



**Università degli Studi di Padova**

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**

**PRESIDENTE: Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi**

**TESI DI LAUREA:**

**INTRODUZIONE DI TECNICHE NEUROCOGNITIVE NEL PROGRAMMA TERAPEUTICO  
PER DOLORE CRONICO DI SPALLA PER RIDURRE LA CHINESIOFOBIA, IL DOLORE  
CRONICO E LA DISABILITÀ ASSOCIATA.**

(Introduction of neurocognitive techniques into the therapeutic program for chronic shoulder pain to reduce kinesiophobia, chronic pain and associated disability.)

Relatore: *Prof.ssa Mariangela Varotto*

Laureanda: Chiara Parcianello

Anno Accademico: 2021/2022

# INDICE

<b>RIASSUNTO</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>SCOPO DELLA TESI</b>	<b>6</b>
<b>MATERIALI E METODI</b>	<b>7</b>
<b>CAPITOLO 1</b>	<b>7</b>
1.1 Dolore Cronico	7
1.2 Spalla congelata	10
1.3 Sindrome da Impingement	14
<b>CAPITOLO 2:</b>	<b>17</b>
2.1 Chinesiofobia	17
<b>CAPITOLO 3:</b>	<b>19</b>
3.1 Tecniche Neurocognitive: Metodo Perfetti o Esercizio Terapeutico Conoscitivo	19
3.3 Graded Motor Imagery (GMI)	23
<b>RISULTATI</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONE</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>

## RIASSUNTO

### **Presupposti dello studio**

Le patologie di spalla sono tra le più diffuse nella popolazione adulta e spesso questa condizione clinica è associata a dolore cronico, in molti casi anche dopo un eventuale approccio chirurgico. Al dolore spesso sono connessi anche chinesiofobia e disabilità, che rendono inferiore la qualità di vita dei pazienti.

Le tecniche neurocognitive sono impiegate soprattutto in ambito neurologico per portare attenzione nel distretto patologico, aiutando i pazienti a migliorare la percezione e il movimento stesso, inoltre, sono utilizzate per mitigare le sensazioni dolorose grazie all'attivazione dei processi neuronali che permettono di rielaborare gli input dolorifici connessi al movimento.

### **Obiettivi**

Dimostrare, tramite la revisione della letteratura, che l'utilizzo di tecniche neurocognitive all'interno di un programma terapeutico per il trattamento del dolore di spalla cronico, possa diminuire la chinesiofobia, il dolore e la disabilità ad esso associata.

### **Materiali e metodi**

È stata condotta una ricerca bibliografica tra agosto 2022 e ottobre dello stesso anno su PubMed e testi in mio possesso. I principali criteri di inclusione sono: studi sul dolore cronico e su pazienti che ne soffrono; studi su pazienti che soffrono di patologie quali, studi sul trattamento di spalla congelata, sindrome da impingement sub-acromiale e patologie di cuffia; studi sulla chinesiofobia e la sua relazione con le patologie di spalla; studi sulla chinesiofobia e la sua relazione con il dolore cronico e la disabilità; studi sulle terapie neurocognitive quali Esercizio Terapeutico Conoscitivo e Graded Motor Imagery; studi sull'impiego di terapie neurocognitive in pazienti che soffrono di patologie di spalla.

Alcune stringhe di ricerca su PubMed che sono state utilizzate sono le seguenti:

("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Chronic Pain/statistics and numerical data"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh]; ("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Neuronal Plasticity"[Mesh]; ("Chronic Pain/classification"[Mesh]) AND ("Chronic Pain/rehabilitation"[Mesh] ); ("Shoulder"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]; (("Fear"[Mesh]) AND "Movement"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh] AND kinesiphobia; kinesiphobia AND shoulder; (("Imagery, Psychotherapy"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh].

- Criteri di Inclusione: studi in lingua inglese ed italiana; studi pubblicati negli ultimi 10 anni (per quanto riguarda i trattamenti e le terapie neurocognitive, sono presenti anche studi più datati come base teorica di approfondimento su alcuni argomenti); articoli non a pagamento; studi su pazienti con patologie muscolo-scheletriche.
- Criteri di Esclusione: studi sulla popolazione pediatrica; studi che affrontano altri distretti corporei oltre la spalla; studi su pazienti neurologici.

## **Conclusioni**

L'introduzione di tecniche neurocognitive permette di attivare i processi cognitivi durante lo svolgimento di compiti motori e questo si traduce in una riorganizzazione corticale che era precedentemente alterata dal dolore cronico, aiutando i pazienti a diminuire la sensazione dolorosa. La modificazione delle corteccie premotorie e motorie permette ai pazienti di aumentare la consapevolezza del proprio movimento, ripristinando il controllo neuromuscolare, la propriocezione della spalla, la stabilità e la frammentazione del movimento. Tutto ciò si traduce in una migliore coscienza nelle proprie capacità e maggiore funzionalità che porta i pazienti a superare la paura del movimento aumentando le chance di aderenza al trattamento e la conseguente risoluzione dei sintomi. L'atteggiamento positivo che si instaura nei pazienti porta a un miglioramento del tono dell'umore e questa condizione, a sua volta, ha risvolti benefici sulla percezione di dolore, portando a un miglioramento delle prestazioni, della partecipazione e una netta diminuzione della disabilità. Spunti per lavori futuri potrebbero riguardare l'utilizzo di questionari per indagare lo stato di salute percepito e la funzionalità nel tempo; oppure ampliare la ricerca anche ad altri distretti corporei alternativi alla spalla.

## ABSTRACT

### **Background**

Shoulder pathologies are among the most common in the adult population and this clinical condition is often associated with chronic pain, in many cases even after a possible surgical approach. Pain is also often associated with kinesiophobia and disability, which lower the quality of life of patients. Neurocognitive techniques are used in the neurological field to bring attention to the pathological district, helping to improve perception and the movement itself, moreover, they are used to mitigate painful sensations above all thanks to the activation of neuronal processes that improve painful inputs related to movement.

### **Aim of the study**

Demonstrate, by reviewing the literature, that the use of neurocognitive techniques within a therapeutic program for the treatment of chronic shoulder pain can decrease kinesiophobia, pain and associated disability.

### **Materials and methods**

A bibliographic search was conducted between August 2022 and October of the same year on PubMed and texts in my possession. The main inclusion criteria are: studies on chronic pain and on patients who suffer from it; studies on patients suffering from pathologies such as, studies on the treatment of frozen shoulder, subacromial impingement syndrome and cuff pathologies; studies on kinesiophobia and its relationship with shoulder diseases; studies on kinesiophobia and its relationship with chronic pain and disability; studies on neurocognitive therapies such as Cognitive Therapeutic Exercise and Graded Motor Imagery; studies on the use of neurocognitive therapies in patients suffering from shoulder diseases.

Some of the PubMed search strings that have been used are the following:

("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Chronic Pain/statistics and numerical data"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh]; ("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Neuronal Plasticity"[Mesh]; ("Chronic Pain/classification"[Mesh]) AND ("Chronic Pain/rehabilitation"[Mesh] ); ("Shoulder"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]; ("Fear"[Mesh]) AND "Movement"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh] AND kinesiophobia; kinesiophobia AND shoulder; (("Imagery, Psychotherapy"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh].

- Inclusion criteria: studies in English and Italian; studies published in the last 10 years (regarding neurocognitive treatments and therapies, there are also older studies as a theoretical basis for in-depth analysis on some topics); non-paid items; studies on patients with musculoskeletal diseases.
- Exclusion criteria: studies on the pediatric population; studies that address other body areas beyond the shoulder; studies on neurological patients.

## **Conclusions**

The introduction of neurocognitive techniques allows to activate cognitive processes during the performance of motor tasks, and this results in a cortical reorganization that was previously altered by chronic pain, helping patients to decrease the painful sensation. Modification of the premotor and motor cortices allows patients to increase awareness of their movement, restoring neuromuscular control, shoulder proprioception, stability, and movement fragmentation. All this translates into a better awareness of one's abilities and greater functionality that leads patients to overcome the fear of movement by increasing the chances of adhering to the treatment and the consequent resolution of symptoms. The positive attitude that is established in patients leads to an improvement in mood and this condition, in turn, has beneficial implications on the perception of pain, leading to an improvement in performance, participation and a net decrease in disability.

Ideas for future work could concern the use of questionnaires to investigate the perceived state of health and functionality over time; or extend the research to other alternative body districts to the shoulder.

## INTRODUZIONE

Le patologie di spalla sono molto diffuse nella popolazione adulta in tutto il mondo per lo più a causa del lavoro, di abitudini e stili di vita e dell'età, ma anche a seguito di traumi; tutti questi elementi portano a una degenerazione e alterazione delle strutture che compongono l'intera articolazione della spalla causando dolore e impotenza funzionale. Molto spesso, anche a seguito di trattamenti conservativi o chirurgici, può accadere che persistano alterazioni sia strutturali che della cinematica nel distretto della spalla e che il paziente possa sviluppare dolore cronico in questa zona. La condizione di dolore cronico porta, a lungo andare, a una sempre maggiore impotenza funzionale, con limitazioni delle attività, aumento della disabilità e peggioramento del tono dell'umore da parte di chi ne soffre, determinando un notevole peggioramento della qualità di vita. I pazienti che si trovano in questa condizione possono sviluppare anche chinesiofobia, ovvero la paura di effettuare movimenti che coinvolgano il distretto più colpito e, più in generale, di intraprendere qualsiasi attività fisica. Tuttavia, l'instaurarsi di questo timore, unitamente a un quadro già complesso di dolore, limitazione delle attività e disabilità, va a creare un circolo vizioso pericoloso per il paziente in quanto il movimento e l'esercizio fisico sono fondamentali mezzi nel trattamento di questo tipo di patologie e possono alleviare o risolvere la problematica.

Sovente i trattamenti conservativi più comunemente utilizzati si basano su educazione del paziente, terapie fisiche, terapie manuali e programmi di esercizi, dapprima eseguiti con la supervisione del terapeuta e poi lasciati alla gestione del paziente in ambiente domestico. La maggior parte della popolazione, tuttavia, non possiede un'ottimale consapevolezza del movimento del cingolo scapolo-omerale e dell'intera articolazione di spalla, dovuto al fatto che, molto spesso, attuano posture o comportamenti errati che sono mantenuti per mesi o anni e che hanno una mappatura cerebrale ben consolidata; la persistenza del dolore cronico, inoltre, può portare alla centralizzazione del dolore e quindi al peggioramento del quadro clinico. Sarebbe quindi opportuno offrire ai pazienti altri mezzi per prendere più consapevolezza del proprio corpo e delle loro possibilità di movimento. In questo senso le tecniche neurocognitive, che vengono per lo più utilizzate in contesti di riabilitazione neurologica, potrebbero essere un utile supporto da inserire nel trattamento conservativo poiché, tramite il porre l'attenzione nel distretto patologico, aiutano i pazienti a migliorare la percezione e il movimento; sono anche utilizzate per mitigare le sensazioni dolorose grazie all'attivazione dei processi neuronali che permettono di rielaborare gli input dolorifici connessi al movimento.

## **SCOPO DELLA TESI**

Dimostrare, tramite un'attenta consultazione della letteratura, che l'utilizzo di tecniche neurocognitive, quali Esercizio Terapeutico Conoscitivo e Graded Motor Imagery, possa portare a miglioramenti del dolore di spalla cronico presente in patologie molto comuni come Sindrome da Impingement e Spalla Congelata. Inoltre, si andrà a verificare come queste tecniche, inserite all'interno di un programma riabilitativo completo, possano migliorare la chinesiofobia, condizione che si manifesta frequentemente in soggetti che soffrono di dolore cronico di spalla, nonché possano contribuire a ridurre la disabilità che deriva dalla condizione patologica di limitazione funzionale e stress psicologico indotta dal dolore cronico.

