoidea; la correttezza dei suoi movimenti dipende molto dalla posizione della scapola sul torace. Poiché il grado di

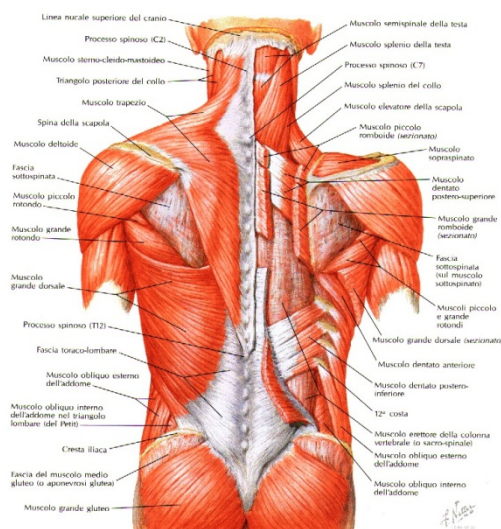


Figura 14- I muscoli posteriori del cingolo scapolari

mobilità del cingolo scapolare in toto è dato dalla sommatoria dei singoli contributi di ogni articolazione, un deficit di mobilità, di lunghezza, di forza muscolare o del corretto pattern di movimento di ciascun'articolazione, può creare un meccanismo svantaggioso per tutto il sistema. I muscoli del cingolo scapolare possono essere classificati in base alla loro origine ed inserzione in: toraco-scapolari, toraco-omerali e scapolo-omerali (Figura 14). "I toraco-scapolari sono responsabili del movimento della scapola, che deve mantenere una relazione ottimale con

l'omero, al fine di ridurre gli stress anomali sull'articolazione gleno-omeroale". Tali muscoli sono il trapezio e il gran dentato, che costituiscono la più importante coppia di forze per il movimento e la stabilità della scapola, l'elevatore della scapola, i romboidi e il piccolo pettorale. I muscoli toraco-omerali sono il gran pettorale e il gran dorsale; entrambi sono potenti mobilizzatori dell'omero e spesso possono creare disfunzioni di movimento se diventano dominanti o se non vengono adeguatamente controbilanciati. Gli scapolo-omerali sono: il sovraspinato, l'infraspinato, il sottoscapolare, il grande rotondo, il piccolo rotondo e il deltoide. Questi muscoli sono anch'essi particolarmente importanti in quanto sono mobilizzatori e stabilizzatori omerali e una loro disfunzione può creare particolari problemi al corretto rapporto fra omero e glena sia durante posture statiche che movimenti dinamici.

3.1 Allineamento fisiologico delle spalle

“L'allineamento è un indicatore delle possibili alterazioni della lunghezza muscolare e della posizione articolare, la cui correzione è necessaria per permettere l'esecuzione di movimenti ottimali” (Sahrmann).

Osservando le spalle, frontalmente o posteriormente, queste dovrebbero essere posizionate subito sotto l'asse orizzontale passante per la prima vertebra toracica (T1), mentre sagittalmente la linea di gravità, a

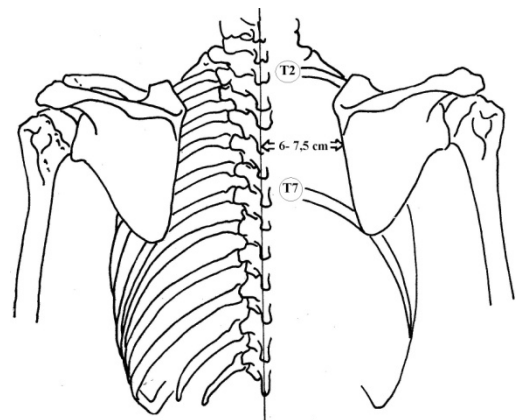


Figura 15- Allineamento delle spalle

livello della spalla, dovrebbe sezionare a metà l'acromion (Figura 15).

La scapola, idealmente, deve occupare lo spazio tra T2 e T7 e il suo margine mediale deve essere verticale, posizionato tra i 5 cm (secondo Kendall) e i 7,5 cm (secondo Sahrman) dalla linea delle spinose vertebrali. Il prolungamento della linea delle spina scapolare dovrebbe incontrare T3. Il piano scapolare è orientato circa 30° anteriormente rispetto al piano frontale. Sempre nella posizione anatomica, le clavicole sono orientate posteriormente rispetto al piano frontale di circa 20° e superiormente di circa 30° (Figura 16).

La testa dell'omero dovrebbe protrudere meno di $1/3$ rispetto all'acromion, con il solco acromion-omero palpabile come uno "scalino" leggermente accennato. La rotazione dell'omero dovrebbe essere neutra, ovvero con l'olecrano rivolto posteriormente e la piega anticubitale

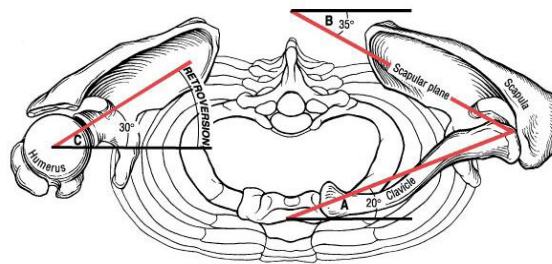


Figura 16- Posizione anatomica di clavicola, scapola e omero

del gomito anteriormente, mentre i palmi delle mani sono rivolti al corpo. La parte prossimale e distale dell'omero devono stare sullo stesso piano verticale in tutte e tre le dimensioni.

3.2 Osteocinematica ideale della spalla

Come già accennato precedentemente, il cingolo scapolare presenta dei movimenti macroscopici globali che risultano dalle sommatorie dei contributi delle diverse articolazioni che lo compongono.

3.2.1 Cinematica dell'articolazione toraco-scapolare

I movimenti principali di questa articolazione sono: elevazione, depressione, protrazione, retrazione, rotazione craniale e rotazione caudale (Figura 17).

Elevazione: la scapola scivola superiormente sul torace, come nel gesto di fare spallucce.

Depressione: la scapola, da una posizione elevata, scivola inferiormente sul torace.

Protrazione: il bordo mediale della scapola scivola antero-lateralmente sul torace, allontanandosi dai processi spinosi delle vertebre.

Retrazione: il bordo mediale della scapola scivola postero-lateralmente sul torace, avvicinandosi ai processi spinosi delle vertebre.

Rotazione craniale: l'angolo inferiore della scapola ruota verso l'alto e lateralmente.

Rotazione caudale: l'angolo inferiore della scapola ruota verso il basso e medialmente.

Questi movimenti sono il risultato della cooperazione tra le articolazioni sterno-claveare e acromion-claveare.

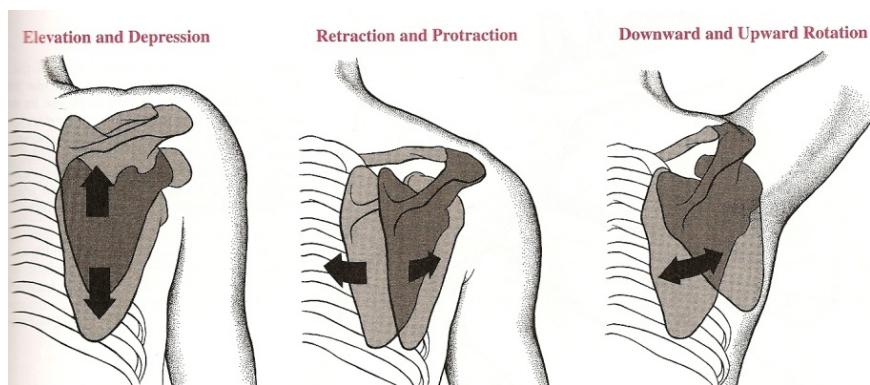


Figura 17- Movimenti possibili all'articolazione scapolo-toracica

3.2.2 Cinematica dell'articolazione sterno-claveare

La clavicola ha tre gradi di libertà. Ognuno di questi è associato a uno dei tre piani cardinali: sagittale, frontale e orizzontale. La clavicola presenta movimenti di elevazione, depressione, protrazione, retrazione e rotazione assiale (Figura 18).

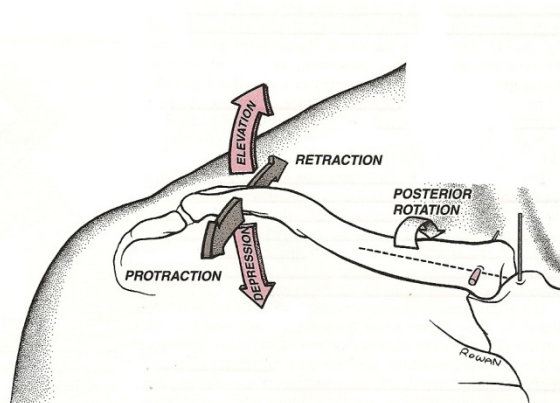


Figura 18- Movimenti possibili all'articolazione sterno-claveare

Elevazione e depressione:

Avvengono quasi parallelamente al piano frontale, con un asse di rotazione antero-posteriore. Approssimativamente si hanno 45 gradi di elevazione e 10 gradi di depressione.

