



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in
FISIOTERAPIA

**EFFICACIA DELLA RIABILITAZIONE
DELLA MANO IN PAZIENTE CON
SINDROME DOLOROSA REGIONALE
COMPLESSA DI TIPO 1 (CRPS I):
REVISIONE NARRATIVA DELLA
LETTERATURA**

Relatore: Dott.ssa
PAOLA CASOLI

Tesi di Laurea di:
LAURA CUPIDO

Correlatore: Dott.ssa
ELISA ROMANI

A.A. 2019/2020

*A Nonna Gianna:
Senza di te,
Oggi non sarei qui.*

INDICE

ABSTRACT	1
INTRODUZIONE	2
Capitolo 1 - LA MANO: UN ORGANO FUNZIONALE	3
1.1. Rappresentazione corticale della mano	3
Capitolo 2 - IL DOLORE CRONICO	5
2.1. Trasmissione e controllo del dolore	6
2.2. Sensibilizzazione centrale e periferica al dolore.....	7
Capitolo 3 - LA CRPS SECONDO LA LETTERATURA	9
3.1. Definizione	9
3.2. Epidemiologia.....	10
3.3. Eziologia.....	12
3.4. Fisiopatologia	13
3.5. Caratteristiche cliniche	15
3.6. Diagnosi.....	17
3.7. Gestione della CRPS	18
Capitolo 4 - MATERIALI E METODI	20
4.1 Scopo della ricerca	20
4.2 Criteri di eleggibilità degli studi	20
4.3 Strategie di ricerca	21
4.4 Risultati della ricerca.....	21
Capitolo 5 - ANALISI DELLA LETTERATURA	24
5.1. Proposte terapeutiche della CRPS-I in riabilitazione della mano	29
5.1.1. Trattamento manuale	29
5.5.1.1 Linfodrenaggio manuale.	29

5.1.2. Esercizio aspecifico	30
5.1.3. Terapia fisica	33
5.1.3.1. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)	33
5.1.4. Strategie riabilitative di riorganizzazione corticale	34
5.1.4.1. Mirror Therapy	34
5.1.4.2. Graded Motor Imagery	36
5.1.4.3. Desensitizzazione	38
5.1.4.4. Prism Adaptation	40
5.1.5. Strategie riabilitative cognitivo comportamentali	41
5.1.5.1. Pain Exposure Physical Therapy	41
5.1.6. Educazione del paziente.....	43
5.2. Algoritmo fisioterapico per la CRPS-I.....	45
5.3. Valutazione fisioterapica della CRPS	48
5.4. Trattamento fisioterapico in relazione allo stadio della CRPS-I	49
5.4.1. Stadio 1 – Fase acuta	50
5.4.2. Stadio 2 – Fase distrofica.....	52
5.4.3. Stadio 3 – Fase atrofica.....	53
Capitolo 6 - DISCUSSIONE	54
Capitolo 7 - CONCLUSIONI.....	59
ALLEGATI	60
BIBLIOGRAFIA.....	73
RINGRAZIAMENTI	77

ABSTRACT

Background: La CRPS, nota anche come algodistrofia, è una sindrome dolorosa multi-sintomatica e multi-sistemica, le cui caratteristiche cliniche sono particolarmente variabili da paziente a paziente. Il sintomo cardine sempre presente è il dolore continuo, sproporzionato nel tempo e nell'intensità che influisce negativamente sulla qualità di vita del paziente. Ad oggi, non sono ancora presenti linee guida chiare ed univoche su quale deve essere il miglior trattamento fisioterapico per la CRPS-I.

Obiettivi: L'obiettivo di questa revisione narrativa è quello di indagare quali sono le migliori evidenze scientifiche attuali in letteratura riguardo al trattamento fisioterapico per la CRPS di tipo 1 e quale deve essere l'approccio terapeutico del fisioterapista nei confronti del paziente adulto affetto da algodistrofia a polso e mano.

Metodi: La ricerca è stata condotta principalmente sulle banche dati Pubmed e PEDro includendo tutti gli articoli pubblicati dopo il 2000 che discutessero del trattamento fisioterapico nel paziente adulto con CRPS-I all'arto superiore (polso e mano) ad insorgenza post-traumatica o comunque conseguente ad una patologia ortopedica o reumatologica. Sono stati esclusi gli studi che prendevano in esame la CRPS-II, l'algodistrofia nel paziente pediatrico e nel paziente neurologico.

Risultati: Alla fine della ricerca sono stati inclusi 23 risultati, di cui 8 RCT, 8 revisioni, 4 linee guida e 3 articoli di riviste scientifiche. Le strategie riabilitative analizzate sono le seguenti: trattamento manuale, esercizio aspecifico, terapia fisica, strategie riabilitative di riorganizzazione corticale, strategie riabilitative cognitivo-comportamentali ed educazione del paziente.

Conclusioni: Tra le strategie analizzate, nessuna si è rivelata superiore alle altre in termini di efficacia nella riduzione del dolore e della disabilità. Le tecniche più promettenti, inserite in una gestione multidisciplinare del paziente e in un approccio riabilitativo multimodale impostato precocemente, sembrano essere la Graded Motor Imagery, la Mirror Therapy, la desensitizzazione, l'esercizio attivo e attivo-assistito, la TENS, e l'approccio educativo. Tuttavia, è necessaria ulteriore ricerca, con studi qualitativamente migliori, per dimostrare ed individuare quali sono i trattamenti più efficaci per la corretta gestione della CRPS-I.

INTRODUZIONE

La scelta dell'argomento di questa tesi nasce da un'esperienza di tirocinio svolta presso l'Ambulatorio di Chirurgia della Mano della "Azienda Ospedaliero Universitaria – Ospedali Riuniti Ancona" durante il secondo anno del corso di laurea di Fisioterapia. Nelle settimane di frequentazione, ho avuto modo di vedere il trattamento riabilitativo post-chirurgico di pazienti che hanno subito traumi di varia natura, principalmente ortopedici, all'arto superiore, ma soprattutto a polso e mano. Da qui è nato il mio interesse per questa branca della fisioterapia che ho voluto approfondire nel terzo ed ultimo anno di studi: ho avuto perciò occasione di venire a contatto con alcuni pazienti affetti da CRPS di tipo 1, o sindrome algodistrofica, al polso e alla mano. In particolare, quello che mi ha colpito di questa patologia è come vada ad incidere fortemente sulla qualità di vita del paziente ed entri nella vita di tutti i giorni, perché il dolore che egli prova è tale da impedirgli di svolgere le più comuni attività quotidiane. Ho quindi deciso di approfondire questo argomento e mi sono accorta di come in realtà il problema della sindrome dolorosa non sia meramente del tessuto periferico, ma sia strettamente connesso con il sistema nervoso centrale. Proprio per questo, nel percorso riabilitativo, le neuroscienze si intrecciano alle tecniche fisioterapiche principalmente ortopediche, che comprendono tecniche come l'esercizio terapeutico e il trattamento manuale. La mia ricerca si è concentrata sullo studio delle principali strategie riabilitative raccomandate dalle linee guida in caso di CRPS-I nel paziente adulto e su come queste tecniche fisioterapiche possano essere combinate al meglio per ottenere la maggiore remissione possibile della patologia, e quindi il benessere del paziente, che è l'obiettivo ultimo di ogni intervento riabilitativo.

Capitolo 1

LA MANO: UN ORGANO FUNZIONALE

La mano, fondamentale nelle attività lavorative, nella cura della persona e socialmente rilevante nella vita di tutti i giorni, è un organo complesso la cui cura necessita di capacità tecniche, sia chirurgiche sia riabilitative, specifiche rispetto al tipo di tessuto che si va a trattare ma anche rispetto alla patologia in questione. Proprio per questo, la riabilitazione della mano è in continua evoluzione e costituisce una vera e propria sfida per il fisioterapista, non solo per la complessa biomeccanica del distretto che permette di attuare movimenti fini e precisi ma anche perché la mano è un organo funzionale. Infatti, grazie alle sue innumerevoli terminazioni nervose che permettono una connessione continua con il sistema nervoso centrale la mano è l'organo del tatto, che ci permette di esplorare al meglio e conoscere dal punto di vista sensitivo il mondo che ci circonda.

1.1. Rappresentazione corticale della mano

Nel sistema nervoso centrale (SNC) umano la superficie corporea con tutte le sue terminazioni nervose afferenti è rappresentata nella corteccia somatosensoriale primaria dal cosiddetto "homunculus sensoriale" (letteralmente "piccolo uomo"). Le dimensioni delle diverse parti dell'homunculus rappresentano l'area di corteccia preposta all'elaborazione delle informazioni sensoriali derivate dalle corrispondenti porzioni del corpo e della testa¹. L'homunculus, di conseguenza, non è proporzionato alle dimensioni anatomiche effettive di ogni segmento corporeo: non a caso la rappresentazione della mano e dell'arto superiore nell'homunculus sensoriale occupa quasi la metà dell'intera corteccia somatosensoriale. Allo stesso modo, nella corteccia motoria primaria esiste un "homunculus motorio": anche in questo caso gran parte dell'area è dedicata alla

¹ Matthew N. Levy, Bruce M. Koeppen, and Bruce A. Stanton, 'Principi Di Fisiologia Di Berne & Levy', 2007, 848.

rappresentazione dei numerosi muscoli della mano, preposti alla realizzazione di una grande varietà movimenti fini e precisi.

Una proprietà intrinseca del SNC è la plasticità neuronale, che consente la modificazione di funzioni e strutture in risposta a stimoli ambientali, sensoriali, atti motori, associazioni, segnali e pianificazioni di azioni. Questo significa che il cervello non rimane statico durante il corso della vita di un essere umano, ma si adatta in base alle richieste e alle funzioni che l'individuo deve svolgere. Perciò, riguadagnare mobilità in una mano affetta da una patologia, soprattutto cronica, non è mai un problema puramente meccanico, e quindi legato solo al tessuto periferico leso, ma è anche un problema cerebrale centrale². Infatti se la mano ha appreso un pattern motorio erroneo, ad esempio per rigidità tissutali che si sono stabilite o per evitare di compiere movimenti che provocano dolore, ci sarà anche un'alterazione a livello corticale della rappresentazione motoria della mano. Diminuisce l'area di corteccia che era dedicata al movimento che ora tende ad essere evitato, mentre aumenta quella per i nuovi pattern motori che cominciano ad instaurarsi. Allo stesso modo, una prolungata immobilizzazione dell'arto provoca una diminuita rappresentazione corticale del pattern di movimento attivo precedentemente usato: si parla in questo caso di "non uso appreso", che rende molto difficile il ritorno al normale movimento fisiologico.

