



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## Università degli Studi di Genova

Facoltà di medicina e Chirurgia

### Master in Riabilitazione dei Disturbi Muscoloscheletrici

A.A 2009/2010

Campus Universitario di Savona

*In collaborazione con Master of Science in Manual Therapy*

*Vrije Universiteit Brussel*



“ Principi e tecniche di trattamento delle disfunzioni  
capsulari di spalla e gomito ”

Candidato:  
MartinaPezzolo

Relatore:  
Adriano Reis

# INDICE

<b>ABSTRACT.....</b>	<b>1</b>
<b>1. LA SPALLA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Tessuti molli dell'articolazione gleno-omeroale..</b>	<b>2</b>
1.1.1. Anatomia della capsula articolare dell'articolazione gleno-omeroale.....	2
1.1.2. L'anatomia dei legamenti glenomeralli.....	4
1.1.3. Le relazioni anatomiche tra la capsula articolare e il tendine del capo lungo del bicipite.....	5
1.1.4. Il cable, o cresta della cuffia dei rotatori.....	5
1.1.5. Il legamento coraco-omeroale.....	6
<b>1.2. La stabilità dell'articolazione gleno-omeroale dettata dal complesso capsulo-legamentoso.....</b>	<b>6</b>
<b>2. IL GOMITO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Tessuti molli dell'articolazione del gomito.....</b>	<b>8</b>
2.1.1. L'anatomia capsulo-legamentosa del gomito....	8
<b>2.2. La stabilità dell'articolazione del gomito dettata dal complesso capsulo-legamentoso.....</b>	<b>10</b>
<b>3. LE DISFUNZIONI CAPSULARI DELLA SPALLA....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. La Capsulite Adesiva/ Frozen Shoulder.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. L'instabilità, la sublussazione e la dislocazione di spalla.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. Le dislocazioni anteriori.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4. Le dislocazioni posteriori.....</b>	<b>16</b>
<b>4. LE DISFUNZIONI CAPSULARI DEL GOMITO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. Le classificazioni di rigidità.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2. Le cause di rigidità capsulare.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3. Le contratture dei tessuti molli.....</b>	<b>19</b>

<b>5. MATERIALI E METODI.....</b>	<b>20</b>
<b>6. RISULTATI.....</b>	<b>23</b>
<b>6.1. Il trattamento non-operativo della Capsulite Adesiva.....</b>	<b>23</b>
6.1.1. Esercizi di stretching.....	24
6.1.2. Mobilizzazioni articolari.....	26
6.1.3. Descrizione della tecnica di mobilizzazione HGMT e di quella LGMT.....	28
6.1.4. Modello di riabilitazione fisioterapica per la capsulite adesiva.....	29
<b>6.2. Trattamento non-operativo delle dislocazioni di spalla.....</b>	<b>31</b>
<b>6.3. Trattamento post-chirurgico della spalla.....</b>	<b>32</b>
<b>6.4. Il trattamento conservativo dell'instabilità di spalla.....</b>	<b>33</b>
<b>6.5. Il trattamento del gomito rigido.....</b>	<b>34</b>
6.5.1. Mobilizzazioni miofasciali dei tessuti molli.....	35
6.5.2. Il ROM articolare e la terapia manuale del gomito.....	35
6.5.3. Le tecniche di muscle energy.....	38
6.5.4. Esercizi di Rinforzo.....	38
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>40</b>



# ABSTRACT

I tessuti molli dell'articolazione gleno-omerale in primis la capsula e successivamente i legamenti gleno-omerale (il superiore, il medio e l'inferiore), il cable e il legamento coraco-omerale sono degli importanti stabilizzatori statici della spalla. Questi mantengono costanti i rapporti tra la testa omerale e la glena in tutto l'arco di movimento, gli studi di biomeccanica sull'effetto stabilizzante capsulo-legamentoso lo confermano. La stabilità dell'articolazione del gomito, oltre che dalla stabilità ossea intrinseca è dettata in gran parte dal complesso capsulo-legamentoso che fornisce la stabilità statica, costituito dalla capsula anteriore e posteriore, dal LCM (legamento collaterale mediale) e LCL (legamento collaterale laterale) i quali sono ispessimenti capsulari laterali. Nelle principali disfunzioni capsulari di spalla ci sono la capsulite adesiva/frozen shoulder descritta come una condizione patologica comune, dove avviene una contrazione capsulare superiore, anteriore e inferiore, caratterizzata da dolore e limitato range di movimento articolare attivo e passivo. L'instabilità di spalla, con conseguente possibilità di dislocazione, può essere, di tipo atraumatico (AMBRI lesion) per la presenza a monte di una lassità capsulare multidirezionale congenita o di tipo traumatico (TUBS lesion) causata da una forza singola che viene applicata eccessivamente, sovraccaricando l'articolazione, danneggiando il labbro glenoideo e la capsula. Nel gomito invece la rigidità capsulare dettata da una contrattura dei tessuti molli, si instaura solitamente in seguito ad un evento traumatico.

Il trattamento non-operativo della capsulite adesiva include lo stretching passivo di breve o lunga durata in base al grado di irritabilità del paziente, mobilizzazioni articolari a diversi gradi di movimento(1,2,3,4,5), esercizi di forza e coordinamento per la cuffia dei rotatori e per gli stabilizzatori scapolari, esercizi propriocettivi, un programma di esercizi domiciliari(esercizi passivi, attivi e pendolari). Per il trattamento non-operativo della dislocazione di spalla si opta inizialmente per una immobilizzazione controllata, in seguito si propongono in successione esercizi isometrici del deltoide e dei muscoli peri-scapolari, esercizi di controllo scapolare, esercizi in catena cinetica chiusa ed esercizi attivi entro determinati gradi di movimento rispettando il dolore. Il trattamento post-chirurgico della spalla si focalizza nella stabilizzazione della scapola e della testa dell'omero all'interno della glena con esercizi isometrici, propone mobilizzazioni passive; con il diminuire del dolore si possono proporre esercizi isotonici e mobilizzazioni attive assistite. Il trattamento conservativo dell'instabilità di spalla prende in considerazione gli esercizi attivi per ristabilire il corretto meccanismo e la funzione della spalla, il controllo scapolare e la stabilizzazione della testa omerale, ripristinando la coordinazione/co-contrazione delle coppie di forza

dell'articolazione gleno-omeroale e scapolo-toracica. Il trattamento del gomito rigido si focalizza nelle mobilizzazioni miofasciali dei tessuti molli, esercizi di ROM passivo, mobilizzazioni passive a diversi gradi di movimento(1,2,3,4,5), stretching passivo, esercizi di ROM attivo, tecniche di muscle energy contrazione-rilassamento e tenuta-rilassamento, esercizi resistivi e di rinforzo, esercizi isometrici e isotonici.

## **1. LA SPALLA**

### **1.1. Tessuti molli dell'articolazione gleno-omeroale**

#### **1.1.1. Anatomia della capsula articolare dell'articolazione gleno-omeroale**

La capsula dell'articolazione gleno-omeroale origina sulla scapola, principalmente dalla superficie periferica del labbro glenoideo e dalla porzione adiacente del collo, eccezione fatta per la porzione craniale dell'articolazione, sulla quale l'origine è situata sulla base del processo coracoideo, lasciando il tubercolo sopraglenoideo nella cavità articolare. Zlatkin (1991) differenzia l'inserzione ventrale in tre tipi: un primo tipo che si inserisce immediatamente dietro il labbro glenoideo, un secondo che si inserisce a livello del collo della scapola e un terzo che s'inserisce a livello del punto di transizione tra il collo e il corpo della scapola.

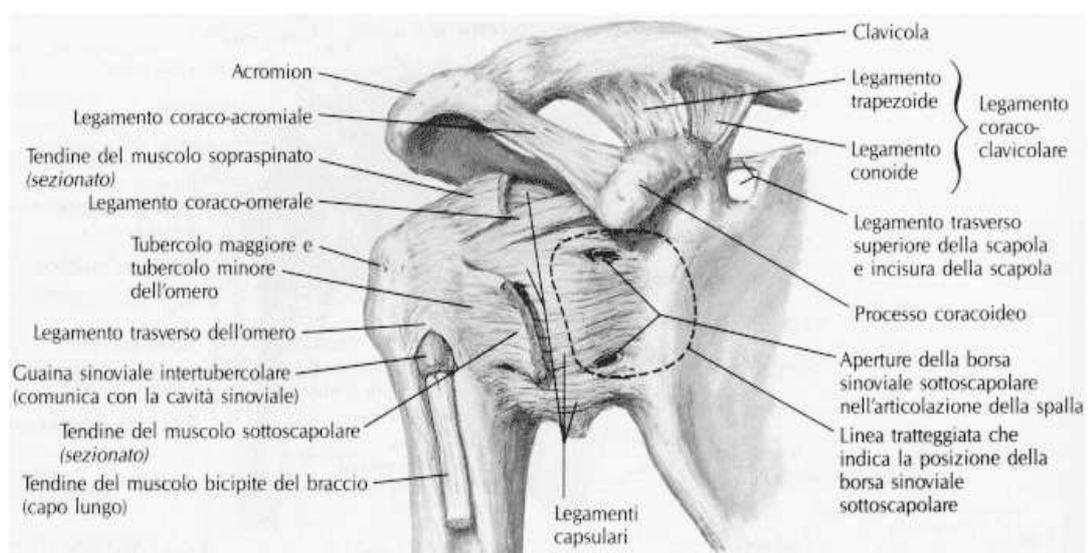
Nella regione ascellare la capsula è parzialmente fusa con il tendine del capo lungo del muscolo tricipite che s'inserisce sul tubercolo infraglenoideo.

Sull'omero la capsula segue principalmente il collo anatomico con un piccolo intervallo sul lato posteriore dove esiste un'area vuota tra il margine della cartilagine e l'inserzione stessa. Nella porzione ascellare sono quasi egualmente frequenti due tipi di inserzioni: l'inserzione a forma di V e quella a forma di C. Nell'inserzione a forma di V la capsula discende per 5-15 mm, per includere la porzione mediale del collo chirurgico nella cavità. In questa sezione la capsula articolare si separa in due strati: uno strato longitudinale che si inserisce sull'omero e uno strato riflesso che ricopre il periostio e si unisce al margine della cartilagine. In questa porzione inferiore la capsula articolare è più spessa anche se spesso mobile e crea il recesso ascellare. In questo recesso fibroso spesso sono presenti dei fasci tra lo strato riflesso e lo strato sinoviale del lato scapolare del recesso. Questi fasci intracapsulari possono limitare la flessibilità del recesso ascellare assieme al grado variabile di fusione tra

la capsula e il tricipite. Non è chiaro se i processi infiammatori influiscono sulla formazione dei fasci o sul grado di adesione al tendine tricipite; nella variante a forma di anello l'inserzione si attacca appena inferiormente al margine della superficie articolare.

La capsula dell'articolazione glomerale ha tre espansioni: sottocoracoidea, ascellare e intertubercolare. Nella capsula esistono da due a quattro aperture attraverso le quali l'articolazione è in continuità con le espansioni. Un recesso abbastanza continuo circonda il tendine bicipite nel solco intertubercolare, sotto il legamento trasverso dell'omero. Può essere molto ridotto o addirittura assente quando il tendine origina nel solco. Uno o due recessi spesso lobati generalmente chiamati borse sottoscapolari sono posti tra la scapola e il muscolo sottoscapolare. Questi recessi comunicano con la cavità articolare attraverso una o due aperture situate tra i LGO. Quando il LGO medio è assente, generalmente è presente una sola grande apertura. Nel 11% delle spalle un'altra apertura già chiamata foro sottolabiale è posta tra la glenoide e la porzione antero-superiore del labbro.

La porzione inferiore della capsula presenta il recesso ascellare, che ricopre un ruolo importante nella possibilità di ottenere una grande abduzione e un'ampia elevazione della spalla. Una pressione leggermente negativa nella capsula rispetto alla pressione atmosferica contribuisce sostanzialmente alla stabilità funzionale dell'articolazione compensando la mancanza di stabilità caratterizzata dalla configurazione ossea. La pressione negativa deriva dall'azione osmotica della sinovia.



## 1.1.2. L'anatomia dei legamenti glenomerali

Generalmente vengono descritti tre legamenti gleno-omerale: il superiore, il medio e l'inferiore; rinforzano principalmente le superfici anteriore e inferiore della capsula articolare. L'aspetto può variare da legamenti ben strutturati a un ristretto insieme di collagene orientato nello stesso senso della capsula. Questi legamenti decorrono dentro la capsula. Nel punto in cui i legamenti sono ricoperti del muscolo e dal tendine sottoscapolare questi possono essere osservati meglio dall'interno della cavità articolare eventualmente tramite artroscopia. I legamenti gleno-omerale possono essere assenti specialmente per quanto riguarda il legamento medio, anche se possono essere presenti variazioni nell'estensione del legamento superiore e inferiore. Le origini medialmente dei legamenti glenomerale differiscono da una persona all'altra. Perciò le origini sono spesso identificate utilizzando le ore di un orologio attorno alla cavità glenoidea.

Il legamento glenomerale superiore origina dalla porzione superiore della cavità glenoidea davanti all'origine del tendine del bicipite. Può presentare un punto di origine separato a livello del polo antero-superiore della cavità glenoidea e può presentare un punto di origine comune con il capo lungo del bicipite o con il legamento glenomerale medio. Decorre sulla superficie laterale della fovea capitis dell'omero appena sopra la piccola tuberosità. Il legamento è abbastanza continuo tuttavia ha una consistenza molto variabile.