Protrazione e retrazione: Avvengono quasi parallelamente al piano orizzontale, con un asse di rotazione verticale. Si hanno circa 15-30° di rotazione in ogni direzione.

Rotazione assiale: È una rotazione posteriore della clavicola lungo l'asse longitudinale dell'osso di circa 40-50°.

3.2.3 Cinematica dell'articolazione acromion-claveare

I movimenti a questo livello avvengono su tre gradi di libertà e sono: rotazione caudale e craniale, movimenti di aggiustamento sul piano orizzontale e sul piano sagittale (Figura 19).

Rotazione craniale e caudale: la rotazione craniale avviene quando la scapola si sposta superiormente rispetto alla parte laterale della clavicola. Quando il braccio è alzato sopra la testa si hanno circa 30° di rotazione craniale. La rotazione caudale

invece riporta la scapola nella posizione anatomica, è un movimento associato con l'adduzione o l'estensione delle spalle.

Movimenti di aggiustamento sul piano orizzontale e sagittale: i primi avvengono su un asse verticale e consistono in spostamenti orizzontali della scapola sul torace (adduzione e abduzione scapolare); i secondi invece avvengono su un asse medio-laterale e sono movimenti che causano il distaccamento dell'angolo inferiore della scapole dal torace (tilt anteriore). Tutti questi movimenti avvengono in un range di circa 10-30°.

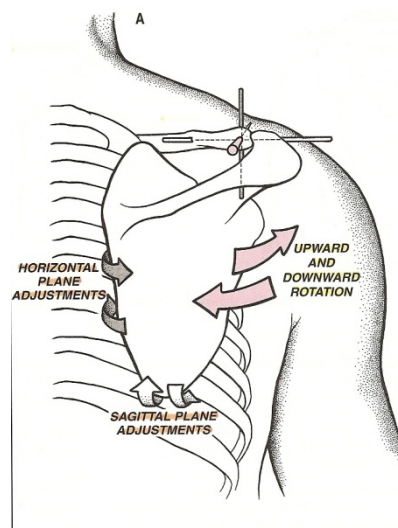


Figura 19- Movimenti possibili all'articolazione acromion-claveare

3.2.4 Cinematica dell'articolazione glomerale

L'articolazione glomerale è detta “universale” poiché possiede tutti e tre i gradi di movimento: abduzione e adduzione, flessione ed estensione, rotazione interna ed esterna (Figura 20).

Abduzione e adduzione: sono movimenti che si sviluppano nel piano frontale attorno all'asse sagittale passante per la testa dell'omero. In questa dinamica si possono definire anche dei “movimenti accessori”

detti di “rotolamento e scivolamento” ovvero, durante l'abduzione, la testa dell'omero rotola superiormente e contemporaneamente scivola inferiormente nella glena; durante l'adduzione avviene il contrario. Questi movimenti sono fondamentali perché permettono alla testa dell'omero di rimanere costantemente all'interno della superficie concava della glena, essendo il rapporto dimensionale tra queste ultime di circa 2:1. Un'articolazione sana riesce a compiere 120° di abduzione.

Flessione ed estensione: sono movimenti che si sviluppano sul piano sagittale attorno ad un asse di rotazione longitudinale. La flessione è accompagnata sempre dalla rotazione interna dell'omero e raggiunge i 120°. Per arrivare a 180° di flessione è necessaria una contemporanea rotazione craniale della scapola. L'estensione massima invece è raggiunta quando questa si trova 45-55° posteriormente rispetto al piano frontale.

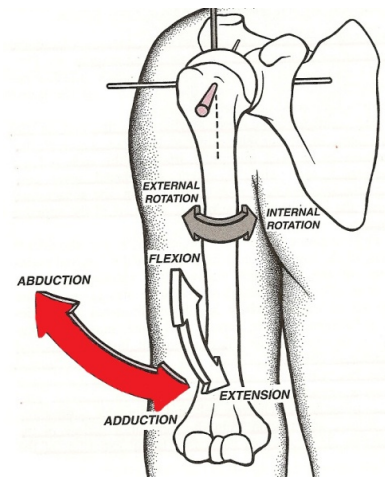


Figura 20- Movimenti possibili all'articolazione glomerale

Rotazione interna ed esterna: sono movimenti di rotazione nel piano orizzontale attorno all'asse che passa attraverso la diafisi omerale. Anche durante le rotazioni assistiamo all'esecuzione dei movimenti di rotolamento e scivolamento per mantenere la testa omerale nella glena. Dalla posizione anatomica si hanno 75-85° di rotazione interna e 60-70° di rotazione esterna. Per raggiungere la massima rotazione interna è necessaria una protrazione scapolare, al contrario per la rotazione esterna è d'obbligo una retrazione scapolare.

3.3 Ritmo scapolo-omeroale

L'abduzione o flessione della gleno-omeroale avviene simultaneamente alla rotazione craniale dell'articolazione scapolo-toracica.

Questa concomitanza di movimenti prende il nome di ritmo scapolo-omeroale (Figura 21). Esiste un naturale rapporto costante tra i due movimenti definito in 2:1, cioè a ogni due gradi di movimento della gleno-omeroale ne corrisponde uno della scapolo-toracica.

L'arco di movimento completo corrisponde a 180° di elevazione della spalla, di questi si dovrebbe avere un contributo di 120° di abduzione gleno-omeroale e di 60° di rotazione craniale scapolo-toracica –di cui 30° di rotazione craniale dell'acromio-claveare e 30° di elevazione della sterno-claveare.

Ad ogni modo si rammenta che diversi autori hanno riscontrato una notevole variabilità per quanto riguarda il rapporto tra le misure citate in precedenza durante i

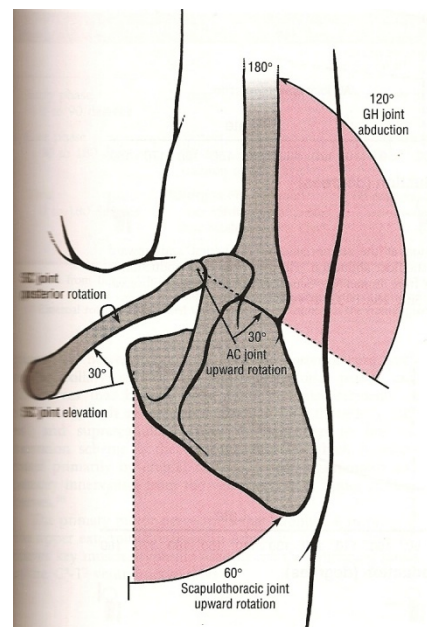


Figura 21- Ritmo scapolo-omeroale

primi 90° di flessione e abduzione.

3.4 Patologie ortopediche della spalla

I quadri clinici delle affezioni muscolo-scheletriche della spalla correlate con il sovraccarico biomeccanico presentano caratteristiche variabili e non sempre di facile differenziazione.

Esse sono riferibili ad alterazioni dei tessuti molli periarticolari (tendiniti, tenosinoviti e borsiti) o delle strutture nervose periferiche (sindromi da intrappolamento e sindrome dello stretto toracico).

Le patologie ortopediche della spalla sono prevalentemente accomunate dalla sofferenza della cuffia dei rotatori; in particolare si richiamano: l'impingement subacromiale, le tendinosi, le tendinopatie, le degenerazioni e rotture del tendine del sovraspinato e/o di altri muscoli della cuffia dei rotatori.

L'*impingement subacromiale* (Figura 22) indica un attrito patologico fra i tessuti molli subacromiali e la superficie inferiore dell'acromion e del legamento coraco-acromiale.

L'impingement può essere di tipo primario e secondario.

Nel primario i sintomi sono determinati da un "restringimento relativo" dello spazio subacromiale che provoca infiammazione e dolorabilità alla cuffia dei rotatori, la quale, in attività che richiedono l'utilizzo del braccio in elevazione oltre i 90°, viene schiacciata contro l'arco coraco-acromiale.

Nel secondario la sofferenza di uno o più tendini dei muscoli che costituiscono la cuffia dei rotatori compromette la loro

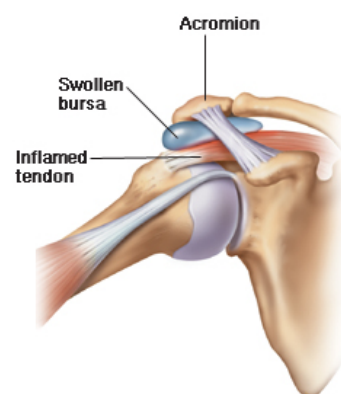


Figura 22- Impingement subacromiale

funzione di depressori della testa omerale; in conseguenza questa risale riducendo lo spazio subacromiale e creando attrito sui tessuti molli.