## MATERIALI E METODI

È stata condotta una ricerca bibliografica tra agosto 2022 e ottobre dello stesso anno su PubMed e testi in mio possesso. I principali criteri di inclusione sono: studi sul dolore cronico e su pazienti che ne soffrono; studi su pazienti che soffrono di patologie quali spalla congelata, sindrome da impingement sub-acromiale e patologie di cuffia; studi sul trattamento di spalla congelata, sindrome da impingement sub-acromiale e patologie di cuffia; studi sulla chinesiofobia e la sua relazione con le patologie di spalla; studi sulla chinesiofobia e la sua relazione con il dolore cronico e la disabilità; studi sulle terapie neurocognitive quali Esercizio Terapeutico Conoscitivo e Graded Motor Imagery; studi sull'impiego di terapie neurocognitive in pazienti che soffrono di patologie di spalla.

Sono state utilizzate le seguenti stringhe di ricerca su PubMed:

("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Chronic Pain/statistics and numerical data"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh]; ("Chronic Pain"[Mesh]) AND "Neuronal Plasticity"[Mesh]; ("Chronic Pain/classification"[Mesh]) AND ("Chronic Pain/rehabilitation"[Mesh] ); ("Shoulder"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]; (("Fear"[Mesh]) AND "Movement"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh] AND kinesiphobia; kinesiphobia AND shoulder; (("Imagery, Psychotherapy"[Mesh]) AND "Chronic Pain"[Mesh]) AND "Shoulder"[Mesh].

- Criteri di Inclusione: studi in lingua inglese ed italiana; studi pubblicati negli ultimi 10 anni (per quanto riguarda i trattamenti e le terapie neurocognitive, sono presenti anche studi più datati come base teorica di approfondimento su alcuni argomenti); articoli non a pagamento; studi su pazienti con patologie muscolo-scheletriche.
- Criteri di Esclusione: studi sulla popolazione pediatrica; studi che affrontano altri distretti corporei oltre la spalla; studi su pazienti neurologici.

## CAPITOLO 1

### 1.1 Dolore Cronico

Con “Dolore cronico” si intende un dolore in una o più regioni anatomiche che persiste o si ripresenta per più di 3 mesi e che non può essere meglio giustificato da un'altra condizione di dolore cronico. Spesso è associato a significativo disagio emotivo e disabilità funzionale andando a interferire con le attività della vita quotidiana e partecipazione ai ruoli sociali causando una significativa riduzione della qualità di vita delle persone. Nella Classificazione Internazionale delle Malattie (ICD-11)

vengono distinte diverse tipologie di dolore cronico, tra i quali citiamo: il dolore cronico post-chirurgico o post-traumatico; neuropatico e secondario a dolore muscolo-scheletrico.<sup>1</sup>

Il dolore cronico può colpire qualsiasi distretto corporeo e derivare da una moltitudine di patologie; tuttavia, in questo scritto prenderemo in considerazione il distretto anatomico della spalla.

La prevalenza di dolore cronico alla spalla nella popolazione è piuttosto alta, si aggira tra il 7% e il 34%, la popolazione adulta e anziana sono le fasce più colpite e in particolare le donne, soprattutto per quanto riguarda la capsulite adesiva (o spalla congelata) e le tendiniti alla cuffia dei rotatori.<sup>2</sup>

Il dolore cronico rappresenta una condizione che prende in considerazione diversi fattori di rischio, tra i quali aspetti sociodemografici, psicologici, clinici e biologici. L'instaurarsi di una condizione di dolore cronico, infatti, deriva dalla combinazione di molteplici elementi: solitamente origina da un evento precipitante dopo il quale, tuttavia, permangono alcuni fattori che influenzano durata, intensità ed effetti del dolore cronico, questi possono essere fisici ma anche psicologici, sociali ed emotivi e hanno un grande impatto sulla qualità di vita delle persone.<sup>3</sup> Lo studio di Mills et al. (2019),<sup>3</sup> mostra come esistano alcuni comportamenti legati alla salute che possono essere considerati come fattori di rischio modificabili e che possono impattare in maniera positiva sulla durata e l'intensità del dolore cronico. Questi fattori possono essere demografici (età, situazione socioeconomica, situazione occupazionale); legati allo stile di vita (abuso di alcool e di sostanze stupefacenti, attività fisica insufficiente, dieta); clinici (co-morbilità, peso ponderale, interventi chirurgici, salute mentale, genetica).

Sulla base di ciò, possiamo intuire come ci sia la possibilità di prevenire l'insorgenza o diminuire la durata o l'intensità del dolore cronico in persone che hanno subito dei traumi o degli interventi chirurgici attraverso la scelta di trattamenti adeguati e l'educazione del paziente, andando ad agire quindi sui fattori di rischio modificabili. È importante non solamente dare sollievo dal dolore, ma gestire tale condizione nel suo complesso in un'ottica preventiva. È risaputo che il dolore viene elaborato a livello del sistema nervoso centrale ed è quindi strettamente connesso ad esso tramite processi neuronali che avvengono in maniera spontanea quando si percepisce dolore. Esiste uno stato più o meno irreversibile di ipereccitabilità all'interno del sistema nervoso centrale, noto come centralizzazione del dolore non-neuropatico, e questo è presente nei pazienti con dolore cronico. La centralizzazione del dolore si può definire un'amplificazione della segnalazione neurale all'interno del sistema nervoso centrale che provoca ipersensibilità al dolore. Questa è caratterizzata da ipersensibilità generalizzata del sistema somato-sensoriale con conseguente amplificazione della segnalazione e, infine, anche dolore senza input nocicettivo.<sup>4</sup>

Tuttavia, è possibile modulare questa rete di informazioni, poiché all'interno dell'encefalo si verificano cambiamenti neuronali nelle prime fasi del dolore, ovvero prima che sia identificato come cronico, in questa finestra temporale è importante agire in modo precoce per prevenire la cronicità.<sup>5</sup> La condizione di dolore cronico porta a un grande disagio funzionale ed emotivo in chi lo sperimenta e questo influisce in modo negativo nella vita delle persone. Lo studio di Badcock et al. (2002)<sup>6</sup>, per esempio, ha evidenziato come, nei pazienti con dolore cronico di spalla, sia stata riscontrata una forte correlazione tra la loro condizione e la disabilità, e che circa il 40% dei lavoratori con dolore quotidiano alla spalla sia seriamente ostacolato o non sia in grado di svolgere il lavoro ordinario, portando a una grave limitazione delle attività e un aumento della disabilità. Gli stessi autori hanno verificato che il dolore cronico è strettamente legato a stati di ansia e depressione e che queste ultime sono correlate al grado di disabilità: è la misura in cui il dolore interferisce con le normali attività quotidiane e lavorative che porta a depressione, piuttosto che il dolore stesso.

Altri autori hanno indagato le relazioni tra depressione e dolore cronico: Tang et al. (2022)<sup>7</sup> nel loro studio, hanno osservato come il dolore cronico può portare a sperimentare abbassamento del tono dell'umore e depressione. Depressione e dolore cronico, infatti, sono strettamente legati attraverso comuni legami biologici sottostanti e la riorganizzazione funzionale cerebrale, così come l'elaborazione emotiva, avvengono nelle stesse aree cerebrali sia nella depressione che nel dolore. Gli autori hanno quindi constatato che “condizioni simil-depressive esacerbano la percezione del dolore e la presenza di dolore cronico aggrava comportamenti simil-depressivi”, in un circolo vizioso da cui può essere difficile uscire.

Il dolore cronico è una condizione molto diffusa che accompagna una moltitudine di patologie, tra cui quelle trattate in questo studio, esso porta a un sostanziale aumento della disabilità e relativa diminuzione della qualità di vita di chi ne soffre. Tuttavia, è possibile diminuire l'incidenza tramite la prevenzione dell'insorgenza della cronicità, con interventi riabilitativi adeguati che puntino alla gestione del dolore.

Sono molteplici le patologie di spalla che spesso portano a sperimentare dolore cronico, in particolare tratteremo alcune delle più comuni: Spalla Congelata, o Capsulite Adesiva e Patologie della Cuffia dei Rotatori

## 1.2 Spalla congelata

La spalla congelata è un disordine muscolo-scheletrico piuttosto diffuso nella popolazione adulta che causa dolore, riduzione della mobilità attiva e passiva di spalla, difficoltà durante il riposo notturno e conseguenti limitazioni funzionali e delle attività, tutto ciò porta a una diminuzione della qualità di vita delle persone che ne soffrono.

L'analisi di questa condizione partì da Dunplay che la definì originariamente "Periartite Scapolo-Omerale": fu il primo a dare questa descrizione, pertanto occasionalmente, le spalle congelate sono chiamate "Sindrome di Duplay". Successivamente, Ernest A. Codman, descrisse il quadro clinico della spalla congelata idiopatica primaria definendolo "difficile da definire, difficile da valutare e difficile da spiegare" e gli diede il nome di "Spalla Congelata": la sua descrizione fa intuire quanto sia complicata tale patologia, già a partire dalla difficoltà nella sua definizione e valutazione. Altri studiosi hanno cercato di definire ulteriormente tale condizione: Neviasser arrivò a ipotizzare che le aderenze fossero la causa della spalla congelata e che progredissero in contratture persistenti della capsula e conìò quindi il termine "Capsulite Adesiva". Tuttavia, il proseguire degli studi portò alla luce diverse eziologie che possono portare al congelamento della spalla, per questo motivo Lundberg raccomandò di classificare le spalle congelate in primarie e secondarie sulla base della presenza o meno di una causa scatenante:

- **La spalla congelata primaria o idiopatica:** inizia con una limitazione della mobilità della spalla in rapido aumento e spesso gravemente dolorosa senza che venga ricordato un fattore scatenante soggettivo o oggettivo.
- **La spalla congelata secondaria:** è dovuta a cause intrinseche, estrinseche o sistemiche. Le cause intrinseche comprendono: l'infiammazione del tendine del capo lungo del bicipite; alterazioni artritiche della cartilagine articolare o lacerazioni immobilizzanti della cuffia dei rotatori. Le cause estrinseche comprendono: malattie cardiovascolari, traumi, lussazioni o operazioni. Le cause sistemiche comprendono: diabete mellito, ipertiroidismo, iperlipidemia.<sup>8</sup>

La prevalenza della spalla congelata sulla popolazione si attesta tra il 2% e il 5%, interessa maggiormente la popolazione adulta con età compresa tra i 40 e i 70 anni e sono maggiormente colpite le donne rispetto agli uomini.<sup>9</sup>

La grande incidenza della patologia nella popolazione è giustificata dal fatto che sono molteplici le co-morbilità associate a una maggiore insorgenza della patologia: malattie cardiovascolari, morbo di Dupuytren, ictus ma anche ipotiroidismo, iperlipidemia, malattie autoimmuni e diabete. Il diabete è la co-morbilità con la più alta percentuale di correlazione, tra il 10% e il 36%; inoltre, maggiore è la durata del diabete e più alta è la probabilità di insorgenza della patologia.<sup>10</sup> Anche diverse condizioni neurologiche sono associate alla patologia tra cui lesioni midollari alte, aneurismi, emorragie sub-aracnoidali e malattia di Parkinson. Altri fattori di rischio correlati alla spalla congelata sono il fumo, l'obesità e bassi livelli di attività fisica e incidono in maniera significativa, infatti, nell'80% dei casi è presente almeno una di queste co-morbilità.<sup>11</sup>