² Terri M. Skirven and others, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, 2011.

Capitolo 2

IL DOLORE CRONICO

La IASP (International Association for the Study of Pain) nel 1986 ha definito il dolore come “un’esperienza sensoriale ed emozionale spiacevole associata a danno tissutale, in atto o potenziale, o descritta in termini di danno”. Il dolore, quindi, svolge la funzione di segnale d’allarme rispetto ad un potenziale pericolo per far sì che l’individuo risponda ad esso nella maniera più appropriata. Per “dolore cronico si intende un dolore persistente e di lunga durata o recidivante che si instaura in modo più lento e graduale rispetto ad un dolore acuto, il cui inizio è invece rapido ed improvviso”. Il dolore cronico è spesso descritto dai pazienti come sordo, diffuso e mal localizzato, che va a penalizzare il normale svolgimento delle attività di vita quotidiana, e a cui possono associarsi anche stati di alterata percezione del dolore, come allodinia e iperalgesia. Spesso è difficile risalire alla vera causa scatenante il dolore e questo non fa altro che aumentare la sensazione di frustrazione e depressione che provano molti pazienti riguardo alla loro condizione. È opportuno, inoltre, fare un’ulteriore distinzione. Il “dolore nocicettivo” acuto è scatenato da uno stimolo nocivo, come la puntura di spillo o il calore eccessivo, da un’inflammatione tissutale, o da un danno a uno o più nervi periferici. Al contrario, il “dolore neuropatico” può presentarsi in assenza di uno stimolo nocivo ed è caratterizzato da una ridotta soglia del dolore di modo che “stimoli normalmente non nocivi possono elicitare la sensazione di dolore”³ (in questo caso si parla di “iperalgesia”).

La nocicezione è la risposta neurale agli stimoli nocivi che sfociano in un danno tissutale reale. Questa risposta è mediata da dei recettori sensoriali specializzati, i nocicettori, localizzati nella pelle, nei muscoli, nelle articolazioni e nei visceri. I nocicettori si dividono in tre classi e quindi possono essere meccanici, termici e polimodali. Inoltre, rispetto alle altre classi di recettori sensoriali, sono i meno differenziati ed infatti sono costituiti per la maggior parte da terminazioni nervose libere⁴. Accanto ai nocicettori, tra

³ Skirven and others.

⁴ Skirven and others.

i recettori cutanei si ricordano anche i recettori meccanici a bassa soglia che rispondono agli stimoli tattili.

2.1. Trasmissione e controllo del dolore^{5,6}

Come tutti i recettori sensoriali periferici, i nocicettori sono assoni del tipo pseudounipolare e hanno il compito di trasmettere le informazioni dalla periferia al midollo spinale, precisamente nelle colonne dorsali. Da qui poi l'informazione riguardante dolore e temperatura ascende ulteriormente attraverso differenti vie, tra cui il fascio spinoalamico, lo spinoreticolare, lo spinomesencefalico e lo spinoipotalamico-limbico. Tra questi il principale fascio riguardante la nocicezione è lo spinoalamico, il cui ruolo primario è di trasportare le informazioni riguardanti le caratteristiche discriminatorie sul tipo e sulla localizzazione dello stimolo nocivo fino alla corteccia somatosensoriale primaria, dove ritroviamo la rappresentazione dell'homunculus.

La trasmissione delle informazioni sensoriali dalle vie ascendenti fino ai centri superiori è regolata da sistemi di controllo discendenti che permettono al cervello di modulare le informazioni in entrata e di selezionare la trasmissione di quelle significative. Questi sistemi giocano un ruolo particolare nel controllo degli impulsi nocicettivi perché in alcune circostanze possono essere determinanti nel ridurre l'eccessiva attività nocicettiva. Nel 1965, Melzack e Wall propongono la "teoria del controllo a barriera del dolore" o teoria del cancello (*gate control theory*) che spiega come "in caso di uno stimolo innocuo si possano inibire le risposte dei neuroni del corno dorsale che trasferiscono al cervello le informazioni raccolte in periferia dai nocicettori". Il ruolo di modulatori e inibitori degli impulsi nocicettivi è svolto da fibre afferenti non nocicettive (del tipo mielinico di grosso diametro). La teoria del cancello negli anni è stata revisionata ed arricchita da nuove evidenze, ma rimane comunque valido il concetto che esista un meccanismo di controllo della trasmissione del dolore modulato da fibre non nocicettive. Un'altra teoria proposta da Melzack riguarda la "neuromatrix", secondo cui "il dolore è un'esperienza multidimensionale provocata da dei pattern di neurosegnali generati da una rete neurale ben distribuita nel cervello, la body-self neuromatrix, a seguito di input sensoriali ma

⁵ Skirven and others.

⁶ Levy, Koeppen, and Stanton.

anche indipendentemente da essi”. Dopo un danno, una patologia o uno stress cronico i pattern in uscita della body-self neuromatrix attivano dei programmi percettivi, comportamentali e di omeostasi. Il dolore quindi è prodotto da una “rete neurale ben distribuita in tutto il sistema nervoso”, e non solo dagli input sensoriali conseguenti al danno tissutale o all’infiammazione. In conclusione, la neuromatrix è geneticamente determinata e può essere modificata dall’esperienza sensoriale di ogni individuo: costituisce il meccanismo principale che genera il pattern neurale alla base del dolore⁷.

Si ricorda che esiste anche un aspetto emozionale sgradevole che origina dal dolore, un fenomeno psicologico chiamato “effetto secondario”, a cui contribuiscono molteplici meccanismi. Infatti, l’elaborazione di questi aspetti del dolore, insieme alla sua localizzazione e all’intensità, è collegata a diversi centri che si trovano nel SNC: somatosensoriali, motori, limbici ed altri centri sottocorticali. Esiste, inoltre, un particolare sistema endogeno antinocicettivo, che è composto da diverse vie discendenti che hanno il compito di inibire i neuroni che originano dal fascio spino-talamico. Tra le aree che vanno ad inibire i neuroni nocicettivi spino-talamici e trigeminotalamici le principali sono i nuclei del rafe, che si trovano lungo la linea mediana del bulbo, e la sostanza grigia periacqueduttale, in prossimità della linea mediana del mesencefalo. Il sistema endogeno antinocicettivo si divide in sottosistemi che utilizzano oppioidi endogeni (tra cui encefaline, dinorfina, β -endorfina) e in sottosistemi che utilizzano altri neurotrasmettitori, come la serotonina o le catecolamine (noradrenalina).

2.2. Sensibilizzazione periferica e centrale al dolore⁸

Alla base del fenomeno della sensibilizzazione al dolore c’è la neuroplasticità, coinvolta in particolare nelle situazioni di dolore cronico. La sensibilizzazione periferica è il risultato di un danno tissutale o di un’infiammazione. Quando questo avviene, nella zona danneggiata sono rilasciati dei mediatori chimici, tra cui istamina, serotonina, bradichinina, prostaglandina E₂ ed altri, che vanno a sensibilizzare i nocicettori, cioè fanno sì che nel tessuto periferico lo stimolo soglia diminuisca e quindi aumenti la

⁷ Melzack R, ‘Pain and the Neuromatrix in the Brain’, *Journal of Dental Education*, 65(12), 2001, 1378–1382.

⁸ Skirven and others.

risposta al dolore. Il risultato è che, in condizioni di infiammazione, i meccanocettori A β / δ non nocicettivi elicitano aumentate risposte a pressioni e movimenti, i nocicettori A δ e C ad alta soglia rispondono a stimoli meno intensi, come la pressione leggera, e i nocicettori silenti diventano responsivi agli stimoli meccanici. In conclusione, la sensibilizzazione periferica è una “iperattività dei nocicettori chimicamente indotta che provoca uno stato di aumentata sensibilità con allodinia e/o iperalgesia che è percepito dal paziente come dolore esagerato e prolungato che può evolversi in dolore cronico”.

Il fenomeno della sensibilizzazione centrale è definito come un adattamento del SNC a stimoli interni o esterni che sono caratterizzati da:

- Una risposta al dolore anormale, come allodinia o iperalgesia;
- Diversi adattamenti biochimici e cellulari tra cui modifiche di neurotrasmettitori, recettori o dell'espressione di canali ionici;
- Cambiamenti nella struttura e nella funzione dei neuroni.

I cambiamenti nella rete sinaptica dei neuroni afferenti nocicettivi e dei neuroni spinali di secondo ordine sono i segni di una modifica persistente del SNC che può portare alla sensibilizzazione centrale. Quando questo accade, i neuroni del SNC diventano ipersensibili e si attivano più facilmente, anche in presenza di stimoli non nocivi. Tuttavia, nonostante ci siano evidenze in letteratura sulla sensibilizzazione centrale, l'esatto meccanismo cellulare e molecolare alla base di questa neuroplasticità rimane ancora vago.

Capitolo 3

LA CRPS SECONDO LA LETTERATURA

3.1. Definizione

“Distrofia ossea, algoneurodistrofia, sindrome spalla-mano, spalla congelata, morbo di Sudeck, causalgia, distrofia simpatico riflessa, osteoporosi dolorosa post-traumatica”: ecco solo alcune delle molteplici definizioni che si sono susseguite nel corso degli anni per tentare di dare una caratterizzazione precisa a questa patologia. Come fa notare la Società Italiana di Chirurgia della Mano (SICM), l’ampio ventaglio di nomi a disposizione non ha fatto altro che permettere di utilizzare con disinvoltura, ed a volte senza chiarezza, una definizione rispetto ad un’altra, senza poter raggiungere una precisione decisamente molto utile⁹. Alcune di queste definizioni altro non sono che la descrizione sintetica dei sintomi maggiormente evidenti presentati dal paziente. Le diverse denominazioni utilizzate nel corso degli anni evidenziano, quindi, la necessità di usare una sola definizione, una “lingua comune condivisa con cui definire questa patologia, in modo da non creare ulteriore confusione con una terminologia ormai passata e poco sostenuta dalla pratica clinica e dalla letteratura attuali”. Per questo motivo, nel 1993 la International Association for the Study of Pain (IASP)¹⁰ propone il termine ombrello “Sindrome da Dolore Regionale Complesso” (SDRC) o Complex Regional Pain Syndrome (CRPS), se si vuole declinarlo nell’acronimo anglosassone. Questa nuova definizione va a racchiudere e a sintetizzare tutti i termini precedentemente usati.