In questo modo si intensifica ulteriormente il processo infiammatorio.

L'aggravarsi e il perdurare di tale situazione può determinare un aumento della pressione sulla cuffia dei rotatori, che quindi va incontro a lesioni e degenerazioni, fino alla rottura tendinea.

Le *tendinopatie* comprendono tutte le patologie a carico delle strutture tendinee dovute a eccessive sollecitazioni biomeccaniche. A livello tissutale il reiterarsi di insulti biomeccanici determina stati infiammatori che, da acuti (spesso un unico evento, dovuto a sollecitazione eccessiva piuttosto che trauma, può determinare lesioni tendinee), possono trasformarsi in cronici, e così determinare modificazioni nella composizione di collagene ed elastina, fino a fenomeni di tendinopatie calcificanti degenerative e di vascolarizzazione tendinea, svantaggiose per la resistenza dei tendini e predisponendoli a lesioni, degenerazioni e quindi rotture.

3.5 Disfunzioni del movimento della spalla

3.5.1 Modello chinesipatologico: premessa teorica alle disfunzioni del movimento

Il sistema di movimento è in salute quando i movimenti in segmenti specifici sono precisi. La perdita della precisione, i movimenti ripetuti e il mantenimento di posture scorrette possono causare modificazioni tissutali. Queste sono anticipate, anche prima del manifestarsi di situazioni algiche, dallo svilupparsi di *suscettibilità/sensibilità direzionale al movimento (DSM)*, è proprio questo che definisce le diverse categorie diagnostiche di *sindromi da disfunzione del movimento*

(il termine sindrome definisce una combinazione di problemi relativi ai sistemi che interagiscono al mantenimento dell'equilibrio: muscolare, scheletrico, di controllo e di supporto). Tali categorie diagnostiche servono per indirizzare il trattamento, in quanto definiscono la direzione del movimento (o l'allineamento posturale) scorretta che più costantemente scatena il dolore e che, quando può essere ripristinato correttamente, lo riduce o addirittura lo elimina.

Osservando il “percorso istantaneo del centro di rotazione” (PICR) di un'articolazione si può valutare la precisione di un movimento e la sua adeguatezza.

Per identificare la DSM e i fattori che contribuiscono alla presenza di una disfunzione, si esegue un esame standardizzato. Si valuta l'iniziale allineamento dell'articolazione presa in esame, per poi richiedere di eseguire determinati movimenti in numerose posizioni (stazione eretta, supino, prono, quadrupede e seduto). Durante l'esame vengono valutate la forza, la flessibilità e la lunghezza dei diversi componenti che entrano in relazione durante il movimento. Altro elemento fondamentale della valutazione è l'analisi delle attività svolte abitualmente dal soggetto, infatti la perdita di precisione dello schema di movimento deriva prevalentemente da posture scorrette mantenute nel tempo e da movimenti ripetuti. Si cerca perciò di scoprire quello specifico atteggiamento/evento che nella vita di tutti i giorni determina l'instaurarsi dei sintomi. Lo schema di movimento spontaneo del paziente viene valutato per determinare la direzione che più facilmente scatenerà il dolore o qualsiasi altro tipo di sintomo, in seguito si riproporrà lo stesso movimento, con le correzioni del terapeuta. A questo punto si valuta l'effetto che questo ha sul problema principale riferito, il tutto servirà per arrivare all'assegnazione di una diagnosi basata sulla

disfunzione del sistema di movimento (Movement Impairment System). Il programma di trattamento include l'educazione del paziente all'assunzione di posture ottimali e all'utilizzo di schemi di movimento corretti nel corso delle attività quotidiane, associati a esercizi correttivi scelti in base alla valutazione effettuata precedentemente. Se non si stimola il corretto controllo neuromuscolare o movimento specifico, il problema potrà scomparire per un breve periodo, ma i movimenti di routine verranno eseguiti ancora in maniera sbagliata e continueranno a condurre a sindromi dolorose, riproponendo la questione.

Qualsiasi sindrome scapolare o omerale può condurre a sindromi da conflitto subacromiale (dolore gleno-omeroale che peggiora nei movimenti del braccio sopra la testa), sindromi dello stretto toracico (parestesie e debolezze al braccio, dolore alla scapola, al braccio o alla mano), instabilità gleno-omeroale con o senza sublussazioni, dolori cervicali.

3.5.2 Disfunzioni scapolari

Sindrome da rotazione caudale scapolare: durante l'elevazione della spalla, la scapola ruota caudalmente, anziché cranialmente, come previsto dal normale schema chinesiológico. La rotazione craniale e/o l'elevazione sono insufficienti, soprattutto nella fase finale di elevazione dell'omero. Inoltre l'angolo inferiore della scapola non raggiunge la linea ascellare media del torace.

Per quanto riguarda l'allineamento la scapola può presentarsi ruotata caudalmente, addotta, abdotta o normo-posizionata.

Le disfunzioni muscolari includono la dominanza o rigidità dei rotatori caudali e un'ipo-attività o allungamento dei rotatori craniali.

Sindrome da depressione scapolare: la scapola non si eleva sufficientemente durante l'abduzione e la flessione oppure si deprime sostenendo un carico.

Spesso si osserva un atteggiamento in depressione scapolare già in fase di riposo. Le disfunzioni muscolari includono una dominanza o rigidità dei depressori scapolari e una debolezza o allungamento dell'elevatore della scapola e del trapezio superiore, che risulta deficitario rispetto all'inferiore.

Sindrome da elevazione scapolare: la scapola si eleva eccessivamente in qualsiasi punto dell'escursione in flessione e abduzione del braccio. Infatti questa si muove più prontamente di quel che dovrebbe, mentre l'articolazione glomerale può presentare troppo movimento, troppo poco o la giusta quantità. Spesso si osserva un atteggiamento in elevazione del cingolo scapolare (la scapola è posizionata sul torace più in alto di T2-T7), con conseguente elevazione clavicolare (inclinazione >30). Le disfunzioni muscolari includono una dominanza dell'elevatore della scapola, dei romboidi e/o del trapezio superiore, che si possono presentare anche corti o rigidi; il trapezio inferiore invece è lungo o debole, mentre le strutture glomerali posteriori sono corte o rigide.

Sindrome da abduzione scapolare: durante la flessione e/o l'abduzione la scapola supera la linea ascellare media, oppure protrude per più di 1 cm oltre il torace e l'angolo inferiore si porta oltre la linea ascellare media.

A riposo il margine mediale della scapola dista dalle spinose vertebrali più di 7 cm e può avere una rotazione interna maggiore di 30°.

Le disfunzioni muscolari consistono nella dominanza e/o accorciamento dei muscoli abduttori della scapola (gran pettorale e gran dentato), associata a un'insufficiente attività degli adduttori scapolari.

Sindrome da scapola alata (winging) e tilt anteriore (basculamento):

durante la flessione/abduzione, si può osservare il tilt dell'angolo inferiore o del margine vertebrale della scapola che diviene alato. Può verificarsi anche nella prima parte del movimento di ritorno, momento in cui è generalmente più evidente la scapola alata.

Solitamente si tratta di un problema di coordinazione tra i muscoli, gli scapolo-omerale non si allungano così rapidamente come i toraco-scapolari. Oppure può essere presente uno scarso controllo eccentrico del gran dentato durante la flessione/abduzione.

Muscolarmente si può trovare rigidità a carico del bicipite brachiale o del piccolo pettorale.

Scapola alata (Winging): il margine mediale della scapola tende a scollarsi dal torace durante i movimenti di andata e /o ritorno in flessione e abduzione. Frequentemente è associata a una debolezza marcata del gran dentato. Questa sindrome è tipica dei soggetti che hanno subito una lesione al nervo toracico lungo, che comporta la paralisi del gran dentato.

Sindrome rotazione interna e tilt anteriore di scapola: al termine dell'escursione in elevazione dell'arto superiore la scapola accusa un'insufficiente rotazione esterna e tilt posteriore. Infatti la scapola non si muove prontamente come dovrebbe; l'articolazione glenomeroale può presentare troppo movimento, troppo poco o la giusta quantità. Muscolarmente si può trovare rigidità o accorciamento del piccolo pettorale, debolezza del gran dentato, del trapezio medio e inferiore.

3.5.3 Disfunzioni omerali

Scivolamento o glide anteriore: durante i movimenti della spalla si verifica una traslazione eccessiva della testa dell'omero in direzione anteriore. Fattori contribuenti a tale sindrome possono essere una lassità delle strutture capsulari anteriori e una rigidità relativa aumentata della capsula posteriore e dei muscoli rotatori laterali. I parametri di valutazione dell'allineamento prevedono che la testa dell'omero possa presentarsi anteriorizzata per più di 1/3 del suo diametro longitudinale rispetto all'acromion oppure anteriore rispetto all'estremità distale omerale.

