

# Indice

<b>Riassunto</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Introduzione</b> .....	5
<b>Obiettivo della tesi</b> .....	5
<b>Capitolo 1: La Spalla: elementi di biomeccanica</b> .....	6
<b>1.1 Generalità</b> .....	6
<b>1.2 Stabilizzatori statici</b> .....	6
<b>1.3 Stabilizzatori dinamici</b> .....	7
<b>Capitolo 2: La Capsulite adesiva</b> .....	9
<b>2.1 Storia</b> .....	9
<b>2.3 Inquadramento diagnostico e fattori di rischio</b> .....	11
<b>2.4 Processo fisiopatologico</b> .....	12
<b>2.5 Decorso clinico</b> .....	14
<b>2.6 Trattamento</b> .....	16
<b>2.6.1 Trattamento chirurgico</b> .....	17
<b>2.6.2 Trattamento medico conservativo</b> .....	18
<b>Capitolo 3: Materiali e Metodi</b> .....	22
<b>3.1 Fase di ricerca</b> .....	22
<b>3.2 Qualità metodologica</b> .....	22
<b>3.3 Criteri di inclusione</b> .....	22
<b>3.4 Criteri di esclusione</b> .....	23
<b>Capitolo 4: Risultati</b> .....	24
<b>4.1 Studio Campione</b> .....	24
<b>4.2 Analisi degli Studi</b> .....	24
<b>Capitolo 5: Discussione</b> .....	34
<b>5.1 Discussione dei risultati</b> .....	34
<b>5.2 Limiti dello studio</b> .....	35
<b>Capitolo 6: Conclusioni</b> .....	36
<b>6.1 Linee Guida attuali</b> .....	36
<b>6.2 Conclusione</b> .....	37
<b>6.3 Valutazione Personale</b> .....	37
<b>Bibliografia</b> .....	39
<b>Sitografia</b> .....	46



## **Riassunto**

**Background:** La Capsulite Adesiva o Spalla Congelata è una condizione caratterizzata da dolore e perdita di mobilità della spalla, le cui cause sono ancora non ben definite. I disagi da essa provocata si ripercuotono inevitabilmente nelle ordinarie attività di vita quotidiana delle persone affette, complicandole o talvolta impossibilitandole.

**Obiettivo dello studio:** Partendo da una revisione sistematica del 2014 ricercare nella letteratura scientifica studi più recenti che possano aggiornare le linee guida identificate in precedenza, aiutando a definire il ruolo del fisioterapista nel percorso riabilitativo del paziente affetto da Capsulite Adesiva nel migliorare dolore, funzionalità e qualità della vita.

**Materiali e Metodi:** È stata eseguita un'indagine bibliografica, a partire da giugno 2021 fino a settembre dello stesso anno, nella banca dati di PubMed. Dalla ricerca sono stati ricavati 4 articoli che soddisfacevano i criteri di inclusione ed esclusione impostati per l'analisi. Questi articoli sono tutti RCT (trial clinici randomizzati controllati) provvisti di testo completo accessibile gratuitamente.

**Risultati:** In seguito a ciò che è stato trovato, ed analizzato, nella letteratura è ancora impossibile delineare un programma accurato ed evidence based che possa essere consigliato a tutti gli operatori quando si imbattono il pazienti con diagnosi di capsulite adesiva. Tutti gli articoli mostrano tuttavia, anche grazie agli studi citati in background, che l'intervento fisioterapico è di primaria importanza e un programma ben strutturato di esercizio e mobilizzazioni è decisamente necessario.

**Conclusioni:** Dai risultati ottenuti è impossibile delineare delle linee guida di alta evidenza. La problematica di capsulite adesiva è ancora una condizione che richiede un'indagine clinica approfondita con RCT di qualità, con outcome sovrapponibili e confrontabili. Sono state confrontate tecniche e terapie di pura competenza del fisioterapista per poter ridurre il campo di indagine, ma non è emersa una pratica che possa essere definita un gold standard nella strategia riabilitativa per migliorare dolore, funzionalità e qualità della vita.

## **Abstract**

**Background:** Adhesive Capsulitis or Frozen Shoulder is a condition characterized by pain and shoulder mobility loss, wick causes are not well defined yet. The inconveniences caused by it are inevitably shown in the ordinary daily living of an affected patient, making them harder or even impossible.

**Objective of the Study:** Uptade the guidelines by searching among the scientific literatur RCT (Randomized Controlled Trials), starting from a 2014 systematic review, which will help defining the role of the physical therapist in the therapeutic process of the patient affected by Adhesive Capsulitis to improve pain, functionality and quality of life.

**Materials and Methods:** It has been performed a bibliographic investigation, starting from June 2021 until September of the same year, into the PubMed database. This research resulted in 4 articles that met the inclusion and exlusion criteria set for the analysis. These articles are all RCTs (Randomized Controlled Trials), with free full text accessible.

**Results:** Following what has been found, and analyzed, in the literature it is still impossible to outline an accurate and evidence based program that can be recommended to all operators when they come across a patient diagnosed with adhesive capsulitis. All the articles show, also thanks to the studies cited in the background, that physiotherapy intervention is of primary importance and a well-structured exercise and mobilization program is indeed necessary.

**Conclusion:** From the results obtained, it is impossible to draw highly evident guidelines. The problem of adhesive capsulitis is still a condition that requires in-depth clinical investigation with quality RCTs, with overlapping and comparable outcomes. Techniques and therapies of pure competence of the physiotherapist were compared to reduce the field of investigation, but no practice emerged that can be defined as a gold standard in the rehabilitation strategy to improve pain, functionality and quality of life.

## **Introduzione**

Come giocatore di pallanuoto la spalla è il distretto anatomico che sfrutto più spesso ed ho sviluppato negli anni sempre maggiore curiosità sulle potenzialità e sulla fragilità che essa racchiude.

A livello di pratica nelle diverse sedi di tirocinio mi sono imbattuto nella problematica della capsulite adesiva ed ho deciso di affrontare, con l'aiuto del dottor Andrea Foglia e del dottor Tommaso Pagnanelli, un'indagine più approfondita della tematica provando ad indagare attraverso gli elementi contenuti in letteratura quello che è ad oggi il ruolo del fisioterapista che si imbatte, nel suo studio o in sede ospedaliera, in un paziente che riferisce una condizione di spalla congelata.

## **Obiettivo della tesi**

Partendo da una revisione della letteratura del 2014 ho voluto analizzare gli studi più recenti riguardanti il lavoro del fisioterapista per cercare di aggiornare quelle che sono le attuali evidenze e linee guida nel trattamento della capsulite adesiva.

Presenterò dunque i fondamenti anatomici e biomeccanici della spalla per poi andare a definire, seguendo le più recenti evidenze scientifiche, quella che è la capsulite adesiva per come viene oggi concepita. Verranno quindi mostrate le linee guida attualmente presenti in letteratura e saranno discussi degli studi osservazionali per centrare il lavoro del fisioterapista escludendo quella che è la pratica medica nell'intervento di riabilitazione della spalla congelata.

# **Capitolo 1: La Spalla: elementi di biomeccanica**

## **1.1 Generalità**

La spalla è una struttura altamente complessa; con i suoi sei gradi di libertà è la più mobile corpo umano, permettendo alla mano di raggiungere un'ampia gamma di posizioni. Questa mobilità è dovuta alle quattro articolazioni che compongono la spalla (gleno-omerale, acromion-clavicolare, scapolo-toracica e sterno-clavicolare), che permettono la traslazione della testa omerale sulla glena. La conseguenza di questa ampia mobilità è purtroppo una predisposizione all'instabilità. Partecipano al movimento e alla stabilizzazione articolare 18 muscoli che agiscono in sinergia.

Prendendo in considerazione la spalla come unità funzionale bisogna tenere in considerazione diversi fattori che consentono alle strutture anatomiche di lavorare come una catena [1].

In principio, il sistema nervoso centrale invia il segnale all'unità muscolo-tendinea, contraendo il muscolo viene trasmessa attenzione al tendine che agisce come leva sull'articolazione. Per essere efficiente questo sistema richiede un fulcro di stabilità, provvista da fattori statici e dinamici come legamenti, capsula articolare, superfici ossee, ecc.

La specificità dei parametri biomeccanicamente rilevanti, come, ad esempio, le forze di reazione articolare, è che non possono essere misurati dal vivo senza procedure invasive [2]. La nostra conoscenza si basa, pertanto, su studi sperimentali su cadavere [3] o su modelli computazionali [4]. È fondamentale comprendere i principi di base della biomeccanica della spalla e le loro modificazioni nelle patologie più comuni riscontrate nella pratica quotidiana.

## **1.2 Stabilizzatori statici**

La stabilità statica dell'articolazione gleno-omerale è fornita dalle strutture capsulo-labbrali e dall'anatomia ossea della glenoide. I legamenti gleno-omerale sono un ispessimento della capsula articolare e rappresentano i principali stabilizzatori statici.

Il legamento gleno omerale superiore è teso in adduzione, il medio a 45° di abduzione e l'inferiore quando la spalla è portata a 90° in rotazione esterna [5]. Il legamento gleno-omerale inferiore è quindi considerato il più forte e importante stabilizzatore dei tessuti molli.

La glenoide è relativamente piatta, il ruolo biomeccanico della cartilagine glenoidea e del labbro è di raddoppiare la profondità della fossa glenoidea e quindi migliorare l'area di contatto con la testa omerale [6] [7]. Si ritiene, inoltre, che ciò stabilizzi l'articolazione aiutando, a centrare la testa omerale quando questa viene compressa contro la glenoide dai muscoli della cuffia dei rotatori (meccanismo di compressione della concavità).

È stato riportato che una perdita completa del labbro anteriore riduce l'area di contatto dal 7% al 15% e aumenta la pressione di contatto media dall' 8% al 20% [8]. Uno studio di biomeccanica di Hara et al ha identificato il labbro antero-inferiore come il punto più debole [9]. Nonostante questi importanti effetti stabilizzanti Itoi et al hanno rivelato che i soli tessuti molli svolgono solo un ruolo minore nella stabilità della spalla [10].