“La Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) è una sindrome multi-sintomatica e multi sistemica caratterizzata da un dolore (spontaneo od evocato) continuo e regionale che è sproporzionato nel tempo e nella sua intensità rispetto all’andamento”. Può interessare una o più articolazioni di un arto e che nella sua eziopatogenesi potrebbe riconoscere non

⁹ Stefano Tognon and others, ‘SRDC (Algodistrofia)’, *Rivista Italiana Di Chirurgia Della Mano*, 52.3 (2015), 1–100.

¹⁰ Katherine Dutton and Geoffrey Littlejohn, ‘Terminology, Criteria, and Definitions in Complex Regional Pain Syndrome: Challenges and Solutions’, *Journal of Pain Research*, 8 (2015), 871–77
<<https://doi.org/10.2147/JPR.S53113>>.

solo una causa organica ma anche una componente psicosomatica¹¹. È una sindrome a comparsa ed evoluzione imprevedibili e per tali ragioni viene considerata come la più temibile complicanza in seguito ad un trauma o a un intervento chirurgico ortopedico. I siti che vengono il più delle volte interessati sono le mani e i piedi così come l'articolazione scapolo-omerale anche se in misura minore, mentre il gomito viene colpito molto raramente. È una condizione dolorosa e debilitante che colpisce l'arto, a cui si associano deformità sensitive, motorie, autonome, della pelle e dell'osso stesso.

La CRPS può essere classificata in tre sottotipi, per facilitare il processo diagnostico – terapeutico¹² e l'approccio alla sindrome stessa:

- CRPS di tipo 1 (CRPS-I): con questo termine ci si riferisce a quella che precedentemente era chiamata “distrofia simpatico riflessa” (RSD), in cui non si ha un danno nervoso certo ed evidente;
- CRPS di tipo 2 (CRPS-II): sostituisce la vecchia definizione di “causalgia” e racchiude i casi di CRPS in cui invece il danno nervoso è documentato;
- CRPS – NOS (“Not Otherwise Specified”, creato nel 2013): in questa categoria sono inclusi tutti i casi di CRPS che non soddisfano completamente i criteri di Budapest ai fini della diagnosi ma che tuttavia non trovano una spiegazione migliore in nessun'altra condizione possibile.

3.2. Epidemiologia

A causa dei limiti legati all'impiego di diversi criteri diagnostici, la maggior parte degli studi epidemiologici offre risultati solo in parte confrontabili riportando tassi d'incidenza in popolazioni di pazienti provenienti da diversi ambienti specialistici e che presentano differenti eventi predisponenti¹³, perciò risulta difficile allargare i dati epidemiologici raccolti alla popolazione generale di pazienti affetti da algodistrofia. Generalmente la CRPS sembra essere più frequente nelle decadi intermedie di vita, tra i 40 e i 60 anni, con

¹¹ Turner-Stokes L et al. Goebel A, Barker CH, *Complex Regional Pain Syndrome in Adults (2nd Edition)* | RCP London, Royal College of Physicians, 2018 <<https://www.rcplondon.ac.uk/guidelines-policy/complex-regional-pain-syndrome-adults>>.

¹² R Norman Harden, Ann Louise Oaklander, and others, 'Complex Regional Pain Syndrome : Practical Diagnostic and Treatment Guidelines , 4th Edition', 2013.

¹³ Tognon and others.

una maggior incidenza nel sesso femminile che sembra essere più interessato con un rapporto compreso tra 2:1 e 4:1 nelle diverse serie di pazienti¹⁴. Tuttavia non si esclude il rischio di CRPS in nessuna fascia d'età, compresa quella pediatrica e, soprattutto, la prima adolescenza. Inoltre, ci sono altri fattori che sembrano essere in relazione con una maggior frequenza di presentazione della CRPS e tra questi i principali sono il tabagismo, l'età avanzata e la comminazione della frattura. Un lavoro della SICM del 2015 segnala in Italia un'incidenza annuale di 5,4/100.000 con una prevalenza del 20,5/100.000¹⁵, mentre il tasso d'incidenza europeo della sindrome algodistrofica, presentato dal Royal College of Physicians nel 2018, è di 20-26/100.000 persone all'anno affette da CRPS¹⁶. Viene inoltre confermato il dato di come circa la metà dei casi (dal 40 al 65%) riconosca come evento scatenante la patologia un trauma che prescinde dalla gravità dello stesso (frattura, distorsione, intervento chirurgico, microtrauma ripetuto) e che può interessare strutture scheletriche, articolari o solo i tessuti molli. In tale ambito è la frattura dell'estremità distale del radio, nota come frattura di Colles, l'evento traumatico che più frequentemente si complica con l'insorgenza della CRPS¹⁷. Nei primi sei mesi dopo il trauma fratturativo del polso, sia esso trattato conservativamente o chirurgicamente, l'incidenza di nuovi casi di CRPS varia dal 3,8% al 8,8%. Inoltre, è ancora dibattuto se la comparsa di tale sindrome possa dipendere dalla gravità della frattura, dalle modalità di riduzione della stessa e dalle procedure di immobilizzazione. Tra le altre situazioni cliniche che sembrano costituire eventi predisponenti vanno riportati l'infarto miocardico, le sindromi emiplegiche e il diabete mellito. Va tuttavia segnalato che in una percentuale variabile dal 10 al 26%, a seconda delle diverse casistiche, la comparsa dell'algodistrofia non consente di identificare alcun evento o patologia ad essa correlabile. Il Royal College of Physicians riporta che nel 9% dei casi la sindrome compare senza un trauma precedente che possa giustificarla¹⁸.

¹⁴ Tognon and others.

¹⁵ Tognon and others.

¹⁶ Goebel A, Barker CH.

¹⁷ Tognon and others.

¹⁸ Goebel A, Barker CH.

3.3. Eziologia

Non esiste una causa evidente che provoca l'insorgenza della CRPS. Ciò che sorprende di più è come una sindrome così grave possa svilupparsi dopo traumi banali che in altre soggetti guariscono rapidamente e senza esiti. Tra le principali cause scatenanti sono state rilevate le seguenti: frattura degli arti (41,3%), interventi chirurgici o traumi dei tessuti molli (46,3%), chirurgia per sindrome del tunnel carpale (13,9%), lesione del tronco o della radice nervosa (6%), altri traumi minori di varia natura (11%)¹⁹. Un fattore predisponente per il tipo I è rappresentato dalla frattura di Colles: il 25% dei pazienti con frattura di questo tipo ha mostrato segni di CRPS ed il 26% ha avuto segni residui di CRPS anche dopo 10 anni dalla frattura. Field e collaboratori riportano che una pressione elevata sotto gesso, indicativa di un gesso stretto e tumefazione, era correlata al 60% di probabilità di sviluppare sintomi di CRPS. Bickerstaff e Kanis (1994) hanno riscontrato che il 50% dei loro pazienti affetti da CRPS con sintomi residui a 1 anno dalla frattura di Colles presentava anche una delle seguenti condizioni: fratture gravi o fratture che avevano richiesto manipolazioni, coinvolgimento dello stiloide ulnare o gesso primario²⁰.

Vanno considerati infine anche i fattori psicologici. Sembra chiaro ormai che non esiste un "habitus psicologico predisponente" allo sviluppo della CRPS e che non è in gioco la somatizzazione, è però altrettanto vero che non è raro che i pazienti riferiscono di avvertire una scarsa sensibilità dei sanitari alla loro condizione di dolore e sofferenza. Questo può associarsi alla comparsa di sindromi depressive a causa della prolungata sofferenza, della mancanza di risultati e della scarsa collaborazione e motivazione dei pazienti stessi. Perciò la questione "psicologica" è un campo di grande interesse che nel caso della CRPS riveste un'importanza ancora non completamente riconosciuta²¹.

¹⁹ Tognon and others.

²⁰ Tognon and others.

²¹ Tognon and others.

3.4. Fisiopatologia

Gli studi più recenti sono concordi nell'affermare che non esiste un unico meccanismo fisiopatologico alla base della CRPS. Al contrario, il modello più accettato afferma che l'insorgenza della sindrome è data da più fattori diversi, i cui principali sono la sensibilizzazione del sistema nervoso, le disfunzioni autonome e l'infiammazione²². Recentemente gli studi scientifici si stanno concentrando sulla ricerca di una possibile predisposizione genetica all'insorgenza della sindrome e sull'influenza che i fattori psicologici possono avere sullo sviluppo della CRPS.



Figura 1. Esempio di mano con CRPS in posizione antalgica

Il fattore infiammatorio post-traumatico costituisce un punto cardine della fisiopatologia della CRPS e i pazienti di solito, soprattutto nella fase acuta, ne mostrano tutti i segni tipici: calore, dolore, rossore, gonfiore e ridotta funzione della zona lesa. Questi segni si mostrano principalmente nelle forme “calde” di CRPS. Il processo infiammatorio potrebbe risultare da due cascate infiammatorie diverse: la classica, mediata da cellule immunitarie come mastociti e linfociti, e la neurogena²³. Quest'ultima avviene tramite il rilascio di neuropeptidi e citochine proinfiammatorie dalle fibre nocicettive che provocano rossore e edema localizzato. La mano colpita risulta rossa, ha un'aumentata sudorazione e può avere anche ipertricosi²⁴. L'infiammazione neurogena inoltre provoca un abbassamento dello stimolo soglia nei nocicettori che può portare alla sensibilizzazione periferica al dolore e quindi anche a quella centrale. Durante il decorso della CRPS, normalmente i segni del processo infiammatorio diminuiscono fino a normalizzarsi entro il primo anno dall'esordio²⁵.