Il legamento gleno-omerale medio unisce il polo supero-anteriore della cavità glenoidea o il collo della scapola all'omero inserendosi medialmente alla piccola tuberosità. Il LGO medio è il più variabile sia per quanto riguarda la dimensione sia per quanto riguarda la consistenza. Può presentarsi come un fascio piatto o come una corda. Se ben sviluppato contribuisce alla stabilità anteriore della spalla in modo molto più importante del legamento superiore. La variabilità anatomica dei legamenti superiore e medio è anche in relazione alla presenza di una o due comunicazioni con la borsa sottoscapolare nella porzione anteriore della capsula. La presenza di un'apertura sopra e di una sotto i LGO medio e inferiore è stata riscontrata nel 36-46% delle spalle. Una singola apertura tra i LGO superiore e medio è presente nel 6-18% dei casi. Un singolo foro di comunicazione con la borsa tra i LGO medio e inferiore si presenta meno frequentemente. In caso di assenza del LGO medio può esserci presente un grande foro di comunicazione tra la borsa e la capsula. Perciò il recesso sottocoracoideo può anche essere assente. Quest'ultima situazione si presenta più spesso quando la porzione anteriore della capsula s'inserisce molto vicino al labbro glenoideo anteriore.

Il LGO inferiore ha un fascio anteriore e uno posteriore, che racchiudono una porzione

intermedia ispessita della capsula del recesso ascellare, la borsa ascellare. L'insieme è definito come complesso legamentoso glenomerale inferiore. Il fascio anteriore origina a livello del labbro glenoideo, tra le ore 2 e le ore 4, mentre il fascio posteriore tra le ore 7 e le ore 9. Decorrendo perpendicolarmente alle fibre di collagene trasverse e oblique della capsula, la porzione mediale di questi fasci costituisce la struttura che sostiene la testa omerale durante l'abduzione del braccio. Entrambi i fasci infine emergono formando la già menzionata inserzione a forma di C o a forma di V sotto la testa omerale. Per questo motivo il LGO inferiore viene anche paragonato ad un'amaca. Questo legamento ricopre un ruolo importante nei movimenti combinati di rotazione esterna e interna durante l'abduzione della spalla.

### **1.1.3. Le relazioni anatomiche tra la capsula articolare e il tendine del capo lungo del bicipite**

Vicino al suo punto d'origine, il tendine del capo lungo del bicipite è sempre posto all'interno della cavità articolare circondato solamente da uno strato sinoviale. Il tendine nella sua porzione più distale può non essere libero nella capsula articolare ma situato tra lo strato sinoviale e quello fibroso della capsula o inserirsi sulla capsula attraverso una piega simil-mesenterica.

### **1.1.4. Il cable, o cresta della cuffia dei rotatori**

Un rinforzo conosciuto come protezione dagli stress o cable o cresta della cuffia dei rotatori, decorre sulle superfici dorsale e superiore della capsula perpendicolarmente al tendine del capo lungo del bicipite. Decorre come una corda arcuata dal solco intertubercolare dell'omero al margine inferiore dell'inserzione del muscolo del sottospinato a livello della grande tuberosità. Questa struttura non è sempre visibile nelle spalle dei giovani. È più prominente nella spalla dell'anziano, probabilmente perché con l'età, l'area critica pre-inserzionale della cuffia tra il cable e l'inserzione dei muscoli sopra e sottospinato diventa più sottile.

### **1.1.5. Il legamento coraco-omerale**

Il legamento coraco-omerale origina dalla superficie laterale della base del processo coracoideo. Copre obliquamente lo spazio tra i margini craniali dei muscoli sottoscapolare e sopraspinato e si inserisce sulla tuberosità dell'omero, su entrambi i lati del solco intertubercolare partecipando così alla formazione della sua volta. La porzione mediale di questo legamento è libera mentre la porzione laterale aderisce alla capsula. La lunghezza della porzione libera è piuttosto variabile ed è possibile riscontrare una borsa sotto di essa. Studi microscopici indicano che questo legamento spesso rappresenta una struttura capsulare ripiegata piuttosto che un vero legamento con fibre collagene dense. L'aspetto ripiegato può essere spiegato osservando il suo punto d'origine a forma di V rovesciata a livello della base del processo coracoideo.

## **1.2. La stabilità dell'articolazione gleno-omerale dettata dal complesso capsulo-legamentoso**

Il CLGOI (complesso legamentoso glenomerale inferiore) è costituito da tre parti funzionalmente distinte: un fascio anteriore, un fascio posteriore e una tasca ascellare interposta. Durante l'abduzione e la rotazione esterna, il fascio anteriore si apre a ventaglio e il posteriore si avvolge come una corda. Al contrario durante la rotazione interna il posteriore si apre a ventaglio e l'anteriore si avvolge come una corda. Gohlke (1994) ha potuto identificare il fascio posteriore solo nel 62,8% dei casi, poiché il resto era fuso con i tessuti circostanti.

Il ruolo della capsula della spalla e dei legamenti gleno-omerale nella prevenzione dell'instabilità è complesso e varia in base alla posizione della spalla e alla direzione della forza di traslazione. Inoltre l'estrema rotazione dell'omero sembra avvolgere le fibre orientate concentricamente della capsula, sviluppando forze orientate verso le superfici articolari, aumentando così la stabilità.

Gli studi di biomeccanica sull'effetto stabilizzante del complesso capsulo-legamentoso hanno valori obiettivi: simulare il meccanismo lesivo, studiare il sezionamento selettivo, studiare lo stiramento e le modificazioni di lunghezza, misurare le forze e registrare le traslazioni.

I risultati in vitro dei movimenti accoppiati possono essere raggruppati in tre categorie:

- quando si tenta di applicare una rotazione pura dell'articolazione gleno-omerale su un piano, si ottiene automaticamente una rotazione su due piani (Terry, 1991);

- per ottenere una rotazione dell'articolazione gleno-omerale su un piano è richiesta una forza torcente aggiuntiva per rimanere su due piani (Clark, 1990; Harryman, 1990)
- la traslazione anteriore produce spontaneamente una intrarotazione e la traslazione posteriore produce spontaneamente una extrarotazione, mentre la rotazione esterna o interna produce una traslazione sia posteriore che anteriore.

Tali movimenti indotti sono correlati alla quantità di forze applicate, specialmente ai limiti estremi del movimento (Gohlke, 1994). Questi studi indicano che durante la progressione della rotazione glenomerale qualcosa nella articolazione va in tensione e induce la testa omerale a traslare e ruotare in un'altra direzione. Per questo motivo sebbene i rapporti tra la testa omerale e la fossa glenoidea rimangono relativamente costanti lungo tutto l'arco di movimento, l'articolazione della spalla non si comporta esattamente come una sfera che si muove in una cavità. La rotazione della testa omerale si associa ad un'ulteriore traslazione nella glenoide. Inoltre Howell e Kraft (1991) hanno osservato la persistenza della normale traslazione gleno-omerale antero-posteriore in un gruppo di pazienti sottoposto a blocco nervoso selettivo dei muscoli sovraspinato e sottospinato. Questa osservazione suggerisce che le forze compressive della cuffia dei rotatori non sono responsabili di questi movimenti accoppiati. Al contrario, le differenze nella tensione capsulo-legamentosa sembrano influenzare la traslazione accoppiata.

La porzione anteriore del CLGOI è lo stabilizzatore principale, che limita la traslazione anteriore e l'extrarotazione della spalla abdotta a 90°. Ad angoli di abduzione gleno-omerale inferiori questa azione limitante viene svolta dal legamento gleno-omerale medio.

Al limite massimo del ROM, i legamenti s'ispessiscono e spingono la testa omerale a traslare e ruotare. Per quantificare in vivo la traslazione tridimensionale della testa omerale nella glenoide si sono usate immagini RMN con ricostruzioni 3D ottenute da volontari asintomatici che eseguivano rotazioni esterne e interne con braccio abdotta a 0° e abduzioni attive e passive (Graichen, 2000). Howell (1988) ha scelto la radiografia ascellare come metodica per misurare l'escursione antero-posteriore della testa omerale nella cavità glenoidea, sia in soggetti con spalle sane sia in soggetti affetti da instabilità anteriore. Nei soggetti sani il movimento del braccio sul piano orizzontale provoca una minima traslazione mentre la testa omerale rimane centrata nella cavità glenoidea, ruotando poco nella glenoide. Ponendo il braccio nella posizione di caricamento del lancio in abduzione, abduzione orizzontale e l'extrarotazione dell'omero provocano la traslazione posteriore del

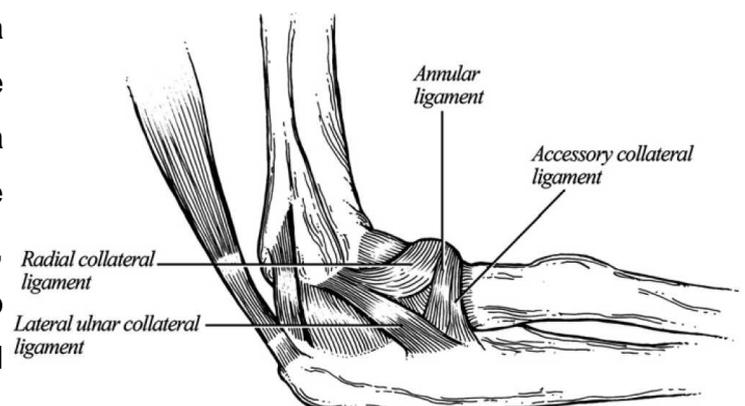
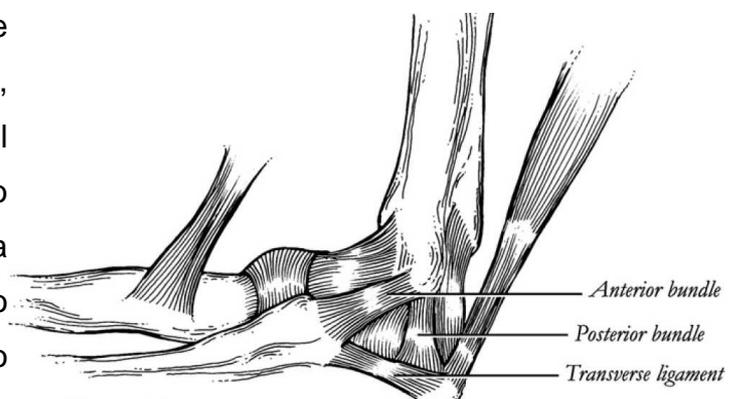
centro della testa omerale rispetto al centro della cavità glenoidea di circa 4 mm. La testa omerale si ricentra relativamente quando l'articolazione viene posta in intrarotazione. Con il braccio in posizione flessa o intraruotata si è notato che la testa omerale trasla anteriormente di 4 mm rispetto al centro della cavità glenoidea. In caso di instabilità anteriore, ponendo il braccio nella posizione di caricamento del lancio si ha una diminuzione della traslazione posteriore. Baeyens (2001) ha dimostrato che muovendo da 90° di abduzione e 90° di extrarotazione fino alla posizione definitiva la testa omerale delle spalle sane non intra-extraruoata nella glenoide. Al contrario è stata evidenziata una notevole componente di extrarotazione gleno-omerale nelle spalle con un'instabilità minore. Il centro geometrico della testa omerale delle spalle sane trasla posteriormente nella glenoide, mentre nelle lievi instabilità anteriori trasla centralmente.

## 2. IL GOMITO:

### 2.1. Tessuti molli dell'articolazione del gomito

#### 2.1.1. L'anatomia capsulo-legamentosa del gomito

La stabilità ossea intrinseca insieme agli stabilizzatori capsulolegamentosi, forniscono la stabilità statica del gomito. Il tessuto statico morbido include gli stabilizzatori, la capsula anteriore e posteriore, e il (legamento collaterale mediale) LCM e (legamento collaterale laterale) LCL i quali sono ispessimenti capsulari laterali. La capsula si attacca lungo il margine articolare del gomito. La capsula anteriore si estende prossimalmente sopra la fossa coronoide e radiale, distalmente al margine del processo coronoideo e lateralmente al legamento anulare. La capsula



posteriore si attacca prossimamente sopra la fossa olecranica, distalmente lungo i margini articolari mediale e laterale della incisura sigmoidea maggiore e lateralmente continua con il legamento anulare. La capsula si fa tesa quando il gomito anteriormente è esteso e posteriormente quando il gomito è flesso. La pressione intra-articolare è minore tra i 70 e gli 80 gradi di flessione. Quando è completamente rilassato a 80° la capacità del gomito è 25-30 ml. La capsula fornisce la maggior parte della sua stabilizzazione con il gomito esteso. Il complesso del LCM è costituito da tre componenti: il fascio anteriore del LCM, il fascio posteriore, e il legamento trasversale. L'origine del LCM è sulla superficie antero-inferiore dell'epicondilo mediale. Il fascio anteriore è la struttura più discreta del complesso e si inserisce sull'aspetto antero-mediale del processo coronoideo, il tubercolo sublime dell'ulna. In questa posizione il LCM è in grado di fornire una significativa stabilità contro le forze in valgo, il che lo rende uno dei vincoli principali nella statica del gomito. Il fascio anteriore è ulteriormente diviso in banda anteriore e posteriore. Alcuni autori includono anche una terza fascia centrale. Il fascio posteriore è più di un ispessimento della capsula piuttosto che un distinto legamento e si inserisce sull'olecrano mediale. Il fascio trasverso decorre tra il processo coronoideo e la punta dell'olecrano ed è costituito da fibre con un orientamento orizzontale che spesso non possono essere separate dalla capsula. Si ritiene che il legamento trasverso non contribuisce in maniera fondamentale alla stabilità della capsula. Il complesso del LCL è costituito da 4 componenti tra cui il legamento collaterale radiale, il legamento collaterale laterale ulnare, il legamento anulare, e il legamento collaterale accessorio. Il complesso del LCL ha origine ha origine lungo la superficie inferiore dell'epicondilo laterale. Il legamento anulare si inserisce al margine anteriore e posteriore dell'incisura sigmoidea. Il legamento collaterale laterale ulnare è uno degli stabilizzatori primari del gomito, in quanto fornisce la stabilità in varo e postero-laterale, dando la sua inserzioni distale all'attacco posteriore del legamento anulare sulla cresta del supinatore. Il legamento collaterale radiale si inserisce nel legamento anulare e stabilizza la testa radiale. Il legamento collaterale accessorio ha dei collegamenti al legamento anulare e alla cresta del supinatore.