Il sottoscapolare è frequentemente lungo e debole. Durante il movimento di rotazione laterale si può verificare una dominanza del deltoide posteriore rispetto ai rotatori laterali, che determina l'estensione della spalla, oppure una dominanza dei grandi rotatori medialti rispetto alla cuffia dei rotatori.

Scivolamento o glide superiore: durante i movimenti della spalla non si verifica un sufficiente scivolamento inferiore della testa omerale. Nell'allineamento spesso non si apprezza alla palpazione un sufficiente spazio acromio-omerale. Muscolarmente si può verificare una dominanza del deltoide e una ipovalidità degli stabilizzatori scapolo-omerati.

Rotazione mediale di spalla: durante i movimenti della spalla l'omero non compie una sufficiente rotazione laterale. Muscolarmente predominano i grandi rotatori medialti rispetto ai rotatori laterali.

Ipomobilità gleno-omerale: Il range di movimento è limitato per almeno il 40% in tutte le direzioni e il movimento a carico della scapola avviene spesso in anticipo rispetto all'omero, essendo più flessibile di

quest'ultima. I tessuti capsulari sono nel complesso rigidi e la restrizione è spesso associata a diagnosi di capsulite adesiva. Muscolarmente si riscontra un eccessivo accorciamento dei muscoli scapolo-omerale.

Ipermobilità accessoria gleno-omerale multi direzionale: il range di movimento all'articolazione gleno-omerale è aumentato in tutte le direzioni. Vi è un aumento del ROM sia passivo che attivo in tutte le direzioni. Spesso durante i movimenti di flessione e abduzione si vedono compensi a livello omerale (glide anteriore o superiore). La maggior parte dei muscoli stabilizzatori della spalla sono deboli o non hanno il corretto pattern di attivazione nel controllo dei movimenti.

4. Casi Clinici

4.1 Valutazione iniziale

Durante la prima seduta tutti i casi clinici sono stati sottoposti ad una *valutazione osteopatica iniziale* per comprendere meglio la causa del loro dolore ed evitare di trattare semplicemente il sintomo.

Prima di tutto per comprendere l'origine del problema che affligge il paziente è necessario eseguire un'indagine minuziosa tramite un'accurata *anamnesi*. L'osteopata tramite una serie di domande mirate raccoglierà gli elementi necessari per formulare un'ipotesi sulla possibile causa del problema, tale ipotesi sarà ulteriormente indagata attraverso la valutazione dei *referti medico-diagnostici* in possesso del paziente.

Terminata l'anamnesi, si passa all'*esame obiettivo osteopatico*: il paziente verrà dapprima valutato in ortostatismo per valutare la postura in statica focalizzando l'attenzione sulle forme, le curve fisiologiche del rachide, l'appoggio plantare, l'atteggiamento del cranio e l'allineamento

dei principali punti di riferimento.

In seguito si passerà ad un esame obiettivo dinamico con l'esecuzione di una serie di test di mobilità passiva e attiva guidati dall'osteopata, che permetteranno di valutare dinamicamente il comportamento del rachide e delle strutture annesse. A questo punto il paziente viene fatto sdraiare sul lettino al fine consentire all'osteopata di effettuare la parte più fine e specifica della propria valutazione: la palpazione osteopatica.

4.1.1 Anamnesi

Sono giunti alla mia attenzione quattro soggetti, tutti provenienti dallo stesso box di Crossfit.

Nella tabella sottostante (Tabella 1) sono riportati i principali dati scaturiti dal colloquio iniziale.

	<i>Paziente 1</i>	<i>Paziente 2</i>	<i>Paziente 3</i>	<i>Paziente 4</i>
Sesso	F	M	M	M
Età	40	38	23	28
Lavoro	Impiegata	Coach	Studente	Commerciante
Da quanto pratica Crossfit	6 mesi	36 mesi	4 mesi	18 mesi
Dolori alla spalla precedenti al trauma	NO	SI	NO	SI
Movimento che ha causato il dolore	Overhead	Overhead	Overhead	Overhead
Localizzazione del dolore	Spalla sx	Spalla sx	Spalla sx	Spalla dx

Formicolii agli arti superiori	SI	NO	SI	SI
Uso di farmaci	FANS	NO	NO	NO
Dolori cervicali	SI	SI	NO	NO
Problemi respiratori	NO	NO	NO	NO
Esami diagnostici	NO	NO	NO	NO
Spalla dominante	Destra	Destra	Destra	Sinistra

Tabella 1- Dati anamnesi

Possiamo notare che tutti i soggetti hanno riportato come causa esacerbante il dolore, il movimento di *overhead*. Inoltre tutti sono stati costretti a interrompere, seppur per tempi differenti, l'attività sportiva per impotenza funzionale.

4.1.2 Osservazione e palpazione

Prima di ogni altra valutazione l'Osteopata deve *osservare* la postura del paziente, il suo modo di porsi e di camminare. Per poi passare ad un'analisi più accurata del distretto/i coinvolti, guardandone i contorni, il tono muscolare, il colore e la temperatura della pelle, la consistenza della trama tissutale ed eventuali eruzioni visibili.

	<i>Paziente 1</i>	<i>Paziente 2</i>	<i>Paziente 3</i>	<i>Paziente 4</i>
Postura	Cifo-lordotica	Lordotica	Dorso Piatto	Lordotica
Soggetto	Ortosimp.	Ortosimp.	Parasimp.	Parasimp.

Posizione spalla	Anteposta Intra-ruotata	Anteposta	Anteposta Intra-ruotata	Anteposta
Tono muscolare generale	Buono	Ottimo	Buono	Buono
Colore pelle della spalla	Arrossata	Normale	Normale	Arrossata
Temperatura della spalla	Calda	Normale	Normale	Calda

Tabella 2- Dati rilevati durante l'osservazione e palpazione dei quattro casi

4.1.3 Valutazione R.O.M. (range of motion) passivo

I test per la mobilità articolare passiva consistono nel realizzare tutti i movimenti dell'articolazione gleno-omeroale su più piani, la maggior parte delle volte si pone il paziente supino sul lettino. Ci si avvale di un goniometro con il quale si misura la mobilità articolare, prestando molta attenzione ad eventuali compensi.

Nella tabella sottostante (Tabella 3) vengono riportati i principali movimenti della spalla con i relativi R.O.M. fisiologici e quelli ottenuti dalla valutazione dei quattro casi clinici.

	<i>R.O.M.</i>	<i>Paziente 1</i>	<i>Paziente 2</i>	<i>Paziente 3</i>	<i>Paziente 4</i>
Flessione	180°	120°	160°	90°	170°
Estensione	45°	45°	45°	45°	45°
Abduzione	180°	120°	160°	90°	170°
Adduzione orizzontale	30°	15°	30°	20°	30°
Abduzione	90°	90°	90°	90°	90°

orizzontale					
Rot. esterna	90°	45°	80°	45°	50°
Rot. interna	70°	30°	60°	30°	45°

Tabella 3- R.O.M. Passivi

4.1.4 Valutazione R.O.M. attivo

La mobilità attiva viene esplorata domandando al soggetto in piedi di muovere l'arto superiore nei diversi piani dello spazio, al fine di ritrovare una limitazione di un movimento particolare, o un dolore elettivo durante un movimento elementare.

Si definisce ARCO DOLOROSO il range di mobilità che risveglia il dolore. La mano dell'osteopata appoggiata alla spalla del paziente, può apprezzare un eventuale conflitto, accorgersi di uno scatto doloroso, riproducibile quando il soggetto descrive l'arco doloroso.

Spesso situato tra i 50° e gli 80° d'abduzione, l'arco doloroso è un segno certo di conflitto subacromiale.

	R.O.M.	Paziente 1	Paziente 2	Paziente 3	Paziente 4
Flessione	180°	90°	150°	80°	110°
Estensione	45°	20°	40°	20°	40°
Abduzione	180°	70°	90°	80°	80°
Adduzione orizzontale	30°	25°	25°	30°	25°
Rot. interna	70°	20°	30°	20°	20°
Rot. esterna	90°	30°	50°	30°	40°

Tabella 4- R.O.M. attivi

4.2 Valutazione tramite test ortopedici

4.2.1 Test per l'instabilità

Hanno il compito di valutare l'escursione della testa dell'omero nei confronti della superficie glenoidea, oppure di riprodurre i sintomi di apprensione riferiti dal paziente. Si possono riscontrare microinstabilità o instabilità conclamate nelle direzioni anteriori, posteriori, inferiori o nelle posizioni intermedie a queste. I seguenti test valutano le strutture stabilizzatrici passive, per tale motivo vengono eseguiti con il paziente più rilassato possibile, in assenza dell'azione stabilizzatrice muscolare.