²² H Shim and others, 'Complex Regional Pain Syndrome : A Narrative Review for the Practising Clinician', *British Journal of Anaesthesia*, 123.2 (2019), e424–33 <<https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.03.030>>.

²³ Jabril Eldufani, Nyruz Elahmer, and Gilbert Blaise, 'A Medical Mystery of Complex Regional Pain Syndrome', *Heliyon*, 6.January (2020), e03329 <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03329>>.

²⁴ Frank Birklein and Violeta Dimova, 'Complex Regional Pain Syndrome – up-to-Date', 2 (2017), 1–8.

²⁵ Eldufani, Elahmer, and Blaise.

Una volta risolta la fase acuta principalmente infiammatoria, si instaura la fase cronica della CRPS, caratterizzata dalle disfunzioni del sistema nervoso simpatico. Infatti, la sua eccessiva attività è considerata un indice di progressione della malattia e del dolore, diventato ormai cronico. La mano affetta entra quindi nella forma “fredda”, caratterizzata da vasocostrizione, colorito bluastrò e abbassamento della temperatura cutanea. Inoltre, il sistema simpatico è attivato anche quando il paziente con CRPS pensa a un movimento che per lui è doloroso da realizzare²⁶.

Un fattore fisiopatologico importante nello sviluppo della CRPS è la sensibilizzazione al dolore del SNC, che può o essere causata dal fenomeno infiammatorio o svilupparsi parallelamente ad esso²⁷. Infatti, la sensibilizzazione può essere attribuita a dei processi di apprendimento a livello del SNC, come nel caso del “non uso appreso”, dovuto al fatto che il paziente evita di compiere movimenti che gli provocano dolore. Si sviluppano quindi dei pattern di movimento patologici, che vanno ad incrementare ulteriormente il dolore e il carico sulle articolazioni. Altri sintomi sono conseguenza diretta della riorganizzazione della corteccia somatosensoriale: la linea mediana del corpo si sposta verso il lato sano, mentre la rappresentazione corticale della mano colpita da CRPS appare ridotta e distorta rispetto alla controlaterale, con la presenza di allodinia e iperalgesia. Nei casi più estremi, il paziente potrebbe percepire la propria mano come un corpo estraneo da amputare²⁸. Può accadere anche che la sensibilizzazione centrale porti ad un ridotto range di movimento²⁹ e, in alcuni pazienti, anche distonia con flessione di polso e dita della mano. Anche se ancora non risulta molto chiaro, sembra che ci sia una riorganizzazione non solo della corteccia somatosensoriale, ma anche di quella motoria. Tuttavia, queste alterazioni possono rientrare e ritornare normali dopo un corretto e precoce approccio terapeutico alla CRPS³⁰.

²⁶ Birklein and Dimova.

²⁷ Birklein and Dimova.

²⁸ Paolo Cherubino and others, ‘Algodistrofia’, *Giornale Italiano Di Ortopedia e Traumatologia*, 2015, 191–212.

²⁹ Shim and others.

³⁰ Eldufani, Elahmer, and Blaise.

3.5. Caratteristiche cliniche



Figura 2. Esempio di mano affetta da CRPS a confronto con l'arto controlaterale.

Le manifestazioni cliniche della CRPS I possono presentarsi con variabile evidenza e con una dinamica temporale che modifica sostanzialmente il quadro clinico a seconda del periodo di osservazione. La malattia, nella sua patomorfosi più tipica, interessa solitamente un segmento distale, principalmente mano o piede, ed è

caratterizzata da dolore e tumefazione con notevole impotenza funzionale associati ad alterazioni del trofismo cutaneo e degli annessi e a segni d'instabilità vasomotoria. Il dolore, spesso definito come trafittivo o urente, esordisce d'improvviso o più spesso progressivamente; solitamente continuo, viene aggravato dal carico o dalla mobilizzazione ed è presente anche durante il riposo notturno, spesso esacerbato dal contatto con le lenzuola e, quindi, in grado di disturbare notevolmente la qualità del sonno. Tipico è il modesto controllo esercitato da farmaci analgesici o antinfiammatori³¹. In una discreta percentuale di pazienti sono presenti alcuni segni tipici di un'alterata percezione dolorosa quali l'allodinia, cioè la percezione dolorosa per stimoli che normalmente non provocano dolore, l'iperpatia, ovvero la sensazione dolorosa che tende ad aumentare al ripetersi della stimolazione e che persiste anche dopo la cessazione dello stimolo stesso, e l'iperalgisia, cioè l'aumentata risposta ad uno stimolo che normalmente è doloroso³². La sensibilità tattile e termica è spesso diminuita. L'edema sottocutaneo, solitamente più evidente durante le fasi iniziali della malattia, può presentare o meno il segno della fovea e tende a essere più intenso in sede periarticolare. Solitamente, sono coinvolte anche le dita e la cute si presenta tesa, ispessita e lucida con la scomparsa delle pliche cutanee e del disegno dei tendini. L'interessamento degli annessi cutanei è testimoniato dalle alterazioni strutturali delle unghie che diventano fragili, tendono a sfaldarsi e, nelle fasi avanzate di malattia, mostrano in qualche caso alterazioni di forma con aumento delle curvature (unghie "a vetrino d'orologio"). Gli annessi piliferi possono

³¹ Tognon and others.

³² Skirven and others.

diradarsi sino a scomparire o, al contrario, viene descritta in qualche caso un'ipertricosi. In poco meno della metà dei pazienti è anche presente un'iperidrosi³³.

La grande varietà di quadri clinici con cui può presentarsi la CRPS viene tradizionalmente suddivisa in 3 fasi, secondo la stadiazione proposta da Steinbrocker^{34,35}:

- Stadio 1 – Fase acuta, dall'esordio fino al 3° mese: in questa fase si riscontrano tumefazione ed edema locali con scomparsa delle pliche cutanee e del disegno dei tendini, modificazioni di colore e temperatura della cute (spesso calda e arrossata), spasmi muscolari e perdita di movimento articolare senza contratture fisse, mantenimento di posture antalgiche, disturbi sensitivi (soprattutto allodinia ed iperalgesia), rapida crescita di annessi cutanei, cioè peli e unghie;
- Stadio 2 – Fase distrofica, dal 3° al 6° mese: le alterazioni cutanee persistono ma la cute diventa più fredda e cianotica, rallenta la crescita dei peli, le unghie diventano fragili, si riscontrano ipotrofia muscolare, retrazioni capsulo-legamentose e aggravamento del dolore;
- Stadio 3 – Fase atrofica, dal 6° mese in poi: questa fase è potenzialmente irreversibile. La cute e i muscoli diventano atrofici, la rigidità articolare è ormai strutturata e il dolore tende ad estendersi in senso disto-proximale a tutto l'arto, fino ad arrivare nei casi più gravi anche all'arto controlaterale. Si riscontrano kinesiofobia e sindrome da non uso, nei casi più gravi anche sintomatologia neglect-like³⁶.

³³ Tognon and others.

³⁴ Cherubino and others.

³⁵ Tognon and others.

³⁶ Zani D, Ceruso M, Bartoli F, De Scisciollo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P, 'Linee Guida CRPS Algodistrofia', *Linee Guida Regione Toscana*, 2019.

3.6. Diagnosi

La diagnosi di CRPS è principalmente clinica e di esclusione. Si basa su quelli che sono denominati “criteri di Budapest” (o *Budapest criteria*, elencati nella *Tabella 1*) proposti nel 2010 ed entra in diagnosi differenziale con diverse patologie e sindromi. Questi criteri rappresentano un compromesso tra la sensibilità e la specificità in questo setting clinico e sono inoltre una solida base diagnostica per la CRPS³⁷. Tuttavia, poiché la sindrome si presenta in forme molteplici, si può parlare di CRPS-NOS per indicare quei pazienti che non soddisfano completamente tutti i criteri di Budapest, ma le cui caratteristiche cliniche fanno comunque sospettare una sindrome dolorosa regionale complessa³⁸. In aggiunta a questi criteri, delle ulteriori indagini strumentali possono essere utili nel caso ci siano dubbi riguardo alla diagnosi differenziale o nel caso in cui la CRPS si manifesti nella forma “incompleta” (CRPS-NOS).

Tabella 1. Criteri diagnostici di Budapest per la CRPS³⁹.

Budapest criteria (tutti i criteri devono essere presenti)
1 - Dolore continuo, disproporzionato rispetto all’evento iniziale.
2 - Deve essere presente almeno un sintomo in almeno tre delle seguenti sottocategorie: a) sensoriale: iperestesia o allodinia; b) vasomotorio: temperatura asimmetrica, cambiamenti nel colore della cute o colore della pelle asimmetrico tra i due arti; c) sudomotorio o edema: edema, cambiamenti nel gonfiore o gonfiore asimmetrico tra i due arti; d) motorio o trofico: diminuito Range of Motion (ROM), disfunzioni motorie (debolezza, tremore o distonia) o cambiamenti trofici (peli, unghie o pelle).
3 - Deve essere presente almeno un segno al momento della diagnosi in due o più delle seguenti sottocategorie: a) sensoriale: iperalgesia (utilizzando uno spillo) o allodinia (al tocco leggero, alla pressione profonda o al movimento articolare); b) vasomotorio: temperatura asimmetrica, cambiamenti nel colore della pelle o asimmetrico tra i due arti; c) sudomotorio o edema: edema, cambiamenti nel gonfiore o gonfiore asimmetrico tra i due arti;

³⁷ Dutton and Littlejohn.

³⁸ Harden, Oaklander, and others.

³⁹ Harden, Oaklander, and others.

d) motorio o trofico: diminuito Range of Motion (ROM), disfunzioni motorie (debolezza, tremore o distonia) o cambiamenti trofici (peli, unghie o pelle).
--

4 – Nessun'altra diagnosi che possa spiegare meglio i segni e sintomi.
--

L'osservazione radiologica può costituire un utile supporto nella diagnosi clinica. Grazie alla radiografia, infatti, è possibile osservare la tumefazione dei tessuti molli e l'osteoporosi regionale. Un altro esame strumentale molto utile è la scintigrafia ossea, attraverso la quale si possono individuare le alterazioni tipiche della CRPS più precocemente della radiografia e, a volte, anche prima delle manifestazioni cliniche⁴⁰.