## **2.2. La stabilità dell'articolazione del gomito dettata dal complesso capsulo-legamentoso:**

### Il complesso del LCM:

Molteplici studi hanno dimostrato che il legamento collaterale mediale è l'elemento primario per la stabilità posteriore in valgo del gomito. La banda anteriore del LCM è più vulnerabile agli stress in valgo quando il gomito è esteso e la banda posteriore è più vulnerabile quando il gomito è flesso. Questo risultato è stato sostenuto da uno studio in vitro che ha dimostrato che la banda anteriore è stata ritenuta la principale stabilizzatrice negli stress in valgo a 30° a 60° e a 90°, a 120° assieme ad altre strutture. La banda posteriore è ritenuta stabilizzatrice co-primaria a 120° con la banda anteriore e secondaria a 30°, 60° e 90° di flessione. In un traumatico stress in valgo con il gomito flesso a 90° in giù è più probabile che venga lesionata solo la fascia anteriore, mentre un stress in valgo con gomito flesso dai 90° in su è più probabile che venga leso tutto il complesso del LCM. Una completa rottura del LCM comporta un'instabilità rotatoria interna e in valgismo in tutto l'arco completo di flessione con un'instabilità massima in valgismo a 70° e rotatori a interna a 60°. Il fascio posteriore sembra contribuisca poco alla stabilità in valgo ma svolge un ruolo nella stabilità postero-mediale. I risultati nella separazione dell'intera banda posteriore denotano solo una lassità rotatoria interna a 130° di flessione massima. L'origine del LCM sull'epicondilo mediale è posteriore rispetto all'asse di flessione del gomito che crea un effetto di cam-like con il cambiamento della tensione del legamento in tutti i gradi flessione e estensione del gomito. C'è un aumento del 18% della tensione del LCM dai 0° ai 120° di flessione. Oltre alla fascia anteriore e posteriore del LCM, è stata identificata anche una fascia centrale che ha il suo punto di origine vicino all'asse di rotazione dell'articolazione omero-ulnare. Questa fascia centrale è stata chiamata la banda guida perché è quasi isometrica e sembra tensionarsi per tutto l'arco completo di flessione. Quando viene sezionata c'è un'instabilità effettiva di gomito. Una ricostruzione della banda centrale per un deficit del LCM è stato dimostrato che ripristina la stabilità in valgo del gomito come se ci fosse un'integrità completa.

### Il complesso del LCL:

Il LCL è il vincolo principale nella rotazione esterna e negli stress in varo del gomito. L'asse di flessione del gomito passa attraverso l'origine del LCL perché in questo modo ci sia tensione uniforme nel legamento in tutto l'arco di flessione. È stato affermato che un danno al complesso del LCL è solo la lesione iniziale che proseguirà con una lunga serie di lesioni

dettate da continue lussazioni del gomito. L'instabilità dettata dalla rottura del LCL deve essere considerata quando si trattano lussazioni e fratture complesse del gomito. Si è visto che un sezionamento completo del LCL causa varismo e instabilità rotatoria postero-laterale e una sublussazione posteriore della testa radiale. Non vi è disaccordo in letteratura riguardo l'esatto ruolo di ogni porzione del LCL. Recenti ricerche hanno suggerito che il complesso del LCL agisce come una sola unità funzionale piuttosto che ogni parte con una sua funzione stabilizzante. Quando il leg. Anulare e il leg. Collaterale laterale ulnare sono tagliati c'è solo minore lassità. Se il legamento anulare è intatto, i legamento collaterale ulnare e il legamento collaterale radiale devono essere sezionati per produrre significativa instabilità rotatoria postero-laterale e in varo-valgo. Quando la testa radiale è asportata in presenza di un deficit del LCL l'instabilità rotatoria è sempre più esterna e in varo. Sostituzione del capitello radiale in questa impostazione migliora postero-lateralmente l'instabilità. Tuttavia una stabilità completa non viene ripristinata fino a che non viene riparato il complesso del LCL. Anche se la testa del radio gioca un ruolo nel fornire stabilità alla parte laterale del gomito, il complesso LCL è il vincolo principale per la stabilità in varo e in rotazione esterna. Si consiglia che il complesso del LCL venga riparato dopo la fissazione o sostituzione della testa radiale, in particolare in una lesione del gomito con una frattura e lussazione complessa.

### **3. LE DISFUNZIONI CAPSULARI DELLA SPALLA**

#### **3.1. La Capsulite Adesiva/ Frozen Shoulder**

In letteratura c'è molta confusione su questo argomento. In primo luogo non c'è consenso su come chiamare questa condizione clinica. Alcuni dei termini più comuni sinonimi di "spalla congelata" sono: capsulite adesiva, periartrite, spalla rigida e dolente, adesioni periarticolari, malattia di Duplay, periartrite scapolomeroale, tendinite dei rotatori corti, borsiti subacromiali aderenti, tenosinovite bicipitale, borsite sottodeltoidea, fibrosite omero-scapolare, porzione di spalla della sindrome spalla mano, borsite calcarea, tendinite del sopraspinato, periartrite omeroscapolare, e termini di lingue straniere simili.

La confusione nella terminologia probabilmente riflette la confusione nella definizione, nella patologia, e nel trattamento di questa condizione clinica che è così evidente in letteratura. Di conseguenza le contraddizioni nella selezione del paziente basata sulle varie definizioni rende difficile valutare il trattamento da esaminare.

La ricerca scientifica indica molte diverse strutture come causa della “spalla congelata”. Una comune osservazione è che la capsula si contrae attorno alla testa omerale. L'osservazione clinica del movimento attivo e passivo ridotto e doloroso nel modello capsulare conferma che ne è responsabile una struttura non contrattile. Ciò non esclude che il paziente possa aver avuto una struttura contrattile interessata inizialmente e che la spalla congelata sia il risultato finale di tale lesione. Una definizione postulabile di spalla congelata che abbraccia un po' tutte le definizioni date da numerosi autori negli ultimi 50 anni, è quella che la descrive come una rigidità glenomerale che risulta da un elemento non contrattile. Sia il movimento attivo che quello passivo sono limitati e dolorosi. La mobilità passiva è limitata in un modello capsulare con maggiore limitazione nell'extra-rotazione seguita dall'abduzione e poi dall'intra-rotazione. Una spalla congelata non deve mostrare reperti oggettivi di una lesione contrattile a meno che non sia concomitante con una lesione non contrattile.

In letteratura sono poche le caratteristiche cliniche ricorrenti nei pazienti con patologia di “spalla congelata”. Nell'artrogramma della “spalla congelata” il liquido di contrasto viene iniettato posteriormente, perché la capsula è di solito contratta superiormente, anteriormente e inferiormente. Reperti anomali comprendono retrazione della capsula articolare dalla grossa tuberosità, un profilo capsulare sfrangiato e irregolare, e scomparsa del recesso ascellare. Il volume articolare è marcatamente diminuito a meno di 10 ml e il dolore viene avvertito di solito non appena viene raggiunta tale capacità. Di frequente non c'è riempimento della borsa sottoscapolare e della guaina del tendine bicipitale. Raramente si incontra una spalla congelata in pazienti con meno di 40 anni. Lo studio di Reeves conferma che la forza della capsula antero-inferiore e del legamento capsulare decresce con l'età specialmente nella quinta decade. Alcuni ricercatori associano la “spalla congelata” con uno studio post-menopausale quando i cambiamenti ormonali possono alterare anche il tessuto connettivo. La maggioranza degli studi sulla spalla congelata considerano l'insorgenza insidiosa. Il trauma comprese lesioni minori viene riportato solo occasionalmente da alcuni pazienti. Reeves definì la spalla congelata come una condizione idiopatica della spalla caratterizzata dall'insorgenza spontanea del dolore con limitazione del movimento in ogni direzione. Noto tre stadi consecutivi: dolore, rigidità e guarigione. Il periodo per una perfetta guarigione varia da 1 a 4 anni dopo l'insorgenza dei sintomi.

Cyriax classifica la spalla congelata in 3 stadi. Il primo stadio quando il dolore è limitato all'area del deltoide o almeno non si estende distalmente verso il gomito, quando il paziente può riposare di notte sul lato malato, quando il dolore è presente solo con il movimento, e quando non c'è un arresto elastico alla mobilizzazione passiva. Il secondo stadio esiste solo

se si incontrano alcuni criteri del primo stadio. Il terzo stadio è caratterizzato da dolore severo che si estende dalla spalla, all'avambraccio e al polso, incapacità a sdraiarsi di notte sul lato malato, dolore a riposo che aumenta di notte e arresto rigido.

Oltre alle caratteristiche cliniche ce ne sono altre meno ricorrenti. Queste comprendono il sesso, il lato interessato, l'occupazione (manuale o sedentaria), la presenza di fattori immunologici quali gli antigeni di istocompatibilità, livelli di siero, livelli elevati di proteina reattiva-C e complesso immune e associazione con altre malattie: emiparesi, malattia cardiaca ischemica, disturbi tiroidei, tubercolosi polmonare, bronchite cronica e diabete.

Quindi l'insorgenza della patologia della "spalla congelata" è di solito insidiosa e avviene nei pazienti con più di 40 anni. Il decorso della condizione è stato documentato essere di 10 anni. Durante questo periodo il livello di dolore e la limitazione possono variare molto. Altre caratteristiche tipiche comprendono artrogrammi anomali con marcate alterazioni capsulari e radiografie normali.

## **3.2. L'instabilità, la sublussazione e la dislocazione di spalla**

L'instabilità di spalla, si può collegare a un trauma o può essere inerente a una lassità legamentosa e overuse con associata instabilità funzionale, è un problema comune specialmente sotto i 35 anni d'età e negli individui che hanno attività lavorative molto impegnative. Questa condizione può essere composta da pseudo-lassità, la quale denota un apparente aumento della lassità anteriore, con una lesione del labbro superiore, lassità articolare congenita (iper mobilità), debolezza muscolare congenita, anomalie congenite, e debolezza muscolare o atrofia dopo un danno.

L'articolazione glomerale è l'articolazione che subisce più frequenti dislocazioni nel corpo. In alcuni casi, le dislocazioni glomerali sono molto comuni che in tutte le altre articolazioni. La dislocazione anteriore di spalla conta dall'80% al 95% di tutte le dislocazioni iniziali del cingolo scapolare e la ricorrenza è comune.

La classificazione di questi danni è necessaria a sviluppare un piano di trattamento logico. Come già accennato l'instabilità può andare dalla sublussazione sottile alla dislocazione vera e propria nella quale i capi articolari non sono più in contatto uno con l'altro. I risultati transitori di una sublussazione ricorrente comportano una sensazione di instabilità o di perdita di controllo dovuta al posizionamento del braccio. Un esempio è l'iperestensione forzata durante l'elevazione del braccio e/o la rotazione laterale la quale può risultare una

sindrome vista negli atleti o nei giocatori di tennis. In questi casi, i meccanismi alterati, o le trazioni o le pressioni sui nervi genera i sintomi.

Le instabilità sono classificate come traumatiche o atraumatiche; c'è la possibilità di aggiungere un terzo tipo quelle acquisite. Una dislocazione traumatica è causata da una forza singola che viene applicata eccessivamente sovraccaricando l'articolazione; questo spesso danneggia il labbro glenoideo e può rompere la capsula. Questo tipo di dislocazioni è spesso visto nei pazienti che presentano una condizione chiamata TUBS *lesion (traumatic unidirectional instability with a bankart lesion that responds well to surgery)*. Una dislocazione atraumatica spesso accade nei pazienti con lassità capsulare multidirezionale che spesso hanno esperienze di episodi di sublussazione prima di avere un danno minore in una dislocazione. Questi individui spesso denotano una instabilità funzionale come il risultato di una instabilità congenita o una debolezza muscolare congenita. Questa classificazione include i pazienti che presentano una AMBRI *lesion (atraumatic multidirectional instability che risulta bilaterale e il primo trattamento consiste nella riabilitazione non nella chirurgia; se viene richiesta la chirurgia, deve essere presente una traslazione capsulare inferiore)*. La lassità capsulare è comune in questi pazienti, le lesioni Bankart non sono viste, però il labbro può risultare sfilacciato.

La clinica deve ricordare che le gradazioni sovrapposte di instabilità coprono l'intero spettro dalle lesioni TUBS alle lesioni AMBRI. Gli individui con instabilità acquisita possono diventare sintomatici quando sono impegnati in occupazioni faticose o attività ricreative come intonacare soffitti, installare l'illuminazione sui soffitti, nuotare, fare palestra, giocare a baseball, nelle quali attività un microtrauma ripetuto di uno allungamento mal concepito o rapido, contribuisce gradualmente ad aumentare il ROM o allungare la capsula. Anche se la spalla diventa ipermobile, le altre articolazioni adiacenti possono avere un ROM normale. Un episodio traumatico può spingere l'articolazione fuori dal bordo della glena e provocare una prima dislocazione ma questo importante episodio è solo una piccola componente del problema.