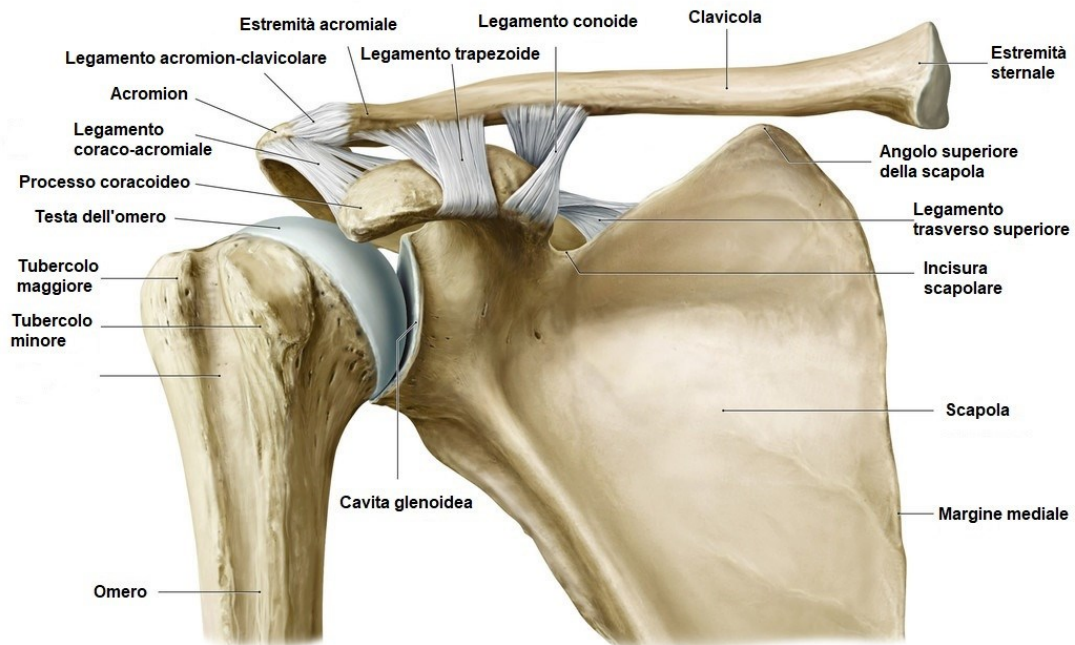
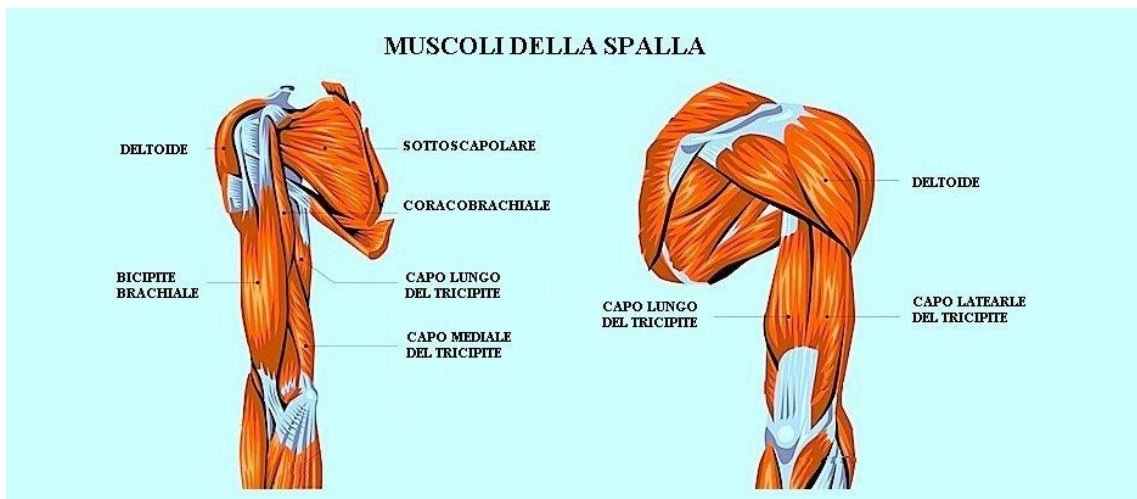


Fig 1 Legamenti della spalla

### 1.3 Stabilizzatori dinamici

La stabilità dinamica dell'articolazione gleno-omerale è fornita dalle strutture muscolari durante i punti medi del range di movimento. Come detto in precedenza, la cuffia dei rotatori è fondamentale per il concetto di concavità-compressione in cui contribuisce attivamente alla stabilità in opposizione ai muscoli deltoide e gran pettorale (che tendono a destabilizzare l'articolazione superiormente e anteriormente) [11] [12].

La cuffia contribuisce alla stabilità anteriore (rotatori esterni) e posteriore (rotatori interni) negli studi cadaverici [13] [14] ed elettromiografici [15]. Tutti i muscoli della cuffia dei rotatori contribuiscono alla stabilità anteriore dell'articolazione, il sottoscapolare sembra essere il meno efficace nella fine del movimento al contrario del capo lungo del bicipite [16].



*Fig 2 Muscoli della spalla*



## **Capitolo 2: La Capsulite adesiva**

### **2.1 Storia**

Il termine Capsulite Adesiva viene introdotto per la prima volta nel 1934 da Codman; descriveva una condizione con: esordio insidioso, dolore solitamente presente vicino alla zona di inserzione del deltoide, incapacità di dormire sul lato colpito, movimenti di spalla incompleti e dolorosi, atrofia di sovraspinato e sottospinato, esami radiografici negativi tranne per la presenza di atrofia ossea [17] [18].

Prima di Codman, nel 1872, la stessa condizione fu etichettata da Duplay come “periartrite scapolo-omerale”, un termine (ancor oggi utilizzato) che però comprendeva un gruppo non specifico di diverse patologie [18]. Nel 1945 Neviesar portò l’attenzione sulla capsula articolare come fonte dei problemi, diversamente dai suoi predecessori che vedevano nella borsa sub acromion-delloidea la causa principale di tale condizione.

Da qui propose il termine “Capsulite Adesiva”, per descrivere il cambiamento della sinovia a livello della capsula infiammata. Nonostante questo termine sia ancora in uso nell’ICD (International Classification of Disease) e negli USA, studi artroscopici successivi sostennero che questa condizione non era associata a aderenze capsulari, bensì a sinovite e progressiva contrattura della capsula stessa [18].

Come recensito da Bunker nel 2009, una delle caratteristiche principali rilevate in una spalla con Frozen Shoulder è proprio la contrattura capsulare, il cui volume può restringersi fino a 3-4 ml. A prescindere dal meccanismo tramite cui si manifesta, questa particolarità risultava così evidente che Bunker nello stesso anno suggerì un ulteriore aggiornamento del nome in “Contracted (frozen) Shoulder” [18], termine attualmente in uso in alcuni studi [17] [18].

### **2.2 Definizione e classificazione**

L’ American Shoulder and Elbow Society (ASES) ha definito la capsulite adesiva (Frozen Shoulder) “Una condizione caratterizzata da una restrizione funzionale dolorosa della

mobilità sia attiva che passiva della spalla per la quale non vi sono riscontri radiografici significativi, tranne per la possibile presenza di osteopenia o tendinite calcifica” [19].

Tradizionalmente, il decorso della Capsulite Adesiva è stato descritto come una progressione attraverso 3 fasi: dolore, rigidità e recupero. L’esito, per la maggior parte dei pazienti, nell’arco di uno o due anni è la completa risoluzione dei sintomi. Tuttavia, recenti evidenze cliniche di limitazioni funzionali mantenute negli anni hanno messo in discussione questa teoria [20].

Una revisione sistematica del 2017 riporta prove di bassa qualità riguardo i miglioramenti prodotti dall’assenza di trattamento, che dopo uno o quattro anni di follow-up, sono stati parziali ma non completi del range di movimento. Altri studi hanno invece dimostrato che la maggior parte del miglioramento del dolore e dell’ampiezza di movimento si verifica precocemente [21].

In letteratura sono presenti diverse tipologie di classificazione per la Frozen Shoulder. Lundberg nel 1969 fu il primo a suddividere la Capsulite Adesiva in due categorie: primaria (idiopatica, con cause sconosciute) e secondaria, causata da traumi [18] [22].

Altri autori hanno poi ampliato la forma secondaria di Lundberg, includendo in essa ogni associazione con altri eventi o patologie[18][23], che comprendono: traumi, interventi di neurochirurgia o cardiocirurgia, diabete, malattia di Dupuytren, patologie tiroidee, Parkinson, osteoporosi, ictus, malattie cardiorespiratorie, alti livelli di colesterolo, deficit dell’ormone adrenocorticotropo (ACTH), tendinopatie del bicipite o della cuffia dei rotatori, borsiti subacromiali [24].

La classificazione utilizzata da Kelley et al [23] [25] [26] propone anch’essa due macrocategorie: Frozen Shoulder primaria (Capsulite Adesiva idiopatica) e Frozen Shoulder secondaria. La prima è caratterizzata da un’origine idiopatica; la seconda viene suddivisa in:

Sistemica: include pazienti con una storia di diabete mellito o malattie tiroidee

Estrinseca: include pazienti la cui patologia non è direttamente correlata alla spalla, come ictus, patologie intratoraciche o intraddominali, disturbi cervicali, autoimmobilizzazioni, fratture alle estremità distali.

Intrinseca: include pazienti con una patologia conclamata precedente o recente alla spalla, come tendinopatie del bicipite o della cuffia dei rotatori, tendinite calcifica, artropatia acromionclaveare o glenomeroale, fratture prossimali di omero e/o scapola.

Perdita di ROM articolare e dolore associati a rigidità post-operatoria non sono considerate Capsulite Adesiva. Diversamente da prima, altre classificazioni includono nella Frozen Shoulder primaria anche le associazioni con sbilanci ormonali, biochimici e immunologici; nella forma secondaria invece sono inserite tutte le cause note di rigidità ed immobilità di spalla, come interventi o traumi precedenti [27]. Data quindi l'esistenza di diverse tipologie di classificazione in uso per la Frozen Shoulder, diventa essenziale sapere con esattezza a quale di esse ci si riferisce, in modo da evitare incomprensioni nello studio di tale patologia, che potrebbero inficiare la corretta presa in carico del paziente per diagnosi, valutazione e strategie di intervento. Nello specifico, questo studio utilizza la classificazione proposta da Kelley et al [23] [25] [26].

### **2.3 Inquadramento diagnostico e fattori di rischio**

Nel diagnosticare la Capsulite Adesiva può essere presa in considerazione una misurazione dell'ormone stimolante la tiroide e il livello di glucosio a digiuno per pazienti a rischio, o con segni e sintomi di malattie tiroidee o di diabete, rispettivamente [28] [29]. Ulteriori esami del sangue non sono indicati per supportare una diagnosi.

La radiografia può essere utile per escludere altre patologie dell'articolazione della spalla come l'artrite gleno-omerale avanzata, la frattura patologica, la necrosi avascolare e la tendinopatia calcifica della cuffia dei rotatori, se suggerito dalla storia clinica e dall'esame obiettivo. La radiografia è meno utile nel rilevare la patologia della capsula articolare gleno-omerale perché comprende i tessuti molli e quindi non è visibile [21].

Uno studio del 2017 ha concluso che la capsulite adesiva può essere diagnosticata in modo accurato e coerente con la risonanza magnetica (MRI) senza contrasto della spalla in combinazione con criteri clinici appropriati[30]. Risultati della risonanza magnetica dell'ispessimento del legamento coraco-omerale, infiltrazione dell'intervallo dei rotatori del grasso subcoracoideo e ispessimento del recesso ascellare risultano ad elevata specificità per capsulite adesiva. Tuttavia, la diagnosi di capsulite adesiva rimane una diagnosi clinica e l'uso della risonanza magnetica dovrebbe essere riservato alla

valutazione di altre patologie della spalla, non per confermare una diagnosi di capsulite adesiva [21].

La prevalenza della Frozen Shoulder si stima essere tra il 2 e il 5% della popolazione generale [22] [25] [31]. Colpisce leggermente di più le donne rispetto agli uomini ed ha una maggiore incidenza tra i 40 ed i 65 anni di età [22] [24] [26] [31], con un picco a 56 anni [26] [27]. Contrarre la Capsulite Adesiva in una spalla aumenta il rischio di un interessamento controlaterale dal 5 al 34% [23] [25].

## 2.4 Processo fisiopatologico

### Sinovia

Le evidenze dimostrano che la Frozen Shoulder (primaria e secondaria) è caratterizzata da un'inflammatione della sinovia con conseguente fibrosi capsulare; clinicamente, infatti, si è visto che spesso il dolore precede la rigidità, per cui è possibile ipotizzare che dal processo infiammatorio si arrivi poi alla fibrosi [27] [32].

Vi sono quindi sinovite multiregionale (coerente con l'inflammatione), vascolarizzazione focale, angiogenesi e neurogenesi a livello degli strati sub sinoviali, soprattutto negli stadi iniziali della patologia [25] [27] [32] [33].



Fig 3 Inflammatione della capsula articolare

### Complesso capsulo-legamentoso

Il volume medio intra-articolare, a causa del processo fibrotico e quindi della contrattura della capsula articolare, può ridursi fino a 5-6 ml (contro i normali 15-30 ml). Questo

favorisce la spinta della testa omerale contro la fossa glenoidea, portando ad una sostanziale riduzione del movimento fisiologico [27] [32].