L'eziologia della patologia non è ancora chiara ed è attuale oggetto di ricerca, così come il meccanismo fisiopatologico. Tuttavia, i numerosi studi svolti hanno riscontrato come minimo comune denominatore una modificazione dell'equilibrio capsulare, nello specifico, si è visto che la tipica struttura del collagene è interrotta dalla graduale fibrosi della membrana del tessuto connettivo e dall'ispessimento della membrana sinoviale adiacente. Questa condizione è accompagnata da infiammazione, neo-angiogenesi e neoinnervazione, e porta come conseguenza un volume articolare ridotto e una maggiore rigidità della capsula che causa limitazione del movimento e dolore.<sup>11</sup>

La spalla congelata non è una condizione fissa e immutabile, ma evolve nel corso del tempo, modificandosi sia dal punto di vista istologico/artroscopico che funzionale. Sono stati quindi identificati tre stadi clinici che si susseguono e che sono caratterizzati da specifici cambiamenti:

- **Stadio 1: “Fase di Congelamento”**, dura dalle 10 alle 36 settimane e inizia con un forte dolore durante il movimento e dolore a riposo di notte; l'articolazione si irrigidisce progressivamente e viene limitata dapprima la rotazione esterna, poi l'abduzione e la rotazione interna. Dal punto di vista clinico si osserva infiammazione della sinovia con iper-vascularizzazione.
- **Stadio 2: “Fase Congelata”**, può durare dai 4 ai 12 mesi. I dolori a riposo e in movimento sono significativamente ridotti, la mobilità peggiora in modo considerevole a causa di contratture e fibrosi della capsula e dei legamenti coinvolti, questo porta a notevole riduzione del movimento e atrofia muscolare. Le persone colpite lamentano gravi limitazioni funzionali alla spalla e al collo causati da posture scorrette e movimenti compensatori. Dal punto di vista clinico si osserva ipertrofia e iper-vascularizzazione della sinovia con formazioni di cicatrici.

- **Stadio 3: “Fase di Scongelo”**, può durare da 5 mesi fino a 2 anni. In questa fase c’è un ritorno alla completa mobilità.<sup>8 11</sup>

Nella maggior parte dei casi i sintomi passano in modo spontaneo seguendo il decorso naturale della patologia, che può durare fino a 3 anni, tuttavia, non sempre si ha una completa restitutio ad integrum: lo studio di Hand et al. (2008)<sup>12</sup> ha evidenziato come, in un follow-up di 52,3 mesi, nel 59% dei pazienti c’è stato un ritorno a una condizione di quasi normalità, nel 35% persistevano sintomi lievi/moderati, legati soprattutto al dolore, e nel 6% dei casi permanevano sintomi gravi, tra cui dolore e importante limitazione funzionale.

La durata, l’intensità del dolore e il conseguente impatto funzionale fanno intuire come l’effetto di questa patologia sia importante sulla vita delle persone e influisce fortemente sia sulle mansioni quotidiane sia a livello emotivo per mesi, anni se non addirittura per il resto della vita. Attività come vestirsi, prendersi cura di sé e dell’abitazione, svolgere hobby, ma anche la partecipazione sociale e lavorativa sono fortemente compromesse.<sup>13</sup> Il dolore è una delle componenti che influenzano maggiormente la qualità di vita delle persone con spalla congelata, infatti, sebbene inizi in modo lieve, esso progredisce diventando sempre più severo nel corso dei mesi e limitando fortemente le attività. Il dolore, soprattutto nelle prime due fasi della malattia, è presente anche di notte e compromette il riposo portando a una qualità del sonno drasticamente peggiore, ciò influisce sui disturbi muscolo-scheletrici e sul tono dell’umore.<sup>14</sup> Nei pazienti con spalla congelata, infatti, spesso si riscontrano disturbi di ansia e depressione, questa condizione è legata soprattutto al dolore, che persiste per lungo tempo, e alla conseguente disabilità causata dalla patologia. Un tono dell’umore basso influisce negativamente sulla percezione di dolore così come il dolore può portare all’aggravamento dello stato emotivo, in questo modo si va a costituire un circolo vizioso, in cui dolore e depressione influiscono in modo importante sulla qualità di vita.<sup>15</sup> Un altro fattore che causa ansia e depressione in questi pazienti è l’incertezza e la lentezza nell’ottenere la diagnosi, ciò, unito alla credenza che, venendone prima a conoscenza, avrebbero potuto iniziare i trattamenti precocemente e trarne maggior beneficio, provoca nei pazienti ancora più frustrazione.<sup>13</sup>

Tuttavia, una volta giunti alla diagnosi di spalla congelata è opportuno offrire ai pazienti un trattamento adeguato. Il programma riabilitativo per la spalla congelata è complicato perché la patogenesi non è ancora completamente certa e perché ci sono molti fattori da prendere in esame: lo stato pre-patologico, la presenza di co-morbidità, lo stato infiammatorio e di limitazione della

mobilità e lo stato psicologico del paziente. Importante è anche considerare lo stadio di patologia che, come visto, è contraddistinta da specifiche caratteristiche cliniche e funzionali. Per tutti questi motivi non è ancora stato definito un trattamento standard nella gestione della spalla congelata.

Il trattamento può essere conservativo, attraverso la fisioterapia, l'infiltrazione di farmaci e/o corticosteroidi; oppure può essere chirurgico quando il trattamento conservativo non porta a miglioramenti ottimali e i sintomi persistono anche dopo il normale tempo di guarigione. Lo scopo dell'approccio chirurgico è di rilasciare la capsula articolare gleno-omerale fibrosa, ispessita e irrigidita e i legamenti contratti associati per migliorare il ROM dell'articolazione gleno-omerale e ridurre il dolore.<sup>11</sup>

Lo scopo dell'approccio conservativo si basa sostanzialmente nella riduzione dei sintomi quali dolore, limitazione della mobilità articolare e dell'attività funzionale. I trattamenti principalmente utilizzati sono:

- **La terapia manuale** tramite mobilizzazioni articolari passive della capsula è fortemente consigliata per aumentare il ROM e ridurre il dolore.
- **Le terapie fisiche** come laser o diatermia, in abbinamento a esercizi di mobilizzazione e stretching, utili per ridurre il dolore.
- **Esercizi di stretching** per mantenere l'elasticità dei tessuti, facendo attenzione a correlare l'intensità dell'allungamento all'irritabilità dei tessuti per non creare ulteriore infiammazione.
- **L'esercizio terapeutico** è fortemente raccomandato per ridurre il dolore, migliorare il ROM e la funzione nei pazienti con spalla congelata in stadio 2 e 3.<sup>16 17</sup>
- Un fattore molto importante nella gestione della patologia è **l'educazione del paziente**, è necessario chiarire alle persone con spalla congelata il decorso della malattia, i vari stadi che dovranno affrontare e, nella maggior parte dei casi, il ritorno a una condizione ottimale di funzionalità.<sup>16</sup>

Per i pazienti è fondamentale avere ogni tipo di informazione riguardante la patologia e soprattutto sapere quali sono le possibilità e i limiti imposti dalla malattia e possedere la capacità di gestirla nella vita quotidiana.<sup>13</sup>

### 1.3 Sindrome da Impingement

La sindrome di impingement è la causa più comune di dolore alla spalla, con una prevalenza di circa 29% nella popolazione, colpisce più le donne che gli uomini e l'incidenza maggiore si ha tra i 50 e 70 anni <sup>18</sup> e la prevalenza aumenta considerevolmente con l'aumentare dell'età.

Questa condizione si verifica quando, tramite l'elevazione del braccio, si ha una riduzione dello spazio sub-acromiale e un conseguente contatto anomalo tra il tetto acromiale e le strutture tendinee della cuffia dei rotatori. Lo spazio sub-acromiale è la zona anatomica delimitata caudalmente dalla testa dell'omero e dalla cuffia dei rotatori e cranialmente dal tetto osteofibroso della spalla, che è composto dall'acromion, dal legamento coraco-acromiale e dal processo coracoideo. Le patologie correlate a questa sindrome includono: borsite sub-acromiale, tendinite della cuffia dei rotatori, lesioni della cuffia dei rotatori a spessore parziale e/o a tutto spessore e degenerazione della cuffia dei rotatori; spesso queste condizioni sono associate e persistono nello stesso momento. La sindrome da impingement determina intrappolamento dei tessuti molli della spalla nello spazio-sub-acromiale provocando dolore e conseguente limitazione funzionale. I pazienti affetti provano dolore nel movimento attivo in abduzione, in extra-rotazione, durante movimenti forzati del braccio sopra la testa e nello sdraiarsi sul lato affetto. Questo porta a limitazione dell'utilizzo dell'arto con conseguente riduzione del ROM e incapacità di svolgere alcune attività della vita quotidiana, con conseguente disagio e disabilità.

La patologia può essere classificata in due categorie:

- **L'impingement primario:** dovuto a cambiamenti strutturali che restringono meccanicamente lo spazio sub-acromiale, che includono restringimento osseo sul lato craniale, mal posizionamento osseo dopo una frattura del tubercolo maggiore o un aumento del volume sub-acromiale sul lato caudale, che può essere causato da borsite sub-acromiale o tendinite calcifica.
- **L'impingement secondario:** deriva da un disturbo funzionale del centraggio della testa omerale, come uno squilibrio muscolare, che porta a uno spostamento anomalo del centro di rotazione in elevazione e quindi all'intrappolamento dei tessuti molli.

Le alterazioni di queste strutture sono stati attribuiti sia ad anomalie intra-tendinee (intrinseche) che a fattori extra-tendinei (estrinseci): secondo la teoria della compressione estrinseca, il danno è causato

dalla pressione dovuta al contatto patologico del tetto della spalla con il tendine sovraspinato e ciò esacerba la sindrome da conflitto sub-acromiale.

Al contrario, la teoria della compressione intrinseca postula che i processi degenerativi nel tendine del muscolo sovraspinato stesso possono portare secondariamente al restringimento dello spazio sub-acromiale e allo sviluppo della sindrome da conflitto sub-acromiale. Si pensa che entrambi questi meccanismi patologici siano attivi e che si rafforzino a vicenda.<sup>19</sup>

La patogenesi dei disturbi di cuffia è multifattoriale, tuttavia ci sono alcuni fattori di rischio che predispongono al manifestarsi della patologia: l'età maggiore di 50 anni; il diabete e altre malattie sistemiche come l'osteoartrite; svolgere un lavoro ripetitivo in cui si spostano carichi pesanti o in cui sia necessario lavorare con le braccia in elevazione al di sopra di 90°.<sup>20</sup> Altri fattori di rischio sono correlati all'alterazione della cinematica di spalla associata a disfunzione muscolare, alla discinesia scapolare, a posture scorrette, a movimenti ripetitivi degli arti superiori e anche ad alcuni tipi di sport (soprattutto overhead) che predispongono a questo tipo di lesione.<sup>21</sup>

La sintomatologia comprende esordio graduale di dolore alla spalla, causato dall'infiammazione dei tessuti molli, che si irradia alla parte superiore dell'arto, esacerbato in elevazione del braccio al di sopra dei 70°, durante il movimento forzato al di sopra della testa e nello sdraiarsi sul lato affetto; si riscontra anche debolezza muscolare soprattutto in abduzione e rotazione esterna.<sup>19</sup> Il persistere dello stato infiammatorio, o dell'anomalia scheletrica, o dell'alterazione della cinematica articolare che porta a disallineamento della testa omerale, portano alla degenerazione delle strutture molli o alla propagazione dell'infiammazione alle strutture circostanti. Questo stato patologico può sfociare in borsite o tendinite dei tendini della cuffia dei rotatori o del capo lungo del bicipite che possono andare in contro a rotture parziali o totali, che porta a dolore ingravescente e decisa limitazione della mobilità di spalla con conseguente disabilità.<sup>22</sup>