L'instabilità funzionale inizialmente accade in una direzione. In ogni caso i pazienti possono riferire una lassità globale comunemente chiamata *multidirectional instability*.

L'instabilità volontaria è un'altra classificazione di instabilità, spesso è combinata all'ipermobilità congenita o alla lassità nei pazienti che intenzionalmente usano i muscoli della spalla e spontaneamente sublussano l'articolazione. Sono pazienti che vogliono farti vedere come riescono a far uscire la testa dell'omero dalla glena. Questa condizione può fornire un elemento di secondaria importanza per questi individui e il trattamento è difficile.

L'instabilità involontaria è una dislocazione ricorrente nelle persone che hanno una spalla così instabile che la dislocazione risulta spontanea.

Una dislocazione può essere acuta o cronica. Una acuta dislocazione spesso è riconducibile a una varietà di manipolazioni. La riduzione di una dislocazione traumatica con la manipolazione può essere effettuata solo da un medico esperto. Alcune volte la dislocazione è irriducibile e la riduzione aperta può essere necessaria. Questa condizione è chiamata dislocazione complessa, in cui sussistono blocchi per interposizione dei tessuti molli.

In una dislocazione cronica la testa dell'omero ha subito dislocazioni per un periodo protratto nel tempo. Una dislocazione posteriore non ridotta è spesso comune nelle dislocazioni croniche perché è indice di mancata diagnosi. Se la natura cronica della dislocazione non è riconosciuta, i tentativi di riduzione della dislocazione non porteranno ad un successo anzi possono essere il risultato di fratture. Le dislocazioni croniche hanno spesso bisogno di una riduzione aperta. Negli studi sull'instabilità posteriore, i danni si verificano sulla capsula anteriore e posteriore.

### **3.3. Le dislocazioni anteriori**

Le dislocazioni anteriori si verificano in circa il 95% dei danni acuti della glenomerale. Questi accadono molto frequentemente nei ragazzi. Con una dislocazione glenomerale anteriore la testa dell'omero viene spinta anteriormente e spesso si infila sotto il processo coracoideo. Questa è chiamata una dislocazione subcoracoidea. La capsula anteriore può essere strappata o può essere lacerato il labbro glenoideo dall'aspetto antero-inferiore della cavità glenoidea. Se non si trova una lesione Bankart, può esserci una rottura della capsula anteriore o laterale. Se c'è solo un danno della capsula il potenziale di guarigione è buono. Con un grande danno e uno strappo del labbro glenoideo, le possibilità di una dislocazione ricorrente sono molte perché il potenziale di guarigione e rii-attaccamento spontaneo del labbro fibrocartilagineo è basso. Il bordo labiale diventa atrofico e arrotondato, formando un inadeguato rinforzo per la traslazione anteriore della testa omerale. Venendo meno così un importante stabilizzatore statico dell'articolazione glenomerale. L'articolazione glenomerale è lubrificata da 1ml di liquido sinoviale il quale aiuta a tenere assieme le superfici articolari e migliora la normale pressione intrarticolare negativa. Un eccessivo fluido nega questo effetto.

Si deve ricordare che anche se il danno è principalmente delle strutture anteriori anche la parte posteriore dell'articolazione può essere lesionata; questo è riferito al circolo del

concetto della instabilità e il clinico deve essere allertato alla possibilità di danno nella zona opposta dell'articolazione. Molte di queste dislocazioni vengono trattate chirurgicamente, perché l'anatomia del complesso labro-capsulare è stata lesionata. Il trattamento non operativo ha successo nelle dislocazioni ricorrenti, ma questo è inefficace per molti individui con episodi ricorrenti, perché gli stabilizzatori dinamici sono in grado di controllare la testa omerale con il braccio abdotto e ruotato lateralmente. La stabilizzazione chirurgica quindi è appropriata per le persone con significativa instabilità e di solito vengono raggiunti eccellenti percentuali di successo.

### **3.4. Le dislocazioni posteriori**

La dislocazione posteriore o sottospinosa accade quanto il braccio è costretto in avanti e in flessione e gli viene impressa una forza in direzione antero-posteriore. Questo danno accade nel 2% delle dislocazioni glenomerali. All'esame una prominente posteriore della testa omerale può non essere evidente, e l'arrotondamento della spalla o del deltoide è mantenuta, queste dislocazioni molte volte possono non esserci o possono essere mal diagnosticate. Un certo appiattimento della spalla anteriormente può essere notato e il processo coracoideo può essere più prominente sul lato illeso. I pazienti hanno limitata la rotazione laterale e limitata l'elevazione i quali sono segni che richiedono un supplemento di indagine. In più la rotazione mediale e la flessione incrociata può causare dolore e apprensione. Questo problema viene risolto con l'intervento chirurgico e molte sono le tecniche per risolverlo.

## **4. LE DISFUNZIONI CAPSULARI DEL GOMITO**

Il gomito è un'articolazione soggetta a rigidità. Nel gomito è altamente limitata la cerniera sinoviale dell'articolazione che frequentemente diventa rigida dopo un danno. Una contrattura di un gomito è difficile da trattare quindi la prevenzione è un parametro importante. Quando questo approccio fallisce si può seguire a un trattamento di tipo operativo.

E' importante che il gomito essendo un'articolazione di collegamento tra la mano e la spalla, sia mobile, stabile e resistente, e senza dolore per consentire una funzionalità indipendente nelle attività giornaliere incluse le richieste fisiche durante il lavoro e il tempo libero. L'alta congruenza tra le articolazioni del gomito comporta la stabilità dell'articolazione con il

contributo della capsula anteriore, posteriore e dei legamenti laterali. I flessori e gli estensori del gomito consentono la stabilità dinamica. Le contratture di gomito in estensione sono meno comuni delle contratture in flessione ma sono considerate più difficili da trattare dal punto di vista chirurgico. Il deficit di ROM tende ad essere maggiore del deficit in flessione in molte lesioni di gomito.

## **4.1. Le classificazioni di rigidità**

Le 2 più importanti classificazioni di rigidità di gomito sono di Kay and Morrey. La classificazione di Kay è basata sulle strutture coinvolte che impediscono il movimento del gomito, la classificazione di Morrey invece è basata sull'eziologia e sulla localizzazione anatomica. Il sistema di classificazione di Kay include la contrattura del del tessuto molle(primo tipo), la contrattura delle strutture molli più ossificazione (secondo tipo), fratture scomposte con contrattura delle strutture molli (terzo tipo), fratture intra-articolari multiple con contrattura del tessuto molle (quarto tipo), contrattura post-traumatica da mezzo di sintesi(quinto tipo).

La classificazione della rigidità di gomito di Morrey è considerata come estrinseca, intrinseca ed entrambe. La rigidità estrinseca è dettata da cause extra-articolari inclusa la capsula, i legamenti collaterali e la contrazione muscolare, così come le ossificazioni eterotopiche e i mal consolidamenti articolari extra-articolari. Le rigidità intrinseche sono dovute a aderenze intra-articolari, formazioni osteofitiche o male-allineamenti dei capi articolari. Le contratture estrinseche che nascono in seguito a patologie intrinseche sono classificate forme miste.

## **4.2. Le cause di rigidità capsulare**

Il trauma al gomito è la causa più comune di rigidità. Le cause post-traumatiche di contrattura di gomito includono le fratture, le dislocazioni, le ossificazione eterotopiche, le ustioni e l'omero distalmente e la pseudoartrosi olecranica e l'artrite post traumatica. Le fratture-dislocazioni sono le tipologie più comuni di trauma che comporta contratture nel gomito. Le fratture e dislocazioni sono spesso associate a fratture della testa del radio e coronoidee che dovrebbero essere sottoposte a riparazione delle ossa e dei legamenti per facilitare una mobilizzazione precoce. Una ricostruzione di una frattura della testa del radio dovrebbe essere sottoposta a protesizzazione. Il persistere dell'instabilità di gomito dovrebbe sussistere per un'assenza di riparazione del legamento collaterale mediale o l'applicazione di un fissatore esterno. L'incidenza dell'ossificazione eterotopica segue la

lesione di gomito quando è associato a un trauma cranico. L'ossificazione eterotopica solitamente si forma nel compartimento dei flessori del gomito e può causare significative contratture post-traumatiche. I segni fisici includono debolezza, gonfiore e movimento limitato. Strategie di profilassi includono antiinfiammatori non steroidei e basse dosi di fasci di radiazione.

Le contratture possono succedere in seguito a lesione traumatica di gomito come frattura o dislocazione, o in seguito di una condizione acquisita come l'artrite, traumi cranici, sepsi, paralisi. Comportando perdita del movimento inclusa una prolungata immobilizzazione, un trauma dei tessuti molli, un trauma intra-articolare e formazione di osso eterotopico.

Il gomito è parecchio predisposto alla perdita del movimento. La stabilità del gomito è determinata da: 1. l'alta congruenza tra le facce articolari 2. la capsula anteriore e posteriore. 3. i legamenti collaterali. Ogni cambiamento dei capi articolari può comportare impingement e restrizione del movimento. Le tre articolazioni del gomito, la radioulnare prossimale, la omero-ulnare e la omero-radiale sono ricoperte da una singola capsula articolare che è uniforme, sottile e vulnerabile alle lesioni. I legamenti collaterali sono detesi tra i 70° e 100° i quali incoraggiano ulteriormente la contrazione in flessione del gomito.

La contrazione del gomito può essere causata da limitazioni intrinseche o estrinseche o in combinazione di entrambi. Le cause estrinseche includono le contratture della capsula articolare e dei legamenti, le contratture muscolari, le aderenze, gli osteofiti extrarticolari, e le ossificazioni ectopiche. Le cause intrinseche includono le aderenze intrarticolari, le incongruenze, le osteopatie e i difetti condrali. Sicuramente le contratture e le rigidità possono anche essere causate da una combinazione di fattori extra-articolari e intra-articolari. Altre possibili cause possono essere fratture non consolidate, mal consolidate, instabilità articolare e sublussazione.

L'intervento del terapeuta può indirizzarsi solamente verso le contratture estrinseche. I fattori che contribuiscono all'instaurarsi di una contrattura in flessione includono il trauma, i coinvolgimenti intrarticolari e la durata dell'immobilizzazione. In seguito al danno la capsula può anche ispessirsi di 3-4 millimetri. Dopo il danno l'ispessimento capsulare e la seguente contrattura della capsula si verificano entro pochi giorni. La risposta biologica all'irritazione chimica di sangue nell'articolazione e la co-contrazione della muscolatura che è responsabile del dolore comporta la contrattura della capsula in particolare nel compartimento anteriore. Se accade un danno capsulare come nella dislocazione generalmente è coinvolto il compartimento capsulare posteriore. La capsula anteriore è spesso perturbata. La capsula anteriore è deformata e diventa un limite per l'estensione. La

co-contrazione dei brachiali e di altri flessori del gomito limita l'estensione dinamica del gomito durante la fase di guarigione. Questo comporta che la capsula sviluppa una cicatrice spessa e accorciata. La posteriore è raramente una sede di contrazione. Il tricipite può diventare adeso a livello dell'inserzione omerale e la capsula articolare e limitare la flessione comportando rigidità post-traumatica di gomito. Le contratture in estensione di gomito accadono comunemente nei pazienti con traumi cranici o traumi con sofferenze multiple. Fortunatamente le incidenze di contratture in estensione di gomito sono diminuite per un'educazione chirurgica e neurochirurgica del trauma.

Solitamente la distensione capsulare del gomito non contribuisce alla contrattura capsulare del gomito. Un versamento intra-articolare può distendere la capsula articolare e portare il gomito in flessione.

### **4.3. Le contratture dei tessuti molli**

Le contratture dei tessuti molli attorno al gomito riguarda la capsula e i legamenti. Modelli di animali hanno dimostrato un elevato numero di miofibroblasti che hanno alte proprietà contrattili e un aumento della proliferazione della matrice extracellulare in via sperimentale determinando contrattura della capsula del gomito. In più l'aumento della formazione di collagene insieme alla diminuzione del contenuto di proteoglicani e la diminuzione del contenuto di acqua può essere caratterizzato di tessuti anormali comportando la contrazione della capsula.

Tutto quello sopra descritto può essere collegato all'aumento dell'espressione del fattore di crescita Beta (TGF-) che si era trovato nelle capsule contratte dei conigli. Questi processi possono comportare delle cicatrizzazioni della capsula da fibrosi con conseguenti contratture dell'articolazione.

È stato visto che stimolazioni meccaniche di strutture periarticolari lese come può succedere in seguito a sforzi per ottenere o mantenere un movimento, possono contribuire alle contratture del tessuto da un'alterazione della sintesi del collagene. Il legamento collaterale mediale può essere soggetto a cicatrici che comportano rigidità a causa dello stress persistente sostenuto questo è come una conseguenza dell'angolo di carico del gomito. L'esatto meccanismo che conduce alla contrattura dei tessuti molli merita ulteriori studi. Una migliore comprensione della patogenesi della capsula fibrotica del gomito potrà portare a una maggiore efficacia nel trattamento non chirurgico delle rigidità post-traumatiche dei gomiti in futuro.

## 5. MATERIALI E METODI

Questa revisione della letteratura è stata condotta su MEDLINE tramite l'interfaccia Pubmed e su Embase.