Questi test devono essere, quando possibile, eseguiti anche al braccio controlaterale alla lesione. Prima della loro effettuazione, deve essere valutata l'eventuale iperlassità congenita.

- Jerk test:

Valuta la possibile presenza di un'instabilità posteriore. Si esegue con il paziente a busto eretto o in decubito supino. Dopo aver posizionato il braccio del paziente in anteposizione di 90° ed



Figura 23- Jerk test

intrarotazione, l'operatore con una mano spinge il braccio posteriormente, mentre con l'altra fissa la scapola del paziente (Figura 23).

- Segno del solco:

Si esegue preferibilmente con il paziente a busto eretto con il braccio rilassato lungo il fianco. L'operatore trazione il braccio caudalmente e

osserva la possibile comparsa del solco costituito dall'accentuazione dello spazio che si trova tra acromion e testa dell'omero (Figura 24). La comparsa del solco è indice di un'instabilità inferiore conseguente a eccessiva lassità capsulo legamentosa sopra-equatoriale. Lo stesso test può essere eseguito con il braccio abdotto di 45°, per valutare la capsula inferiore.

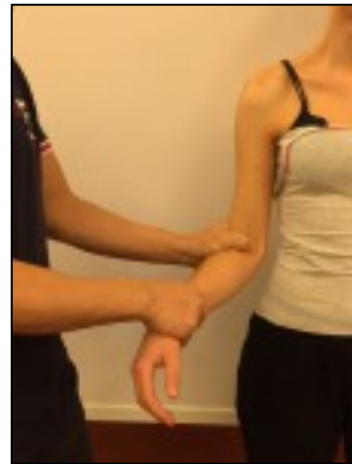


Figura 24- Segno del solco

- Test del cassetto anteriore e posteriore o "Drawer test":

Si esegue preferibilmente con il paziente a busto eretto con il braccio rilassato lungo il fianco. L'operatore con una mano stabilizza la scapola mentre, con l'altra, afferra la testa dell'omero ed effettua delle spinte in senso anteriore e posteriore (Figura 25). L'eccessiva traslazione in una direzione, o in entrambe, è indice di un'accentuata lassità delle strutture stabilizzatrici anteriori e/o posteriori.



Figura 25- Test del cassetto

- Test dell'apprensione:

L'osteopata abduce a 90°, flette l'avambraccio ed extraruota il braccio del paziente, inducendo la testa omerale in anteriorità. In caso di tendenza alla sublussazione il paziente mostrerà

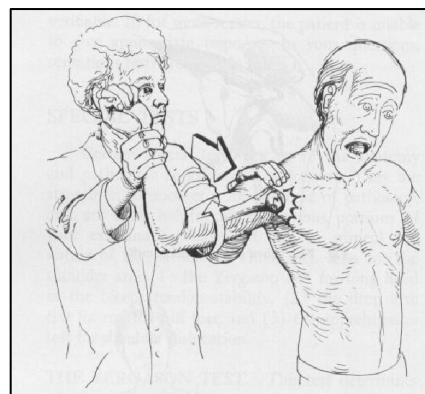


Figura 26- Test dell'apprensione

evidente “Apprensione” (Figura 26).

- Crank test:

Si esegue con il paziente a busto eretto. L'esaminatore, con una mano, effettua una rotazione esterna del braccio del paziente, mentre con il pollice della mano controlaterale, spinge la testa



Figura 27- Crank test

dell'omero in avanti (Figura 27). Il braccio del paziente può essere mantenuto abdotto a 45°, 90° e 135°, per valutare porzioni diverse della capsula anteriore.

- Fulcrum test:

Con il paziente in decubito supino e la spalla sul bordo del lettino, l'operatore esegue una rotazione esterna a braccio abdotto di 90°. Durante questa manovra, la mano controlaterale si posiziona dietro la testa dell'omero per amplificare la spinta anteriore e l'eventuale traslazione (Figura 28).



Figura 28- Fulcrum test

- Relocation test:

Con il paziente in decubito supino e la spalla sul bordo del lettino, l'operatore esegue una rotazione esterna a braccio abdotto di 90°. Nel caso si presenta dolore o apprensione, l'operatore posiziona una mano anteriormente alla testa dell'omero per stabilizzarla sulla glena (Figure 29-30). La sensazione di protezione ricevuta può favorire

un'attenuazione dell'apprensione e/o del dolore, permettendo il raggiungimento di un maggior grado di extrarotazione.



Figura 29 e Figura 30- Relocation test

Questi test, eseguiti sui pazienti, hanno dato i risultati riportati nella seguente tabella (Tabella 5):

	<i>Paziente 1</i>	<i>Paziente 2</i>	<i>Paziente 3</i>	<i>Paziente 4</i>
<i>Jerk test</i>	–	–	–	–
<i>Segno del solco</i>	–	–	–	–
<i>Drawer test</i>	+/ <i>ant.</i>	–	–	+/ <i>ant.</i>
<i>Test dell'apprensione</i>	+	–	–	+
<i>Crank test</i>	–	–	–	–
<i>Fulcrum test</i>	–	–	–	–
<i>Relocation test</i>	–	–	–	+

Tabella 5- Valutazione dell'instabilità

Per tanto solo due pazienti su quattro riportano una lassità della capsula anteriore.

4.2.2 Test di conflitto

Lo scopo di questo gruppo di test è di ricercare un contatto meccanico tra specifiche strutture anatomiche. Se il test di contatto si associa alla comparsa del dolore, siamo in presenza di una sofferenza della struttura anatomica interessata dalla compressione (i tendini della cuffia sono compressi tra il trochite e l'arco coraco-acromiale).

I test hanno delle caratteristiche comuni:

- si effettuano all'interno dell'arco doloroso compreso tra i 60-70° e i 120° di elevazione;
- il braccio è posizionato in intrarotazione;
- in alcuni test si associa anche l'adduzione.

- *Segno di Neer:*

Dopo aver stabilizzato manualmente la scapola, l'operatore esegue un'abduzione passiva del braccio mantenuto in rotazione interna (Figura 31). La stabilizzazione della scapola ne limita il basculamento laterale, accentuando il conflitto.



Figura 31- Segno di Neer

- *Test di Hawkins:*

L'operatore mantiene il braccio del paziente anteposto di 90°, da questa posizione esegue una intrarotazione passiva (Figura 32).



Figura 32- Test di Hawkins

- Test di Yocum:

il paziente posiziona la mano sulla spalla controlaterale mantenendo il gomito a 90° d'elevazione (il braccio risulta addotto e intraruotato). Da questa posizione si richiede una spinta attiva verso l'alto, contrastata dall'operatore (Figura 33).



Figura 33- Test di Yocum

Anche in questo caso i pazienti sono stati sottoposti a questi test e i risultati sono riportati nella seguente tabella (Tabella 6):

	Paziente 1	Paziente 2	Paziente 3	Paziente 4
Segno di Neer	+	+	+	+
Test di Hawkins	+	+	+	+
Test di Yocum	+	+	+	+

Tabella 6- Valutazione conflitto

Tutti i casi esaminati mostrano positività per la sindrome da conflitto.

Classificazione di NEER:

Il confronto dei dati clinici e anamnestici permette di classificare i pazienti affetti da un conflitto sub-acromiale in 3 stadi definiti da NEER. In un adulto giovane, un fattore eziologico può essere l'utilizzazione prolungata del braccio al di sopra della testa, o la ripetizione esagerata dei movimenti di elevazione in rotazione interna che si ha nello sport (judoki, tennisti, pallavolisti, ginnasti, nuotatori, ecc.) o in certi lavori (facchini, manovali, garagisti, muratori, imbianchini, ecc.).

Il deltoide riesce a sopportare un eccesso di lavoro a causa del suo volume e della sua potenza; al contrario ciò non riesce alla cuffia dei rotatori. Nel soggetto vicino alla cinquantina, il fattore scatenante è spesso banale: tagliare la siepe, imbiancare il soffitto, lavare i vetri, ecc. Ciò esprime l'improvvisa e inabituale sollecitazione della spalla, resa possibile da un deltoide ben sviluppato, ma che non tiene conto di una cuffia atrofica e non allenata.

- **Stadio 1** Soggetti giovani di meno di 25 anni, con sovraccarico della spalla sul piano sportivo o professionale. Questo stadio può avvenire anche nell'adulto che fa sforzi intensi e incostanti. La sua caratteristica essenziale è la seguente: un dolore che compare dopo sforzo, spesso la notte o il giorno seguente. Tale dolore è poco importante e scompare spontaneamente con il riposo. Esso corrisponde sul piano anatomopatologico alla esistenza di un edema con micro-emorragie a livello della borsa sierosa e dei tendini della cuffia dei rotatori.