Da studi artroscopici è stata inoltre evidenziata la presenza di importante sinovite entro l'intervallo dei rotatori, con ispessimento e contrattura della capsula anteriore, in particolare dei legamenti coraco-omerale, gleno-omerale medio e del recesso ascellare; anche questo fa in modo che si riduca lo spazio dell'articolazione gleno-omerale limitando i movimenti della spalla, soprattutto rotazioni, abduzione ed elevazione [25] [34] [35].

In particolare, un recente lavoro condotto da Chueh-Hung Wu [36] si concentra sullo studio del legamento coraco-omerale (CHL): viene ipotizzato che in un paziente con una diagnosi clinica di Frozen Shoulder tale legamento, oltre ad essere più spesso sia anche più rigido rispetto al controlaterale. Questa ipotesi è stata verificata e confermata tramite l'utilizzo dell'elastografia Shear-Wave (SWE), una tecnica di imaging basata su ultrasuoni che permette di misurare, in kilopascal, l'elasticità dei tessuti di una particolare zona di interesse. Questo ispessimento e questa scarsa elasticità del legamento coraco-omerale potrebbero essere tra le maggiori responsabili della perdita di rotazione esterna dell'articolazione gleno-omerale, tra le caratteristiche principali dei pazienti affetti da Frozen Shoulder. Tuttavia, lo studio presenta dei limiti: la valutazione è stata effettuata solo per un tratto del CHL (vicino al processo coracoideo), in un campione basso di soggetti (54), solo per pazienti con Capsulite Adesiva primaria in fase 2/3. I risultati di tale studio non possono quindi essere generalizzati, ma offrono comunque un'interessante visione sul ruolo di questo legamento in tale condizione.

### **Patogenesi**

L'eziopatogenesi della Frozen Shoulder rimane ancora poco conosciuta [18] [22] [24] [25]. Alcuni studi hanno dimostrato la presenza di alti livelli di citochine, che agiscono come stimolo infiammatorio e fibrogenico persistente, con conseguente sviluppo di fibrosi ed infiammazione a sinovia e complesso capsulo-legamentoso [25].

Analisi istologiche hanno rilevato che nei pazienti affetti da Frozen Shoulder sono presenti una maggior concentrazione di diversi elementi: citochine infiammatorie come TNF-alpha (fattore di necrosi tumorale), interleuchine IL-1 alpha, IL-1 beta, IL-6, fattori di crescita fibrotici come TGF-beta, fattori di crescita piastrinici PDGF, fattori di crescita

fibroblasti aFGF e bFGF, collagene di tipo III, metalloproteinasi della matrice MMP-1, MMP-3, MMP13 [32] [33] [35] [37].

Nella Capsulite Adesiva primaria sono stati individuati nella capsula e nella sinovia dell'intervallo dei rotatori anche linfociti di tipo B e T, mastociti e macrofagi; questo suggerirebbe una risposta immunitaria che sfocia nel processo infiammatorio e fibrotico [32] [33]. Le citochine, assieme ai fattori di crescita e alle metallo-proteine, facilitano la riparazione ed il rimodellamento del tessuto all'interno del processo infiammatorio [23]. Tuttavia, anche se il fattore scatenante iniziale è ancora sconosciuto [23] [27] [32] [37], la patogenesi origina da una sovra-regolazione delle citochine infiammatorie [25] [38]. Questo, tramite l'evoluzione di vari processi, porta alla proliferazione di fibroblasti attivi (stimolati dai fattori di crescita e dalle metallo-proteine) e alla loro successiva trasformazione in miofibroblasti, che vanno ad intaccare i tessuti molli articolari, accompagnati dall'infiammazione della sinovia [27] [32] [37] [38]; tutto questo avverrebbe soprattutto nella capsula anteriore [33].

Il percorso descritto è simile a quello riscontrato nella sindrome di Dupuytren ed altri tipi di fibromatosi, soprattutto nella relazione agli inibitori delle metallo-proteine della matrice [33]. Il fattore scatenante il processo infiammatorio simil-Dupuytren rimane tutt'ora sconosciuto, come anche gli eventi immunologici che dovrebbero precedere l'infiammazione nella Frozen Shoulder primaria [27] [32] [33] [37].

Un'ultima ipotesi attribuisce il fattore scatenante l'infiammazione alla lesione della cuffia dei rotatori, in cui la rottura delle fibre tendinee innescherebbe i markers infiammatori e fibrotizzanti; anche in questo caso non vi sono sufficienti evidenze scientifiche [32] [39].

## **2.5 Decorso clinico**

La Capsulite Adesiva è caratterizzata da un lungo decorso clinico che ha una durata media di 30,1 mesi (in un range da 12 a 42 mesi); possono inoltre residuare disturbi e deficit a distanza di anni, a volte anche permanenti [40]. Diversi autori sostengono che la Frozen Shoulder si sviluppi in tre fasi [22] [24] [41] [42]:

1. Freezing stage (di congelamento): vi è una progressiva perdita di mobilità su tutti i piani ed aumento del dolore, presente già a mid-range e durante la notte. Dura dai 2 ai 9 mesi, in cui è presente un' aggressiva sinovite ed angiogenesi.

2. Frozen stage (fase congelata/di rigidità): vi è un ulteriore aumento della rigidità, mentre il dolore rimane costante o inizia a regredire, presentandosi solo all'end of range. Può durare dai 4 ai 12 mesi, in cui si verifica una progressiva fibrosi capsulo-legamentosa, mentre diminuiscono sinovite ed angiogenesi.

3. Thawing stage (di scongelamento/risoluzione): vi è solitamente la risoluzione del dolore e un graduale recupero della mobilità di spalla, anche se può non esserci sempre un recupero completo. Può durare dai 15 ai 24 mesi dall'inizio dei sintomi.

Altri autori invece affermano che il decorso clinico della Frozen Shoulder è delineato da 4 fasi [23] [25] [43] [44]: alle 3 già descritte fanno precedere una fase "pre-adesiva", in cui i pazienti descrivono un dolore acuto all'end of range e fastidio durante la notte e a riposo. In questa fase, che può durare fino a 3 mesi, gli esami artroscopici rivelano una diffusa reazione sinoviale senza adesioni o contratture. Una precoce perdita di rotazione esterna con una cuffia dei rotatori integra è un segno di possibile Capsulite Adesiva [26].

Hanchard et al [18] raccomandano invece l'utilizzo di una classificazione semplificata, che divide il decorso clinico della Frozen Shoulder in una iniziale fase "dolore predominante" e una successiva fase "rigidità predominante".

Per gli stessi motivi descritti nel paragrafo dedicato alla classificazione, anche in questo caso diventa indispensabile sapere a che tipo di decorso clinico si fa riferimento; in particolare, questo studio si rifà alle 4 fasi descritte da Kelley et al [23] [25] [26]. Tuttavia, è importante specificare che la presentazione clinica del paziente non risulta sempre riferibile ad una fase precisa, in quanto le fasi sopra descritte si manifestano spesso in modo sovrapposto e non chiaro.

La classificazione basata sul livello di irritabilità dei tessuti proposta da Kelley et [23] [25] [26] al può essere più utile per effettuare le giuste decisioni cliniche riguardo valutazione e strategie di intervento terapeutico (frequenza, intensità, durata, tipologia di trattamento) per la Capsulite Adesiva. Il termine irritabilità descrive l'abilità del tessuto a sopportare lo stress fisico ed è in relazione con lo stato infiammatorio presente. Sono stati stabiliti tre livelli, sintetizzati nella tabella qui di seguito:

	ALTA IRRITABILITA'	MEDIA IRRITABILITA'	BASSA IRRITABILITA'
INTENSITA' DOLORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta</li> <li>≥ 7/10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medi</li> <li>4-6/10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassa</li> <li>≤ 3/10</li> </ul>
FREQUENZA DOLORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuo</li> <li>Notturmo</li> <li>A riposo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intermittente</li> <li>Notturmo</li> <li>A Riposo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nessun dolore notturno e a riposo</li> </ul>
LIVELLO DISABILITA'	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basso</li> </ul>
DOLORE AL MOVIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prima fine AROM o PROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fine AROM o PROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo con sovrappressione</li> <li>Fine PROM</li> </ul>
ROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>AROM &lt; PROM per dolore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AROM vicino PROM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AROM = PROM</li> </ul>

Fig 4 Livelli di irritabilità

Anche se questa suddivisione non è basata su criteri temporali, gli autori affermano che i pazienti nelle prime fasi del decorso clinico presentano alti livelli di irritabilità, al contrario delle ultime fasi in cui l'irritabilità è bassa.

## 2.6 Trattamento

Dall'analisi della più recente letteratura scientifica non è emersa l'esistenza di un protocollo riabilitativo standardizzato che possieda maggiori prove di efficacia rispetto ad altri; la scarsa qualità degli studi sperimentali effettuati non permette infatti di avere conclusioni definitive in merito alle procedure di trattamento ritenute migliori per i soggetti affetti da Frozen Shoulder. Nonostante questo, sono presenti molti strumenti terapeutici disponibili per medici e fisioterapisti che, se scelti accuratamente dopo un buon inquadramento del paziente, possono aiutarlo efficacemente nella risoluzione dei problemi che comporta questa condizione.

Gli obiettivi da raggiungere attraverso il trattamento puntano alla risoluzione della sintomatologia dolorosa, all'aumento dell'articolarietà (attiva e passiva), al miglioramento delle attività funzionali ed al benessere bio-psico-sociale del paziente.

Il trattamento della Capsulite Adesiva è inizialmente conservativo; può però rendersi necessario anche un intervento più invasivo, tramite tecniche chirurgiche [17] [23] [24] [25] [38] [39].



### 2.6.1 Trattamento chirurgico

Il trattamento chirurgico viene preso in considerazione solo nei casi in cui i sintomi non rispondano al trattamento conservativo, soprattutto per quanto riguarda i parametri dolore e mobilità articolare [17] [25] [32]. Non esiste un arco temporale preciso e definito che fa da cut-off oltre cui viene decretato il fallimento del trattamento conservativo in favore di un intervento chirurgico: alcuni studi indicano un tempo di 2/3 mesi [24]; altri circa 6 mesi [45] o da un minimo di 6 ad un massimo di 12 mesi [42]; altri ancora affermano che in media i pazienti si sottopongono alla chirurgia dopo 12,4 mesi di riabilitazione [42]. In più, pazienti che oltre ad avere sintomi persistenti possiedono anche fattori di rischio come il diabete o che sono affetti bilateralmente, possono prendere in considerazione l'intervento prima rispetto agli altri soggetti [42].

Le principali tecniche chirurgiche adottate per la Frozen Shoulder sono:

- Manipolazione sotto anestesia (Blocco in narcosi): al paziente, sotto anestesia generale, viene eseguita una sequenza specifica di manipolazioni oltre resistenza che comprendono flessione, abduzione, rotazione esterna e interna di spalla ad omero abdotto [17]. Alcuni autori considerano la manipolazione sotto anestesia (MUA) un intervento efficace per aumentare il ROM di spalla, mentre altri affermano che sia una tecnica traumatica che possa al contrario esacerbare il dolore [35]. Diversi rischi di danni iatrogeni sono associati a questo intervento, come fratture omerali prossimali, lussazione della gleno-omeroale, rottura della cuffia dei rotatori, danni al labbro glenoideo, lesioni del plesso brachiale. A causa di questi rischi, la MUA non viene eseguita in pazienti anziani, osteoporotici o con storie di lussazioni recidivanti dell'articolazione gleno-omeroale [17] [24] [35] [45]. La MUA è tutt'ora una procedura molto utilizzata; si ipotizza che il momento migliore per svolgere l'intervento ed ottenere maggiori risultati (sempre in caso di fallimento della terapia conservativa) sia tra i 6 e i 9 mesi dall'inizio dei sintomi [46].

- Release capsulare a cielo aperto: è considerata una buona tecnica chirurgica; tuttavia, risulta ormai un intervento superato, sostituito dal release artroscopico.