Le parole chiave usate in questa ricerca sono:

*Joint Capsule, Shoulder Joint, elbow joint, rehabilitation, Therapeutics, Musculoskeletal Manipulations, Syndrome, Disease, Joint Diseases, reability, stiff shoulder, shoulder tightness, biomechanics, rotator cuff, shoulder, joint mobilization, range of motion, adhesive capsulitis, glenohumeral joint, joint mobilization, coracohumeral ligament, frozen shoulder, positional stretching, stiffness.*

Questa indagine è stata effettuata con le seguenti strinche di ricerca:

((("Syndrome"[Mesh] OR "Disease"[Mesh]) OR "Joint Disease"[Mesh]) OR "physiopathology"[Subheading]) AND "Joint Capsule"[Mesh] ) AND "Shoulder Joint"[Mesh]

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

((("Syndrome"[Mesh] OR "Disease"[Mesh]) OR "Joint Disease"[Mesh]) OR "physiopathology"[Subheading]) AND "Joint Capsule"[Mesh] ) AND "elbow joint"[Mesh]

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

((("Disease"[Mesh] OR "Syndrome"[Mesh]) OR "Joint Diseases"[Mesh]) OR "physiopathology"[Subheading]) AND "Joint Capsule"[Mesh]) AND "Shoulder Joint"[Mesh] AND ("Musculoskeletal Manipulations"[Mesh] OR "Rehabilitation"[Mesh] OR "Therapeutics"[Mesh]) **Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

((("Disease"[Mesh] OR "Syndrome"[Mesh]) OR "Joint Diseases"[Mesh]) OR "physiopathology "[Subheading]) AND "Joint Capsule"[Mesh]) AND "elbow joint"[Mesh]) AND

("Musculoskeletal Manipulations"[Mesh] OR "Rehabilitation"[Mesh] OR "Therapeutics"[Mesh]) **Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

("bursitis"[MeSH Terms] OR "bursitis"[All Fields] OR ("adhesive"[All Fields] AND "capsulitis"[All Fields]) OR "adhesive capsulitis"[All Fields]) AND ("bursitis"[MeSH Terms] OR "bursitis"[All Fields] OR ("frozen"[All Fields] AND "shoulder"[All Fields]) OR "frozen shoulder"[All Fields]) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields]). **Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

con I seguenti termini: adhesive capsulitis; frozen shoulder; treatment; physical therapy;

("bursitis"[MeSH Terms] OR "bursitis"[All Fields] OR ("adhesive"[All Fields] AND "capsulitis"[All Fields]) OR "adhesive capsulitis"[All Fields]) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND (("joints"[MeSH Terms] OR "joints"[All Fields] OR "joint"[All Fields]) AND ("dilatation, pathologic"[MeSH Terms] OR ("dilatation"[All Fields] AND "pathologic"[All Fields]) OR "pathologic dilatation"[All Fields] OR "distension"[All Fields]))

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con I seguenti termini: Adhesive capsulitis; Physical therapy; Joint distension.

(Coracohumeral[All Fields] AND ("ligaments"[MeSH Terms] OR "ligaments"[All Fields] OR "ligament"[All Fields])) AND ("bursitis"[MeSH Terms] OR "bursitis"[All Fields] OR ("frozen"[All Fields] AND "shoulder"[All Fields]) OR "frozen shoulder"[All Fields]) AND (Positional[All

Fields] AND Stretching[All Fields])

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con I seguenti termini: Coracohumeral Ligament, Frozen Shoulder, Positional Stretching

("shoulder joint"[MeSH Terms] OR ("shoulder"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "shoulder joint"[All Fields] OR ("glenohumeral"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "glenohumeral joint"[All Fields]) AND (Musculoskeletal[All Fields] AND Manipulation[All Fields]) AND ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("shoulder pain"[MeSH Terms] OR ("shoulder"[All Fields] AND "pain"[All Fields]) OR "shoulder pain"[All Fields])

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con i seguenti termini: *Glenohumeral Joint, Musculoskeletal Manipulations, Physical Therapy, Shoulder, Shoulder Pain*

("contracture"[MeSH Terms] OR "contracture"[All Fields]) AND ("elbow"[MeSH Terms] OR "elbow"[All Fields] OR "elbow joint"[MeSH Terms] OR ("elbow"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "elbow joint"[All Fields]) AND ("patient discharge"[MeSH Terms] OR ("patient"[All Fields] AND "discharge"[All Fields]) OR "patient discharge"[All Fields] OR "release"[All Fields]) AND stiffness.[All Fields]

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con I seguenti termini: *Contracture, elbow, release, stiffness.*

*(End-range[All Fields] AND ("metabolism"[Subheading] OR "metabolism"[All Fields] OR "mobilization"[All Fields] OR "metabolism"[MeSH Terms] OR "mobilization"[All Fields])) AND*

("shoulder joint"[MeSH Terms] OR ("shoulder"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "shoulder joint"[All Fields] OR ("glenohumeral"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "glenohumeral joint"[All Fields]) AND ("range of motion, articular"[MeSH Terms] OR ("range"[All Fields] AND "motion"[All Fields] AND "articular"[All Fields]) OR "articular range of motion"[All Fields] OR ("range"[All Fields] AND "motion"[All Fields]) OR "range of motion"[All Fields]) AND Stiffness[All Fields]

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con I seguenti termini: *End-range mobilization; Glenohumeral joint; Range of motion; Stiffness*

("elbow joint"[MeSH Terms] OR ("elbow"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "elbow joint"[All Fields]) AND stiffness[All Fields] AND ("contracture"[MeSH Terms] OR "contracture"[All Fields])

**Limits Activated:** Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Review, Case Reports, published in the last 10 years.

Con I seguenti termini: elbow joint AND stiffness AND contracture

Sono stati selezionati 19 studi, di cui 10 Review, 8 RCT e 1 Case-Report. In ogni studio si prendono in considerazione la capsula articolare della spalla(12) e del gomito(7), le disfunzioni capsulari e le migliori evidenze nella riabilitazione.

## 6. RISULTATI

### 6.1. Il trattamento non-operativo della Capsulite Adesiva

Il trattamento della capsulite adesiva come per qualsiasi condizione dovrebbe affrontare la patologia sottostante. Le misure non operative riguardano il trattamento farmacologico della sinovite e dei mediatori infiammatori e anche le modalità fisiche per prevenire o modificare la contrattura capsulare. L'intervento chirurgico può riguardare sia la componente infiammatoria sinoviectomia e la contrattura capsulare attraverso la via del rilascio capsulare

e/o la manipolazione sotto anestesia.

L'ottimizzazione del trattamento dipende dall'esatto riconoscimento dello stadio clinico proprio perché la condizione progredisce attraverso una sequenza prevedibile.

### **6.1.1. Esercizi di stretching**

La strategia di base nel trattamento della rigidità delle strutture è applicare uno stress al tessuto. La cosa difficile da fare è capire quanto stress applicare alle strutture, il dosaggio, più o meno come il dosaggio che si applica sui farmaci. I primi fattori che ci guidano su questo quesito sono il dolore e il movimento. La dose di stress che viene somministrata al tessuto dipende dal cambiamento terapeutico desiderato (aumentare il ROM senza aumentare il dolore). Tre fattori possono essere presi in considerazione per modulare la dose di stress da imprimere: l'intensità, la frequenza e la durata. Il TERT (the total and range time) è il tempo totale che l'articolazione è tenuta vicino all'end-position. TERT viene calcolato dalla moltiplicazione della frequenza per la durata del tempo speso quotidianamente in end range ed è un modo utile per misurare la dose di stress impressa al tessuto. L'intensità rimane un parametro importante nella dose di stress tensile ma è tipicamente limitata dal dolore. Gli esercizi tradizionali di ROM sono considerate le più leggere forme di stress tensile, mentre le più elevate forme di stress tensile sono raggiunte dallo stretching prolungato a basso carico, perché la TERT viene massimizzata. Quindi l'obiettivo principale per ogni paziente è quello di calcolare il giusto livello terapeutico di stress tensile.

L'applicazione della corretta dose di stress tensile è collegata in base alla classificazione dell'irritabilità del paziente. Nei pazienti con un'alta irritabilità, esercizi di ROM con bassa intensità e breve durata vengono somministrati per modificare semplicemente l'input che giunge ai recettori riducendo il dolore, diminuendo la contrazione muscolare, e aumentando il movimento. Gli allungamenti possono durare da 1 a 5 secondi nel relativo range di movimento senza dolore, 2/3 volte al giorno. Può essere usata anche una carrucola dipende quanto il paziente è abile a tollerare gli esercizi. Questi esercizi inizialmente influenzano diverse zone della sinovia e possono essere usati in supervisione di un programma di fisioterapia nei pazienti con Frozen Shoulder.

Uno stretching aggressivo che va al di là del dolore ha dei risultati inferiori in questo tipo di pazienti in particolare se vengono somministrati nelle prime fasi. Lo stress tessutale aumenta inizialmente con l'aumento della durata e della frequenza dell'allungamento, invece di mantenere l'intensità nei limiti della tolleranza. Il paziente può chiedere di mantenere

l'allungamento per un periodo maggiore di tempo e aumentare il numero delle volte al giorno. Il paziente viene istruito a evitare di compensare eccessivamente con la scapola mentre compie l'esercizio e minimizzare gli schemi di movimento anormale.

Quando il livello di irritabilità dei pazienti si abbassa, si può somministrare un maggiore stretching utilizzando anche una puleggia influenzando così il tessuto ad allungarsi. Il tessuto rimodellato comporta un riordinamento della matrice extracellulare del tessuto connettivo. Il tessuto di collagene risponde all'aumento del carico tensile per l'aumento della sintesi di collagene e altre componenti extracellulari.

I risultati sono stati riportati nei pazienti con frozen shoulder trattati con esercizi di fisioterapia. Diercks and Stevens seguirono 77 pazienti per 24 mesi per comparare gli effetti della fisioterapia intensiva con la negligenza supervisionata. Il gruppo di fisioterapia intensiva eseguirono esercizi attivi al di là della soglia del dolore, stretching passivo, mobilizzazioni passive e una HEP. L'altro gruppo era istruito a non esercitare in eccesso la loro soglia del dolore a fare esercizi pendolari e esercizi attivi dentro la soglia del dolore e riprendere tutte le attività che potevano tollerare. Questi autori trovarono miglioramenti nel dolore e nel ROM in entrambi i gruppi. La conclusione di questo studio è stata che un aggressivo stretching al di là della soglia del dolore può essere dannoso specialmente se applicato nelle prime fasi della malattia.

Come menzionato in precedenza i criteri per un trattamento di successo sono la riduzione del dolore e un aumento del movimento e la soddisfazione del paziente. La soddisfazione del paziente può essere considerata una importante misura.

Griggs et al riportarono che il 90% di 75 pazienti classificati nella seconda fase di Frozen Shoulder idiopatica, dimostrarono buoni risultati con un programma di esercizi in una prospettiva funzionale. A tutti i pazienti veniva somministrata la fisioterapia ed esercizi di stretching passivo in elevazione, rotazione esterna, adduzione orizzontale e rotazione interna. Il 10 % di questi pazienti non era soddisfatta con il risultato e il 7% di questi sono stati sottoposti a manipolazione o artroscopia. I pazienti con una peggiore percezione della loro spalla prima del trattamento tendono ad avere i risultati peggiori.

Levine et al riportarono che l'89,5% di 98 pazienti con frozen shoulder rispondono con un trattamento non operativo. La risoluzione dei sintomi accade nel 52,4% con fisioterapia e antinfiammatori non steroidei, mentre il 37,1% risolve con antinfiammatori non steroidei, fisioterapia e 1 o più iniezioni di corticosteroidi. Il tempo medio di successo del trattamento è di 3,8 mesi. Un risultato impressionante è stato quello che i pazienti trattati con un programma di esercizi domiciliari (HEP) hanno lo stesso risultato nel breve e nel lungo

periodo del trattamento con altre modalità. Kivimaki comparò i pazienti trattati con HEP con quelli a cui venivano somministrate manipolazioni sotto anestesia e HEP. A parte un lieve incremento del ROM, non c'erano differenze tra i due gruppi né nel dolore né nell'abilità lavorativa. Jose Orlando Ruiz et al evidenzia come un trattamento di stretching da risultati, 10 settimane dopo l'insorgenza dei sintomi e un mese dopo l'inizio della fisioterapia, ottenendo guadagni nei punteggi della DASH e SPADI, aumentando la rotazione esterna passiva e l'abduzione attiva della spalla più un aumento dell'attività e della partecipazione.

### **6.1.2. Mobilizzazioni articolari**

Tecniche specifiche di mobilizzazione articolare si ritiene servano per selettivamente gli stress in alcune parti della capsula. Per esempio uno scivolamento inferiore con il braccio lungo il fianco mentre il braccio va in extrarotazione vuole stressare l'intervallo della cuffia dei rotatori. Il concetto di circolo si riferisce a tutto il complesso capsulare fornendo la stabilità in tutte le direzioni. Quando questo concetto viene applicato alla spalla con limitazioni del movimento, un aumento dell'estensibilità in ogni porzione della capsula comporta un aumento del movimento in tutti i piani dello spazio. Questo concetto appare supportato dalle ricerche di Johnson et al che trova miglioramenti significativi nella rotazione esterna di spalla in seguito a scivolamenti posteriori per un minuto a fine range di abduzione e extrarotazione. Le mobilizzazioni di alto grado sono usate per aumentare l'allungamento del tessuto fibrotico. Queste mobilizzazioni di alto grado (grado 3 e 4) possono essere effettuate con una posizione dell'articolazione molto vicino al fine corsa articolare. Si può notare come immediatamente c'è un guadagno del ROM con le mobilizzazioni e lo stretching e questo può essere rinforzato da alcuni esercizi domiciliari. Le tecniche di mobilizzazione possono essere combinate anche a tecniche di stretching post rilassamento per massimizzare il rilassamento, così che il carico di tensione può essere applicato al complesso capsulo-legamentoso.

Un esempio è l'esecuzione di una contrazione isometrica submassimale dei rotatori interni, prima di uno scivolamento anteriore durante una rotazione esterna end-range.