Tuttavia, è stato riscontrato in numerosi studi che esiste un'alta percentuale di soggetti asintomatici, specialmente in pazienti che presentano già una spalla sintomatica, e che sono considerati una popolazione a rischio di insorgenza della patologia nella spalla controlaterale. Sarebbe importante, quindi, monitorare anche la spalla non affetta ed estendere il trattamento fisioterapico a scopo preventivo per evitare l'insorgenza della sintomatologia.<sup>23</sup>

Il trattamento della patologia si basa sostanzialmente sulla riduzione dei sintomi e il miglioramento della funzionalità attraverso la somministrazione di farmaci, l'utilizzo di infiltrazioni di corticosteroidi, per il controllo del dolore e infiammazione, e la fisioterapia. Dal punto di vista

fisioterapico si lavora sul controllo del dolore, sul ripristino della mobilità articolare e sul rinforzo muscolare, diverse sono le tecniche di trattamento:

- **Terapia manuale** tramite mobilizzazione passiva dell'articolazione; manipolazioni con tecniche specifiche per i tessuti molli; mobilizzazioni con movimento attivo della spalla o della colonna.
- **Esercizio terapeutico** per il rinforzo muscolare dei muscoli della cuffia dei rotatori e degli stabilizzatori di scapola, da svolgere sia con supervisione del terapeuta sia in autonomia a casa. Questa risulta essere la scelta terapeutica che dà i maggiori risultati se combinata con la terapia manuale.
- **Terapie fisiche** non sono fortemente raccomandate poiché hanno minor efficacia ma sono utili per la gestione del dolore in fase acuta.<sup>24</sup>

Il trattamento chirurgico si prende in considerazione quando il trattamento conservativo non ha portato a miglioramenti dopo 3 mesi o più di trattamento conservativo. Esistono svariati approcci chirurgici a seconda della causa scatenante e della problematica: decompressione sub-acromiale o pulizia dell'acromio, che consiste nel levigare o togliere le parti dell'acromion che causano attrito alle componenti molli della spalla; borsectomia, che consiste nell'asportazione della borsa sub-acromiale quando questa è infiammata; riparazione della lesione tendinea parziale o totale.<sup>19</sup>

Sebbene il trattamento non chirurgico porti a notevoli miglioramenti per quanto riguarda il dolore e le attività funzionali, lo studio di Cummins et al. (2009)<sup>25</sup> ha mostrato che circa il 21% dei pazienti che si sono sottoposti al trattamento conservativo hanno dovuto ricorrere infine alla chirurgia e che nel 23% dei pazienti che non si sono sottoposti all'intervento chirurgico persiste un dolore cronico.

La fisioterapia, e, nello specifico, l'esercizio terapeutico abbinato alla terapia manuale rappresenta comunque la miglior strategia per prevenire, ridurre e contenere la sintomatologia nella sindrome da impingement, senza dimenticare l'importanza dell'educazione del paziente nella gestione e prevenzione della patologia.

## CAPITOLO 2:

### 2.1 Chinesiofobia

Come abbiamo potuto constatare nel capitolo precedente, il dolore di spalla rappresenta una delle condizioni cliniche dolorose più frequenti nella popolazione adulta. Sebbene esistano molti interventi riabilitativi e chirurgici per trattare le patologie che comportano dolore di spalla, non sempre questi sono efficaci, infatti, in una percentuale piuttosto alta di pazienti permangono ricadute e persistenza di sintomatologia dolorosa anche dopo 3 anni dall'esordio dei sintomi, andando a delineare quindi una condizione di dolore cronico. Tuttavia, il dolore cronico di spalla non è sempre associato a un vero e proprio danno strutturale, molto spesso, infatti, i fattori bio-psico-sociali hanno un grande impatto sull'esacerbazione di tale condizione. Molteplici sono gli aspetti che influenzano l'instaurarsi del dolore cronico, tra i quali si annoverano quelli biologici come l'intensità, il tempo di persistenza del dolore, il grado di disabilità iniziale, il genere e l'età; i fattori sociali e occupazionali legati alla sfera della partecipazione sociale; così come gli aspetti psicologici.<sup>26</sup> L'influenza degli aspetti psicologici è notevole, sembrano essere, infatti, i fattori che più condizionano la percezione, l'elaborazione, l'interpretazione e la gestione del dolore cronico. Dopo aver subito un trauma o aver vissuto una condizione di forte disagio psico-fisico, si instaura la paura di rivivere determinate sensazioni. D'altronde la paura è un'emozione di base, che appare come una reazione a una minaccia specifica, identificabile e imminente. I comportamenti di fuga sono una risposta difensiva e adattativa a stimoli come il dolore, e, in una fase acuta, possono ridurre i livelli di paura, sono quindi necessari per l'uomo per poter affrontare e superare situazioni particolarmente difficili. Tuttavia, a lungo termine, questa attività di evitamento può diventare disadattiva, andando a configurarsi in un quadro di chinesiofobia.<sup>27</sup>

La chinesiofobia, o paura del movimento, è definita come una paura eccessiva, irrazionale e debilitante di eseguire un movimento fisico, a causa di una sensazione di vulnerabilità a una ferita dolorosa o a una nuova lesione. Tale condizione altera il modo in cui le persone si muovono poiché, chi ne soffre, cercando in ogni modo di sottrarsi al dolore, evita tutte quelle attività che presume provochino una lesione reale o potenziale, portando ad aver paura di svolgere anche le attività di vita quotidiana. Questo atteggiamento provoca aggiustamenti del comportamento motorio che influiscono sull'esecuzione delle azioni relative alla gestione e controllo del dolore e comporta, anche, una grande limitazione dell'attività fisica e dell'autonomia, tutto ciò impatta in modo negativo sulla qualità di vita di chi ne soffre.<sup>27</sup>

La chinesiofobia può essere suddivisa in due categorie: con focus somatico o con focus di evitamento dell'attività:

- **Focus somatico:** è la convinzione che il dolore rappresenti una grave condizione medica sottostante;
- **Focus di evitamento dell'attività:** è la convinzione che il movimento possa causare ulteriori lesioni.<sup>28</sup>

È importante considerare l'incidenza di chinesiofobia nelle persone con dolore cronico di spalla poiché ha un'alta prevalenza nei soggetti con dolore cronico, che va dal 20% fino al 70%. Inoltre, il grado di disabilità derivante dalla limitazione funzionale degli arti superiori è notevole, in quanto impatta fortemente sulle attività della vita quotidiana, tutto ciò ha un risvolto negativo sulla qualità della vita.<sup>28</sup> La chinesiofobia fa parte del modello di evitamento della paura che comprende diversi fattori psicologici, tra cui catastrofismo del dolore, depressione e iper-vigilanza, che possono alimentare lo sviluppo di disabilità. Queste condizioni psicologiche, infatti, possono comportare una riduzione delle prestazioni che, alla fine, può portare al declino funzionale dovuto al disuso del distretto della spalla o alla diminuzione delle attività degli arti superiori. La paura di eseguire determinati movimenti e provare dolore, infatti, può causare un circolo vizioso negativo di paura che esacerba un comportamento di iper-vigilanza che porta a ulteriore limitazione del movimento. L'evitamento dell'attività fisica porta a un allungamento dei tempi di recupero e conseguente aumento del dolore cronico.<sup>28</sup> La chinesiofobia, inoltre, contribuisce a creare un'alterata percezione di disabilità negli individui a seguito di un infortunio, oltre a essere predittiva del grado di disabilità associata.<sup>28</sup> Lo studio di Suarez-Falla (2019) <sup>27</sup> ha evidenziato come un maggior grado di chinesiofobia sia strettamente correlato a una maggiore percezione del dolore, a livelli di disabilità maggiori e conseguente abbassamento della qualità di vita. Gli stessi autori hanno riscontrato, inoltre, che più alti livelli di chinesiofobia sono predittivi della progressione della disabilità nel tempo. Tanto maggiore sarà l'intensità del dolore quanto più grave sarà il comportamento di evitamento della paura e questo atteggiamento condurrà sempre a una disabilità più grave, sia in condizione di dolore acuto che cronico.<sup>29</sup> La quasi totalità degli studi riguardanti il programma terapeutico per la riabilitazione di una spalla dolorosa comprende l'esecuzione di esercizio terapeutico come una parte fondamentale dell'iter riabilitativo. La presenza di chinesiofobia in pazienti con dolore di spalla è di grande ostacolo

al movimento terapeutico, che sia esso svolto con supervisione del terapeuta o in autonomia dai pazienti.

Risulta quindi fondamentale saper gestire il dolore anche per evitare l'instaurarsi di chinesiofobia, che è considerata un fattore negativo nell'aderenza al trattamento. È necessario fornire interventi più specifici, come attività cognitivo-comportamentali e educare il paziente nella gestione della sua condizione, soprattutto nei soggetti con dolore muscoloscheletrico cronico. Riconoscere l'instaurarsi di chinesiofobia nei pazienti e offrire loro un intervento precoce come l'educazione e la gestione della patologia, può aiutarli a superare la loro paura del movimento.<sup>29</sup> Una maggiore consapevolezza dei propri limiti e delle possibilità rende i pazienti più sicuri e a proprio agio nello svolgere i movimenti del corpo e, anche se sentono del dolore, i sintomi sono percepiti come meno intensi e anche il livello di disabilità avvertito risulta minore.<sup>30</sup>

Tramite un percorso di consapevolezza, basato su un'efficace educazione del paziente e su trattamenti specifici di presa di coscienza, unitamente alle altre tecniche manuali e fisiche, si potrà ottenere una maggiore aderenza al trattamento, che porterà a grandi benefici dal punto di vista funzionale ed emotivo, andando a migliorare notevolmente anche la qualità di vita dei pazienti.

## CAPITOLO 3:

### 3.1 Tecniche Neurocognitive: Metodo Perfetti o Esercizio Terapeutico Conoscitivo

Il Professor Perfetti è stato un medico specializzato in clinica delle malattie mentali e nervose. Negli anni successivi alla specializzazione inizia a interessarsi di riabilitazione e in particolare del paziente con spasticità, in particolare studiò in modo approfondito il recupero funzionale della mano del paziente emiplegico. L'elaborazione di questo problema, unitamente a delle idee rivoluzionarie, gli permisero di arrivare costruire la Teoria Neurocognitiva della riabilitazione. Questa divergeva dalle teorie neuromotorie precedenti basate sulla facilitazione e inibizione dei riflessi, perché considerava per la prima volta le funzioni cognitive come elementi necessari per la cura.<sup>31</sup>

*La teoria della riabilitazione definita come **cognitiva** ritiene che l'entità ed il livello quantitativo del recupero, sia spontaneo che guidato dall'intervento riabilitativo, vengano determinati dal tipo di processi cognitivi attivati e dalla modalità della loro attivazione. (C. Perfetti)*

I processi cognitivi permettono all'uomo di mettersi in relazione con il mondo esterno, di elaborare informazioni relative all'interazione, di raccoglierne le esperienze per poterle utilizzare in altre occasioni, di modificarne le caratteristiche di interazioni successive e di farne oggetto di comunicazione. Sono processi cognitivi la percezione, la memoria, l'attenzione, la visione, il linguaggio. L'ipotesi che sta alla base della teoria cognitiva è che l'attivazione dei processi cognitivi, che sono fondamentali per permettere all'uomo di entrare in rapporto con il mondo e per conoscerlo, possa condurre anche ad un perfezionamento di questa capacità, sia in condizione di normalità, come nell'apprendimento, sia in condizione di patologia, come nel recupero.

La teoria cognitiva della riabilitazione sostiene che il movimento sia strettamente correlato con gli elementi conoscitivi che lo determinano. La rieducazione motoria, quindi, non si baserebbe solo sul recupero della capacità di attivare una serie di contrazioni muscolari, ma anche sul recupero dei correlati motori specifici di ciascuna di quelle funzioni alterate, ovvero i processi cognitivi.