Con esso, infatti, vengono scongiurati i rischi tipici di una tecnica cruenta, come le lesioni ai tessuti molli, una cicatrice importante ed il grande dolore post-intervento, che potrebbero esitare in un recupero più lento [24] [27].

- Release capsulare artroscopico: l'utilizzo di questa tecnica è molto comune ed attualmente è considerata dalla comunità scientifica la più efficace nel trattamento della Frozen Shoulder [24], nonostante si incoraggino nuovi approfondimenti per capire meglio i benefici associati a tale metodica nel breve e nel lungo periodo [17] [45]. L'intervento consiste in una incisione delle strutture colpite dal processo fisiopatologico tramite un release del legamento coraco-omeroale ed una capsulotomia mirata al fine di liberare le aderenze e restituire all'articolazione un range di movimento quanto più possibile vicino al fisiologico [24] [31] [39] [45]. I risultati relativi al recupero articolare sono simili a quelli ottenuti tramite MUA, ma il release artroscopico presenta una differenza significativa nel sollievo dal dolore preoperatorio [35]. Gli studi presi in esame dalla revisione di H.S. Uppal et al [47] dimostrano tutti una rapida e statisticamente significativa crescita nelle attività funzionali di spalla dopo questo tipo di intervento. La tecnica presenta un basso rischio (soprattutto rispetto alle altre metodiche chirurgiche) di lesioni iatrogene o possibili complicanze; raramente possono verificarsi: lesione del nervo ascellare, lussazione, condrolisi ed instabilità di spalla [24] [45]. Rispetto alla MUA, il release artroscopico ha il vantaggio di essere una tecnica più sicura e precisa, causando minori traumi ed emorragie dei tessuti molli. Il momento più appropriato per effettuare tale intervento è anche qui oggetto di dibattito; tipicamente viene indicato dopo 6-12 mesi dall'inizio dei sintomi, una volta sancito il fallimento del trattamento conservativo. La riabilitazione fisioterapia post-intervento può iniziare subito dopo l'operazione [48].

## **2.6.2 Trattamento medico conservativo**

In letteratura sono presenti molte opzioni terapeutiche che il medico può considerare e decidere di adottare per la cura del paziente con Capsulite Adesiva, a seconda della valutazione fatta sulla base di tutte le caratteristiche cliniche che può manifestare tale condizione. Tuttavia, non esistono delle conclusioni definitive su quale sia il protocollo di trattamento più efficace per la cura e per la gestione della Frozen Shoulder [35]; i motivi risiedono nella complessità di tale condizione e nelle insufficienti evidenze scientifiche presenti in letteratura [17] [24] [27] [32] [41].

Il trattamento conservativo viene sempre indicato come primo approccio di cura per tutti i pazienti con diagnosi di Frozen Shoulder; a tal proposito, l'intervento medico può avvalersi delle seguenti opzioni terapeutiche:

- Corticosteroidi: la loro assunzione può avvenire per via orale oppure attraverso infiltrazioni. Le iniezioni a sua volta possono essere intra-articolari (articolazione glenomerale) o sub-acromiali, ad alte o a basse dosi [25].

In generale, le iniezioni di corticosteroidi hanno i benefici più veloci su funzionalità, sintomatologia dolorosa e recupero articolare nel breve periodo e nelle prime fasi di Frozen Shoulder, quando dolore e infiammazione sono più rappresentati [25] [35] [47].

La revisione Cochrane di Blanchard et al conferma questi benefici, ma afferma che le evidenze di efficacia presenti in letteratura sono basse e non definitive [17]; è inoltre necessaria un'attenta analisi dei rischi-benefici per ogni paziente, a causa dei possibili effetti collaterali che possono avere le iniezioni: atrofia, cambiamento del colore della pelle, debolezza di legamenti e tendini, dovuta alla fuoriuscita di steroidi nei tessuti circostanti [35]. Alcuni autori, infatti, indicano che per evitare rischi di condrolisi non si devono superare tre iniezioni di corticosteroidi [35]. Gli effetti benefici delle iniezioni sono a breve termine: alcuni studi affermano che durano al massimo 6 settimane [35], altri 7/8 settimane [24] [49], altri ancora 4/6 settimane [25].

Un recente studio di M. Ranalletta et al [50] afferma, attraverso un trial clinico randomizzato su pazienti in fase freezing, che una singola iniezione intra-articolare di corticosteroidi prima del trattamento fisioterapico dà dei benefici molto maggiori rispetto alla terapia con farmaci orali non steroidei fino a 8 settimane di follow-up, consentendo un più rapido ed agevole recupero di mobilità, funzionalità e riduzione del dolore [50].

Anche i corticosteroidi assunti per via orale sembrano avere benefici a breve termine (circa 6 settimane) per la riduzione di dolore ed infiammazione nelle prime fasi della Frozen Shoulder. Anche qui, come nel caso delle iniezioni, si raccomanda una analisi del rapporto rischi-benefici; non vi sono invece prove di efficacia per il lungo periodo [24] [34] [35] [47].

- Iniezioni intra-articolari di acido ialuronico: l'acido ialuronico (HA), componente importante del liquido sinoviale, ha un ruolo cruciale nella lubrificazione e nella protezione dei condrociti delle articolazioni. Tramite le iniezioni intra-articolari di HA viene diminuita l'infiammazione sinoviale agendo a livello delle citochine; si ottiene così una riduzione del dolore ed un miglioramento nelle attività funzionali.

Tuttavia, il ruolo delle iniezioni di HA nella gestione della Capsulite Adesiva non è ancora approvato, a causa delle controverse evidenze presenti in letteratura [51] [52].

In una review di L.C. Lee et al (2015) [52], a partire da un'analisi di 34 trial clinici si afferma che le iniezioni intra-articolari di HA non sono superiori in termini di outcome rispetto ai trattamenti convenzionali; anche la loro associazione alle terapie convenzionali non porta a significativi benefici aggiuntivi.

- Antinfiammatori non steroidei (FANS): se tollerati, i farmaci FANS sono frequentemente utilizzati con lo scopo di ridurre il grado di infiammazione e dolore, soprattutto nelle prime fasi della patologia, in cui è prevalente lo stato infiammatorio [35] [43]. Solitamente rappresentano il primo step per il controllo del dolore [24] e possono essere prescritti in qualsiasi fase della patologia [34]. Nonostante la loro diffusione, non vi è evidenza in letteratura a sostegno dell'efficacia per il trattamento della Capsulite Adesiva [43], in particolar modo per i benefici nel lungo periodo [35].

- Agopuntura e Dry Needling: come afferma la review di Wilson et al [35], in letteratura scientifica non esistono evidenze conclusive sull'efficacia dell'agopuntura nella cura della Capsulite Adesiva [24]. Lo stesso discorso può valere anche per la più recente tecnica del Dry Needling, che però a differenza dell'agopuntura è basato sui principi della medicina occidentale ed è quindi scientificamente provato. Un case report di Clewley et al dimostra che il Dry Needling può far parte del trattamento del paziente con Frozen Shoulder dove si siano identificati i trigger-points come concausa, con l'obiettivo di migliorare dolore e funzione. Pur essendo necessarie nuove e significative prove di efficacia, sulla base delle evidenze riscontrate in altre sindromi dolorose tale tecnica potrebbe portare importanti benefici per la cura della Capsulite Adesiva [26].

- Distensione articolare o idrodilatazione: in questa procedura, eseguita sotto anestesia locale, viene iniettata una soluzione salina (con o senza corticosteroidi) all'interno dell'articolazione; l'effetto è quello di diminuirne la pressione tramite la rottura delle aderenze capsulari e l'espansione dello spazio articolare. Nella review Cochrane di Buchbinder et al [53] si conclude che l'idrodilatazione con soluzione salina e corticosteroidi aveva effetti migliori nell'aumento di funzionalità e ROM rispetto al placebo nel breve termine. L'associazione dell'idrodilatazione alla fisioterapia ha

maggiori effetti rispetto la sola fisioterapia fino a 12 settimane di follow-up sia nel dolore auto-riferito che nell'aumento dell'articolari  [35] [53].

- Blocco del nervo sovrascapolare: l'accesso percutaneo al nervo, responsabile dell'innervazione sensoriale di circa il 70% della spalla,   diretto; si possono utilizzare sia reperi di superficie che l'aiuto di una guida ecografica. Questa tecnica viene usata per ridurre il dolore acuto e/o cronico, dimostrando benefici sia a breve termine (in confronto all'agopuntura) che nel lungo periodo [35]. La sua indicazione   infrequente, riservata principalmente a pazienti con dolore intrattabile. Se associato alla distensione capsulare, si pu  anche avere un miglior recupero del movimento.

## **Capitolo 3: Materiali e Metodi**

### **3.1 Fase di ricerca**

La fase di studio è iniziata a giugno 2021 è determinata a settembre dello stesso anno; la ricerca degli articoli scientifici è stata effettuata nella banca dati informatica di PubMed.

La scelta degli articoli è stata fatta sulla base del titolo e dell'abstract; nel caso di incertezza è stato letto l'intero elaborato per valutarne la aderenza al progetto.

La selezione è partita con parole chiave ed indicatori booleani: (“Frozen Shoulder”) OR (“Adhesive Capsulitis”) ed ha prodotto 1992 risultati. Successivamente sono stati inseriti i filtri di pubblicazione, quali: “Pubblicato negli ultimi 6 anni” e “Randomized Controlled Trial”, che hanno ridotto il campione a 64 studi. Aggiungendo poi altri indicatori e parole chiave come: AND (“Physical Therapy”) ed il filtro per l’accessibilità gratuita del testo completo si è passato prima a 26 elaborati ed infine, a 14.

Nella scelta degli articoli da includere nello studio sono stati applicati dei criteri di inclusione ed esclusione che vengono elencati di seguito.

### **3.2 Qualità metodologica**

Per identificare al meglio i criteri di eleggibilità sono stati definiti i seguenti parametri del modello P.I.C.O.

“P” pazienti con diagnosi di capsulite adesiva idiopatica

“I” trattamento riabilitativo fisioterapico

“C” intervento riabilitativo fisioterapico

“O” misurazione del grado di mobilità articolare, dolore e disabilità della spalla e qualità della vita

### **3.3 Criteri di inclusione**

- ✓ Articoli in lingua inglese;
- ✓ Tipologia di articolo: RCT;
- ✓ Pubblicazione dell'articolo: ultimi 6 anni (2016 e seguenti);
- ✓ Articoli con testo completo accessibile gratuitamente;
- ✓ Popolazione, intervento, controllo e outcome come riportato al capitolo 3.2.

### **3.4 Criteri di esclusione**

- × Articoli pubblicati non in lingua inglese;
- × Articoli non RCT
- × Articoli senza testo completo accessibile gratuitamente;
- × Articoli che presentavano intervento medico;
- × Popolazione: senza diagnosi di capsulite adesiva, intervento: che include trattamento non fisioterapico, controllo: trattamento che non include il lavoro del fisioterapista, outcome: valutazione di parametri diversi da quelli inseriti nella compilazione del modello P.I.C.O.

## **Capitolo 4: Risultati**

### **4.1 Studio Campione**

Lo studio da cui sono partito nella mia analisi narrativa è stato pubblicato nell'agosto del 2014 da Matthew J Page et al, dal titolo: “Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder)” [54]. Questa revisione ha considerato 32 trial randomizzati controllati che includevano adulti con capsulite adesiva e comparavano Terapia manuale o esercizio contro un placebo, nessun tipo di intervento, immobilizzazioni, manipolazioni ed esercizi supervisionati o assegnati a casa. I maggiori trial investigati riguardavano gli effetti della combinazione tra terapia manuale ed esercizio. Gli outcome interessati sono dolore generale, funzione, abduzione attiva di spalla e qualità della vita.