- **Stadio 2** E' dovuto alla ripetizione dello Stadio 1 che conduce ad una fibrosi della borsa subacromiondeltoidea, ad una tendinite del sovraspinoso e/o del capo lungo del bicipite. Si tratta di soggetti di meno di 40 anni nei quali la funzione della spalla è soddisfacente per una attività leggera, ma essa diventa dolorosa al minimo sovraccarico col braccio al di sopra della testa. Il dolore è dunque risvegliato dall'attività o compare durante questa e quindi la limita.

- **Stadio 3** Si tratta di soggetti di più di 40 anni, ma può presentarsi anche in soggetti più giovani. Caratteristica essenziale: è un dolore permanente che non s'allevia (spalla dolorosa cronica), risveglia talvolta il malato durante la notte e gli impedisce sempre di dormire sopra la propria spalla. La rottura tendinea è possibile, ma non obbligatoria; essa può essere pregressa, confermata da una artrografia, o recente, con un

quadro di spalla pseudoparalitica.

Il quadro clinico di tutti i soggetti esaminati li fa rientrare nello **Stadio 2** della classificazione di Neer.

4.2.3 Test per la cuffia dei rotatori

Sono dei test attivi, dove si richiede di mantenere una posizione o di opporsi ad una resistenza mediante una contrazione isometrica. Lo stimolo isometrico concentra la sua maggiore azione sul tendine interessato che si trova a mantenere uno stato di tensione protratto. Le attività isometriche, così come quelle eccentriche, stimolano maggiormente il tendine e per questo motivo sono le più indicate per valutarne lo stato di salute. I test tendinei devono essere ben eseguiti e ben interpretati.

La buona esecuzione prevede le seguenti caratteristiche:

- corretto posizionamento del paziente: lo stimolo deve essere specificatamente indirizzato alla struttura oggetto della valutazione;
- giusta intensità della resistenza: resistenze inefficaci possono essere ben tollerate dal tendine che non manifesta il sintomo;
- ripetizione del test: nei pazienti che possiedono un buon tono muscolare, un aiuto può essere apportato dai muscoli sinergici. La richiesta di una singola contrazione isometrica può non evocare dolore o deficit di forza. In questi pazienti è necessario effettuare più ripetizioni per evocare il sintomo. Un tendine perfettamente integro non manifesta nè dolore nè facile affaticabilità, anche se sottoposto a più stimoli.

L'interpretazione è collegata all'effetto prodotto dal test:

- impossibilità di mantenere la posizione richiesta: non deve essere direttamente collegata ad una lesione. Il dolore prodotto dalle tendiniti o dalle tendinopatie calcifiche può dare la stessa espressione clinica. In presenza di una lesione tendinea, terminata la fase dolorosa acuta, vi sarà sempre una riduzione della forza. Se lo stato infiammatorio non è associato a lesione, terminata la flogosi, il paziente riacquisterà un completo recupero della forza.
- deficit di forza in assenza di dolore: i tendini sono riccamente innervati a livello sensitivo. Una patologia che interessa queste strutture si manifesta con minor forza associata a dolore. La completa assenza di dolore può indirizzarci verso una patologia neurologica (deficit del nervo periferico motorio).

- *Test di Jobe*: valuta il tendine del sovraspinato.

Il paziente viene invitato a mantenere il braccio abdotto a 90°, anteposto di 30° (sul piano scapolare) e intraruotato. Se la posizione viene mantenuta, l'operatore richiede una spinta verso l'alto contrastata manualmente (Figura 34). Si consiglia di eseguire il test bilateralmente.



Figura 34- Test di Jobe

- *Test di rotazione esterna*: valuta il sottospinato.

Il paziente viene invitato a mantenere le braccia addotte in rotazione neutra, con i gomiti flessi a 90°. Se la posizione viene mantenuta, l'operatore richiede una spinta in rotazione esterna contrastata



Figura 35- Test R.E.

manualmente (Figura 35). Si consiglia di eseguire il test bilateralmente.

- *Test di Patte*: valuta il piccolo rotondo.

Il paziente viene invitato a mantenere il braccio abdotto a 90° ed extraruotato, con gomito flesso a 90°. Se la posizione viene mantenuta, l'operatore richiede una spinta in rotazione esterna contrastata manualmente (Figura 36).



Figura 36- Test di Patte

- *Test Lift-off*: valuta il sottoscapolare.

Il paziente viene invitato a portare la mano dietro la schiena all'altezza della vita. Se la posizione, non in appoggio al tratto lombare, viene mantenuta, si richiede una spinta della mano contro quella dell'operatore (Figura 37).



Figura 37- Test lift-off

Questo test è molto attendibile, unico inconveniente è rappresentato da una possibile limitazione articolare che non consente al paziente di raggiungere la posizione.

- *Palm-up test*: valuta il tendine del capo lungo del bicipite.

Il paziente viene invitato a portare le braccia anteposte a 90° ed extraruotate e l'avambraccio supinato. Da questa posizione, si richiede una spinta verso l'alto contrastata manualmente dall'operatore (Figura 38). L'ampia



Figura 38- Palm-up test

extrarotazione del braccio è fondamentale per favorire un contatto del

C.L.B. contro il margine mediale del solco bicipitale. La spinta verso l'alto produce la contrazione del ventre muscolare con conseguente scivolamento del tendine nel solco. In caso di sofferenza tendinea, lo scivolamento risulta doloroso.

Nella tabella (Tabella 7) sottostante riportiamo i dati ottenuti dalla valutazione dei quattro casi:

	Paziente 1	Paziente 2	Paziente 3	Paziente 4
Test di Jobe	+	+	+	+
Test di R.E.	–	–	–	–
Test di Patte	–	–	+	–
Test Lift-off	–	–	–	–
Palm-up test	+	–	–	+

Tabella 7- Valutazione cuffia dei rotatori

4.3 Ulteriori test osteopatici per la valutazione della mobilità

- Test mobilità della clavicola:

1. Movimento di abduzione → con il paziente in posizione supina, l'osteopata testa il movimento ponendo l'indice sulla testa clavicolare vicino allo sterno, chiedendogli di far “scrollare” la spalla. Il movimento avviene su di un piano coronale.
2. Movimento di flessione → L'osteopata testa il movimento ponendo un indice sulla testa clavicolare e l'altro sullo sterno e chiedendo al paziente di flettere la spalla di 90° come per raggiungere il soffitto.

- Test di valutazione acromion-claveare:

Con il paziente seduto, l'osteopata con una mano palpa l'articolazione

A.C. e con l'altra afferra l'avambraccio del paziente adducendo e ruotando l'avambraccio esternamente, poi abducendolo e ruotandolo internamente. L'osteopata valuta le restrizioni di movimento.

- *Test mobilità glenomerale:*

Con il paziente supino l'osteopata afferra con entrambe le mani, la spalla del paziente ed esegue delle "figure ad 8" nei vari piani dello spazio con la testa omerale. Valuta eventuali restrizioni di movimento.

4.4 Test muscolari secondo Kendall

4.4.1 Test di valutazione della lunghezza

- Piccolo Pettorale: soggetto supino, braccia lungo i fianchi, gomiti estesi, palmi rivolti verso l'alto, ginocchia piegate e parte bassa della schiena aderente al lettino. L'esaminatore a capo del lettino, osserva la posizione del cingolo scapolare. L'entità della tensione si misura osservando di quanto il braccio si sollevi dal lettino e valutando il livello di resistenza alla pressione verso il basso esercitato sulla spalla. La tensione può essere classificata come lieve, moderata o marcata.

- Grande Pettorale: soggetto supino, ginocchia piegate, parte inferiore della schiena adesa al lettino.

- Parte sternale → L'esaminatore pone il braccio in posizione di abduzione a circa 135°, con il gomito disteso.
- Parte clavicolare → L'esaminatore pone il braccio in abduzione orizzontale con il gomito esteso.

La lunghezza normale è stabilita se il braccio scende sul piano del lettino senza nessun compenso della schiena.

- Gran rotondo, gran dorsale e romboidi: soggetto supino, braccia lungo i fianchi, gomiti estesi, ginocchia piegate e bare bassa della schiena adesa al lettino. Il paziente alza entrambe le braccia flettendole sopra la testa e, mantenendole vicine a questa, le riporta giù verso il lettino.

La lunghezza normale del muscolo è data dalla capacità di riportare le braccia sul piano del lettino mantenendole vicino alla testa.

4.4.2 Test di valutazione della forza

Kendall valuta la forza muscolare secondo un *grading* che si basa su un sistema in cui è la capacità di mantenere la parte interessata in una data posizione contro gravità, che porta a stabilire un grado indicato come sufficiente.

Nella tabella sottostante (Tabella 8) riportiamo i valori numerici dal grading muscolare.