Parecchi studi hanno esaminato la mobilizzazione articolare nei pazienti con spalla congelata. Nicholson compara un gruppo di pazienti che ricevono una mobilizzazione e esercizi attivi ad un gruppo che riceve solo esercizi.

Dallo studio è stato riscontrato un miglioramento nel movimento e nella riduzione del dolore in entrambi i gruppi, ma il gruppo delle mobilizzazioni aveva maggiori miglioramenti solo nell'abduzione passiva che l'altro gruppo. Vermulen presenta un caso studio prendendo in

considerazione 7 pazienti con frozen shoulder trattati usando solo intense mobilizzazioni a fine corsa per la durata di 3 mesi. Vengono riscontrati significativi miglioramenti nel movimento attivo e passivo, nel dolore e nel volume articolare. Vermullen fece anche un RCT comparando le mobilizzazioni di alto grado(HGMT) con le tecniche di mobilizzazione di basso grado(LGMT). I pazienti venivano trattati per 12 settimane e seguiti per 12 mesi. Venivano riscontrati significativi miglioramenti in entrambi i gruppi e i più grandi miglioramenti avvenivano nei primi 3 mesi. La differenza tra le due tecniche di mobilizzazione è minima.

Bulgen et al trova che i pazienti trattati con mobilizzazioni ed esercizi domiciliari hanno un miglioramento significativo nelle prime 4 settimane ma non più dei pazienti che ricevono iniezioni di corticosteroidi di inarticolari e subacromiali. A 6 mesi il gruppo di mobilizzazione migliora significativamente nel ritorno al movimento e nella diminuzione del dolore non ci sono state differenze sostanziali comparando ad altre metodiche di trattamento. Yang et al esegui un trattamento multiplo usando combinazioni di mobilizzazioni end-range, mobilizzazioni mid-range e mobilizzazioni con movimenti in pazienti con frozen shoulder. Loro trovarono un miglioramento nel movimento e della funzionalità alla 12 settimana e conclusero che le mobilizzazioni end-range e le mobilizzazioni con movimento sono più efficaci di quelle mid-range e aumentano maggiormente il movimento e la funzionalità della spalla.

Lo studio di terzo livello di Diercks et al compara un gruppo benigno non seguito ad un altro trattato con terapia manuale intensiva. Ha riscontrato che il 90% del gruppo non seguito era vicino alla normale funzione della spalla comparato con il 63% del gruppo di terapia. Descrivendo questo gruppo di controllo come trascurato non era il modo più esatto. I pazienti del gruppo di controllo erano impegnati in esercizi di pendolo ed esercizi attivi sotto la loro soglia del dolore. Il gruppo di trattamento era soggetto a esercizi attivi e passivi più faticosi anche oltre la soglia del dolore. Invece di convalidare il fatto che non veniva seguito in alcun modo, il gruppo di controllo seguiva una terapia sotto i limiti del dolore come un trattamento alternativo. Andrea J. Johnson et al. Conclusero che le tecniche di mobilizzazione con traslazioni posteriori risultavano più efficaci di quelle con traslazione anteriore per aumentare la rotazione esterna nei soggetti con capsulite adesiva. Entrambi i gruppi evidenziano una significativa diminuzione del dolore. I risultati di Ae-Tyan Hsu et al., indicano che entrambe le procedure di mobilizzazione con traslazione ventrale e dorsale applicate in end-range di abduzione migliorano la gamma di movimento gleno-omeroale. James Camarinos et al., nella loro revisione hanno dimostrato l'efficacia della terapia

manuale per l'articolazione gleno-omeroale in tutte le condizioni di spalla dolorosa. La terapia manuale sembra aumentare la mobilità attiva e passiva della spalla. È stato visto che la terapia manuale risulta un valido strumento per diminuire il dolore invece l'effetto sulla funzione e sulla qualità della vita rimane inconcludente. Hui-Ting Lina et al, hanno evidenziato che la rigidità della GH mantenuta in una posizione supina e laterale diminuisce e il range di abduzione passivo aumenta subito dopo la mobilizzazione in end-range dell'articolazione della spalla. L'uso di tecniche intensive di mobilizzazione può contribuire a diminuire il rischio di ulteriori rigidità o la contrattura progressiva nei pazienti con capsulite adesiva. Fusun Guler-Uysal et al. confermarono che metodo cyriax in riabilitazione fornisce una risposta più veloce e migliore rispetto ai metodi convenzionali di fisioterapia nelle prime fasi del trattamento della capsulite adesiva. Il metodo non è invasivo, efficace e richiede meno sedute settimanali con una risposta al trattamento più veloce e Rachelle Buchbinder et al, hanno concluso che la fisioterapia, che consisteva in tecniche di stretching per allungare la muscolatura dell'articolazione della spalla sia passive che attive, tecniche di mobilizzazione cervicale e toracica, scivolamenti passivi accessori della gleno-omeroale, mobilizzazione passiva fisiologica includendo la rotazione, esercizi di forza e di coordinamento per la cuffia dei rotatori e per gli stabilizzatori scapolari, esercizi propriocettivi, in seguito a distensione capsulare non fornisce ulteriori benefici in termini di dolore, funzione articolare e qualità della vita, ma può determinare un maggiore ROM attivo della spalla e un miglioramento percepito dai pazienti fino a 6 mesi.

### **6.1.3. Descrizione della tecnica di mobilizzazione HGMT e di quella LGMT**

Ad ogni movimento della spalla è stato valutato l'end-feel al fine di applicare le tecniche di mobilizzazione all'interno della zona di rigidità (HGMT) e nella zona in assenza di dolore (LGMT).

Il trattamento inizia con scivolamento inferiori per migliorare l'estensibilità del recesso ascellare. Entrambe le mani si posizionano vicino alla testa omerale per usufruire di un braccio di leva corto. Vengono utilizzati movimenti oscillatori in direzione caudale, laterale e anteriore. Per lavorare nella parte posteriore della capsula articolare la mano viene posta sulla parte superiore della spalla e la forza viene applicata in direzione posteriore e laterale. Per trattare la parte anteriore della capsula viene applicato uno scivolamento della testa omerale in direzione anteriore e mediale spingendo sulla parte posteriore. Vengono eseguite distrazioni della testa omerale rispetto alla glena trazionando la testa omerale in direzione

superiore laterale e anteriore con una presa con entrambe le mani vicino alla testa dell'omero e spingendo la scapola verso il tavolo. Se la fissazione della scapola si rivela difficile viene applicata una distrazione invertita con il soggetto sdraiato sul lato sano. Il terapeuta sostiene il braccio interessato portando la spalla a fine elevazione. L'altra mano spinge la scapola contro il margine laterale portandola in rotazione mediale producendo una distrazione all'interno dell'articolazione gleno-omeroale.

Se il ROM durante il trattamento aumenta le tecniche di mobilitazione vengono eseguite con gradi maggiori di elevazione e abduzione. In queste nuove posizioni, la mutata posizione della testa omerale rispetto alla glena comporta un cambiamento nella direzione dei movimenti per rispettare la regola del concavo-convesso studiata da Kalternborn.

Per il gruppo HGMT le tecniche di mobilizzazione vengono applicate con intensità Maitland di grado 3 o 4. La durata dello stress somministrato alla capsula, varia a seconda della tolleranza del soggetto. I soggetti vengono istruiti e informati dal terapeuta circa il grado e la natura del dolore durante ogni trattamento.

Per le LGMT in contrasto con il protocollo delle HGMT, il terapeuta ricorda ai soggetti che tutte le tecniche devono essere effettuate in assenza di dolore. Le tecniche iniziano con quelle di grado 1. Se la mobilità articolare è maggiore, le tecniche di mobilizzazione sono adeguate e l'ampiezza dei movimenti è aumentata senza raggiungere i limiti del ROM, si usano tecniche di grado 2 e vengono inseriti anche esercizi pendolari per ottenere il massimo rilassamento della spalla. Tutte le tecniche utilizzate in occasione dell'intervento LGMT vengono finalizzate alla gleno-omeroale e non alla scapolo-toracica.

#### **6.1.4. Modello di riabilitazione fisioterapica per la capsulite adesiva**

Nei pazienti con un'alta irritabilità gli obiettivi nella terapia sono di interrompere l'infiammazione e diminuire il dolore. L'educazione, le modificazioni dell'attività, ed esercizi di movimento passivo leggeri vengono somministrati dal terapeuta. Possono essere trattati con uno stretching di breve durata senza dolore e mobilizzazioni di basso grado. Il dolore può alterare la meccanica gleno-omeroale e la terapia dovrebbe concentrarsi sul ripristino corretto del ritmo scapolo-omeroale. Le modalità terapeutiche per alleviare il dolore sono la ionoforesi, la crioterapia e la stimolazione nervosa transcutanea. Esercizi comprendono la stabilizzazione in catena cinetica muscolare chiusa, la comune mobilizzazione, il movimento passivo continuo, l'idroterapia e un programma di esercizi a casa. Gli esercizi a casa si concentrano su una gamma di esercizi passivi, esercizi pendolari all'interno della zona

senza il dolore.

Nei pazienti con irritabilità moderata, l'obiettivo principale è di ridurre al minimo le aderenze capsulari e le restrizioni di movimento, oltre a ridurre il dolore e l'infiammazione. Possono essere istruiti all'utilizzo di carrucole per l'elevazione. Quando il livello di irritabilità si riduce progressivamente, possono essere somministrate mobilizzazioni e stretching in end-range. Gli esercizi a casa vengono aumentati includendo anche esercizi per l'incremento della rotazione interna e esterna. Gli esercizi attivi sul piano scapolare si uniscono agli esercizi svolti a preservare il movimento.

Nei pazienti con una bassa irritabilità, l'obiettivo principale è il trattamento della marcata perdita di movimento e l'anormale meccanica scapolo-omerale. Possono essere somministrate tecniche di stretching di lunga durata e mobilizzazioni di alto-grado con l'articolazione vicina all'end-range. Gli esercizi includono esercizi pendolari, elevazioni in supinazione passive, rotazioni esterne passive con il braccio addotto sui 40° nel piano scapolare, ed estensioni attive assistite, adduzioni orizzontali, e rotazioni interne.

I pazienti classificati con una bassa irritabilità possono essere istruiti agli stessi esercizi e all'utilizzo di carrucole e potranno tenere l'end-range per più di 30 secondi. Molte posizioni provocative di stretching possono essere usate, come lo stretching all'interno della rotazione esterna con il braccio in adduzione o con il braccio in adduzione e estensione. Gli autori credono che il rafforzamento e l'attività funzionale aggressiva possono essere evitati quando è presente una elevata e moderata irritabilità e introdotti gradualmente quando l'individuo ha una bassa irritabilità.

Non c'è chiarezza su quali pazienti possono aver bisogno di una terapia di questo tipo o di semplici esercizi a casa. Questa decisione può essere presa anche in base alle preferenze del paziente, in seguito a una valutazione iniziale. I fattori che possono influire sull'utilizzo di una terapia manuale possono essere una grande disabilità, più commorbidità, un basso supporto sociale, un basso livello di educazione, l'elevata paura e ansia. I pazienti ai quali inizialmente hanno assunto iniezioni di corticosteroidi intrarticolari, e hanno visto fallire questo trattamento si può proporre questa terapia. I corticosteroidi vengono utilizzati se tra una seduta e l'altra di terapia manuale c'è un peggioramento dei sintomi. Il numero delle sedute si concorda di volta in volta in base alla risposta del paziente. In genere con 2 volte la settimana si sono riscontrati miglioramenti in pazienti con un moderata e alto grado di irritabilità anche di 10-15°. I pazienti con bassa irritabilità sono stati visti meno frequentemente cambiamenti nel movimento e le sedute solitamente sono di 1 settimana massimo 2, premendo parecchio sugli esercizi da fare a casa. Il risultato del trattamento non

è solamente nel ritorno al movimento, ma anche nella riduzione del dolore e nella soddisfazione del paziente.

Se non ci sono risposte nei sintomi e nel movimento della spalla a vari livelli di trattamento dopo 3-6 mesi ed è compromessa la qualità della vita, si pensa di optare per una manipolazione sotto anestesia o una resezione capsulare.

## **6.2. Trattamento non-operativo delle dislocazioni di spalla**

La più grande difficoltà nello sviluppare un piano di trattamento è il fallimento da parte della letteratura a separare adeguatamente i gruppi in base al grado della lesione e alla direzione della lassità. Una dislocazione gleno-omeroale viene solitamente ridotta utilizzando tecniche chiuse e l'anestesia.

Con la dislocazione, la sublussazione o l'instabilità ci si focalizza in un trattamento non operativo con un adeguato piano di trattamento. Questo principio è molto importante nel caso in cui è presente maggiore lassità nel tessuto.

Per una dislocazione anteriore acuta, il trattamento inizia con una adeguata precoce immobilizzazione controllata. Dopo la riduzione della dislocazione la spalla viene immobilizzata per 6 settimane per prevenire l'estensione, l'abduzione e la rotazione laterale questa comporta una buona guarigione capsulare.

Alcuni ricercatori hanno riportato che il periodo di immobilizzazione conta ben poco vista la ricorrenza della dislocazione e altri autori hanno sostenuto di somministrare un breve periodo di immobilizzazione.

La prima settimana dopo la riduzione si propone un programma di esercizi isometrici del deltoide, proponendo l'abduzione di spalla e lavorando con il bicipite dentro i limiti dei piani di tolleranza. Esercizi di controllo scapolare vengono insegnati all'interno del ROM di movimento senza dolore. Questo riduce l'atrofia muscolare risolvendo l'edema e l'emorragia e la spalla diventa più confortevole. Dalle 2 a 6 settimane in seguito all'evento, il tutore viene rimosso per gli esercizi diverse volte al giorno. Piccoli movimenti, esercizi in catena cinetica chiusa, possono essere iniziati a condizione che non ci sia dolore durante il movimento.