Attraverso questi studi sono state trovate evidenze, per la maggior parte di bassa qualità, sull'effetto della combinazione di terapia manuale ed esercizio. In particolare, due trial riportano che la combinazione di terapia manuale, esercizio ed elettroterapia insieme ad iniezione di glucocorticoidi o ad assunzione di FANS per via orale non conferiscono un beneficio clinico piuttosto che le iniezioni o i FANS presi singolarmente; in termini di miglioramento generale del dolore a 6 settimane, 6 o 12 mesi [54].

### **4.2 Analisi degli Studi**

Il primo studio analizzato dal titolo “Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial” [55] si pone l'obiettivo di esaminare la capacità di un esercizio dinamico di ricognizione scapolare nel migliorare la rotazione della scapola verso l'alto e diminuire il dolore e il grado di disabilità in pazienti con capsulite adesiva unilaterale.

Sono stati divisi equamente 66 pazienti in due gruppi. I criteri di inclusione per questi sono stati: capsulite adesiva unilaterale della spalla con impossibilità di elevare l'arto superiore oltre i 100°, una limitazione nel ROM della spalla sia attivo che passivo e la presenza di dolore che ha interferito con lo svolgimento delle attività della vita quotidiana. I criteri di esclusione includevano la presenza di qualsiasi condizione della spalla che fosse una controindicazione all'esercizio, come cancro, infezione attiva, malattia infiammatoria attiva, lussazioni recenti, sublussazioni, interventi chirurgici e fratture intorno alla regione della spalla.



Il primo gruppo ha svolto esercizi di riconoscimento scapolare dinamico con un sistema wireless di biofeedback (primo studio in letteratura), mentre il gruppo di controllo ha ricevuto un trattamento con placebo sotto forma di esercizi attivi per il recupero del rom dell'arto superiore sano. Per misurare la rotazione scapolare superiore ed il rom dell'articolazione della spalla è stato utilizzato un inclinometro digitale, mentre per misurare dolore e disabilità della spalla è stato utilizzato l'indice SPADI.

Il programma fisioterapico per i due gruppi è stato di uguale durata: 40 minuti per tre sedute settimanali ripetute in due mesi. Sia il gruppo di controllo che di studio hanno ricevuto impacchi caldi per 20 minuti e mobilizzazione scapolare per 5 minuti. Gli esercizi proposti al gruppo di controllo sono stati eseguiti in flessione e abduzione per 20 ripetizioni per 5 serie. Il gruppo di studio ha svolto un esercizio di riconoscimento scapolare dinamico per 20 minuti, utilizzando un dispositivo di bio feedback con sensore di movimento wireless posizionato sulla porzione superiore della scapola. Al paziente è stato dunque chiesto di eseguire la massima abduzione attiva della spalla e di concentrarsi sul movimento scapolare incoraggiandolo ad aumentare il volume del suono emesso dal dispositivo, sensibile al movimento.

I risultati di questo studio hanno mostrato che dopo due settimane ci sono state delle differenze sostanziali tra il gruppo di studio e il gruppo di controllo nella rotazione scapolare verso l'alto e nella flessione e adduzione, mentre non ci sono state delle differenze apprezzabili nella rotazione esterna e nell'indice SPADI. Dopo due e sei mesi ci sono state differenze nette nella rotazione scapolare verso l'alto, flessione di spalla abduzione e rotazione esterna e indice SPADI.

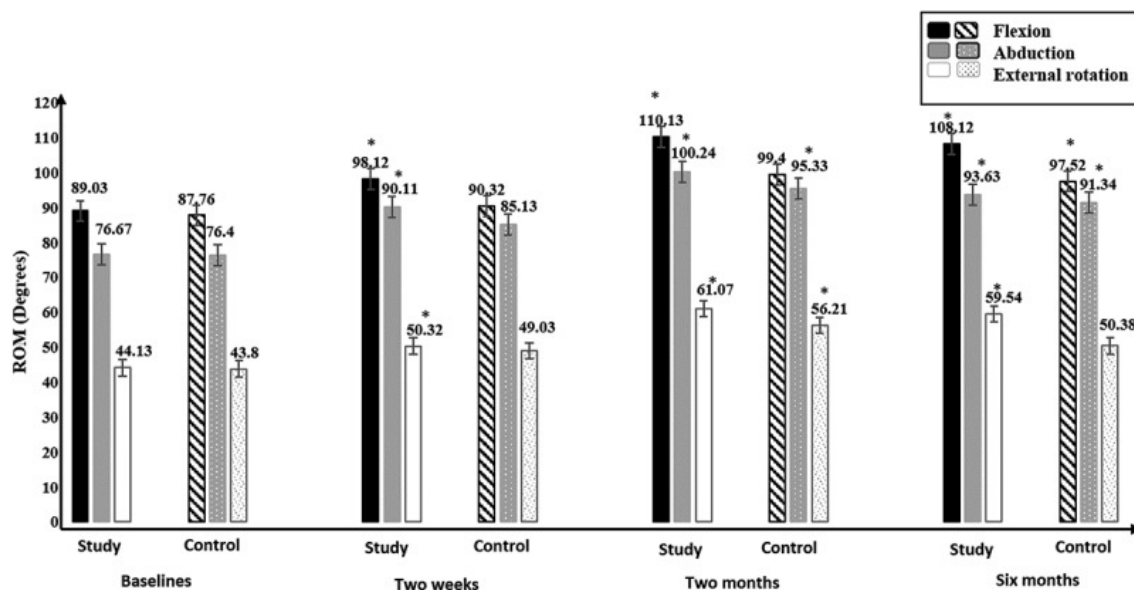


Fig 5 Risultati Studio 1

Il secondo studio preso in esame [56] si concentra sul verificare quale metodica tra la tecnica muscolo energetica Spencer e lo stretching passivo sia migliore nel trattamento della spalla congelata: considerando come parametri di outcome il dolore, la mobilità di spalla, la sua funzione e disabilità. Questi valori sono stati misurati ad inizio del protocollo, poi a 2 e 4 settimane, utilizzando un goniometro manuale per la mobilità di spalla, il questionario Quick-DASH e SPADI per funzione e disabilità di spalla e per il dolore la scala (NPRS).



Fig 6 Tecnica SMET

I 60 pazienti inclusi nello studio sono adulti di genere misto di età compresa tra i 30 e i 55 anni con diagnosi di frozen shoulder idiopatica. Sono stati esclusi i pazienti con rottura della cuffia dei rotatori, artrite reumatoide, tumori della regione della spalla, infortuni dei nervi periferici, lussazioni, distrofia simpatica riflessa, sindrome dello stretto toracico,

fratture del cingolo scapolare e coloro che non stavano assumendo alcun antidolorifico. I soggetti sono stati inseriti casualmente in due gruppi uguali.

I pazienti del gruppo di studio sono stati inizialmente sottoposti ad un trattamento con impacchi caldi per 7/10 minuti e successivamente l'articolazione gleno-omeroale è stata mobilizzata mediante SMET (Spencer muscle energy technique). Il paziente è stato posizionato disteso sul fianco con la spalla interessata in alto. Il terapeuta ha stabilizzato il cingolo scapolare con la mano prossimale e la mano distale ha fornito forza nella barriera restrittiva della spalla in 7 diversi movimenti. Questi erano l'estensione della spalla, la circonduzione con compressione, la flessione, la circonduzione con distrazione, abduzione, adduzione con rotazione interna e pompa gleno omerale. Durante tutti i movimenti ai pazienti è stato chiesto di utilizzare la loro energia muscolare contro la leggera resistenza offerta dal terapeuta per 3/5 secondi. Gli esercizi sono stati ripetuti dalle 3 alle 5 volte con intervalli di riposo per 3 sessioni a settimana in giorni alterni per 4 settimane. I pazienti del gruppo di controllo hanno iniziato il trattamento con impacchi caldi per 7/10 minuti prima di essere esposti a specifici esercizi di stretching passivo. La spalla è stata allungata in flessione, rotazioni interne ed esterne e abduzione sul piano scapolare per 20 secondi con 10 secondi di riposo e ripetuta 10 volte in 3 sessioni settimanali a giorni alterni per evitare l'indolenzimento dei tessuti in seguito all'esercizio.

Al termine del ciclo di trattamenti sono stati osservati miglioramenti del gruppo di studio su tutti gli indicatori. La letteratura supporta l'osservazione che SMET migliora la condizione dolorosa alterando i biomarker circolatori del dolore, e inoltre restituisce una maggiore articolarietà allungando la capsula e i tessuti molli della spalla.

**Table-1:** Inter-group analysis of shoulder pain and disability.

Variables	Time Periods	Groups	Mean Rank	Med (IQ)	P value
NPRS	Pre-test	GSp	28.53	5(2)	0.36
		GPS	32.47	5(2)	
	2nd week	GSp	23.83	2(1)	0.002**
		GPS	37.17	3(2)	
	Post-test	GSp	19.90	0(1)	0.000***
		GPS	41.10	2(1)	
QuickDASH	Pre-test	GSp	30.03	47(32)	0.836
		GPS	30.97	54(25)	
	2nd week	GSp	23.60	32(30)	0.002**
		GPS	37.40	47(24)	
	Post-test	GSp	19.87	20(17)	0.000***
		GPS	41.13	40(22)	
SPADI	Pre-test	GSp	32.77	50(16)	0.314
		GPS	23.27	62(33)	
	2nd week	GSp	37.73	32(14)	0.001**
		GPS	20.97	51(31)	
	Post-test	GSp	40.03	20(7)	0.000***
		GPS	28.53	43(33,25)	

GSp: Spenser Technique, GPS: Passive Stretching, p<.05=\*, p<.01=\*\*, p<.001=\*\*\*

NPRS: Numeric pain rating scale, SPADI: Shoulder pain and disability index; DASH: Disabilities of the arm, shoulder and hand.

*Fig 7 Risultati studio 2***Table-2:** Inter-group analysis of shoulder range of movements.

Variables	Time Periods	Groups	Mean Rank	Med (IQ)	P value
Extension	Pre-test	GSp	31.33	40(17)	0.71
		GPS	26.67	40(9)	
	2nd week	GSp	35.37	52(10)	0.02*
		GPS	25.23	47(10)	
	Post-test	GSp	39.90	60(4)	0.000***
		GPS	21.10	53(5)	
Flexion	Pre-test	GSp	27.83	110(35)	0.236
		GPS	33.17	108(29)	
	2nd week	GSp	37.53	139(25)	0.002**
		GPS	23.47	127(22)	
	Post-test	GSp	44.80	171(13)	0.000***
		GPS	16.20	137(13)	
Abduction	Pre-test	GSp	26.30	100(29)	0.062*
		GPS	34.70	116(16)	
	2nd week	GSp	35.90	139(22)	0.016
		GPS	25.10	131(19)	
	Post-test	GSp	43.20	170(10)	0.000***
		GPS	17.80	148(8)	
Internal Rotation	Pre-test	GSp	32.47	25(17)	0.381
		GPS	28.53	26(14)	
	2nd week	GSp	35.90	42(24)	0.016*
		GPS	25.10	32(16)	
	Post-test	GSp	41.83	64(11)	0.000***
		GPS	19.17	44(9)	
External Rotation	Pre-test	GSp	31.00	20(18)	0.823
		GPS	30.00	23(10)	
	2nd week	GSp	38.47	45(14)	0.000***
		GPS	22.53	33(11)	
	Post-test	GSp	44.57	78(5)	0.000***
		GPS	16.43	47(9,75)	

GSp: Spenser Technique, GPS: Passive Stretching, p<.05=\*, p<.01=\*\*, p<.001=\*\*\*

*Fig 8 Risultati studio 2*

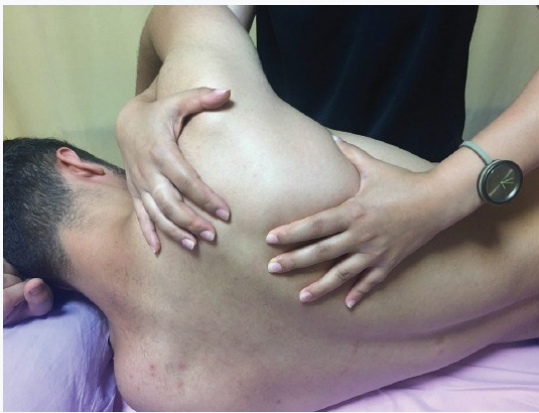
Il terzo studio[57] si è posto l'obiettivo di comparare la mobilizzazione scapolare, lo stretching manuale della capsula articolare e la combinazione tra i due nel trattamento di pazienti con spalla congelata per valutarne gli effetti acuti sul range di movimento con particolare attenzione al ritmo scapolo-omerale.