La terapia neurocognitiva trova la sua applicazione pratica con l'Esercizio Terapeutico Conoscitivo (ETC), questi esercizi si basano sull'assunto che il processo di recupero è un procedimento di apprendimento, poiché i processi neurologici e neuropsicologici sono gli stessi sia nel recupero che nell'apprendimento. Attualmente lo stesso Perfetti, nel 2010, ha rivisto la terminologia attribuendole il nome di Confronto tra Azioni.

La teoria che guida l'Esercizio Terapeutico Cognitivo si articola in 3 punti fondamentali:

### **1. Corpo come superficie recettoriale**

Il nostro corpo è una superficie che raccoglie informazioni dall'esterno e dall'interno, queste dialogano tra di loro e ci permettono di approcciare il mondo e vivere in esso. Il corpo fisico, inoltre, si definisce frammentabile, ovvero che ha la capacità di muoversi per acquisire stimoli indispensabili per attuare risposte adattative che permettono di metterci in relazione con il mondo. Il corpo, quindi, è inteso come una superficie recettoriale capace, attraverso il frazionamento, di far pervenire al sistema nervoso centrale le informazioni necessarie in una determinata situazione, ai fini della conoscenza e dell'assegnazione di senso al mondo. La mancanza di informazioni mette in difficoltà le persone, perché non hanno più le competenze per svolgere movimenti coerenti alle situazioni che vi si presentano, e, di contro, una mancanza di movimento, o l'attuazione di azioni scorrette, non permetterebbero di acquisire le giuste informazioni e di interfacciarsi in modo adeguato al mondo esterno.

## **2. Riabilitazione come apprendimento**

Movimento e conoscenza sono considerati strettamente legati tra loro e la sensibilità è un elemento fondamentale che li lega. Dal punto di vista neurofisiologico e neuropsicologico l'apprendimento e il recupero sottendono le stesse vie neuronali, queste vie possono essere rimodellate a livello di mappatura cerebrale e, per farlo, sono necessari i processi cognitivi quali la percezione, l'attenzione, la memoria, l'immagine motoria, la risoluzione di problemi. La corteccia, infatti, può essere modificata dall'esperienza e dal grado di attivazione dei processi cognitivi che avviene quando si svolgono determinati compiti motori. Proprio per questo motivo, gli esercizi propongono sempre un aspetto sensitivo perché è necessario collegare il movimento a un'attivazione cerebrale e ciò è possibile correlando i processi cognitivi sopra descritti a un atto motorio. Dato che recupero e apprendimento seguono le stesse vie neuronali, si può affermare che la riabilitazione neurocognitiva sia un processo di apprendimento in condizioni patologiche per il recupero delle abilità perse in seguito a lesioni.

## **3. Movimento come conoscenza**

Il movimento è un modo per mettersi in relazione col mondo e conoscerlo, è un atto comportamentale che ha un bisogno espresso e viene raggiunto grazie all'utilizzo fine della muscolatura. L'organizzazione di un movimento può essere uguale dal punto di vista del fenomeno, ma per il sistema nervoso centrale può essere completamente diversa dal punto di vista della necessità. Attraverso gli esercizi neurocognitivi si fanno proposte riabilitative che permettano al paziente di mettersi in relazione con il mondo. La proposta di esercizio deve tenere conto del significato che ha per il paziente, quale funzione vogliamo che recuperi per le sue necessità.<sup>31</sup>

Secondo la teoria neurocognitiva l'esercizio è una situazione pedagogica programmata, poiché è caratterizzata da una relazione di insegnamento e apprendimento e l'esercizio è strutturato sulle caratteristiche specifiche del paziente. Gli esercizi, quindi, sono finalizzati nel raggiungere un preciso obiettivo di cambiamento che la patologia ha eliminato o modificato. Il rapporto tra terapeuta e paziente è cooperativo in quanto, per l'intero arco della seduta di esercizi, il fisioterapista introduce correzioni e modificazioni in base al comportamento del paziente, per guidarlo nella scelta di corrette strategie cognitive che lo portino al risultato. Attraverso l'esercizio terapeutico conoscitivo si pone il paziente in una situazione problematica, ovvero, si imposta un setting appositamente studiato per

creare un problema che deve essere risolto dal paziente attivando i processi cognitivi utili per riorganizzare l'azione da compiere per portare a termine il compito. Il problema conoscitivo deve poter essere risolto solo attraverso il movimento, o frazionamento, di alcuni segmenti corporei, inoltre, deve essere tale per cui il paziente si renda conto che non può risolverlo attuando le strategie organizzative che utilizzava prima. Il compito richiesto deve contenere richieste rivolte a capacità organizzative assenti ma possibili grazie a facilitazioni programmate dal terapeuta. Posto di fronte al problema, il paziente dovrà formulare una o più ipotesi per risolverlo, deve prevedere quali informazioni dovrà ricercare nell'interazione con l'oggetto e quali invece non siano utili. Uno strumento importante che viene utilizzato è l'immagine motoria, ovvero la creazione mentale di un movimento che possa di fatto precedere l'azione stessa. Il ricorso all'immagine motoria prevede che il paziente si prepari a percepire e a organizzarsi, ciò può essere utile sia nella fase di elaborazione del problema che nella formulazione dell'ipotesi.

Per fare in modo che ci siano tutti questi elementi, gli esercizi hanno caratteristiche ben definite:

- Esclusione della vista, per fare in modo che il paziente utilizzi la percezione somestesica come canale sensoriale, ciò aiuta a porre attenzione al movimento e alle informazioni che derivano dal proprio corpo.
- Presenza di un oggetto, è un particolare sussidio che permette al paziente di raccogliere gli elementi percettivi e motori utili all'organizzazione di un movimento, serve per far porre delle domande percettivo-motorie al paziente.
- Utilizzo di attenzione e memoria, questi due processi cognitivi devono essere attivati durante l'esecuzione degli esercizi. L'attenzione al proprio corpo e alle informazioni somestesiche è fondamentale per la risoluzione del compito proposto in quanto permette di focalizzarsi solo sulle informazioni utili per la risoluzione del problema. La memoria rappresenta un collegamento tra il problema e la capacità di accedere a esperienze simili o significative per risolvere il compito, il paziente utilizza la memoria come esperienza consapevole, per sfruttare le conoscenze già possedute e applicarle al problema attuale.

- Linguaggio, importante perché permette di creare una guida alla rappresentazione del problema conoscitivo, aiuta il paziente a indagare ciò che percepisce e serve al terapeuta per esplicitare gli elementi critici della situazione.
- Richiesta di non contrazione muscolare, soprattutto all'inizio del percorso terapeutico, è importante per migliorare la percezione del proprio corpo in modo da potersi muovere meglio quando potrà attivare la muscolatura.<sup>32</sup>

Solitamente i movimenti avvengono in modo automatico perché hanno una rappresentazione cerebrale già definita, tuttavia, quando questi movimenti sono errati portano a scompensi e possono essere causa di dolore e insorgenza di patologie muscolo-scheletriche. Attraverso le modalità dell'esercizio terapeutico conoscitivo è possibile ri-settare l'organizzazione motoria del movimento in modo da attuarlo nella maniera corretta. Ciò è possibile attraverso l'esecuzione di esercizi svolti con gli accorgimenti descritti in precedenza. Il porre l'attenzione alle sensazioni somestetiche, prendere consapevolezza del proprio corpo, di come si muove e dei suoi limiti, aiuta i pazienti a affrontare in modo totalmente diverso le richieste di movimento e le sensazioni correlate a esso.

### 3.3 Graded Motor Imagery (GMI)

La Graded Motor Imagery (GMI) è un trattamento specifico che ha come obiettivo diretto la riduzione del dolore attraverso una riorganizzazione corticale. Il suo scopo è quello di coinvolgere in maniera graduale le cortecce motorie senza attivare le risposte protettive del dolore. È un approccio terapeutico progettato per "allenare il cervello" con l'idea che i cambiamenti corticali sono le basi del dolore cronico, di conseguenza la riorganizzazione della corteccia può aiutare a ridurre il dolore.<sup>33</sup>

All'interno di questo metodo vengono applicati i principi fisioterapici dell'aumento graduale delle attività, adattati in modo da influenzare sia il sistema nocicettivo ipersensibilizzato, sia i meccanismi corticali alterati.

Questo trattamento si basa su tre concetti fondamentali: l'alterazione corticale generata dal dolore cronico, la funzione dei neuroni specchio e la neuroplasticità cerebrale.

Il primo assunto riguarda **il dolore cronico**, infatti, è stato dimostrato come chi soffre di dolore cronico abbia un'alterazione dell'attività del sistema nervoso centrale correlata a cambiamenti della mappatura corticale della parte del corpo in cui viene percepito il dolore. Esiste una correlazione tra la ri-organizzazione corticale e l'intensità del dolore e ciò porterebbe alla compromissione delle

funzionalità del distretto doloroso dovuta al fatto che lo schema motorio, influenzato dal dolore, modifica la performance motoria.<sup>33</sup> Tuttavia, dolore, riorganizzazione corticale e compromissione sensoriale sembrano essere reversibili anche in assenza di deafferentazione dei nervi periferici. I meccanismi che mediano gli effetti benefici, ovvero gli stimoli attentivi legati al compito motorio diversi da quelli che sono gli input nocicettivi, possono implicare l'attivazione sequenziale di aree del cervello rappresentanti l'arto colpito. Questo accade perché si vanno a rafforzare i meccanismi di feedback sensoriale e propriocettivo che, a loro volta, competono con gli input nocicettivi e interagiscono con i processi di elaborazione del dolore e le mappe corticali controlaterali.<sup>34</sup>

L'altro assunto su cui si fonda la Graded Motor Imagery è relativo alla **funzione dei neuroni specchio**. Questi sono cellule cerebrali specializzate che fanno parte dei processi cognitivi più fini, sono implicati nell'apprendimento e nel processamento di gesti motori tramite l'osservazione di azioni svolte da altri. Si attivano tramite l'imitazione, l'osservazione passiva e l'immaginazione per ottenere le informazioni utili per poter replicare un dato movimento. Una volta ottenuti i dati relativi a uno specifico atto motorio, sono in grado di inviare segnali efferenti al sistema muscolo-scheletrico per replicarlo. Tuttavia, è stato evidenziato come, nei pazienti con dolore cronico, anche i neuroni specchio non funzionino correttamente e si alteri quindi il meccanismo di funzionamento portando a alterazioni dei pattern motori.<sup>33</sup>

Questi aspetti legati alla **plasticità neuronale** e alla sua disorganizzazione legata al dolore hanno portato a riconsiderare le modalità di trattamento del dolore cronico. La mappa corticale sensitiva-motoria, infatti, si adatta in modo dinamico a input afferenti, un aumento degli impulsi in una specifica parte del corpo è correlato a una maggiore rappresentazione corticale di quella zona. Nello specifico, gli input che hanno maggiori effetti sulla riorganizzazione neuronale della corteccia sono gli stimoli nocicettivi e gli input afferenti rinforzati dall'utilizzo dell'attenzione.<sup>35</sup> Stati dolorosi di lunga durata e/o particolarmente intensi portano alla sensibilizzazione dei neuroni del midollo spinale nonché ad una rappresentazione alterata dell'area dolorosa nella corteccia somato-sensoriale. Nei pazienti con dolore cronico è stata osservata iper-reattività a stimoli tattili o nocivi, infatti, le soglie di percezione, dolore e i livelli di tolleranza al dolore sono risultati significativamente più bassi, queste soglie erano più basse quanto più cronico era diventato il dolore. Sebbene i meccanismi periferici e spinali siano implicati in cambiamenti nella nocicezione, anche modificazioni corticali possono svolgere un ruolo in queste alterazioni della sensibilità nocicettiva.<sup>36</sup>