L'enfasi è ancora sulle attività isometriche, con rotazioni in isometrica mediali e laterali.

In più sono permessi esercizi concentrici dentro un range limitato, prendendo in considerazione che la guarigione capsulare è in corso da 3 settimane. I limiti di movimento sono determinati dal dolore e se il paziente può controllare il movimento in maniera

confortevole.

I movimenti controllati sono essenziali per la riabilitazione. I movimenti comuni possono essere permessi dentro un cono, 30° di abduzione, 30° - 60° di flessione e rotazione laterale con il gomito sempre flesso attraverso il piano frontale del corpo. I movimenti attivi controllati si applicano con piccole quantità di stress delle strutture articolari per ridurre gli effetti avversi da immobilizzazione dell'articolazione gleno-omeroale. In nessun momento l'abduzione e la flessione devono andare oltre i 90°. In altri pazienti il grado di rigidità capsulare è talmente tanto elevato che c'è il rischio di dislocazione, il programma di movimento viene cominciato dall'inizio.

### **6.3. Trattamento post-chirurgico della spalla**

Il trattamento base post-chirurgico può essere modificato, dipende dal tipo di procedura chirurgica. Il più delle volte, il trattamento dei pazienti operati con artroscopia rispetto a quelli operati a cielo aperto hanno meno tessuto compromesso, anche a livello muscolare.

Il trattamento solitamente rimane costante: - alleviare il dolore, - evitare le complicazioni, - riattivare il controllo muscolare, - esercizi di rinforzo, - riacquistare la sicurezza del movimento, - aumentare la resistenza e – recuperare il controllo propriocettivo. Il trattamento post-chirurgica inizialmente si focalizza sulla scapola con esercizi di controllo della spalla per l'attivazione del trapezio inferiore, medio e del serrato anteriore. Questi esercizi includono la retrazione della scapola, la depressione, la protrazione e l'elevazione con il braccio lungo il fianco. Durante questi esercizi si presta attenzione ai movimenti compensatori della spalla che comportano contrazioni muscolari non corrette.

Il miglioramento del movimento della spalla nell'abduzione, nel piano scapolare, nella flessione e nei movimenti di elevazione si acquisisce se a monte c'è un buon controllo scapolare e può esserci una stabilizzazione dell'omero all'interno della glenoide.

La rotazione esterna deve essere eseguita con estrema cura e mai al di là della rotazione neutra nella prime fasi di trattamento (la mano non deve andare oltre il piano sagittale del corpo e il gomito non deve andare dietro il piano frontale del corpo).

Durante gli esercizi di rotazione, si guarda che non siano eccessivamente a braccio abdotto, perché la scapola può compensare per la difficoltà nella rotazione mediale e laterale. Questo compenso può essere trattato con tecniche di gioco articolare o muscle- energy/ facilitazioni propriocettive neuromuscolari, a seconda che la restrizione sia causata dai tessuti inerti o dai muscoli.

Gli esercizi post-chirurgici non devono causare rotture o dolore. È accettabile che ci sia un

leggero fastidio per il paziente durante l'esercizio. Il fastidio forte può sussistere quando l'esercizio si ferma. La clinica dice che l'esercizio deve essere fatto correttamente. I patterns di movimento corretto sono molto importanti in termini di carico e velocità.

Una volta che il controllo scapolare è raggiunto a 30° di abduzione, il movimento può avvenire tra i 30° e i 90° e quando un adeguato controllo dinamico è stato acquisito a questi gradi si può salire fino ai 180°.

Un controllo scapolare viene raggiunto se le isometriche muscolari dell'articolazione glenoumerale vengono eseguite in molte posizioni, e con rotazioni neutre di spalla.

La posizione e le resistenze dipendono dalla risposta del paziente al dolore e al fastidio. Importante è dare attenzione al controllo scapolare e al controllo omerale.

Il paziente viene istruito a compiere isometriche in abduzione, in rotazione mediale, in rotazione laterale, in estensione e in una posizione per il sovraspinato.

Se il paziente lamenta dolore, può essere applicato del freddo per dargli sollievo. In più è importante sollecitare le articolazioni adiacenti del braccio e del resto del corpo per lavorare con tutta la catena cinetica.

Alla diminuzione del dolore e del fastidio, il paziente può lavorare con esercizi isotonici, specialmente in flessione e in estensione seguendo sempre il livello della spalla e non rotazioni oltre i 0° con presenza di dolore e assenza di controllo motorio.

Dal quarto giorno le rotazioni medial e laterali a 0° con il braccio nella posizione di abduzione possono essere eseguite con molta attenzione. Le rotazioni laterali in particolare devono essere eseguite con molta attenzione per evitare eccessivo stress al tessuto. Al quinto giorno il paziente può iniziare un'abduzione assistita. Ottenere il giusto controllo scapolare e omerale. Quando il dolore è diminuito, il paziente può iniziare un trattamento vero è proprio per l'instabilità di spalla.

## **6.4. Il trattamento conservativo dell'instabilità di spalla**

Se il problema è un'instabilità atraumatica, il processo riabilitativo segue un corso che assicura esercizi attivi della muscolatura o del gruppo muscolare appropriato nella sequenza più giusta e quel controllo funzionale richiesto.

Molte sono le modalità usate nel trattamento dell'instabilità; la prima preoccupazione del clinico è ristabilire un corretto meccanismo e funzione della spalla, per ripristinare i muscoli e migliorare la coordinazione, la contrazione, la forza, e il controllo propriocettivo.

Nelle prime fasi della riabilitazione, l'enfasi è sul controllo scapolare e nella stabilizzazione

della testa omerale e nel ripristino della coordinazione delle coppie di forza dell'articolazione gleno-omerale e scapolo-toracica. Questo può includere integrazione degli arti inferiori e del tronco per quanto è possibile. Le coppie di forza della gleno-omerale includono i muscoli scapolari, uno stabilizzatore primario dopo dislocazione anteriore, controbilanciato dall'infraspinato, piccolo rotondo e sottoscapolare. Dall'aumento della forza e dal controllo neuromuscolare di queste coppie di forza il paziente potrà riguadagnare il controllo della testa dell'omero durante i movimenti dinamici.

I steps successivi non sono necessariamente in sequenza, ma il fisioterapista deve considerare ognuno per ottenere risultati di trattamento ottimale. Per esempio con l'instabilità anteriore il fisioterapista può trattare l'articolazione gleno-omerale anteriore per il dolore, mentre allo stesso momento trattare la scapola per garantire una contrazione isolata del trapezio inferiore.

Il corretto movimento dipende dalla forza generata e dall'azione coordinata dei muscoli, nonché la libertà di movimento articolare, il fisioterapista deve garantire che i pazienti lavorino con il ROM che loro sono abili nel controllare il movimento e eseguire un movimento corretto.

Il regime di stabilizzazione è un programma multifacettato che corregge i problemi migliorando il controllo neuromuscolare e la coordinazione di specifici muscoli e di movimenti della spalla. Nello stesso tempo la clinica deve lavorare in maniera corretta sui fattori meccanici che predispongono o contribuiscono ai patterns di movimento anormali.

Questo richiede una partecipazione attiva del paziente e una accurata diagnosi del fisioterapista a determinare quali sono le restrizioni presenti, quali muscoli sono disattivati e quali movimenti vengono fatti non correttamente. Questa programma di fisioterapia, comporta la massima concentrazione psicologica da parte del paziente e schemi di movimento molto specifici a velocità minima in un intervallo in cui il paziente ha il controllo.

La stabilizzazione si ottiene con esercizi isometrici di stabilizzazione statica e lavoro concentrico-eccentrico di stabilizzazione dinamica.

## **6.5. Il trattamento del gomito rigido**

La gestione delle contratture di gomito inizia con la prevenzione. I migliori risultati si sono ottenuti se la riabilitazione iniziata entro i 6 mesi dal danno.

Il movimento precoce del gomito vengono istituito dopo un danno traumatico con la condizione che l'infiammazione attorno al gomito diminuisce.

Gli anti-infiammatori non steroidei combinati con la terapia manuale possono aiutare il miglioramento del movimento. Gli splint statici progressivi sono spesso tollerati dai pazienti. Questi vengono usati per tentare di risolvere la contrattura del gomito in seguito al fallimento della terapia manuale. L'uso della mobilizzazione passiva continua è un argomento controverso e può avere un ruolo limitato nel trattamento delle contratture di gomito. Se un deficit di movimento funzionale c'è ancora dopo un trattamento di terapia manuale e dopo l'utilizzo di splint e se qualsiasi altra terapia non incruenta non ha successo, è il caso di prendere in considerazione la chirurgia.

### **6.5.1. Mobilizzazioni miofasciali dei tessuti molli**

La mobilizzazioni del tessuto molle e le tecniche miofasciali possono essere applicate alla pelle, alla fascia, al muscolo e al tendine. Tecniche specifiche includono il massaggio, la pressione, il pinzamento e il rotolamento della pelle. Le tecniche di mobilizzazione articolare vengono descritte da Kalterborn e Maitland e possono essere utili per aumentare il ROM nel gomito rigido.

### **6.5.2. Il ROM articolare e la terapia manuale del gomito**

Durante gli esercizi di ROM i pazienti sono posizionati supini o seduti con braccio sul tavolo supportato con cuscini per diminuire i movimenti compensatori della spalla e dell'articolazione del polso e isolare i gruppi muscolari in modo efficace durante il movimento. A seguito di infortunio o intervento chirurgico del gomito, il movimento precoce usando esercizi di ROM attivo-assistito o esercizi di gravità assistita sono efficaci per minimizzare la formazione di aderenze intrarticolari e promuovere la guarigione della cartilagine articolare e migliorare l'emodinamica.

L'obiettivo principale in seguito all'applicazione di calore è l'aumento del ROM con l'allungamento del tessuto. L'elongazione plastica del tessuto accade somministrando una tensione moderata. La forza manuale passiva può essere specificatamente applicata a ogni struttura estrinseca precedentemente identificata come causa della rigidità del gomito. Il ROM passivo può essere applicato con un basso carico rispettando la tolleranza del tessuto. Il paziente deve rimanere rilassato ed evitare la co-contrazione resistendo allo stretching. Il paziente può sentire fastidio ma non male. Il dolore può licitare la contrazione muscolare antalgica.

Gli esercizi di ROM passivo sono introdotti durante la fase fibroblastica e continuano nella fase di rimodellamento se il movimento è ristretto dalla densità di collagene. Questi esercizi

sono più efficaci con uno stress a basso carico e vengono applicati all'interno della tolleranza dei tessuti che non suscitano dolore e infiammazione.

Al termine degli esercizi di ROM passivo, gli esercizi di ROM attivo sono utilizzati per aumentare la contrazione/escursione muscolare.

La forza impressa deve essere costante, prolungata e più aumenta il movimento articolare e più la forza e l'angolo dell'articolazione devono essere adeguati. Sono raccomandati 20 secondi di stress costante per minimizzare o evitare la contrazione riflessa e può essere ripetuto per 5 volte.

La contrazione-rilassamento e la tenuta-rilassamento sono delle tecniche basate sulle facilitazioni neuromuscolari propriocettive e possono effettivamente aumentare il ROM limitato, dalla co-contrazione e dalla ipertonicità muscolare.

Contrazione-rilassamento e tenuta-rilassamento sono delle facilitazioni di rilassamento volontario.

Queste tecniche danno beneficio negli spasmi muscolari e inibiscono il dolore che può essersi scatenato con uno stretching passivo. La contrazione-rilassamento coinvolge contrazioni isotoniche degli antagonisti, seguendo poi un periodo di rilassamento. Il movimento poi aumenta nella direzione opposta. Nella tenuta-rilassamento viene indotta una resistenza massimale che produce una contrazione isometrica la quale induce al rilassamento. Il ROM passivo essendo seguito da un ROM attivo reclutando gli antagonisti, aiuta a facilitare e rinforzare la propriocezione e la rieducazione muscolare.

Con un trauma al gomito, la capsula posteriore, il muscolo tricipite e la giunzione muscolo tendinea possono venire lacerati e danneggiati ma sono rare le rotture complete. Se il paziente non impegna precocemente il tricipite nel periodo post lesione, è possibile la formazione di una cicatrice della capsula posteriore e dell'omero.

Il tricipite può essere isolato in posizione supina con una flessione di spalla a 90° e il gomito rivolto verso il soffitto. La spalla viene scaricata e la scapola viene stabilizzata in posizione supina. Il paziente estende il gomito con una contrazione concentrica del tricipite contro la gravità e l'inibizione reciproca del bicipite. Il paziente in seguito può flettere il gomito con una contrazione eccentrica del tricipite.

Si preferisce il metodo di attivazione della contrazione muscolare degli agonisti raggiungendo la massima gamma disponibile, tenendo l'end-range per 5 secondi senza contrarre l'antagonista per 15 ripetizioni per la flessione e l'estensione del gomito e per la prono-supinazione. Una volta che il paziente riesce ad isolare il controllo motorio con l'attivazione muscolare del gomito di contrazione e reciproco rilassamento, potrà essere

valorizzato il ROM attivo con l'attività funzionale.

Gli esercizi di ROM attivo spesso sono introdotti molto presto dopo l'operazione se il dolore e il gonfiore lo consentono, di solito prima della prima settimana.

Lente sequenze di movimento degli agonisti e degli antagonisti stimolano i tendini e gli organi propriocettivi, i quali inibiscono ulteriormente il dolore.