Sono stati selezionati 54 pazienti di età compresa tra i 40 e 65 anni con diagnosi di frozen shoulder. Altri criteri di inclusione sono stati: presenza di dolore e limitazione nel movimento della spalla da almeno 3 mesi, mobilità articolare passiva ridotta al 50-70% del valore normale. Sono stati invece esclusi i pazienti con limitazione di movimento dovuta a frattura omerale, pazienti la cui indagine radiografica mostrava evidenze di osteoartrite o lesione ossea e pazienti con malattie sistemiche, come la sindrome da ipermobilità benigna articolare. Il dolore a riposo e il dolore durante l'attività sono valutati mediante la scala VAS. La flessione della spalla, l'abduzione e i movimenti di rotazione interna ed esterna sono stati valutati attivamente e passivamente in posizione supina con scapola fissata lateralmente, utilizzando un goniometro.

I pazienti con spalla congelata sono stati divisi in due gruppi uguali. Un gruppo ha ricevuto la mobilizzazione della scapola e l'altro lo stretching della capsula posteriore. Le valutazioni sono state eseguite sia prima che immediatamente dopo l'intervento da un valutatore in cieco. Dopo il primo trattamento, i gruppi sono stati incrociati: è stato applicato lo stretching manuale della capsula posteriore al gruppo che per primo ha ricevuto la mobilizzazione della scapola e la mobilizzazione della scapola è stata applicata al gruppo che per primo ha ricevuto lo stretching della capsula posteriore nella stessa seduta. Dopo il secondo trattamento è stata eseguita una nuova valutazione. Infine, sono stati ottenuti i risultati per tre gruppi. Il primo gruppo ha ricevuto la mobilizzazione della scapola (n=27), il secondo gruppo lo stretching manuale della capsula posteriore (n=27) e il terzo gruppo ha ricevuto sia la mobilizzazione della scapola che lo stretching manuale della capsula posteriore combinato (n=54).

La mobilizzazione della scapola è stata eseguita con i pazienti sdraiati su un fianco con le braccia flesse a 90°. Il fisioterapista ha tenuto la scapola dal bordo mediale e ha

applicato 10 movimenti medio-laterali, supero-inferiori e di circonduzione. È stata data una pausa di 30 secondi tra ogni pratica. Lo stretching della capsula posteriore è stato applicato con i pazienti sdraiati in posizione laterale. La scapola è stata stabilizzata lateralmente con il braccio flessa a 90°. Lo stretching veniva applicato dal gomito con una forza verso il basso. Tutto è stato ripetuto 10 volte per 20 secondi ciascuna. È stata data una pausa di 30 secondi tra ogni allungamento.



*Fig 10 Mobilizzazione scapolare*



*Fig 9 Stretching capsulare*

A livello di risultati entrambi i gruppi sono migliorati senza una superiorità conclamata di una tecnica sull'altra, avendo all'inizio dello studio una mobilità articolare e una flessibilità capsulare molto simili [57].

Un obiettivo secondario di questo studio era determinare la direzione dell'effetto della tecnica di mobilizzazione sull'ampiezza del movimento dell'articolazione della spalla. Sebbene non vi fosse alcuna differenza statisticamente significativa, la mobilizzazione della scapola e l'applicazione combinata di tecniche hanno portato a risultati più elevati, che possono essere correlati all'aumento della mobilità della scapola e, quindi, all'aumento dell'ampiezza di movimento dell'articolazione gleno-omeroale dopo la mobilizzazione della scapola.

Il quarto ed ultimo articolo revisionato [58] ha investigato invece l'aggiunta di una terapia fisica ad un regime di esercizio terapeutico e mobilizzazioni articolari.

Sono stati selezionati e divisi in 2 gruppi 50 pazienti (fascia d'età 40-70 anni) con diagnosi di capsulite adesiva idiopatica unilaterale, dolore alla spalla e limitazione di movimento per almeno 3 mesi, senza disordini di tipo psicologico, senza malattie sistemiche, che non facevano uso di antidolorifici durante lo studio e che non hanno ricevuto trattamenti fisioterapici negli ultimi 6 mesi.

Gli outcome valutati sono stati: il range di movimento mediante misurazione goniometrica e il questionario sul dolore e sull'Oxford Shoulder Score misurato prima del trattamento, subito dopo il trattamento e dopo 3 mesi dall'ultima sessione di trattamento. Negli ultimi 2 giorni è stata utilizzata la scala VAS per valutare l'intensità del dolore alla spalla negli ultimi 2 giorni.

Il gruppo di ultrasuonoterapia effettiva ha ricevuto ultrasuoni continui; 3 MHz, 1,5 w/cm<sup>2</sup> per 6 minuti sui versanti anteriore e posteriore della capsula gleno-omeroale (3 minuti su un'area media di 6 cm<sup>2</sup> su ciascun lato) utilizzando Sonopuls 492 (ENRAF Nonius, Paesi Bassi). La testina ad ultrasuoni è stata spostata circolarmente ad una velocità di circa 3 cm/s.

L'unità ad ultrasuoni era accesa per il gruppo di controllo in modo da avere la luce accesa, ma l'uscita è stata impostata a zero e la testa è stata spostata con lo stesso schema e per la stessa durata del primo gruppo. Le impostazioni del dispositivo ad ultrasuoni sono state regolate dall'assistente fisioterapista in modo che il terapeuta e il paziente non potessero vedere lo schermo del dispositivo.



*Fig 11 Ultrasuonoterapia*

I pazienti di entrambi i gruppi sono venuti in clinica 3 volte a settimana a giorni alterni per 10 sessioni. Esercizi di stretching e rafforzamento specifici per la spalla sono stati istruiti e dimostrati dal fisioterapista in ogni sessione a entrambi i gruppi durante il periodo di trattamento, a partire da esercizi di bassa intensità fino a esercizi di alto livello. Inoltre, ad ogni paziente è stato fornito un opuscolo contenente l'immagine e la spiegazione di tutti gli esercizi per garantire la compliance.

Il regime di esercizi è iniziato con esercizi di stretching per tutti i lati intorno alla spalla, inclusi: allungamento del pendolo (passivo); asciugamano elasticizzato dietro la schiena per aumentare le rotazioni interne ed esterne; camminare con le dita sul muro; allungando la capsula anteriore stando in piedi vicino alla porta e camminando oltre la porta; stretch cross body per capsula posteriore; allungare il braccio sopra la testa con l'aiuto del braccio buono in posizione sdraiata o in piedi.

Esercizi di rafforzamento inclusi: rotazione interna ed esterna isometrica progredita in resistiva attiva con elastici; tenere e muovere il bastone avanti e indietro (estensione e flessione in avanti); rafforzamento di tricipiti e bicipiti. Inoltre, la mobilizzazione glenomerale Maitland di basso grado più le tecniche PNF (contratto-rilassamento) sono state



eseguite su tutti i pazienti dalla terza sessione dal fisioterapista per aumentare il range di movimento in tutte le direzioni.

Durante il follow up, i pazienti venivano chiamati dall'assistente fisioterapista una volta alla settimana per ricordare di eseguire gli esercizi secondo gli ordini impartiti dal terapeuta.

A livello di risultati sia il range di movimento che il dolore sono migliorati notevolmente in entrambi i gruppi, senza differenze degne di nota. Perciò lo studio di confronto non ha dimostrato una superiorità dell'aggiunta di ultrasuonoterapia al solo trattamento con esercizio e mobilizzazione.

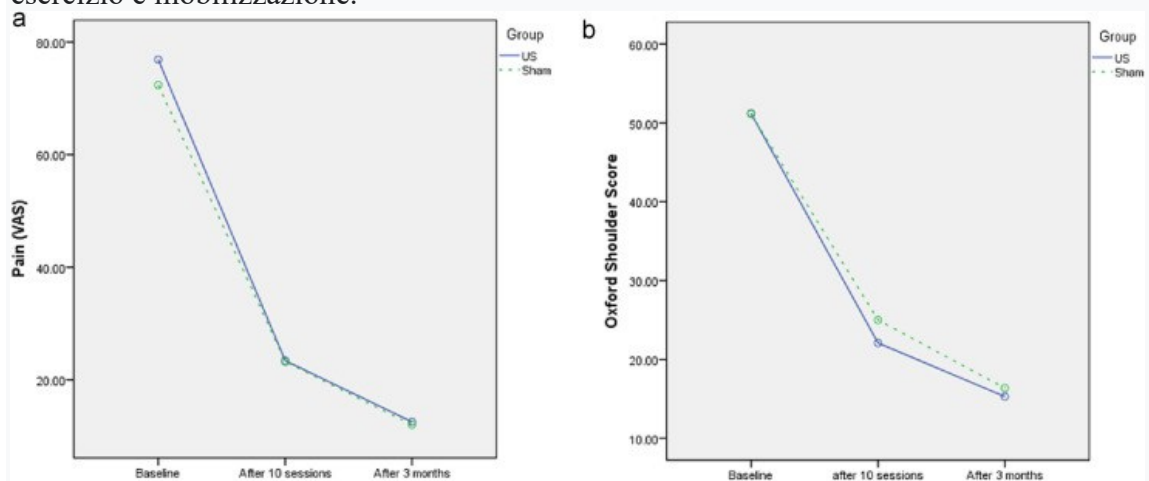


Fig 12 Risultati studio 4

## **Capitolo 5: Discussione**

### **5.1 Discussione dei risultati**

L'obiettivo di questo elaborato di tesi era di ricercare nella letteratura scientifica degli articoli che mettessero a confronto dei trattamenti fisioterapici nella gestione della spalla congelata nel migliorare dolore, funzionalità e qualità della vita escludendo l'intervento medico dall'analisi.

In seguito a ciò che è stato trovato, ed analizzato, nella letteratura è ancora impossibile delineare un programma accurato ed evidence based che possa essere consigliato a tutti gli operatori quando si imbattono i pazienti con diagnosi di capsulite adesiva. Tutti gli articoli mostrano tuttavia, anche grazie agli studi citati in background, che l'intervento fisioterapico è di primaria importanza.

La variabilità di risultati ottenuti può essere legata in prima ipotesi a molteplici fattori, che includono sia le caratteristiche delle popolazioni di studio che la non conformità delle proposte riabilitative adottate. Le differenze delle proposte comprendono la tipologia di esercizi scelti, gli strumenti e gli attrezzi utilizzati e la durata e la frequenza del programma. Un'ulteriore fattore che ha contribuito ad aumentare la variabilità dei risultati ottenuti riguarda la scelta degli outcome.

Per questa serie di motivi, che ora andremo a sviscerare, i risultati ottenuti non ci elargiscono una risposta chiara ed esaustiva al quesito posto in partenza, ma ci possono, in ogni caso, fornire delle indicazioni importanti per supportarlo.

Un elemento che tutti gli studi hanno in comune è l'età media dei pazienti che oscilla tra 48 ed i 53 anni, fatta eccezione per il secondo studio in esame [56] dove si abbassa il range a 45/46. Per quanto concerne invece la selezione dei pazienti, non tutti i criteri di inclusione sono sovrapponibili perfettamente; ad esempio, nel primo studio [55] non viene specificata la fase della spalla congelata in cui sono reclutati i pazienti, il secondo [56] include pazienti con diagnosi di frozen shoulder primaria o secondaria, il terzo [57] solo pazienti allo stadio 3, il quarto [58] pazienti al primo stadio.