GRADO	FUNZIONE DEL MUSCOLO
0	Nessuna contrazione
1	Visibile una contrazione, senza alcun movimento
2	Movimento sul piano orizzontale
3	Movimento contro gravità
4	Mantiene la posizione contro una forza moderata
5	Mantiene la posizione contro una forza severa

I casi osservati sono stati sottoposti all'esame di forza dei seguenti muscoli (Tabella 9)

	<i>Paziente 1</i>	<i>Paziente 2</i>	<i>Paziente 3</i>	<i>Paziente 4</i>
Coracobrachiale	5	5	5	5
Deltoide	3	4	4	3
Grande Pettorale (fascio sup.)	4	5	4	4
Grande Pettorale (fascio inf.)	4	5	4	4
Piccolo Pettorale	4	4	4	4
Grande Dorsale	4	5	4	4
Romboidi	4	4	4	4
Trapezio Sup.	5	5	5	5
Trapezio Medio	3	3	3	3
Trapezio Inf.	2	2	2	2
Dentato Ant.	4	4	4	4

Tabella 9- Risultati test di forza muscolare

4.5 Esami diagnostici strumentali

Per indagare una problematica alla spalla possono essere eseguiti diversi esami strumentali, nello specifico: radiografia, risonanza magnetica ed ecografia.

4.5.1 La radiografia (Rx)

L'esame radiografico della spalla è un esame radiologico condotto mediante l'utilizzo di raggi X. Il risultato è un'immagine che evidenzia in modo differente le ossa rispetto ai tessuti molli (muscoli e pelle), perché le ossa sono strutture più compatte e appaiono più chiare rispetto agli altri tessuti. L'esame radiografico della spalla consente di valutare l'articolazione della spalla che include l'osso dell'omero, la scapola e la clavicola (Figura 39). L'esame, rapido e sicuro, si esegue nei casi di:



Figura 39- Rx spalla

- Frattura, sia nei casi di frattura da traumi che di fratture causate da una debolezza dell'osso dovuta a lesioni già esistenti.
- Per valutare la guarigione dell'osso dopo una frattura (per evidenziare la formazione del callo osseo) oppure in seguito a interventi chirurgici che hanno interessato l'osso (protesi, mezzi di sintesi, chiodi, etc.).
- Per escludere o controllare la presenza di patologie di natura tumorale

(lesioni focali benigne o maligne).

- In vista di un intervento chirurgico (ad esempio per un impianto protesico) e per controllarne gli effetti nel tempo.
- Nel caso di processi degenerativi che provocano alterazioni di ossa e articolazioni, come le artrosi, provocando dolore cronico o problemi al movimento.
- Nel caso di processi infiammatori (come l'artrite) o infettivi.

Nel caso di problemi ai tendini (tendiniti) e ai legamenti la radiografia non è in grado di visualizzare gli elementi che compongono la cuffia dei rotatori (il complesso muscolo-tendineo della spalla), ma permette di raccogliere i segni indiretti di un infortunio al tendine come eventuali calcificazioni.

4.5.2 La risonanza magnetica nucleare (RMN)

La risonanza magnetica nucleare è una tecnica diagnostica basata sull'applicazione di un campo magnetico di elevata intensità e onde di radiofrequenza (simili alle onde radio) al distretto corporeo da esaminare. Rispetto ad altre metodiche radiologiche di visualizzazione, come la TAC, presenta il vantaggio della non invasività e il non impiego di radiazioni ionizzanti e consente di ottenere immagini in tre

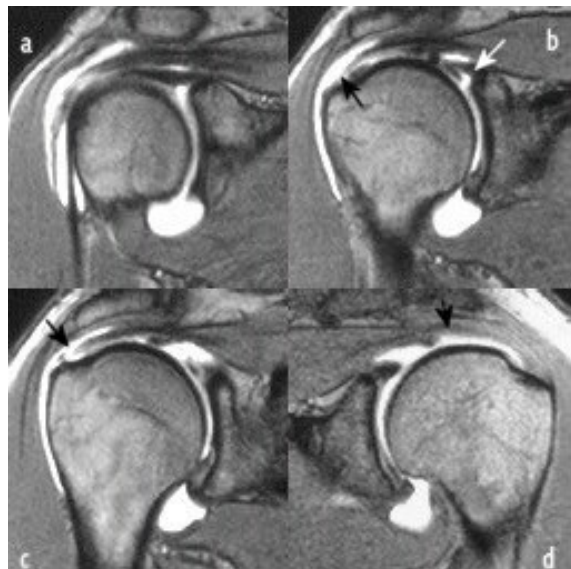


Figura 40- RMN spalla

dimensioni. La risonanza magnetica è considerata una metodica di diagnostica completa nella valutazione delle varie patologie dell'articolazione della spalla perché è in grado di individuare lesioni a carico di tendini e muscoli o delle strutture scheletriche e fibrocartilaginee (Figura 40). Viene impiegata per individuare malformazioni, processi morbosi di natura vascolare, tumorale, traumatica o degenerativa.

4.5.3 *L'ecografia muscolo-tendinea*

L'ecografia muscolo-tendinea è un esame radiologico che utilizza ultrasuoni, cioè suoni non udibili dall'orecchio umano, emessi da una sonda che funziona sia come fonte di ultrasuoni sia come trasduttore: gli echi emessi "colpiscono" i tessuti e vengono riflessi in modo diverso a seconda della composizione del tessuto stesso. La frequenza utilizzata per le parti molli, tendini e muscoli è compresa tra 3,5 e 14 MHz, con l'impiego di una sonda lineare.

L'ecografia è un'indagine diagnostica non dannosa per la salute, non c'è emissione di raggi X, non è invasiva ed è ripetibile nel tempo, consentendo di valutare l'evoluzione di una patologia. Offre la possibilità di ottenere immagini dinamiche, cioè in movimento, ad esempio, permette di verificare lo scivolamento dei fasci muscolari o dei tendini durante la contrazione. Con l'ecografia muscolo-tendinea è possibile evidenziare tutte le patologie a carico dei muscoli o dei tendini, alcune patologie articolari, le borse, i tessuti sottocutanei.

E' l'esame di prima scelta in caso di contusioni, stiramenti e strappi muscolari (o sospetti tali), di tendinopatie della spalla, di cisti, borsiti, ematomi sottocutanei o intramuscolari.

All'esame ecografico si distinguono bene i fasci muscolari e la struttura fibrillare dei tendini, che appaiono come dei "nastri" biancastri e le eventuali lesioni di queste fibre, che appaiono più scure, le raccolte liquide, siano esse cisti o ematiche, che si presentano nere, i depositi di sali di calcio (calcificazioni) a livello dei tendini, delle borse e dei muscoli, che appaiono come delle formazioni irregolari più o meno estese bianche e non attraversabili dagli echi emessi dalla sonda (Figura 41).

Nel dettaglio permette di vedere:

- Patologie muscolari: mioentesi, lesioni muscolari;
- Patologie tendinee: tendinopatie della spalla, borsiti, artrosinoviti, cisti sottocutanee, tendinee e sinoviali.

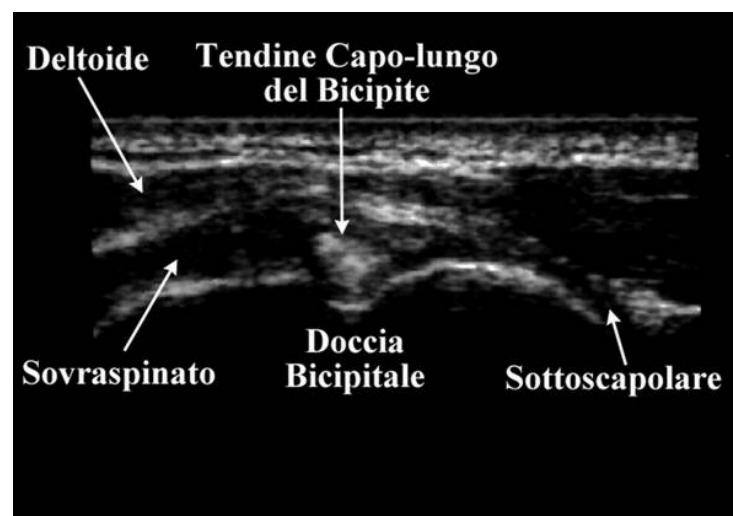


Figura 41- Ecografia muscolo-tendinea

5. Guardare oltre la spalla...

Tutti i pazienti che presentano problemi cronici alla spalla devono essere valutati tenendo presenti anche le disfunzioni al rachide cervicale, della parte superiore del rachide dorsale e delle coste superiori.

Il nostro corpo è un insieme di relazioni e correlazioni psicofisiche e funzionali. Partendo da questo dato di fatto, ne deriva che i dolori alla spalla possono essere causati da un trauma o disturbo fisiologico all'articolazione, ma possono altresì dipendere da irradiazioni di altre strutture. In questo caso parliamo di dolore riflesso.