3.7. Gestione della CRPS

La gestione e il trattamento della Sindrome Dolorosa Regionale Complessa richiedono un intervento di tipo multimodale e multidisciplinare integrato, sia per quando riguarda l'attività diagnostica sia per quella terapeutica. Diverse figure mediche e di professionisti sanitari partecipano al team che ruota attorno al paziente affetto da CRPS: tra queste ricordiamo il medico di medicina generale, il chirurgo della mano, il radiologo, il dermatologo, il reumatologo, il neurologo, l'algologo, il fisioterapista, il terapeuta occupazionale, l'infermiere e lo psicologo⁴¹. Si rende quindi necessaria l'esistenza di una figura professionale il cui compito è quello di coordinare e facilitare l'assistenza e la presa in carico globale del paziente. Questa funzione è svolta dal "case manager". Il Royal College of Physicians individua come case manager per un paziente affetto da CRPS il General Practitioner⁴² (GP), cioè il Medico di medicina generale che è meglio in grado di fare da ponte tra tutte le figure del team multidisciplinare e il paziente stesso. In Italia, la figura del case manager nel caso di CRPS potrebbe essere ricoperta anche dal medico fisiatra, che segue il paziente in tutto il suo percorso riabilitativo e ne cura anche la terapia farmacologica. Spesso infatti i pazienti rischiano di farsi visitare da diversi professionisti senza che nessuno di essi riesca a porre una diagnosi precisa, data la varietà di segni e

⁴⁰ Tognon and others.

⁴¹ Goebel A, Barker CH.

⁴² Goebel A, Barker CH.

sintomi con cui la CRPS si presenta: questo provoca un ritardo nell'inizio delle cure che deve essere assolutamente evitato per far sì che il paziente abbia una prognosi positiva.

A volte, può capitare che un fisioterapista o un terapeuta occupazionale che operano in un qualsiasi setting riabilitativo vengano a contatto con un paziente che presenta segni e sintomi tipici della CRPS senza che però sia ancora stata fatta diagnosi medica. È importante perciò che anche gli operatori sanitari non medici siano ben formati riguardo alla patologia in modo da riconoscere il più precocemente possibile le sue manifestazioni e da consigliare al paziente visite specialistiche per ulteriori indagini più approfondite. Da qui nasce il concetto di fisioterapista “esperto in riabilitazione della mano”, cioè un professionista che abbia una formazione specifica in questo ambito in modo da saper gestire al meglio il percorso riabilitativo e fisioterapico del paziente affetto da algodistrofia.

Capitolo 4

MATERIALI E METODI

4.1. Scopo della ricerca

Lo scopo della revisione narrativa è quello di indagare nella letteratura quali sono le migliori evidenze scientifiche attuali riguardo al trattamento fisioterapico per la Sindrome Dolorosa Regionale Complessa di tipo 1 e quale deve essere l'approccio terapeutico del fisioterapista nei confronti del paziente adulto affetto da CRPS-I all'arto superiore, in particolare a polso e mano. L'obiettivo finale è quello di stilare un protocollo che possa essere da guida per le scelte terapeutiche del fisioterapista.

4.2. Criteri di eleggibilità degli studi

La ricerca è stata effettuata sulla base di specifici criteri di inclusione ed esclusione stabiliti a priori. In particolare, sono stati inclusi gli articoli, gli studi e le revisioni:

- Pubblicati dopo l'anno 2000;
- Riguardanti il trattamento riabilitativo, soprattutto fisioterapico, del paziente adulto affetto da CRPS-I (distrofia simpatico riflessa o algodistrofia) all'arto superiore, con particolare attenzione a polso e mano;
- Riguardanti il trattamento di CRPS-I ad insorgenza post-traumatica o comunque conseguenti ad una patologia ortopedica o reumatologica.

Sono stati invece esclusi dalla ricerca tutti gli articoli, gli studi e le revisioni:

- Pubblicati prima dell'anno 2000;
- Riguardanti il trattamento di CRPS secondaria ad un ictus nel paziente emiplegico;
- Riguardanti esclusivamente il trattamento di CRPS-II (causalgia);
- Riguardanti il trattamento di CRPS nella popolazione pediatrica;
- Riguardanti esclusivamente il trattamento di CRPS nell'arto inferiore;

- Riguardanti esclusivamente il trattamento farmacologico o invasivo.

4.3. Strategie di ricerca

La ricerca è stata condotta nella finestra temporale che va da maggio 2020 fino ad agosto 2020. I database biomedici elettronici consultati per la ricerca degli studi sono:

- Pubmed;
- PEDro.

Sono state inoltre ricercate linee guida e riviste scientifiche dedicate alla CRPS nei siti di importanti società medico-scientifiche come la SICM (Società Italiana di Chirurgia della Mano) e il Royal College of Physicians, l'organo professionale britannico dedito alla ricerca continua in medicina. Il criterio di ricerca e di scelta degli articoli e delle revisioni analizzati si è basato sull'utilizzo delle seguenti parole chiave tra loro associate: complex regional pain syndrome (CRPS), rehabilitation, physical therapy, treatment guidelines, pain management. Per una ricerca migliore e più mirata nei database sono stati applicati ulteriori filtri: la lingua utilizzata per la scrittura dell'articolo poteva essere o italiano o inglese, mentre il tipo di paziente doveva essere adulto, quindi con un'età superiore ai 18 anni. La ricerca ha preso in considerazione principalmente studi randomizzati controllati (RCT), revisioni sistematiche e linee guida della pratica clinica. Sono state inoltre incluse alcune revisioni narrative di buona qualità, emerse durante il controllo della bibliografia dei risultati.

4.4. Risultati della ricerca

La ricerca ha prodotto inizialmente 904 risultati, dopo la rimozione dei duplicati. A questi sono stati applicati i filtri sopra descritti per una ricerca più selettiva e mirata che ha prodotto 356 risultati, valutati tramite la lettura del titolo e/o dell'abstract. Il processo di ricerca, selezione ed inclusione degli studi che sono stati analizzati in questa revisione è visibile nella flow-chart che segue (*Figura 3*). Il materiale selezionato è stato letto, tradotto, schematizzato e ne sono stati estratti i dati più importanti in merito al quesito di ricerca.

Alla fine di tutto il percorso di ricerca, gli studi inclusi e analizzati sono 23:

- 8 studi randomizzati controllati (RCT);
- 8 revisioni, di cui 4 revisioni sistematiche, 3 narrative e 1 revisione Cochrane;
- 4 linee guida per la pratica clinica (clinical guidelines);
- 3 sono articoli di riviste di fisioterapia, ortopedia e chirurgia della mano.

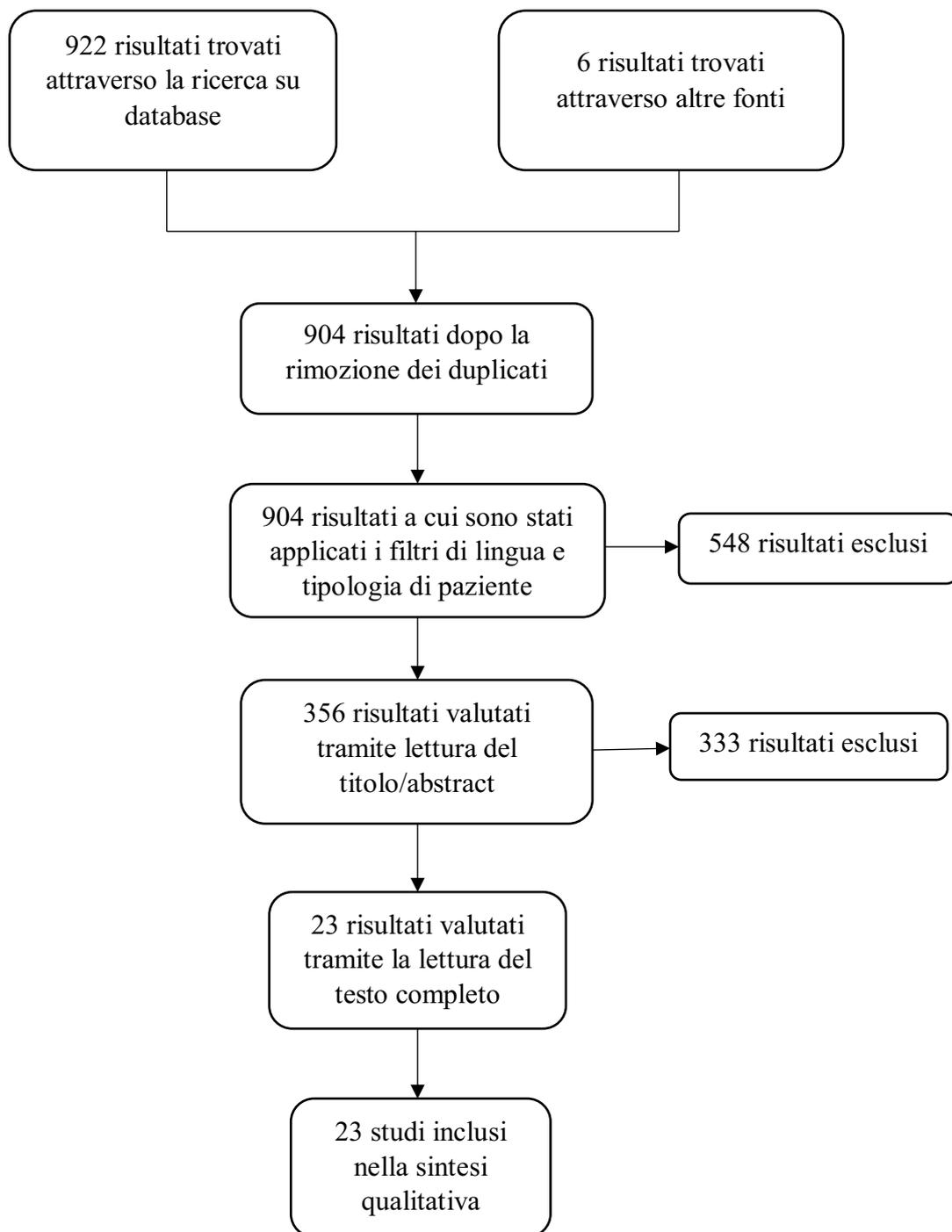


Figura 3. Flow-chart del processo di ricerca.