Dunque, è imprescindibile tener conto della natura periferica del dolore, e quindi degli input che arrivano dai nocicettori, ma altrettanto importante è ricordare che esso modifica anche la corteccia

motoria e sensitiva a livello centrale, è quindi fondamentale agire anche a questo livello per diminuire il dolore. Il dolore cronico è sempre stato considerato come un fenomeno “bottom up”, (dal basso verso l’alto), ovvero che si riferisce solo agli stimoli nocicettivi derivanti dalla periferia e che vanno al sistema nervoso centrale. Tuttavia, recenti studi hanno evidenziato come il dolore sia anche un fenomeno “top-down”, (dall’alto verso il basso), per cui le informazioni dolorifiche giungono ai centri superiori influenzando le risposte efferenti.<sup>33</sup>

La Graded Motor Imagery è un programma progettato per attivare in sequenza le reti motorie corticali e migliorare l'organizzazione corticale in tre fasi:

1. **Allenamento della lateralità:** è un compito di riconoscimento di immagini, al paziente viene chiesto di identificare rapidamente se l’immagine mostra la parte destra o sinistra attraverso delle carte e vengono registrati sia il tempo impiegato per il riconoscimento che la precisione. Le persone che soffrono di dolore cronico perdono la capacità di identificare le immagini sinistra o destra delle loro parti del corpo dolorose, ovvero, quando visualizzano immagini di parti del corpo, sono più lenti e/o meno accurati nel determinare se l'immagine è di sinistra o di destra rispetto a chi non prova dolore. Con questo esercizio si tenta di ristabilire la corretta rappresentazione corticale del corpo sfruttando i processi di plasticità neuronali indotti dall’immagine motoria. Riconoscere una parte del corpo come sinistra o destra attiva le corteccie premotorie, mentre i movimenti esplicitamente immaginati attivano anche la corteccia motoria primaria. Inizialmente si evita di attivare la corteccia motoria primaria per due motivi: primo, perché esiste una forte relazione tra dolore e output motorio tale che i comandi di esecuzione del movimento possono essere sufficienti a causare dolore; secondo il solo immaginare un movimento non crea sintomi dolorosi o un aumento di intensità. In questa prima fase non bisogna scatenare il dolore, per cui sarà chiesto ai pazienti solo un compito di riconoscimento, senza movimento.<sup>37</sup> L’esercizio si svolge presentando in ordine casuale delle carte raffiguranti la parte del corpo compromessa, lato destro o lato sinistro, il paziente dovrà riconoscere correttamente l’emilato rappresentato nel minor tempo possibile. Accuratezza e tempo sono registrati in modo che si possa valutare il miglioramento. La premessa alla base dell'allenamento della lateralità è che la capacità di discriminare tra destra e sinistra dipende da uno schema corporeo intatto, attiva le corteccie premotorie e ristabilisce i concetti di sinistra e di destra nel cervello. L'allenamento della lateralità è il primo passo nel programma GMI perché si pensa che, fino a quando i pazienti non avranno una rappresentazione corticale del

loro corpo, sia controproducente procedere con la riqualificazione corticale poiché l'attività corticale e i giudizi di lateralità sono associati all'attivazione nelle aree motorie e parietali attivate dal movimento.<sup>33</sup>

2. **Movimenti Immaginari della Mano:** questo step consiste nel chiedere al paziente di visualizzare specifiche posizioni del corpo senza però effettuare il movimento per replicarle. I movimenti immaginati possono essere difficili da evocare quando si prova dolore perché l'alterazione cerebrale indotta dal dolore porta a pensare che il movimento produrrà sensazioni dolorifiche. In questo esercizio viene chiesto solo di immaginare di compiere il movimento, così da attivare solamente la corteccia premotoria associando l'immagine del movimento a un compito non doloroso come la sola immaginazione. Il razionale sottostante si basa sulla tesi che i movimenti immaginati attivino la corteccia in modo simile ai movimenti eseguiti senza evocare dolore, poiché, immaginando i movimenti, si utilizzano aree cerebrali simili a quelle che si attivano durante il movimento effettivo.<sup>33</sup> L'esercizio si svolge proponendo al paziente, in modo casuale, immagini di diverse parti del corpo, viene poi chiesto di immaginare di adottare la postura mostrata con un movimento fluido e indolore. Ai soggetti viene detto di non immaginare di guardarsi mentre eseguono il movimento, ma di immaginare di eseguire effettivamente il movimento. Quando il paziente sarà in grado di visualizzare le posizioni corrispondenti senza dolore, verrà poi chiesto di immaginare un movimento senza dolore.<sup>37</sup>
  
3. **Mirror Visual Feedback:** per l'esecuzione di questa fase è necessario l'utilizzo di uno specchio. Si chiede al paziente di posizionarsi in modo che la parte del corpo non dolente sia riflessa nello specchio e la parte dolorosa sia nascosta dallo specchio. A questo punto viene chiesto di svolgere dei movimenti osservando solamente la parte non dolente e il suo riflesso allo specchio. Questo espediente illude la persona a far credere che la parte affetta si muova senza dolore e l'obiettivo è che i pazienti non provino dolore quando osservano i movimenti "specchiati". Una volta completata questa fase, alla persona viene chiesto di guardare i movimenti della mano "rispecchiati" ed eseguire simultaneamente i movimenti con la parte dolente. Questo esercizio dà input sensoriali positivi particolarmente forti alla corteccia veicolando l'informazione che il movimento non deve essere doloroso. Ciò avviene attraverso l'utilizzo dell'input visivo che stimola intensamente la modulazione somatica del dolore.<sup>33</sup>

La concatenazione organizzata di questi tre elementi è importante, poiché tale schema attiva sistematicamente i sistemi corticali, consentendo così la riorganizzazione corticale.<sup>37</sup>

La GMI è efficace poiché agisce anche a livello cognitivo-comportamentale, infatti, attraverso le esperienze positive permette di “ingannare il cervello” portando il paziente a smentire i presupposti errati sull’esperienza dolorifica. Questa tecnica può influire positivamente sul pensiero e sulle emozioni dei pazienti.

La Graded Motor Imagery è considerata uno degli approcci “top down” per il trattamento del dolore cronico e può essere considerato come una terapia di tipo cognitivo-comportamentale. L’influenza sul comportamento, unitamente all’utilizzo di altre strategie di gestione del dolore, potrebbe aiutare a mitigare la credenza di chi soffre di dolore cronico che i movimenti siano sempre accompagnati da dolore.<sup>33</sup>

## **RISULTATI**

Il dolore di spalla è una delle patologie che si presentano con maggiore frequenza nel lavoro del fisioterapista. Le cause del dolore possono essere molteplici, tra le più comuni rientrano le Patologie di Cuffia, la Sindrome da Impingement e la Spalla Congelata.<sup>2</sup> Tali condizioni sono accumulate dalla presenza di dolore cronico, che può perdurare per diversi mesi, anni se non anche per il resto della vita dei pazienti, compromettendo la funzionalità nell’utilizzo dell’arto superiore colpito e determinando notevole stress psicologico, tutto ciò comporta una seria diminuzione della qualità di vita. Il dolore cronico, infatti, è spesso accumulato da situazioni stressanti, diminuzione del tono dell’umore finanche ad aumento di insorgenza di stadi depressivi, in quanto la persistenza di dolore nella vita quotidiana delle persone che soffrono di dolorabilità alla spalla determina una grave riduzione della funzionalità dell’arto superiore.<sup>6</sup> È chiaro come la riduzione della mobilità, della forza e della performance causata da patologie di spalla comprometta inevitabilmente le azioni della vita quotidiana, dalle attività strettamente legate all’alimentazione e alla cura di sé e dell’ambiente in cui si vive, fino alle attività lavorative, legate alla socialità e agli interessi personali.<sup>7</sup> L’impatto emotivo negativo per i pazienti è considerevole e può instaurare in loro la paura di eseguire determinati movimenti o, in generale, il timore di svolgere attività fisica che potrebbe causare o incrementare il dolore che provano. Questa condizione di paura è denominata Chinesiofobia, è riscontrata molto frequentemente in chi soffre di dolore cronico e la prevalenza nelle patologie di spalla è discretamente

alta. La chinesiofobia comporta una paura irrazionale del movimento, soprattutto nell'effettuare attività che comprendano l'utilizzo dell'arto affetto. Tale condizione porta i pazienti a situazioni di evitamento del dolore comportando di conseguenza una modificazione di posture, gesti e limitazione delle attività.<sup>27</sup> Questa situazione è ulteriormente aggravata dal fatto che la disabilità percepita dai pazienti è correlata tanto più al comportamento di malattia che alla fisiopatologia. In particolare, adeguati meccanismi per fronteggiare la patologia sono importanti sia nell'esperienza del dolore che nella percezione della disabilità. I pazienti che soffrono di ansia o chinesiofobia potrebbero non essere in grado di adattarsi e gestire problemi dolorosi agli arti superiori. Provano quindi un'alterata percezione del dolore e ritengono di avere un grado di disabilità maggiore di quanto sia in realtà.<sup>38</sup>

Poiché la gravità della disabilità percepita per chi soffre di dolore alla spalla è largamente influenzata da fattori psicologici che possono essere modificati, tra i quali la chinesiofobia, è importante per i terapeuti riuscire a individuare chi soffre di questa condizione e limitare i danni che ne possono conseguire attraverso un percorso che coinvolga educazione del paziente e consapevolezza di sé e del movimento. Infatti, i pazienti soffrono meno e si sentono più abili quando sono sicuri e a proprio agio con il loro corpo anche in presenza di dolore.<sup>30</sup> Perciò è importante per i fisioterapisti, dal punto di vista clinico, tenere in considerazione questo aspetto in quanto la chinesiofobia potrebbe compromettere l'aderenza al trattamento e quindi la risoluzione o la diminuzione della sintomatologia e il ritorno a una funzionalità e qualità di vita ottimali per il paziente.<sup>27</sup> La chinesiofobia è una manifestazione comportamentale di un disagio che comporta la modifica dell'idea che i pazienti hanno dell'attività fisica in risposta al dolore cronico. Tuttavia, il dolore influisce anche a livello cerebrale, infatti, è implicato nella riorganizzazione delle cortecce sensitivo-motorie, questo effetto è mediato dalle afferenze nocicettive provenienti dalla periferia che vengono modulate dal corno dorsale del midollo spinale.<sup>35</sup>

Nello specifico "il dolore cronico porta a un'espansione della zona di rappresentazione corticale correlata all'input nocicettivo".<sup>36</sup> Inoltre, la grandezza dell'espansione della regione rappresentazionale è direttamente correlata alla cronicità, suggerendo che la riorganizzazione corticale connessa al dolore si sviluppa nel tempo.<sup>36</sup> Secondo la teoria della neuroplasticità cerebrale è possibile modificare le rappresentazioni cerebrali delle cortecce somato-sensoriali attraverso stimoli specifici non dolorifici. Infatti, la riorganizzazione cerebrale avviene sia in risposta a stimoli nocicettivi sia in risposta a task attentivi. Questo aspetto è fondamentale nella riabilitazione, poiché permette di sostituire gli input nocicettivi con segnali non dolorosi connessi al movimento attraverso l'assegnazione di compiti cognitivi associati al movimento.<sup>35</sup> Poiché la risoluzione dei sintomi è

associata alla normalizzazione della riorganizzazione corticale, sostituendo gli input dolorosi con compiti attentivi, specifici per la zona colpita, sarà possibile modificare la mappatura cerebrale riportandola alla configurazione precedente l'insorgenza di dolore cronico e attenuare così i sintomi dolorosi.<sup>39</sup> La teoria neurocognitiva si basa questi assunti e sostiene che i processi neurologici e neuropsicologici sono gli stessi sia nel recupero che nell'apprendimento. Sono queste le fondamenta delle tecniche neurocognitive utilizzate nell'Esercizi Terapeutico Conoscitivo e nella Graded Motor Imagery. Entrambe queste tecniche sfruttano l'utilizzo di compiti cognitivi associati al movimento per modificare gli input afferenti, che non saranno più solamente dolorifici ma verranno integrati a segnali propriocettivi. Inoltre, grazie alle terapie neurocognitive, è possibile aumentare la consapevolezza di sé e del movimento proponendo gli esercizi come problemi cognitivi, che quindi richiedono l'attivazione delle funzioni corticali superiori e il frazionamento di alcuni segmenti corporei.