Il ROM attivo recluta le fibre intra e extra fusali e minimizza la co-contrazione degli agonisti e degli antagonisti. Il movimento attivo contribuisce alla rigenerazione della cartilagine stimolando il flusso arteriale e incrementando quello venoso e il ritorno linfatico. Ciò aumenta la resistenza alla trazione e aumenta la guarigione del tessuto.

Esercizi resistivi e di rinforzo possono essere introdotti nelle prime fasi per ricercare un rimodellamento.

Esercizi isometrici e progressivamente isotonici senza resistenza, inizialmente basse ripetizioni e progressivamente da basse a alte resistenze con incremento delle ripetizioni sono utili a guadagnare la forza.

Tutti i gruppi muscolari del gomito, dell'avambraccio, del carpo e della mano vengono esercitati rispettando la tolleranza dei muscoli.

Allenamenti di resistenza e esercizi di lavoro simulato possono essere introdotti una volta che i pazienti hanno il minimo disagio.

Il dosaggio ottimale nella frequenza e nelle ripetizioni degli esercizi di ROM non è conosciuto. Si preferisce che i pazienti compiano 5-10 ripetizioni ogni 2-3 ore inizialmente, progressivamente 15-20 ripetizioni in un'ora a condizione che queste ripetizioni non causino dolore, infiammazione o risposta muscolare.

I pazienti vengono anche incoraggiati a svolgere esercizi per la spalla per il carpo e le dita in tutto il loro programma di riabilitazione. A seconda della stabilità del danno del gomito può venir usato uno splint protettivo quando viene esercitata la spalla.

Esercizi di prono-supinazione dell'avambraccio vengono eseguiti attivamente con il gomito a 90°. La mobilizzazione dell'articolazione e la terapia manuale dell'articolazione nella riabilitazione del trauma del gomito ha il ruolo di ridurre il dolore, di diminuire lo spasmo muscolare e guadagnare il movimento.

Inizialmente, movimenti oscillatori del gomito servono effettivamente a stimolare gli organi tendinei e propriocettivi, i quali inibiscono lo spasmo muscolare e la contrazione muscolare.

Nella fase tardiva fibroblastica vengono introdotte la mobilizzazione dell'articolazione con un mid-range con una bassa velocità e un grado 2 e le mobilizzazioni con una velocità più elevata e un grado 3, queste manovre vengono eseguite cautamente e rispettano la

guarigione delle ossa, dei legamenti e dei tessuti molli.

Le mobilizzazioni di grado 3 e 4 insieme con le tecniche di distrazione articolare longitudinale in end-position, vengono utilizzate durante la fase di rimodellamento del tessuto. Queste mobilizzazioni non causano un cambiamento permanente nell'articolazione e sono efficaci solo se seguite da uno stretching fisiologico del tessuto.

E' fondamentale il corretto posizionamento della spalla e dell'avambraccio, assicurandosi che le sollecitazioni immesse nelle strutture legamentose e scheletriche non interrompano il processo di guarigione. Le tecniche per ottenere flessione ed estensione sono ben descritte da Maitland e Kaltenborn.

### **6.5.3. Le tecniche di muscle energy**

Le tecniche di Muscle Energy coinvolgono il paziente nell'attività, contraendo i muscoli coinvolti in un preciso angolo e in una direzione con varie intensità di forza, verso una controforza applicata dal terapeuta. Il paziente contribuisce a correggere la forza e a controllarla. La forza del paziente può essere espressa con una contrazione muscolare isometrica, concentrica, ed eccentrica, e la contrazione volontaria muscolare del paziente può variare da una minima contrazione muscolare ad una contrazione isometrica massimale. La durata della contrazione può essere da una frazione di secondo o sostenuta per più secondi. Gli effetti potenziali sono inibizione dagli antagonisti ipertonici, il rilassamento degli agonisti ipertonici, l'aumento del tono muscolare e l'allungamento del muscolo accorciato; tutto questo mobilizza l'articolazione con una rigidità estrinseca. Applicando con una appropriata intensità una tecnica di Muscle Energy, può essere fisiologicamente e anatomicamente sicuro e può essere prezioso nel trattamento delle contratture del gomito.

### **6.5.4. Esercizi di Rinforzo**

Gli esercizi di rinforzo possono essere inclusi nella riabilitazione del gomito per aumentare o mantenere il miglioramento del ROM articolare.

Il rinforzo è rivolto ai flessori ed estensori del gomito, ai flessori ed estensori del carpo, ai supinatori e ai pronatori usando esercizi isotonici, concentrici ed eccentrici.

I pazienti possono iniziare con meno resistenza, con uno sforzo submassimale e molte ripetizioni per includere il bicipite, il tricipite e il carpo nella pronazione e nella supinazione.

Gli esercizi isotonici possono essere eseguiti con un peso libero, carrucole e bande

elastiche per isolare lo specifico gruppo muscolare di movimento nei diversi piani dello spazio, enfatizzando una contrazione concentrica o eccentrica.

## **CONCLUSIONI**

Con questa revisione ho evidenziato come sostanzialmente le disfunzioni capsulari si dividono in due categorie. Quelle che comportano una contrazione della capsula dove l'intervento riabilitativo si concentra principalmente nell'allungamento dei tessuti coinvolti con diverse metodiche di terapia manuale per ripristinare la funzionalità dell'articolazione e quelle che al contrario comportano una perdita della funzione principale della capsula che è quella di mantenere stabile l'articolazione, evidenziando una ridotta elasticità del tessuto o una rottura, dove in questo caso l'intervento riabilitativo si concentra maggiormente nel potenziare la muscolatura stabilizzatrice per supplire alla mancanza. Tra le disfunzioni capsulari prese in esame la capsulite adesiva risulta quella meno conosciuta attorno alla quale ci sono ancora molti dubbi riguardo al decorso naturale di questa malattia. La terapia manuale attualmente presente propone lo stretching come la migliore strategia di trattamento prendendo in considerazione 3 fattori per modulare la dose di stress da imprimere: l'intensità, la frequenza e la durata. Anche la terapia manuale è il trattamento più prescritto per prevenire la contrattura capsulare e migliorare il movimento. Nonostante l'uso della terapia manuale, le evidenze scientifiche che comprovano il suo vantaggio sono molto limitate. Molti autori menzionano le mobilizzazioni articolari utile per diminuire il dolore e aumentare il ROM. Sfortunatamente non ci sono molte evidenze scientifiche che dimostrano l'efficacia della mobilizzazione e di altre forme di trattamento nella frozen shoulder. Comunque i pazienti trattati con mobilizzazioni articolari hanno un migliore risultato. Importante è anche che il fisioterapiasta sia consapevole che questa patologia viene percepita come altamente invalidante dal paziente, per l'elevato grado di dolore. Visto il lungo decorso del problema, importante è fare in modo che ogni seduta venga vissuta il più serenamente possibile senza provocare ulteriore disagio.

La riabilitazione dell'instabilità di spalla è un trattamento che risulta impegnativo. Il fisioterapista deve essere in continuazione a conoscenza delle metodiche più appropriate nel trattamento dell'instabilità di spalla. Il trattamento in questione ha bisogno di tempo richiede dai 6 mesi ad un anno di riabilitazione per riguadagnare lo stato funzionale pre-danno o quello pre-operazione. Il fisioterapista deve elaborare un piano di trattamento in modo che ci possa essere dedizione da parte del paziente e coinvolgimento per ottenere un esito

positivo.

La rigidità post-traumatica del gomito può imporre importanti limitazioni nello svolgimento delle attività della vita quotidiana. La prevenzione è la chiave per evitare una contrazione capsulare molto limitante. Le contratture forti inizialmente devono essere trattate con la terapia fisica e con l'utilizzo di splint statico-progressivi. I pazienti ai quali il trattamento non-operativo dovesse fallire e sono motivati a seguire una riabilitazione post-chirurgica sono possibili candidati per la chirurgia. La sfida importante nel gomito è quella di riabilitare i giovani pazienti con contratture post-traumatiche ed elevate alterazioni degenerative, per le quali nemmeno il trattamento chirurgico è affidabile nel lungo periodo.

Nella revisione non sono state prese in considerazione le articolazioni di polso e mano, perché la maggior parte problematiche di restrizione del movimento, da imputarsi alla capsula sono da collegare principalmente alla spalla e gomito e meno al polso e alla mano. Inoltre in letteratura le pubblicazioni scientifiche a riguardo risultano scarse.

## BIBLIOGRAFIA

1. David J. Magee, James E. Zachazewski, William S. Quillen: Pathology and Intervention in musculoskeletal rehabilitation, Saunders Elsevier
2. Differential Diagnosis for Physical Therapists: Screening for Referral (Differential Diagnosis In Physical Therapy), Goodman, Snyder
3. Robert A. Donatelli: Terapia fisica della spalla, anatomia e biomeccanica valutazione clinica, rieducazione funzionale. UTET, edizione italiana a cura di Marco Pasquali
4. Pathology: implication for the Physical Therapist, terza edizione. Catherine C. Goodman e Kenda S. Fuller
5. Jack Hurov, et al, Anatomy and Mechanics of the Shoulder: Review of Current Concepts. J Hand Ther. 2009;22:328–43.
6. Eiji Itoi, et al. Biomechanical investigation of the glenohumeral joint, J Shoulder Elbow Surg 1996;5:407-24.
7. S. A. Hess, Functional stability of the glenohumeral joint, Manual Therapy (2000) 5(2), 63±71
8. Roberto Lugo, Peter Kung, C. Benjamin Maa,\*Shoulder biomechanics European Journal of Radiology 68 (2008) 16–24
9. Chris D. Bryce, et al, Anatomy and Biomechanics of the Elbow, Orthop Clin N Am 39

(2008) 141–154

10. Margary Lockard, PT, PhD, Clinical Biomechanics of the Elbow, *J Hand Ther.* 2006;19:72–81.
11. Jess G. Alcid, et al, Elbow anatomy and structural biomechanics, *Clin Sports Med* 23 (2004) 503– 517
12. Marc R. Safran, et al, Soft-tissue stabilizers of the elbow, *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14:179S-185S.
13. Mark S. Cohen, et al, Structural and biochemical evaluation of the elbow capsule after trauma *J Shoulder Elbow Surg* Cohen et al 485 Volume 16, Number 4
14. Andrew S. Neviasser and Jo A. Hannafin, Adhesive Capsulitis: A Review of Current Treatment, *Am J Sports Med* 2010 38: 2346 originally published online January 28, 2010
15. Fusun Guler-Uysal, Erkan Kozanoglu Comparison of the early response to two methods of rehabilitation in adhesive capsulitis, *Swiss Med Wkly* 2004;134:353–358
16. Henricus M Vermeulen, Piet M Rozing, Wim R Obermann, Saskia le Cessie, Thea PM Vliet Vlieland Comparison of High-Grade and Low-Grade Mobilization Techniques in the Management of Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Randomized Controlled Trial, *Physical Therapy* . Volume 86 . Number 3 . March 2006
17. Rachelle Buchbinder, et al, Efficacy and Cost-Effectiveness of Physiotherapy Following Glenohumeral Joint Distension for Adhesive Capsulitis: A Randomized Trial, *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* Vol. 57, No. 6, August 15, 2007, pp 1027–1037
18. Hui-Ting Lina, et.al, Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis, *Manual Therapy* 13 (2008) 307–316
19. Jelena Jürgel et al, Shoulder function in patients with frozen shoulder before and after 4-week rehabilitation, *Medicina (Kaunas)* 2005; 41(1)
20. Jose orlando ruiz et al., Positional Stretching of the Coracohumeral Ligament on a Patient with Adhesive Capsulitis: A Case Report, *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* n Volume 17 n Number 1
21. James Camarinos, et al., Effectiveness of Manual Physical Therapy for Painful Shoulder Conditions: A Systematic Review 2009, *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* volume 17 numero 4.
22. Martin J. Kelley et al., Frozen shoulder: evidence and a proposed model guiding

rehabilitation Journal of Orthopaedic e Sport Physical Therapy, volume 39, numero 2, febbraio 2009.

23. Jing-lan Yang et al., Mobilization techniques in subject with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial. Physical Therapy, volume 87, numero 10, ottobre 2007.
24. Andrea J. Johnson et al., The effect of anterior versus posterior glide joint mobilization on external rotation range of motion in patients with shoulder adhesive capsulitis. Journal of Orthopaedic e Sport Physical Therapy, volume 37, numero 3, marzo 2007
25. Ar-Tyan Hsu et al., Changes in abduction and rotation range of motion in response to simulated dorsal and ventral translational mobilization of the glenohumeral joint. Physical Therapy, volume 82, numero 6, giugno 2002
26. Sylvia A. Da'vila et al., Managing the Stiff Elbow: Operative, Nonoperative, and Postoperative Techniques, J Hand Ther. 2006;19:268–81.
27. Alessandro Marinelli et al., Mobilization brace in post-traumatic elbow stiffness, Musculoskelet Surg (2010) 94 (Suppl 1):S37–S45
28. Paul S. Issack, et al., Posttraumatic Contracture of the Elbow, Bulletin of the Hospital for Joint Diseases Volume 63, Numbers 3 & 4
29. Peter J. Evans, et al., Prevention and Treatment of Elbow Stiffness, J Hand Surg 2009;34A:769–778.
30. Anneluuk L. C. Lindenhovius, et al., The Posttraumatic Stiff Elbow: A Review of the Literature, J Hand Surg 2007;32A:1605–1623.
31. Mitchell T. Et al., The Stiff Elbow, Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases 2007;65(1):24-8
32. Shrikant J. Chinchalkar, et al., Rehabilitation of elbow trauma, Hand Clin 20 (2004)363–374