Capitolo 5

ANALISI DELLA LETTERATURA

Nonostante la ricerca continua e i numerosi lavori a disposizione in letteratura, le conoscenze sulla gestione e sul trattamento, in particolare quello riabilitativo e fisioterapico, della CRPS-I sono ancora oggi parziali e poco esaustive. Negli anni si sono succeduti diversi tentativi di raccogliere tutte le conoscenze disponibili tramite lo strumento delle linee guida per far sì che le cure per questi pazienti siano il più complete e adatte possibili, al fine di garantire il loro benessere bio-psico-sociale, obiettivo finale di ogni intervento riabilitativo. Tuttavia, le ricerche confermano che ancora abbiamo a disposizione poche evidenze di alta-qualità in quest'area⁴³. Ciò avviene anche per la natura stessa della CRPS che, con la sua sintomatologia e le sue caratteristiche così varie da paziente a paziente, rende spesso difficile una diagnosi precoce e quindi un trattamento tempestivo, fondamentale per la regressione della sindrome. Infatti, dei pazienti con CRPS trattati entro il primo anno dall'evento avverso, l'80% mostrerà un significativo miglioramento, mentre solo il 50% di coloro che sono trattati dopo un anno mostrerà segni di miglioramento⁴⁴. Risulta subito chiaro che non è possibile pensare a una gestione standardizzata ed univoca della CRPS, ma ogni paziente va considerato singolarmente come un caso clinico unico, con le proprie caratteristiche peculiari, che variano anche in base alla fase della sindrome in cui si trova⁴⁵, e come un individuo unico, con le proprie esperienze e le proprie caratteristiche psicologiche.

Tutti gli autori sono concordi nell'affermare che per la corretta gestione e cura della CRPS sono necessari alcuni elementi, di pari rilevanza tra loro: corretto inquadramento diagnostico, informazione ed educazione comportamentale, trattamento farmacologico adeguato e riabilitazione opportuna⁴⁶. A causa della complessità dell'intervento, appare

⁴³ Catherine Pollard Honours, 'Physiotherapy Management of Complex Regional Pain Syndrome', *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 41 (2), 2013, 65–72.

⁴⁴ Skirven and others.

⁴⁵ Grey Giddins, *Evidence Based Data In Hand Surgery And Therapy Federation of European Societies for Surgery of the Hand Instructional Courses 2017*, 2017.

⁴⁶ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

evidente che la buona riuscita del processo di cura non può prescindere da un approccio multidisciplinare alla CRPS, che comprenda degli adeguati trattamenti farmacologici, riabilitativi, psicologici e, se necessario, anche un trattamento chirurgico. Un aspetto fondamentale da tenere sempre in considerazione per la buona riuscita del progetto riabilitativo è quello di fissare degli obiettivi che siano realistici e specifici per il paziente che ci si trova a trattare⁴⁷. Può capitare infatti, che nonostante una diagnosi precoce ed un intervento adeguato, il recupero possa essere comunque incompleto. È importante perciò che il paziente sia a conoscenza della sua situazione clinica e dei rischi che essa può comportare, per garantire l'alleanza terapeutica tra fisioterapista e paziente, indispensabile per far sì che quest'ultimo aderisca al meglio al programma riabilitativo.

I risultati analizzati convergono sul fatto che la fisioterapia sia un valido aiuto e parte integrante del processo di cura di un paziente con CRPS-I al polso e/o alla mano. Tuttavia, la difficoltà principale sta nel fatto che queste raccomandazioni non specificano che cosa si intenda nel dettaglio con il termine “fisioterapia”, che comprende infatti un ampio ventaglio di tecniche e proposte terapeutiche, anche molto diverse le une dalle altre⁴⁸. Il trattamento fisioterapico contribuisce principalmente a una più veloce riduzione del dolore e dell'edema, a riequilibrare la temperatura cutanea e a ristabilire il normale range di movimento delle articolazioni coinvolte⁴⁹; non a caso, le misure di outcome utilizzate negli studi analizzati per verificare il risultato del trattamento sui pazienti riguardano principalmente dolore e disabilità, in termini di movimento, qualità di vita e svolgimento delle attività di vita quotidiana (ADL).

In questa revisione sono stati inclusi, tra gli altri documenti, anche 8 RCT (studi randomizzati controllati) che hanno tentato di dimostrare l'efficacia di alcune tecniche riabilitative in pazienti affetti da CRPS-I. Alcuni di questi sono studi pilota, uno dei quali è tuttora in corso, e, nonostante non ci siano ancora conclusioni definitive in questo campo, questi lavori sono il segno di una ricerca che è in continuo movimento, anche in risposta al bisogno che i pazienti affetti hanno di ricevere le migliori cure in modo tempestivo. Questa revisione, quindi, offre una panoramica sulle migliori evidenze

⁴⁷ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁴⁸ Roberto S Perez and others, 'Evidence Based Guidelines for Complex Regional Pain Syndrome Type 1', *BMC Neurology*, March, 2010 <<https://doi.org/10.1186/1471-2377-10-20>>.

⁴⁹ Perez and others.

disponibili al momento nel campo della riabilitazione di mano e polso affetti da CRPS-I, secondo un approccio del tipo EBP (Evidence Based Practice). Gli RCT analizzati sono sintetizzati nella tabella alle pagine seguenti (*Tabella 2*).

Tabella 2. RCT inclusi con dati estratti.

Autore	Popolazione	Intervento	Outcome	Risultati
Barnhoorn, 2015	RCT di 56 pazienti con CRPS-I, di cui 28 assegnati a PEPT e 28 a CONV	Pain Exposure Physical Therapy VS Terapia convenzionale (t. farmacologica più fisioterapia subordinata al dolore)	Outcome primario: Impairment Level Sum Score - Restricted Version. Comprende VAS, McGill Pain Questionnaire, AROM e T corporea. Outcome secondari: Pain Disability Index, Grip Strength per l'arto superiore, SF-36 Questionnaire, DASH-DLV Questionnaire, Euro-Qol 5D, VAS	La PEPT, se ben tollerata, può essere un valido trattamento per la CRPS-I senza l'utilizzo di farmaci. Tuttavia, non è stata riscontrata una differenza significativa tra i due gruppi (PEPT e CONV)
Barnhoorn, 2015	Analisi secondaria di un RCT di 56 pazienti, di cui 35 hanno ricevuto la PEPT e 21 il trattamento CONV	Pain Exposure Physical Therapy VS Terapia convenzionale (t. farmacologica più fisioterapia subordinata al dolore) secondo le LG olandesi del 2006	Outcome primari: PDI, VAS, Fear-Avoidance beliefs Questionnaire, Pain Catastrophizing Scale, Tampa Scale for Kinesiophobia-11	L'effetto della PEPT, rispetto a CONV, su dolore e disabilità non è mediato dalla paura legata al dolore. Questa è migliorata in entrambi i gruppi anche senza focalizzarsi principalmente su di essa.
Bilgili, 2016	RCT di 30 pazienti con CRPS-I, di cui 15 assegnati al gruppo 1 sperimentale, 15 al gruppo di controllo (terapia placebo)	Gruppo sperimentale: TENS + bagno di contrasto + idromassaggio + programma di esercizi. Gruppo di controllo: come il gruppo sperimentale ma con TENS placebo. Entrambi i gruppi hanno svolto 15 sessioni di terapia.	Outcome primari: VAS, Leeds Assessment for Neuropathic Signs and Symptoms (LANSS), Douleur Neuropathique en 4 Questions, misurazioni volumetriche per l'edema, ROM, Hand grip strength, Duruöz Hand Index (DHI)	La TENS può essere un valido trattamento aggiuntivo ad un programma riabilitativo per un paziente con CRPS-I.
Duman, 2008	RCT (studio pilota) di 34 pazienti con CRPS-I, di cui 18 nel gruppo sperimentale e 16 nel gruppo di controllo	Gruppo sperimentale: DLM in aggiunta a terapia standard. Gruppi di controllo: terapia standard ovvero FANS più FKT per 3 settimane e 5 giorni alla settimana	Outcome dolore: VAS Outcome edema: misurazioni volumetriche	Con i limiti di uno studio pilota, il DLM sembra essere efficace e ben tollerato dal paziente con CRPS-I. Può costituire una valida terapia di supporto

Tabella 2 (segue). RCT inclusi con dati estratti.