Alcuni esempi di possibili correlazioni con disfunzioni di altre strutture:

1. Disfunzione d'integrità neurologica alle vertebre cervicali C5/C6. I muscoli interessati sono deltoide, bicipite e sottoscapolare quali punti di irradiazione di disturbi neurologici.
2. Il cingolo scapolare è in correlazione con il cingolo pelvico ed i visceri; quindi, per risolvere il problema alla spalla può essere necessario trattare anche il bacino ed i visceri.
3. La disfunzione della spalla è direttamente collegata alla disfunzione del diaframma. Causa di entrambi può essere una compressione della vertebra C4, che interessa il nervo frenico, deputato ad innervare il diaframma.
4. La periartrite della spalla destra può essere correlata a disturbi epatici. Una mobilizzazione o drenaggio del fegato può risultare efficace per mobilizzare la spalla.

6. Trattamento osteopatico

Dopo aver compiuto tutte le valutazioni necessarie, i quattro pazienti sono stati trattati con le seguenti tecniche osteopatiche, *una volta a settimana, per circa un mese.*

Le tecniche sono state eseguite in primis sul distretto della spalla e poi sulle altre parti coinvolte, calibrando il trattamento in base al paziente.

- ***Tecniche Spencer***

Consistono in manovre di stretching, usate per trattare le restrizioni della spalla, causate da ipertonía muscolare, da capsuliti aderenziali croniche, esiti di fratture e dislocazioni o degenerazione, in tutte le condizioni in cui è necessario ridare mobilità.

- ***Tecniche di induzione fasciale***

Sono tecniche con le quali l'osteopata lavora sulla fascia, cercando di facilitarla nei movimenti che trova ristretti. Una volta trovata la restrizione, si mantiene tale posizione fino a percepire un certo movimento attivo della fascia, che deve rotolare in modo simile nelle varie direzioni.

- ***Tecniche di Stretching passivo***

È il sistema di stretching più conosciuto, quello codificato nel 1975 da Bob Anderson. Nello stretching statico, si prende una posizione che sia possibile mantenere senza dolore. Questa posizione dev'essere raggiunta lentamente, in modo da non stimolare nei muscoli antagonisti il riflesso miotatico inverso. Raggiunta la posizione, questa va mantenuta per un tempo che va da 15 a 30 secondi, o finché non si sente calare la tensione

d'allungamento, dopodichè si aumenta la tensione stessa, e la si tiene per altri 15-30 secondi, e via dicendo.

- ***Tecniche di Energia Muscolare (MET)***

Le tecniche di energia muscolare rappresentano una modalità di trattamento manuale, che comporta la contrazione volontaria di alcuni muscoli del paziente in una direzione ben precisa, con diversi livelli di intensità, effettuata verso una controforza esercitata appositamente dall'operatore.

- ***Trattamento dei trigger point miofasciali***

Il trigger point è un'area localizzata, altamente irritabile, di peculiare dolorabilità, di una banda contratta di un muscolo scheletrico, situata nel tessuto muscolare e/o nella sua fascia.

- *Tecniche di release e stiramento*: far contrarre attivamente il muscolo ospitante il trigger point e successivamente rilassarlo mentre si comprime il trigger point.

- *Tecnica di rilassamento post isometrico*: far allungare al massimo il muscolo colpito senza evocare il dolore. Far contrarre il muscolo contro resistenza per 3-10 secondi. Far rilassare il muscolo. Allungare il muscolo. Ripetere per tre volte integrando con i movimenti respiratori.

- *Tecnica d'inibizione reciproca*: contrazione contro resistenza isometrica del muscolo antagonista del 35-45%.

- Tecnica di digitopressione (Compressione ischemica): il pollice viene schiacciato sul TP con una pressione tollerabilmente dolorosa.

- ***Ascolto cranio-sacrale***

La tecnica cranio-sacrale è una disciplina di lavoro corporeo, molto delicata e non invasiva, ma profondamente trasformativa e in grado di stimolare le potenzialità vitali della persona, qualunque sia la sua condizione. La tecnica cranio-sacrale nasce dalle intuizioni di W.G. Sutherland, osteopata americano dei primi del '900, il quale scoprì il movimento ritmico delle ossa del cranio e dimostrò come un'alterazione della sua fisiologica espressione potesse compromettere lo stato di salute ed equilibrio di una persona.

- ***Tecniche viscerali sul fegato***

- Tecnica Recoill: l'osteopata effettua una compressione tra le due mani, si richiede al paziente di inspirare, all'espiazione si effettua la compressione progressiva e continua sul fegato, apnea espiratoria, e all'inspirazione successiva si lascia completamente la presa facendo schizzare il fegato verso l'alto. Si ripete 2-3 volte.

- Tecniche di inibizione: ci permettono di correlare un dolore o una limitazione della spalla destra con il fegato.

- Tecniche di pompaggio del fegato (Leougre e Barral): con queste tecniche il pompaggio viene eseguito tramite dei movimenti vibratori.

7. Conclusioni

Dopo un mese di trattamento tutti i soggetti hanno ripreso una normale attività fisica, tornando a praticare Crossfit in modo graduale.

L'articolarietà (sia attiva che passiva) della spalla è stata recuperata totalmente in tutti e quattro i casi. Attraverso un programma specifico di rinforzo muscolare con elastici, tutti i soggetti sono riusciti a riequilibrare le diversità di forza tra rotatori interni ed esterni e stabilizzatori, riportando la spalla a lavorare in modo armonico.

Le recidive nell'arco dei sei mesi successivi sono state rasenti allo zero. Dolori simili a quelli iniziali si sono ripresentati solo nel caso 4, dopo aver sollevato un peso molto elevato (60 kg) in overhead.

L'età e la condizione fisica generale precedente l'infortunio, non hanno inciso sulla velocità di ripresa dell'attività e sulla scomparsa del dolore.

I casi 2 e 3 sono riusciti a recuperare più velocemente: già dopo la prima seduta hanno sentito beneficio e un recupero totale dell'arco di movimento senza dolore.

In conclusione sicuramente gli esercizi di Crossfit sollecitano molto l'articolazione della spalla; bisognerebbe favorire il rinforzo dei muscoli stabilizzatori (della testa dell'omero della glena) prima di intraprendere tale sport. Ogni esercizio inoltre deve essere eseguito con coscienza e consapevolezza dei propri limiti perché l'esecuzione corretta dell'esercizio è alla base del mantenimento della salute del proprio corpo.

8. Ringraziamenti

GRAZIE ai miei genitori, *Claudia e Glauco*,
che mi hanno sempre sostenuta...

GRAZIE a mio marito, *Stefano*,
che in questi tre anni ha dimostrato grande comprensione...

GRAZIE ai professori,
che mi hanno guidato lungo questo bellissimo cammino...

GRAZIE al direttore della scuola,
che ha permesso tutto questo...

GRAZIE ai miei amici e colleghi,
che hanno reso tutto più divertente...

Ed infine **GRAZIE di CUORE** a tutti i *Pazienti*,
che ogni giorno si affidano alle mie mani...

GRAZIE!

9. Bibliografia

- Barral J-P., Mercier P., *“Manipolazione viscerale”* Vol. 1-2.
- Benjamin M. Weisenthal,* BA, Christopher A. Beck,† MA, PhD, Michael D. Maloney,‡ MD, Kenneth E. DeHaven,‡ MD, and Brian D. Giordano,‡§ MD “Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes”, investigation performed at the University of Rochester School of Medicine and Dentistry, Rochester, New York, USA, 2014.
- Cipriano J., *“Test ortopedici e neurologici”*, Verducci Editore.
- Crossfit, Inc., *“Crossfit Training Guide”*.
- Greenman P., D.O., F.A.A.O., *“Principles of manual medicine”*.
- Hak ed altri, “The nature and prevalence of injury during CrossFit training”, *Journal of Strength & Conditioning Research*, 2013.
- Janet G. Travell, David G. Simons, *“Dolore muscolare, diagnosi e terapia. Punti Trigger stiramenti infiltrazioni e massaggi”*. volumi 1 e 2, Ghedini Editore.
- Kendall F., Kendall E., McCreary, *“I muscoli. Funzioni e test con postura e dolore”* (2005). Roma: Verducci Editore.

- Netter F. H., “*Atlante di anatomia umana*”, Masson Editore.
- Neumann D.A. “*Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundations for physical rehabilitation*” (2002). Mosby.
- Porcellini G., A. Castagna, F. Campi, P. Paladini. “*La spalla: patologia, tecnica chirurgica e riabilitazione*”. Verducci editore.
- Serge Paoletti “*Le fasce - Il ruolo dei tessuti nella meccanica umana*”.
- Shirley Sahrmann: “*Valutazione funzionale e trattamento delle Sindromi da Disfunzione del Movimento*”, 2002.