L'esercizio terapeutico conoscitivo era stato ideato da Perfetti per trattare prevalentemente pazienti emiplegici, tuttavia, nel tempo, le sue applicazioni si stanno sempre più espandendo anche nella riabilitazione ortopedica. Lo studio di Cappellino et al. (2012)<sup>40</sup> ha dimostrato come può essere utilizzato questo metodo in fase post-chirurgica a seguito di intervento di ricostruzione del Legamento Crociato Anteriore di ginocchio, anche un più recente studio di Ma et al (2022)<sup>41</sup> ha applicato l'esercizio terapeutico conoscitivo in pazienti con osteoartrite di ginocchio sottoposti a intervento chirurgico di sostituzione parziale o totale di ginocchio. Entrambi gli autori hanno riscontrato notevoli miglioramenti per quanto riguarda il dolore, la propriocettività e la performance, inoltre hanno constatato che questo metodo non è difficoltoso nella sua applicazione e i pazienti ne beneficiano anche in termini di riduzione della disabilità e aumento della qualità di vita.<sup>40 41</sup> L'applicazione dell'esercizio terapeutico conoscitivo può essere diretta anche alla spalla, è di notevole importanza considerare anche gli arti superiori in quanto, come ribadito in questa tesi, sono tra i più colpiti da patologie che comportano dolore cronico, limitazione funzionale e disabilità. Una qualsiasi lesione che coinvolga l'articolazione di spalla determina una privazione o limitazione della sua funzione informativa. Ciò comporta una parziale deafferentazione che provoca l'interruzione dei segnali afferenti ai neuroni afferenti, alterando successivamente la trasmissione al sistema nervoso centrale e diminuendo il controllo neuromuscolare. Tale situazione porta ad un impoverimento del flusso informativo con conseguente riduzione della capacità da parte del paziente di conoscere e utilizzare le informazioni provenienti dalla periferia per indirizzare azioni e organizzare comportamenti motori.<sup>42</sup> Questo è importante perché spesso le patologie di spalla, come l'impingement sub-

acromiale o lesioni della cuffia dei rotatori, sono associate a un'alterazione della cinematica glenomerale e scapolare, in associazione a debolezza o affaticamento dei muscoli che controllano queste articolazioni, ciò comporta un'alterazione posturale del rachide toracico, cervicale e del cingolo scapolare stesso. Tutti questi cambiamenti posturali, cinematici e muscolari alterano direttamente o indirettamente la dimensione dello spazio sub-acromiale e le relazioni con le strutture all'interno di tale spazio.<sup>22</sup> Sulla base di queste considerazioni si può ipotizzare che la riabilitazione neurocognitiva sia efficace nel ripristinare il controllo neuromuscolare, la propriocezione della spalla, la stabilità e la frammentazione del movimento. Tali effetti sono prodotti dalla corretta instaurazione di connessioni tra la periferia e il sistema nervoso centrale, elementi essenziali per affinare il pattern di movimento.<sup>42</sup> Lo studio di Marzetti et al (2014)<sup>42</sup> ha preso in considerazione pazienti affetti da sindrome da impingement sub-acromiale, che potevano presentare anche una parziale lesione tendinea e che provavano dolore dal almeno 3 mesi. Le persone sono state divise in modo randomico tra chi avrebbe ricevuto il trattamento fisioterapico "tradizionale" e chi avrebbe svolto un programma di esercizio terapeutico conoscitivo. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a 3 sessioni di esercizi a settimana per 5 settimane e sono stati utilizzati test valutativi per la percezione di disabilità (Quick-DASH), dolore (VAS) e ROM e forza muscolare (Constant-Murley). Lo studio ha dimostrato come l'esercizio terapeutico conoscitivo abbia portato ad una riduzione del dolore e della disabilità, un miglioramento della funzione, del ROM e della forza delle strutture coinvolte e che i risultati permanevano per 24 settimane. Inoltre, i pazienti trattati con questo metodo, hanno sperimentato un "miglioramento della qualità della vita in termini di vitalità, funzione sociale, dolore, attività fisica e compromissione funzionale."<sup>42</sup> Numerosi studi hanno evidenziato come il trattamento riabilitativo tradizionale, basato su mobilizzazioni articolari, terapie fisiche, terapia manuale ed esercizio terapeutico rimanga assolutamente efficace per il trattamento di patologie di spalla quali sindrome da impingement, lesioni di cuffia dei rotatori e spalla congelata. Tuttavia, l'incorporazione di tecniche neurocognitive nel programma riabilitativo, soprattutto in fase iniziale quando il dolore e la limitazione funzionale compromettono in modo significativo l'attività dei pazienti, potrebbe essere di ulteriore aiuto nel ristabilire la propriocezione e il controllo neuromuscolare così da ripristinare un corretto pattern di attivazione motoria che si traduce in miglioramento della funzionalità di spalla e controllo del dolore. Anche la Graded Motor Imagery potrebbe essere utilizzata all'interno di un protocollo riabilitativo per le patologie dolorose di spalla in quanto numerosi studi sostengono l'efficacia di tale pratica soprattutto per quanto concerne le condizioni di dolore cronico. Lo scopo del GMI è, infatti, di facilitare la riorganizzazione della corteccia sensoriale e motoria, tale cambiamento è associato a una

diminuzione dell'intensità del dolore e a marcati cambiamenti nelle aree cerebrali dell'elaborazione discriminativa del dolore. La Graded Motor Imagery consente quindi una riduzione dell'intensità del dolore e migliora la funzionalità nei pazienti con dolore muscoloscheletrico.<sup>37</sup> L'utilizzo di questo metodo è supportato dal fatto che, a seguito del suo utilizzo, avviene una diminuzione dell'attività della corteccia sensoriale. Questo cambiamento corticale facilita la desensibilizzazione del sistema nervoso ipervigile, che causa quindi dolore e paura nel muoversi, per promuovere invece il movimento<sup>43</sup>. Il migliore effetto lo si ottiene eseguendo tutti e tre gli stadi del metodo GMI, poiché ogni stadio è stato correlato a diversi effetti nel nostro sistema nervoso centrale. L'Allenamento Laterale, infatti, migliora l'accuratezza della rappresentazione corticale del corpo; la Replicazione di Movimenti Immaginari attiva la corteccia motoria e premotoria in modo simile ai movimenti eseguiti; l'utilizzo della Mirror Therapy attiva i neuroni specchio, la corteccia premotoria e altre strutture implicate nel movimento.<sup>37</sup> Questi risultati forniscono un forte feedback sensoriale corticale positivo, poiché il dolore durante il movimento diminuisce e modifica la rete neurale corticale durante l'esecuzione del movimento, restituendo al paziente l'idea che il movimento non provochi dolore. L'utilizzo della Graded Motor Imagery per la riduzione del dolore cronico nelle patologie di spalla e per la diminuzione del fenomeno della chinesiofobia è stato dimostrato nello studio di Araya-Quintanilla et al (2020)<sup>44</sup>. Gli autori hanno sottoposto pazienti con dolore alla spalla da almeno sei mesi, secondario a tendinopatia e/o rottura parziale della cuffia dei rotatori a un programma di GMI della durata di 6 settimane che comprende tutte e tre le fasi del metodo utilizzato. Valutando dolore (VAS), paura del movimento (Tampa Scale of Kinesiophobia) e ROM attivo in flessione di spalla, hanno dimostrato che la quasi totalità dei pazienti ha beneficiato del trattamento GMI mostrando significativa riduzione del dolore, della chinesiofobia e aumento del ROM attivo in flessione di spalla. Questi risultati sono significativi, in quanto dimostrano come questo approccio cognitivo aiuti le persone che soffrono di dolore cronico di spalla diminuendo l'intensità del dolore e, inoltre, le aiuta nell'affrontare la paura del movimento. Questo è dovuto agli effetti del GMI che sembrano essere associati ad una diminuzione dell'attività sensoriale delle strutture legate a fattori emotivo-affettivi del dolore, come catastrofismo e paura del movimento.<sup>44</sup> Di discreta rilevanza è considerare gli effetti benefici sulla paura del movimento e sul dolore cronico anche considerando altre patologie di spalla che presentano un marcato aumento di questi fattori negativi. Ad esempio, i soggetti con spalla congelata risentono particolarmente di questa condizione poiché, a causa della patologia, potrebbero sperimentare la perdita dell'inibizione del dolore insieme a stimoli non nocivi, come dei semplici movimenti, e interpretarli come minacciosi e dolorosi. Ciò si traduce nello sviluppo della paura del

movimento, e i pazienti potrebbero non sentirsi a proprio agio svolgendo attività fisica anche se necessaria per la riabilitazione. Lo studio di Gurudut et al (2022) <sup>45</sup>ha indagato l'utilizzo della Graded Motor Imagery, in abbinamento al programma terapeutico tradizionale, in pazienti con spalla congelata di grado I e II. Gli autori hanno sottoposto un gruppo di persone con spalla congelata al trattamento fisioterapico tradizionale, e un altro gruppo a un trattamento che univa la GMI a quello tradizionale, entrambi i gruppi hanno svolto il programma 3 volte a settimana per 3 settimane. Sono stati valutati il ROM in flessione, abduzione e rotazione esterna, il dolore (VAS), la chinesiofobia (Fear Avoidance Belief Questionnaire) e la disabilità percepita (Shoulder Pain and Disability Index). A fine trattamento è emerso che il gruppo che aveva svolto il trattamento tradizionale con l'implemento della GMI ha avuto risultati statisticamente migliori rispetto al gruppo che ha svolto il solo trattamento tradizionale. In particolare, è stata riscontrata una significativa riduzione della disabilità funzionale dopo 3 settimane di intervento con la Graded Motor Imagery.

L'analisi della letteratura riportata ci fa capire come, sebbene il trattamento riabilitativo tradizionale, che si basa sull'abbinamento di terapia manuale, terapie fisiche ed esercizio terapeutico, sia assolutamente necessario ed efficace per il trattamento delle patologie dolorose di spalla, possa essere ulteriormente migliorato e arricchito dall'inserimento nel programma terapeutico di tecniche neurocognitive come l'Esercizio Terapeutico Conoscitivo e la Graded Motor Imagery.

## CONCLUSIONE

L'introduzione di tecniche neurocognitive permette di attivare i processi cognitivi durante lo svolgimento di compiti motori e questo si traduce in una riorganizzazione corticale che era precedentemente alterata dal dolore cronico, aiutando i pazienti a diminuire la sensazione dolorosa. La modificazione delle cortecce premotorie e motorie permette ai pazienti di aumentare la consapevolezza del proprio movimento, ripristinando il controllo neuromuscolare, la propriocezione della spalla, la stabilità e la frammentazione del movimento. Tutto ciò si traduce in una migliore coscienza nelle proprie capacità e maggiore funzionalità che porta i pazienti a superare la paura del movimento aumentando le chance di aderenza al trattamento e la conseguente risoluzione dei sintomi. L'atteggiamento positivo che si instaura nei pazienti porta a un miglioramento del tono dell'umore e questa condizione, a sua volta, ha risvolti benefici sulla percezione di dolore, portando a un miglioramento delle prestazioni, della partecipazione e una netta diminuzione della disabilità.