Halicka, 2020	RCT a doppio cieco di 42 pazienti con CRPS-I all'arto superiore, randomizzati tra il trattamento sperimentale e quello fittizio (placebo)	Gruppo sperimentale: trattamento con occhialini con 35 diottrie che inducono una deviazione della vista verso il lato non affetto da CRPS, svolto 2 volte al giorno per 2 settimane. Gruppo di controllo: stesso trattamento ma con lenti neutre	Outcome primario: CRPS severity score, NRS. Outcome secondari: questionari auto-somministrati su dolore, funzione fisica e emotiva, rappresentazione corporea. Valutazione di temperatura corporea, grip strenght, allodinia	Lo studio è ancora in corso, perciò non sono state tratte conclusioni certe. Potrebbe contribuire a espandere le conoscenze sulle implicazioni neuropsicologiche della CRPS
Kotiuk, 2019	RCT di 50 pazienti con CRPS-I dopo frattura distale di radio, di cui 30 allocati nel gruppo sperimentale e 20 nel gruppo di controllo	Gruppo sperimentale: 6 settimane di mirror therapy, esercizi e terapia farmacologica. Gruppo di controllo: combinazione di 6 settimane di esercizi e terapia farmacologica	Outcome primario: The Bath CRPS Body Perception Disturbance Scale, valutata pre-trattamento, dopo 3 giorni e dopo 6 mesi dal trattamento	La MT può migliorare la percezione dello schema corporeo in pazienti con CRPS-I dopo frattura distale di radio fino a 3 anni dall'avvenimento, ma deve far parte di un trattamento integrato e più complesso
Moseley, 2004	RCT a singolo cieco di 13 pazienti con CRPS-I (secondo Bruehl) per frattura di polso non complicata, di cui 7 sottoposti a MIP e 6 a gestione medica	6 settimane di Graded Motor Imagery program: 2 settimane di riconoscimento della lateralità della mano, 2 settimane di movimenti della mano immaginari, 2 settimane di mirror therapy. Gruppo di controllo: gestione medica	Outcome primari: Neuropathic Pain Scale, circonferenza del secondo e terzo dito della mano affetta (per il controllo dell'edema), tempo di risposta per riconoscere la lateralità dell'arto	Si riscontra una significativa riduzione del punteggio di tutti i tre outcome primari. Lo studio supporta un approccio di MIP nel trattamento della CRPS-I cronica, anche se si consiglia una verifica dei risultati con una popolazione più ampia
Moseley, 2006	RCT a singolo cieco di 51 pazienti (tra questi 37 con CRPS-I), 25 assegnati al MIP, 26 assegnati al gruppo di controllo	6 settimane di Graded Motor Imagery program. Gruppo di controllo: 6 settimane di fisioterapia più gestione medica standard	Outcome dolore: McGill Pain Questionnaire, VAS. Outcome funzione: i pazienti hanno scelto 5 attività che svolgevano regolarmente e hanno valutato la loro attuale performance tramite la scala NRS	Nei soggetti con CRPS-I, la GMI ha comportato una riduzione significativa di dolore e disabilità alla fine del programma e al follow-up a 6 mesi, rispetto al gruppo di controllo che ha svolto FKT per 6 settimane e un programma di esercizi a domicilio

5.1. Proposte terapeutiche della CRPS-I in riabilitazione della mano

In questo paragrafo sono illustrate le proposte riabilitative ad oggi maggiormente utilizzate nella pratica clinica e raccomandate dalle linee guida più recenti. Tradizionalmente, l'intervento fisioterapico in caso in CRPS si concentrava sulle problematiche periferiche del paziente, come la ridotta mobilità o l'edema, senza prendere per nulla in considerazione il coinvolgimento del SNC, e questo spesso portava a risultati insoddisfacenti. Gli studi più recenti hanno messo in luce il ruolo importante del SNC nella fisiopatologia della CRPS, basti pensare al processo di sensibilizzazione centrale che avviene nella corteccia motoria e somatosensoriale, e questo ha dato il via allo sviluppo di tecniche fisioterapiche che si concentrano di più sulla problematica di riorganizzazione corticale, al fine di rendere il programma riabilitativo da proporre al paziente sempre più completo⁵⁰. Una revisione Cochrane del 2013⁵¹ individua 6 obiettivi principali che devono guidare il trattamento fisioterapico del paziente con CRPS:

- Aumentare il controllo del dolore;
- Ottimizzare le strategie di adattamento;
- Estinguere la fonte del dolore;
- Ridurre l'infiammazione;
- Normalizzare la sensibilità;
- Migliorare la funzione e le ADL.

Su questi obiettivi si basano le proposte riabilitative di seguito illustrate.

5.1.1. Trattamento manuale

5.1.1.1. Linfodrenaggio manuale

Il drenaggio linfatico manuale (DLM) è una particolare forma di trattamento manuale leggero sviluppato da Vodder a partire dal 1936 ed è considerato il trattamento primario per il controllo e la riduzione dell'edema, uno degli obiettivi principali per una corretta

⁵⁰ Honours.

⁵¹ O'Connell Ne and others, 'Interventions for Treating Pain and Disability in Adults with Complex Regional Pain Syndrome- an Overview of Systematic Reviews (Review)', 2013
<<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009416.pub2.www.cochranelibrary.com>>.

gestione del paziente con CRPS-I dal punto di vista riabilitativo. In particolare, l'edema deve essere ridotto il prima possibile per evitare quel circolo vizioso che porta a dolore, immobilità ed in seguito a rigidità⁵² e per garantire un recupero del ROM che sia il più ampio possibile⁵³. Tuttavia, ci sono risultati contrastanti riguardo all'efficacia del DLM in un arto superiore affetto da algodistrofia, soprattutto perché stimolare l'arto con il massaggio può scatenare ed aumentare dolore, allodinia ed iperalgesia. In letteratura è stato trovato solo un RCT riguardante il trattamento dell'edema secondario a CRPS-I con linfodrenaggio manuale⁵⁴. In questo studio, il DLM è aggiunto alla terapia standard, costituita principalmente da FANS ed esercizio terapeutico, assieme ad un programma di esercizi che i pazienti sono invitati ad eseguire autonomamente a casa. I partecipanti hanno ben tollerato il DLM e sembrano aver beneficiato del trattamento manuale, anche se il risultato dello studio, benché incoraggiante, non è considerato statisticamente significativo e di alta qualità⁵⁵. In mancanza di evidenze più forti, il linfodrenaggio manuale, abbinato all'uso di posizioni declivi o al bendaggio elasto-compressivo⁵⁶, rimane il trattamento principale per la riduzione dell'edema, tipico della fase acuta della CRPS.

5.1.2. Esercizio aspecifico

L'esercizio attivo e attivo-assistito, di qualunque tipologia esso sia, è un elemento imprescindibile per il recupero funzionale dell'arto superiore affetto da algodistrofia che ha subito un trauma o è stato a lungo immobilizzato. La scelta degli esercizi da proporre al paziente deve essere volta ad evitare la rigidità progressiva, a ripristinare il ROM in modo graduale, e a diminuire la risposta muscolare di difesa⁵⁷. In generale, la letteratura

⁵² Tognon and others.

⁵³ Harden, Oaklander, and others.

⁵⁴ Iltekin Duman and others, 'The Efficacy of Manual Lymphatic Drainage Therapy in the Management of Limb Edema Secondary to Reflex Sympathetic Dystrophy', 2009, 759–63 <<https://doi.org/10.1007/s00296-008-0767-5>>.

⁵⁵ L Cossins and others, 'Treatment of Complex Regional Pain Syndrome in Adults : A Systematic Review of Randomized Controlled Trials Published from June 2000 to February 2012', 17.February 2012 (2013), 158–73 <<https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00217.x>>.

⁵⁶ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁵⁷ Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby, and John Borstad, *Esercizio Terapeutico: Fondamenti e Tecniche*, ed. by Piccin, 2019.

concorda nel consigliare esercizi perlopiù attivi o attivi-assistiti⁵⁸, soprattutto in fase acuta, perché una mobilitazione passiva o forzata potrebbe accentuare la sintomatologia dolorosa ed aumentare quindi il rischio di kinesiophobia (o “paura del movimento”) nel paziente; proprio per questo è bene sottolineare che qualsiasi mobilitazione o proposta terapeutica deve essere sempre effettuata sotto soglia di dolore⁵⁹.

Il paziente deve essere sostenuto nel recupero della mobilità anche al di fuori del periodo di tempo che trascorre con il fisioterapista. I risultati analizzati consigliano, infatti, di fargli seguire un programma di esercizi semplici e brevi, che garantisca la mobilitazione di tutte le articolazione di polso e mano e che possa essere ripetuto più volte al giorno⁶⁰. Inizialmente è bene proporre esercizi in scarico per evitare di stressare eccessivamente le articolazioni dolenti. Con il diminuire della sintomatologia algica, che di solito avviene una volta passata la fase acuta, si può iniziare gradualmente a lavorare per migliorare forza, resistenza e destrezza. Si introducono quindi gli esercizi in carico in catena cinetica chiusa, accompagnati da tecniche di stretching e rilassamento muscolare, che possono essere svolti anche con l’uso di palloni morbidi o spugne, per ottenere una resistenza generalmente ben tollerata dal paziente⁶¹.

Il programma di esercizi in carico (o “*stress loading program*”) generalmente segue il principio dello “*scrub and carry*”⁶² e si svolge in due fasi. Nella prima, cioè lo “scrubbing”, il paziente muove la mano dell’arto affetto avanti e indietro in catena cinetica chiusa, di solito in posizione quadrupedica, mentre sostiene un peso leggero all’estremità, come ad esempio una spazzola. Nella fase del “carrying”, successiva alla prima, il paziente è invitato a sostenere con gli arti superiori un carico di peso che inizia con piccoli oggetti sostenuti nella mano, per progredire gradualmente con borse e valigie sempre più pesanti. Anche questi esercizi vanno svolti più volte nel corso della giornata e sono facilmente assimilabili alle ADL: lo scopo è quello di favorire l’utilizzo attivo della mano affetta nella vita di tutti i giorni del paziente.

⁵⁸ R Norman Harden, Melanie Swan, and others, ‘Treatment of Complex Regional Pain Syndrome Functional Restoration’, 22.5 (2006), 420–24.

⁵⁹ Tognon and others.

⁶⁰ Kisner, Colby, and Borstad.

⁶¹ Harden, Oaklander, and others.

⁶² Harden, Swan, and others.

Un valido aiuto per facilitare il carico precoce è costituito dalla terapia in acqua (idroterapia)⁶³, solitamente molto gradita dal paziente soprattutto se si utilizza acqua calda, che contribuisce a sciogliere i tessuti molli, spesso contratti e retratti in posizioni poco funzionali e dolorose. L'utilizzo di bagni in acqua calda può essere consigliato anche in caso di rigidità mattutina, prima che il paziente cominci a svolgere le sue ADL con la mano affetta. Inoltre, il fisioterapista può valutare se ricorrere all'uso di tutori statici confezionati in materiale termoplastico sia per evitare scorrette posture antalgiche sia perché, grazie all'uso dello splint, il paziente mantiene la mano e il polso in posizione funzionale e può così incrementare la mobilità delle dita ed eseguire gli esercizi in maniera corretta, anche in autonomia⁶⁴.