Anche gli strumenti per la misura degli outcome non sono sovrapponibili in toto. Il range di movimento della spalla solo nel primo articolo [55] è stato misurato attraverso un inclinometro digitale, mentre nei restanti [56] [57] [58] gli operatori hanno adoperato un

goniometro manuale. Anche il dolore è stato misurato con scale non sempre congruenti: la scala VAS è stata la scelta degli studi [57] e [58], la NPRS per l'articolo [56], mentre per il primo [55] si considera solo l'indice SPADI, utilizzato anche nello studio [56].

In ottica di follow-up solo il primo RCT [55] ha previsto un aggiornamento a 6 mesi, mentre gli altri sono stati più brevi, quindi meno affidabili, come le 4 settimane prese in considerazione dal lavoro di Iqbal et al [56].

La validità degli articoli è tuttavia rafforzata dal doppio cieco (paziente ed operatore) previsto nel periodo di studio del quarto lavoro [58] e dal singolo cieco (paziente) dei restanti [55] [56] [57].

Analizzando i risultati è stata dimostrata la superiorità di esercizi di riconoscimento scapolare con biofeedback wireless nei confronti dei più comuni e diffusi esercizi attivi assistiti per il recupero del ROM articolare, in termini di dolore, disabilità e range di movimento scapolo-omerale [56]. Sugli stessi outcome gli esercizi con tecnica muscolo energetica Spencer (SMET) hanno conferito un maggiore beneficio globale rispetto a delle mobilizzazioni articolari [57] nel medio-breve periodo. Tra la mobilizzazione scapolare e lo stretching capsulare non sono emerse differenze apprezzabili nel breve termine, mentre con la combinazione delle due metodiche i risultati hanno dato delle soddisfazioni più concrete ai pazienti del terzo studio [57]. Infine, l'ultimo RCT ha confermato che l'aggiunta di ultrasuonoterapia ad un regime di esercizio e mobilizzazione in pazienti con frozen shoulder non apporta alcun beneficio sostanziale [58].

## **5.2 Limiti dello studio**

I principali limiti incontrati nel condurre questa revisione sono elencati di seguito:

- ✘ Variabilità nel tipo di proposta di trattamento, per tipologia e per scelta degli strumenti;
- ✘ Variabilità di outcome scelti;
- ✘ Variabilità nella tipologia dei pazienti;
- ✘ Scarso numero di studi sull'argomento;
- ✘ Follow-up brevi.

## **Capitolo 6: Conclusioni**

### **6.1 Linee Guida attuali**

Una revisione di febbraio 2021 di Vivek Pandey e Sandesh Madi dal titolo “Clinical Guidelines in the Management of Frozen Shoulder: An Update!” [59] è la risorsa più aggiornata ad oggi dell’argomento trattato. Prende in considerazione sia manovre operative che non operative. Nelle prime vengono analizzate la mobilizzazione sotto anestesia e il rilascio capsulare artroscopico, nelle seconde, oltre alla pratica fisioterapia in associazione ad assunzione di FANS e iniezioni di corticosteroidi, vengono analizzati altri suggerimenti di trattamento come: agopuntura, iniezioni steroidee, idrodilatazione e blocco nervoso.

Non è stata dimostrata una superiorità di un trattamento conservativo rispetto ad un altro in termini di recupero completo della funzione, ma piuttosto un approccio multimodale che comprenda FANS, iniezioni di corticosteroidi e fisioterapia strutturata rimane il favorito nei primi 6-9 mesi [59]. Qualora non si ottenessero risultati soddisfacenti dopo questo periodo si passa alle procedure invasive. Di queste sia la mobilizzazione sotto anestesia che il rilascio capsulare artroscopico sembrano essere equivoche nel raggiungimento del miglioramento funzionale, preferendo però la seconda opzione per un discorso di complicanze possibili al raggiungimento della fine del range of motion; come frattura del collo omerale, rottura della cuffia dei rotatori, lussazione di spalla, lesioni labrali, nervose e sindrome del dolore regionale complesso [59].

Le “armi” del fisioterapista vengono catalogate in terapia del dolore; includendo laser terapia, diatermia ad onda corta, ultrasuoni e impacchi caldi, mobilizzazioni e rinforzo muscolare [59].

Nella fase di freezing Pandey e Madi suggeriscono di evitare mobilizzazioni aggressive e di concentrarsi sulla terapia fisica, in seguito, una volta che il dolore diminuisce, iniziare gradualmente a guadagnare il rom. Il paziente dovrebbe cominciare con 3 o quattro sessioni giornaliere da circa 10 o 15 minuti, comprendendo esercizi attivi assistiti come: flessioni adduzione rotazioni e adduzioni. Ci sono inoltre evidenze di medio bassa qualità di uno studio di Grigg et al [60] che confermano che i pazienti nella seconda fase della capsulite adesiva hanno riportato grande beneficio con uno stretching in quattro direzioni.

Nella frozen shoulder più tardiva si dovrebbe implementare il lavoro di mobilizzazione per il guadagno della mobilità con l'esercizio fisico [59].

Il lavoro del fisioterapista rimane in ogni caso più efficace se affiancato ad assunzione di FANS o iniezioni steroidee in ottica di sollievo dai sintomi, piuttosto che la fisioterapia presa singolarmente [59].

## **6.2 Conclusione**

La revisione condotta con lo scopo di ricercare le più recenti evidenze di una proposta riabilitativa nel trattamento fisioterapico della capsulite adesiva nel migliorare dolore, funzionalità e qualità della vita ha portato a risultati interessanti ma non univoci e non completamente esaustivi.

La non univocità nei risultati ottenuti è stata determinata dall'eterogeneità degli studi e dal poco materiale ancora a disposizione, ed alla conseguente variabilità di outcome identificati. La letteratura scientifica incoraggia in ogni caso l'approccio del fisioterapista nella gestione della capsulite adesiva, in particolar modo nella fase iniziale. Approccio che deve mantenere coerenza con quello che è il grado di disagio e disabilità del paziente per poter avere una risoluzione dei sintomi nel tempo più breve possibile e non incorrere in complicazioni postere.

Il trattamento consigliato attualmente è riservato alla mano medica, mediante mobilizzazioni sotto anestesia e il rilascio capsulare artroscopico, ma un approccio multimodale è sempre la scelta più oculata.

## **6.3 Valutazione Personale**

Secondo la mia opinione, maturata nel corso dello svolgimento di questo lavoro di tesi, l'intervento del fisioterapista è di capitale importanza quando ci si approccia a pazienti con diagnosi di capsulite adesiva.

Ogni studio raccomanda la presa in carico ed intervento precoce da parte del terapeuta. Un buon regime di allungamento unito all'esercizio è un fondamentale imprescindibile in questa condizione. Ho trovato molto interessante l'articolo che ha parlato dell'efficacia della tecnica Spencer, in quanto non conoscevo precedentemente le particolarità del metodo e i quali risultati si sono mostrati molto positivi.

Concludo con la speranza che questo elaborato possa essere d'aiuto nell'inquadrare le dinamiche in cui è coinvolta la frozen shoulder e che la ricerca avanzi con studi di qualità per riuscire a delineare al meglio un percorso di trattamento a disposizione del team riabilitativo.

## Bibliografia

1. Burkhart SS, Lo IK. Arthroscopic rotator cuff repair. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006 Jun;14(6):333-46. doi: 10.5435/00124635-200606000-00003. PMID: 16757673.
2. Vidt ME, Santago AC 2nd, Marsh AP, Hegedus EJ, Tuohy CJ, Poehling GG, Freehill MT, Miller ME, Saul KR. Modeling a rotator cuff tear: Individualized shoulder muscle forces influence glenohumeral joint contact force predictions. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2018 Dec;60:20-29. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2018.10.004. Epub 2018 Oct 4. PMID: 30308434; PMCID: PMC6252115.
3. Williamson P, Mohamadi A, Ramappa AJ, DeAngelis JP, Nazarian A. Shoulder biomechanics of RC repair and Instability: A systematic review of cadaveric methodology. *J Biomech.* 2019 Jan 3;82:280-290. doi: 10.1016/j.jbiomech.2018.11.005. Epub 2018 Nov 14. PMID: 30514628.
4. Saul KR, Hu X, Goehler CM, Vidt ME, Daly M, Velisar A, Murray WM. Benchmarking of dynamic simulation predictions in two software platforms using an upper limb musculoskeletal model. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2015;18(13):1445-58. doi: 10.1080/10255842.2014.916698. Epub 2014 Jul 4. PMID: 24995410; PMCID: PMC4282829.
5. Warner JJ, Deng XH, Warren RF, Torzilli PA. Static capsuloligamentous restraints to superior-inferior translation of the glenohumeral joint. *Am J Sports Med.* 1992 Nov-Dec;20(6):675-85. doi: 10.1177/036354659202000608. PMID: 1456361.
6. McPherson EJ, Friedman RJ, An YH, Chokesi R, Dooley RL. Anthropometric study of normal glenohumeral relationships. *J Shoulder Elbow Surg.* 1997 Mar-Apr;6(2):105-12. doi: 10.1016/s1058-2746(97)90030-6. PMID: 9144597.
7. Lippitt S, Matsen F. Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Jun;(291):20-8. PMID: 8504601.
8. Greis PE, Scuderi MG, Mohr A, Bachus KN, Burks RT. Glenohumeral articular contact areas and pressures following labral and osseous injury to the anteroinferior quadrant of the glenoid. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002 Sep-Oct;11(5):442-51. doi: 10.1067/mse.2002.124526. PMID: 12378162.

9. Hara H, Ito N, Iwasaki K. Strength of the glenoid labrum and adjacent shoulder capsule. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996 Jul-Aug;5(4):263-8. doi: 10.1016/s1058-2746(96)80052-8. PMID: 8872923.
10. Itoi E. Pathophysiology and treatment of atraumatic instability of the shoulder. *J Orthop Sci.* 2004;9(2):208-13. doi: 10.1007/s00776-003-0748-1. PMID: 15045553.
11. Porcellini G, Caranzano F, Campi F, Pellegrini A, Paladini P. Glenohumeral instability and rotator cuff tear. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011 Dec;19(4):395-400. doi: 10.1097/JSA.0b013e31820d583b. PMID: 22089289.
12. Labriola JE, Lee TQ, Debski RE, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 Jan-Feb;14(1 Suppl S):32S-38S. doi: 10.1016/j.jse.2004.09.014. PMID: 15726085.
13. Rodosky MW, Harner CD, Fu FH. The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med.* 1994 Jan-Feb;22(1):121-30. doi: 10.1177/036354659402200119. PMID: 8129095.
14. Pouliart N, Gagey O. Concomitant rotator cuff and capsuloligamentous lesions of the shoulder: a cadaver study. *Arthroscopy.* 2006 Jul;22(7):728-35. doi: 10.1016/j.arthro.2006.03.015. PMID: 16843808.
15. Rathi S, Taylor NF, Soo B, Green RA. Glenohumeral joint translation and muscle activity in patients with symptomatic rotator cuff pathology: An ultrasonographic and electromyographic study with age-matched controls. *J Sci Med Sport.* 2018 Sep;21(9):885-889. doi: 10.1016/j.jsams.2018.02.007. Epub 2018 Mar 2. PMID: 29525201.
16. Itoi E, Newman SR, Kuechle DK, Morrey BF, An KN. Dynamic anterior stabilisers of the shoulder with the arm in abduction. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 Sep;76(5):834-6. PMID: 8083280.
17. Lewis J. (2015), "Frozen shoulder contracture syndrome e Aetiology, diagnosis and Management", *Manual Therapy*, Vol 20, pp. 2-9.
18. Hanchard N., Goodchild L., Thompson J., O'Brien T., Davison D., Richardson C., Watson H., Mtopo S., Wragg M., Scott M. (2014), "Evidence-based clinical



- guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of contracted (frozen) shoulder”, Chartered Society of Physiotherapy, Versione 1.7.
19. Grant J.A., FRCSC, Nicholas Schroeder, Bruce S. Miller, James E. Carpenter (2013), “Comparison of manipulation and arthroscopic capsular release for adhesive capsulitis: a systematic review”, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* Board of Trustees, Vol. 22, pp. 1135-1145.
  20. Ramirez J. Adhesive Capsulitis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2019 Mar 1;99(5):297-300. PMID: 30811157.
  21. Le HV, Lee SJ, Nazarian A, Rodriguez EK. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments. *Shoulder Elbow*. 2017;9(2):75–84.
  22. Zappia M., Di Pietto F., Aliprandi A., Pozza S., De Petro P., Alessandro Muda A., Sconfienza L.M. (2016) “Multi-modal imaging of adhesive capsulitis of the shoulder”, *Insights Imaging*, pp. 365-371.
  23. Kelley M.J., McClure P., Leggin B.G. (2009), “Frozen Shoulder: Evidence and a Proposed Model Guiding Rehabilitation”, *Journal of Orthopaedic sports physical therapy*, vol. 39, pp. 135-148.
  24. Anthony Ewald, MD (2011), “Adhesive Capsulitis: A Review”, *American Family Physician*, vol. 83, n. 4, pp. 417-422.
  25. Kelley M.J., Shaffer M.A., Kuhn J.E., Michener L.A., Seitz A.L., Uhl T.L., Godges J.J., McClure P.W. (2013), “Shoulder Pain and Mobility Deficits: Adhesive Capsulitis Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association”, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* Vol 43(5), A1-A31.
  26. Zorzi E., Pasinato G., Ferrarese E., Zampiero L., Ercolin S., Carreno A., Ballan R. (2014), "CAPSULITE ADESIVA: dalla letteratura all'applicazione delle linee guida nel nostro servizio", Azienda U.L.S.S. 15 Alta Padovana.
  27. Hsu J.E., MDa, Anakwenze O.A., MDa, Warrenderb W.J., Abboud J.A., MD (2011) “Current review of adhesive capsulitis”, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* Board of Trustees, vol. 20, pp. 502-514.

28. Schiefer M, Teixeira FS, Fontenelle C, et al. Prevalence of hypothyroidism in patients with frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(1):49–55.
29. Ewald A. Adhesive capsulitis: a review. *Am Fam Physician.* 2011;83(4):417–422.
30. Chi AS, Kim J, Long SS, Morrison WB, Zoga AC. Non-contrast MRI diagnosis of adhesive capsulitis of the shoulder. *Clin Imaging.* 2017;44:46–50.
31. Robinson C.M., M Seah K.T., Chee Y. H., Hindle P., Murray I.R (2012), “Frozen shoulder”, *The Journal of Bone & Joint Surgery*, Vol. 94 (B), pp. 1-9.
32. Tamai K., Akutsu M., Yano Y. (2014), “Primary frozen shoulder: brief review of pathology and imaging abnormalities”, *Journal of Orthopaedic Science*, Vol. 19, pp.1–5.
33. Ryan V., Brown H., Minns Lowe C.J., Lewis J.S. (2016), “The pathophysiology associated with primary (idiopathic) frozen shoulder: A systematic review”, *BMC Musculoskeletal Disorders*, pp. 1-21.
34. Nagy M.T., MacFarlane R.J., Khan Y., Waseem M. (2013), “The Frozen Shoulder: Myths and Realities”, *The Open Orthopaedics Journal*, pp. 352-355.
35. James Wilson J., Russell S., Walton M.J. (2015) “The Management of Frozen Shoulder”, *Musculoskeletal Rehabilitation*, vol. 3, p. 181–187.
36. Wu C-H, MD, Chen W-S, MD, PhD, Wang T-G, MD (2016) “Elasticity of the Coracohumeral Ligament in Patients with Adhesive Capsulitis of the Shoulder”, *Radiology*, vol. 278, n. 2, pp. 458-464.
37. Lubis V.K., Tua Lubis A.M. (2013), “Matrix metalloproteinase, tissue inhibitor of metalloproteinase and transforming growth factor-beta 1 in frozen shoulder, and their changes as response to intensive stretching and supervised neglect exercise”, *Journal of Orthopaedic Science*, vol. 18, pp. 519-527.
38. Kabbabe B., Ramkumar S., Richardson M. (2010), “Cytogenetic analysis of the pathology of frozen shoulder”, *International Journal of Shoulder Surgery*, vol. 4 (3), pp. 75-78.
39. Guyver P.M., Bruce D.J., Rees J.L., (2014), “Frozen shoulder – A stiff problem that requires a flexible approach”, *Maturitas*, Vol. 78, pp. 11–16.
40. Noten S., MSc, Meeus M., PhD, Stassijns G., MD, PhD, Van Glabbeek F., MD, PhD, Verborgt O., MD, PhD, Struyf F., PhD (2016), “Efficacy of Different Types of Mobilization Techniques in Patients With Primary Adhesive Capsulitis of the

- Shoulder: A Systematic Review”, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 97, pp. 815-825.
41. Angela Cadogan A., PhD, Mohammed K.D. (2016), “Shoulder pain in primary care: frozen shoulder”, *Journal Compilation © Royal New Zealand College of General Practitioners*, vol. 8, n. 1, pp. 44-51.
  42. Eljabu W., Klinger H.M., von Knoch M. (2015), “Prognostic factors and therapeutic options for treatment of frozen shoulder: a systematic review”, *Orthopaedic Journal*, vol. 136, pp. 1-7.
  43. D’ Orsi G.M., Giai Via A., Frizziero A., Oliva F. (2012) “Treatment of adhesive capsulitis: a review” *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, vol. 2(2), pp. 70-78.
  44. Russel S., Jariwala A., Conlon R., Selfe J., Richards J., Walton M. (2014), “A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder”, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol. 23, pp. 500-507.
  45. Grant J.A., FRCSC, Nicholas Schroeder, Bruce S. Miller, James E. Carpenter (2013), “Comparison of manipulation and arthroscopic capsular release for adhesive capsulitis: a systematic review”, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees*, Vol. 22, pp. 1135-1145.
  46. Vastamäki H., Varjonen L., Vastamäki M. (2015), “Optimal time for manipulation of frozen shoulder may be between 6 and 9 months”, *Scandinavian Journal of Surgery*, vol. 104, n. 4, p. 260–266.
  47. Uppal H.S., Evans J.P., Smith C. (2015) “Frozen shoulder: A systematic review of therapeutic options”, *World Journal of Orthopedics*, vol. 6, n. 2, pp. 263-268.
  48. Arce G. (2016), “Primary Frozen Shoulder Syndrome: Arthroscopic Capsular Release”, *Arthroscopy Techniques*, vol. 4, n. 6, pp. 717-720.
  49. Sharma S.P., Bærheim A., Moe-Nilssen R., Kvåle A. (2016) “Adhesive capsulitis of the shoulder, treatment with corticosteroid, corticosteroid with distension or treatment-as-usual; a randomized controlled trial in primary care” *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*, pp. 1-10.
  50. Ranalletta M., MD, Rossi L.A., MD, Bongiovanni S.L., MD, Tanoira I., MD, Elizondo C.M., MD, Maignon G.D.(2016), “Corticosteroid Injections Accelerate

- Pain Relief and Recovery of Function Compared With Oral NSAIDs in Patients With Adhesive Capsulitis: A Randomized Controlled Trial”, *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 44, n. 2, pp. 474-481.
51. Park K.D., Nam H.S., Lee J.K., Kim Y.J., Park Y. (2013), “Treatment Effects of Ultrasound-Guided Capsular Distension With Hyaluronic Acid in Adhesive Capsulitis of the Shoulder”, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 94, pp. 264-70.
  52. Lee L-C, Lieu F-K, Lee H-L, Tung T-H (2015), “Effectiveness of Hyaluronic Acid Administration in Treating Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials”, *BioMed Research International*, pp. 1-8.
  53. Buchbinder R., Green S., Youd J.M., Johnston R.V., Cumpston M. (2008), “Arthrographic distension for adhesive capsulitis (frozen shoulder)”, *The Cochrane Collaboration*, pp. 1-49.
  54. Page MJ, Green S, Kramer S, Johnston RV, McBain B, Chau M, Buchbinder R. Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Aug 26;(8):CD011275. doi: 10.1002/14651858.CD011275. PMID: 25157702.
  55. Mohamed AA, Jan YK, El Sayed WH, Wanis MEA, Yamany AA. Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2020 Jul;28(3):146-158. doi: 10.1080/10669817.2019.1622896. Epub 2019 Jun 14. Erratum in: *J Man Manip Ther.* 2020 Jun 10;1. PMID: 31200629; PMCID: PMC7480516.
  56. Iqbal M, Riaz H, Ghous M, Masood K. Comparison of Spencer muscle energy technique and Passive stretching in adhesive capsulitis: A single blind randomized control trial. *J Pak Med Assoc.* 2020 Dec;70(12(A)):2113-2118. doi: 10.5455/JPMA.23971. PMID: 33475581.
  57. Duzgun I, Turgut E, Eraslan L, Elbasan B, Oskay D, Atay OA. Which method for frozen shoulder mobilization: manual posterior capsule stretching or scapular mobilization? *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2019 Sep 1;19(3):311-316. PMID: 31475938; PMCID: PMC6737560.

58. Ebadi S, Forogh B, Fallah E, Babaei Ghazani A. Does ultrasound therapy add to the effects of exercise and mobilization in frozen shoulder? A pilot randomized double-blind clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017 Oct;21(4):781-787. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.11.013. Epub 2016 Nov 27. PMID: 29037627.
59. Pandey V, Madi S. Clinical Guidelines in the Management of Frozen Shoulder: An Update! *Indian J Orthop.* 2021 Feb 1;55(2):299-309. doi: 10.1007/s43465-021-00351-3. PMID: 33912325; PMCID: PMC8046676.
60. Griggs SM, Ahn A, Green A. Idiopathic adhesive capsulitis. A prospective functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2000 Oct;82(10):1398-407. PMID: 11057467.

## Sitografia

- <https://danielebarnabei.it/articoli/spalla/152-lussazione-spalla-e-instabilita.html>
- <https://www.pinterest.it/pin/501025527299499353/>
- <https://www.pinifederico.it/blog/20-spalla-congelata-capsulite-adesiva>
- Mohamed AA, Jan YK, El Sayed WH, Wanis MEA, Yamany AA. Dynamic scapular recognition exercise improves scapular upward rotation and shoulder pain and disability in patients with adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2020 Jul;28(3):146-158. doi: 10.1080/10669817.2019.1622896. Epub 2019 Jun 14. Erratum in: *J Man Manip Ther.* 2020 Jun 10;1. PMID: 31200629; PMCID: PMC7480516.
- Iqbal M, Riaz H, Ghous M, Masood K. Comparison of Spencer muscle energy technique and Passive stretching in adhesive capsulitis: A single blind randomized control trial. *J Pak Med Assoc.* 2020 Dec;70(12(A)):2113-2118. doi: 10.5455/JPMA.23971. PMID: 33475581.
- Duzgun I, Turgut E, Eraslan L, Elbasan B, Oskay D, Atay OA. Which method for frozen shoulder mobilization: manual posterior capsule stretching or scapular mobilization? *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2019 Sep 1;19(3):311-316. PMID: 31475938; PMCID: PMC6737560.
- Ebadi S, Forogh B, Fallah E, Babaei Ghazani A. Does ultrasound therapy add to the effects of exercise and mobilization in frozen shoulder? A pilot randomized double-blind clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017 Oct;21(4):781-787. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.11.013. Epub 2016 Nov 27. PMID: 29037627.