Lo studio presenta, tuttavia, alcuni limiti: in primo luogo l'ipotesi formulata è frutto di un processo creativo basato su assunti teorici, sostenuti solo in parte da alcuni recenti studi citati nel testo; in secondo luogo, gli studi che trattano nello specifico l'argomento da me sostenuto sono esigui, in quanto la proposta analizzata è ancora in uno stadio embrionale, non è stata ancora dimostrata se non in sporadici studi sopra riportati.

Tuttavia, a seguito di questa ricerca, è possibile affermare che un trattamento così descritto possa essere di notevole aiuto per i pazienti che soffrono di dolore cronico di spalla. Spunti per lavori futuri potrebbero riguardare l'utilizzo di questionari per indagare lo stato di salute percepito e la funzionalità nel tempo; oppure ampliare la ricerca anche ad altri distretti corporei alternativi alla spalla.

## BIBLIOGRAFIA

1. Treede R.-D., Rief W., Barke A, Aziz Q., Bennett M. I., Benoliel R., Cohen M., Evers S., Finnerup N. B., First M. B., Giamberardino M. A., Kaasa S., Korwisi B., Kosek E., Lavand'homme P., Nicholas M., Perrot S., Scholz J., Schug S., Smith B. H., Svensson P., Vlaeyen J. W.S., Wang S.-J.; (2019) “*Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11)*” *Pain* 160(1), 19–27
2. Walker-Bone K., Palmer K. T., Reading I., Coggon D., Cooper C.;(2004) “*Prevalence and Impact of Musculoskeletal Disorders of the Upper Limb in the General Population*” *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* Vol. 51, No. 4, pp 642–651
3. Mills S. E. E., Nicolson K. P., Smith B. H.; (2019) “*Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies*” *British Journal of Anaesthesia*, 123 (2): e273-e283
4. Wijma A. J., Van Wilgen C. P., Meeus M., Nijs J.; (2016); “*Clinical biopsychosocial physiotherapy assessment of patients with chronic pain: The first step in pain neuroscience education*”; *Physiotherapy Theory And Practice*, Vol. 32, No. 5, 368–384
5. Van Hecke O., Torrance N., Smith B. H.; (2013) “*Chronic pain epidemiology and its clinical relevance*” *British Journal of Anaesthesia* 111 (1): 13–18
6. Badcock L. J., Lewis M., Hay E. M., McCarney R., Croft P. R.; (2002) “*Chronic shoulder pain in the community: a syndrome of disability or distress?*” *Ann Rheum Dis*;61:128–131
7. Tang B., Meng W., Ha ¨gg S., Burgess S., Jiang X.; (2022) “*Reciprocal interaction between depression and pain: results from a comprehensive bidirectional Mendelian randomization study and functional annotation analysis*” *Pain*, 163(1) e40-e48

8. Pogorzelski J., Imhoff A. B., Degenhardt H., Siebenlist S.; (2019) “*Primary (idiopathic) shoulder stiffness - Definition, disease progression, epidemiology and etiology*“ *Unfallchirurg* · 122:917–924
  
9. Sarasua S. M., Floyd S., Bridges W. C., Pill S. G. (2021); “*The epidemiology and etiology of adhesive capsulitis in the U.S. Medicare population*”
  
10. Juel N. G., Brox J. I., Brunborg C., Holte K. B., Berg T. J.; (2017); “*Very High Prevalence of Frozen Shoulder in Patients With Type 1 Diabetes of >45 Years’ Duration: The Dialong Shoulder Study*”; *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* ;98:1551-9
  
11. Millar N. L., Meakins A., Struyf F., Willmore E., Campbell A. L., Kirwan P.D., Akbar M., Moore L., Ronquillo J. C., Murrell G. A. C., Rodeo S. A.; (2022); “*Frozen Shoulder*”; *Nature Reviews, Disease Primers*, 8:59
  
12. Hand C., Clipsham K., Rees J. L., Carr A. J., (2008); “*Long-term outcome of frozen shoulder*”; *J Shoulder Elbow Surg*;17:231-236.
  
13. Jones S., Hanchard N., Hamilton S., Rangan A.; (2013); “*A qualitative study of patients’ perceptions and priorities when living with primary frozen shoulder*”; *BMJ Open* 2013;3
  
14. Topraka M., Erdenb M.; (2019); “*Sleep quality, pain, anxiety, depression and quality of life in patients with frozen shoulder*”; *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 32, 287–291
  
15. Bagheri F., Ebrahimzadeh, M. H., Moradi, A., Bidgoli, H. F.; (2016); “*Factors Associated with Pain, Disability and Quality of life in patients suffering from frozen shoulder*”; *Arch. Bone Jt Surg.* 4, 243–247
  
16. 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*"; J Orthop Sports Phys Ther ;43(5):A1-A31
17. Jain T. K., Sharma N. K.; (2014); "*The effectiveness of physiotherapeutic interventions in treatment of frozen shoulder/adhesive capsulitis: A systematic review*"; Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 27, 247–273
  18. Van der Windt D. A. W. M., Koes B.W., De Jong B. A., Bouter L. M.; (1995); "*Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management*"; Annals of the Rheumatic Diseases, 54: 959-964
  19. Garving C., Jakob S., Bauer I., Nadjar R., Brunner U. H.; (2017); "*Impingement Syndrome of the Shoulder*"; Dtsch Arztebl Int; 114: 765–76.
  20. Leong H. T., Fu S. C., He X., Oh J. H., Yamamoto N., Yung S. H. P.; (2019); "*Risk Factors For Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review And Meta-Analysis*"; J Rehabil Med; 51: 627–637
  21. Moezy A., Sepehrifar S., Dodaran M. S.; (2014); "*The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial* "; Med J Islam Repub Iran; Vol. 28:87.
  22. Michener L. A., McClure P.W, Karduna A. R.; (2003); "*Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome*"; Clinical Biomechanics 18, 369–379
  23. Yamaguchi K., Ditsios K., Middleton W.D., Hildebolt C.F., Galatz L.M., Teefey S.A.; (2006); "*The Demographic and Morphological Features of Rotator Cuff Disease: A Comparison Of Asymptomatic And Symptomatic Shoulders*"; The Journal Of Bone & Joint Surgery, Jbjs.Org Volume 88-A, Number 8

24. Pieters L., Lews J., Kuppens K., Jochems J., Bruijstens T., Joossens L., Struyf F.; (2020); “*An Update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain*”; Journal Of Orthopaedic e Sports Physical Therapy, Volume 50, Number 3
  
25. Cummins C. A., Sasso L. M., Nicholson D.; (2009); “*Impingement syndrome: Temporal outcomes of nonoperative treatment*”; J Shoulder Elbow Surg, 18, 172-177
  
26. Luque-Suarez A., Martinez-Calderon J., Navarro-Ledesma S., Morales-Asencio J. M., Meeus M., Struyf F.; (2019); “*Kinesiophobia Is Associated With Pain Intensity and Disability in Chronic Shoulder Pain: A Cross-Sectional Study*”; Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Volume 43, Number 8
  
27. Luque-Suarez A., Martinez-Calderon J., Falla D.; (2019); “*Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review*”; Br J Sports Med;53:554–559.
  
28. Bartlett O., Farnsworth J. L.; (2021); “*The Influence of Kinesiophobia on Perceived Disability in Patients With an Upper-Extremity Injury: A Critically Appraised Topic*”; Journal of Sport Rehabilitation, 30, 818-823
  
29. Wang H., Hu F., Lyu X., Jia H., Wang B., Liu F., Yang Y.; (2022); “*Kinesiophobia could affect shoulder function after repair of rotator cuff tears*”; BMC Musculoskeletal Disorders 23:714
  
30. Das De S., Vranceanu A.-M., Ring D. C.; (2013); “*Contribution of Kinesophobia and Catastrophic Thinking to Upper-Extremity-Specific Disability*”; J Bone Joint Surg Am; 95:76-81
  
31. Neurocognitive Academy <https://neurocognitiveacademy.org/it/riabilitazione-neurocognitiva-secondo-perfetti/>

32. Pavan S., (2017), “*L’esercizio Terapeutico Conoscitivo*”, in Pavan S. (2017), “*Le atassie, proposte riabilitative*”, Società Editrice Esculapio, pag. 72-80
33. Priganc V. W., Stralka S. W.; (2011); “*Graded Motor Imagery*”; Journal of hand therapy
34. Pleger B., Tegenthoff M., Ragert P., Foerster A.-F., Dinse H. R., Schwenkreis P., Nicolas V., Maier C.; (2005); “*Sensorimotor Returning in Complex Regional Pain Syndrome Parallels Pain Reduction*”; Ann Neurol, 57:425– 429
35. Buchner H., Richrath, J. Gruenholtz, Noppeney, Waberski, R. Gobbele, Willmes, R.-D. Treede; (2000); “*Differential effects of pain and spatial attention on digit representation in the human primary somatosensory cortex*”; Neuroreport, 11(6):1289-93.
36. Flor H.; (2003); “*Cortical Reorganisation And Chronic Pain: Implications For Rehabilitation*”; J Rehabil Med; Suppl. 41: 66–72
37. Moseley G. L.; (2004); “*Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial*”; Pain 108, 192–198
38. Ring D., Kadzielski J., Fabian L., Zurakowski D., Malhotra L. R., Jupiter J. B.; (2006); “*Self-Reported Upper Extremity Health Status Correlates with Depression*”; The Journal Of Bone & Joint Surgery · Jbjs.Org, 88-A, 9.
39. Moseley G. L.; (2006); “*Graded motor imagery for pathologic pain: A randomized controlled trial*”; Neurology; 67: 2129–2134
40. Cappellino F., Paolucci T., Zangrando F., Iosa M., Adriani E., Mancini P., Bellelli A., Saraceni V. M.; (2012); “*Neurocognitive rehabilitative approach effectiveness after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon. A randomized controlled trial*” Eur J Phys Rehabil Med;48(1):17-30.

41. Ma Y., Fan Z., Gao W., Yu Z., Ren M., Ma Q., Song D., Zhang L., Mi L.; (2022); *“Cognitive therapeutic exercise in early proprioception recovery after knee osteoarthritis surgery”*; *Frontiers in Rehabilitation Sciences*; 3:915010.
42. Marzetti E., Rabini A., Piccinini G., Piazzini D. B., Vulpiani M. C., Vetrano M., Specchia A., Ferriero G., Bertolini C., Saraceni V. M.; (2014); *“Neurocognitive therapeutic exercise improves pain and function in patients with shoulder impingement syndrome: a single-blind randomized controlled clinical trial”*; *Eur J Phys Rehabil Med*; 50(3):255-64.
43. Moseley G.L.; (2008); *“I can’t find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain”*; *Pain* 140; 239–243
44. Araya-Quintanilla F., Gutierrez-Espinoza H, Munoz-Yanez M. J., Rubio-Oyarzun D., Cavero-Redondo I., Martinez-Vizcaino V., Alvarez-Bueno C.; (2020); *“The Short-term Effect of Graded Motor Imagery on the Affective Components of Pain in Subjects with Chronic Shoulder Pain Syndrome: Open-Label Single-Arm Prospective Study”*; *Pain Medicine*, 21(10), 2496–2501
45. Gurudut P., Godse A. N.; (2022); *“Effectiveness of graded motor imagery in subjects with frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial”*; *Korean J Pain*;35(2):152-159