Per il trattamento specifico della mano, si consiglia anche di svolgere esercizi di scivolamento dei tendini⁶⁵, per non compromettere il loro fisiologico scorrimento. È importante poi facilitare le contrazioni attive per migliorare la performance muscolare, includendo anche le articolazioni prossimali ai sintomi dell'algodistrofia, come la spalla. A questo proposito, va sottolineato che il trattamento riabilitativo deve sempre guardare alla globalità del paziente e non solo alla regione anatomica strettamente colpita dalla CRPS. Spesso infatti i pazienti, a causa dell'assunzione prolungata di posture antalgiche e compensi non fisiologici, sviluppano una "sindrome spalla-mano", con conseguente dolore invalidante anche al complesso della spalla. È importante perciò includere questa articolazione nel programma di fisioterapia, con esercizi attivi e tecniche miofasciali e di rilassamento muscolare, per far sì che l'intervento riabilitativo sia il più completo possibile. La chinesiterapia, in conclusione, deve essere volta non solo ad incrementare l'articolarietà ma anche ad eliminare i compensi che il paziente ha instaurato con il tempo in regioni anatomiche diverse da quella affetta da CRPS per tentare di eliminare la sintomatologia algica a polso e mano, con il conseguente sviluppo di dolore miofasciale secondario al disuso o da uso eccessivo della muscolatura⁶⁶.

⁶³ Goebel A, Barker CH.

⁶⁴ Tognon and others.

⁶⁵ Kisner, Colby, and Borstad.

⁶⁶ Tognon and others.

5.1.3. Terapia fisica

5.1.3.1. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

La TENS (in italiano “stimolazione elettrica nervosa transcutanea”) è un tipo di terapia fisica effettuata con un dispositivo elettronico che invia piccoli impulsi di corrente sulle varie zone dolorose da trattare. Gli impulsi elettrici hanno lo scopo di attivare fibre nervose di grosso calibro riducendo così la percezione del dolore. Il meccanismo d’azione dell’effetto analgesico della TENS può essere spiegato grazie alla teoria del controllo a cancello del dolore di Melzack e Wall. Inoltre provoca un aumento del rilascio spontaneo di oppioidi endogeni, in particolare endorfine, e induce vasodilatazione locale⁶⁷. Nella gestione della CRPS-I, la TENS è infatti utilizzata principalmente per far sì che gli esercizi da svolgere siano il meno dolorosi possibile per il paziente, in modo che la riabilitazione possa garantire il massimo recupero funzionale. Può quindi essere somministrata in sicurezza per stimolare l’estremità affetta da algodistrofia ed interrompere il circolo vizioso che dal dolore porta a immobilizzazione e, con il tempo, a rigidità articolare.

La TENS non deve essere considerata come terapia unica per il management della CRPS, ma può costituire una valida terapia di supporto⁶⁸ (assieme alla terapia farmacologica) per il miglioramento di dolore neuropatico, edema e ROM. Bilgili⁶⁹, infatti, nel suo RCT non ha valutato l’efficacia della TENS come unica terapia per la CRPS-I, ma l’ha abbinata all’uso di idromassaggio, bagni di contrasto con acqua calda e fredda e ad un programma di esercizi giornalieri. In particolare, la TENS può essere utile in una fase precoce della patologia, quando il paziente si trova ancora in fase acuta (o stadio 1 di Steinbrocker) e il dolore e chinesiofobia gli impediscono di svolgere esercizi volti al recupero funzionale dell’arto. La TENS, con il suo effetto antalgico, può aiutare il paziente a rilassarsi⁷⁰ e ad avere coscienza che il dolore può essere gestito correttamente e regredire, per svolgere

⁶⁷ Adem Bilgili and Tuncay Çakır, ‘The Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Patients with Complex Regional Pain Syndrome : A Randomized , Double-Blinded , Placebo-Controlled Prospective Study’, 29 (2016), 661–71 <<https://doi.org/10.3233/BMR-160667>>.

⁶⁸ Silvia Duong and others, ‘Treatment of Complex Regional Pain Syndrome : An Updated Systematic Review and Narrative Synthesis’, *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d’anesthésie*, 65.6 (2018), 658–84 <<https://doi.org/10.1007/s12630-018-1091-5>>.

⁶⁹ Bilgili and Çakır.

⁷⁰ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

poi attivamente gli esercizi e i programmi riabilitativi proposti dal fisioterapista. Inoltre, va ricordato che si può fare un uso prolungato nel tempo di questa terapia, senza temere effetti collaterali, e che attualmente esistono dei dispositivi che consentono al paziente di autosomministrarsi la TENS al proprio domicilio⁷¹.

5.1.4. Strategie riabilitative di riorganizzazione corticale

5.1.4.1. Mirror therapy

La Mirror Therapy (MT) è una tecnica riabilitativa semplice e non invasiva nata per il trattamento della sindrome dell'arto fantasma negli amputati. Si basa sull'utilizzo del Mirror Visual Feedback (MVF)⁷². Si pone uno specchio davanti al paziente in senso sagittale, in modo da nascondere l'arto superiore affetto da CRPS mentre l'arto sano è esposto alla parte riflettente dello specchio. In alternativa si utilizza la "Mirror Box", cioè una scatola in cui il paziente può inserire il suo arto lesa. Il lato della scatola che fronteggia l'arto sano è ricoperto da uno specchio. In questo modo, il paziente non vede il suo arto lesa, ma solo il riflesso dell'arto sano sullo specchio; ha quindi l'illusione di compiere i movimenti correttamente con entrambe le mani⁷³.

Al paziente viene chiesto di svolgere degli esercizi con entrambi gli arti superiori, di concentrarsi su di essi, accettando l'illusione dello specchio. I movimenti richiesti comprendono: estensione e flessione, abduzione e adduzione delle dita, flessione, estensione di polso, deviazione ulnare e radiale del polso, pronosupinazione dell'avambraccio. Il paziente è libero di compiere i movimenti alla velocità che preferisce. Ogni sessione di MT dura circa 10 minuti, ma può variare in base alla capacità di concentrazione del paziente, e va svolta 2 volte al giorno per un periodo di 6 settimane⁷⁴. Le Linee guida della Regione Toscana⁷⁵, al contrario, propongono al paziente di svolgere gli esercizi solo con l'arto sano guardando lo specchio e, allo stesso tempo, di immaginare di compiere lo stesso movimento con l'arto lesa nascosto nella Mirror Box.

⁷¹ Tognon and others.

⁷² Harden, Oaklander, and others.

⁷³ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁷⁴ Viktor Kotiuk and others, 'The Impact of Mirror Therapy on Body Schema Perception in Patients with Complex Regional Pain Syndrome after Distal Radius Fractures', 2019
<<https://doi.org/10.1177/2049463718782544>>.

⁷⁵ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

In entrambi i casi, dopo un adeguato addestramento da parte del fisioterapista, il paziente può svolgere le sessioni di Mirror Therapy autonomamente nel proprio domicilio.



Figura 4. Esempio di Mirror Box.

Il meccanismo della MT non è ancora chiaro, ad oggi si hanno solo delle ipotesi riguardo ad esso. Si è osservato che per il cervello gli input visivi hanno la priorità rispetto a quelli propriocettivi; perciò quando l'arto non affetto si muove e il paziente osserva l'immagine allo specchio, per la corteccia motoria è come se l'arto lesa si stia muovendo correttamente, perché lo specchio "inganna" il SNC⁷⁶. Inoltre, la MT sfrutta anche il meccanismo dei neuroni specchio, e si ritiene che comporti una maggiore consapevolezza dell'arto lesa dalla CRPS, che spesso viene come dimenticato dal paziente, poiché tende ad usarlo meno nella vita quotidiana, con il conseguente rischio di instaurare il fenomeno del "non uso appreso". L'ipotesi principale a sostegno della Mirror Therapy è che riesca a riconciliare le informazioni motorie in uscita con il feedback sensoriale, particolarmente alterati nell'arto con CRPS. Si attiverrebbero inoltre le aree premotorie che sono vicine a quelle di elaborazione delle informazioni visive⁷⁷. Correggendo le incongruenze sensorimotorie alla base della sensibilizzazione centrale e periferica al dolore, la MT è efficace nel ridurre il dolore e le sue alterazioni, allodinia ed iperalgesia, tipiche della CRPS. Si ristabilisce così la rappresentazione propriocettiva corretta dell'arto superiore lesa nella corteccia motoria: alcuni pazienti infatti, riferiscono di percepire il loro arto lesa come alieno o si sentirlo più gonfio della realtà⁷⁸. Rompendo il legame tra movimento e dolore, il paziente potrebbe progredire più rapidamente nel recupero motorio riuscendo

⁷⁶ Kotiuk and others.

⁷⁷ G L Moseley, 'Graded Motor Imagery Is Effective for Long-Standing Complex Regional Pain Syndrome : A Randomised Controlled Trial', 108 (2004), 192-98 <<https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.01.006>>.

⁷⁸ Kotiuk and others.

a contenere gli effetti della rigidità e delle limitazioni di movimento secondarie alla CRPS, come il fenomeno della kinesiofobia, cioè la paura che il paziente ha del movimento che potrebbe provocargli dolore.

La MT è stata inizialmente sperimentata in pazienti con CRPS-I post ictus e si hanno avuti risultati positivi grazie ad essa in termini di riduzione del dolore e aumento della mobilità dell'arto⁷⁹. Successivamente, sono stati fatti studi anche con pazienti con CRPS ad eziologia traumatica (soprattutto frattura distale del radio): la Mirror Therapy si è mostrata efficace come parte di un programma riabilitativo integrato più ampio e ha portato una significativa riduzione del dolore e una correzione dell'alterazione della percezione dello schema corporeo nel caso di CRPS acuta⁸⁰. Tuttavia, si necessitano ancora più studi clinici per validare questa ipotesi con un campione di pazienti maggiore e per verificare i suoi effetti a lungo termine. Infine, va ricordato che la MT è sconsigliata nel caso di CRPS-I cronica, perché non solo non sembra essere efficace, ma potrebbe anche esacerbare ulteriormente la sintomatologia dolorosa⁸¹.

5.1.4.2. Graded Motor Imagery

La Graded Motor Imagery (GMI) è un programma riabilitativo standardizzato ideato da Moseley⁸² che consiste di 3 fasi successive, ognuna di durata di 2 settimane: riconoscimento della lateralità della mano, movimenti immaginari della mano e Mirror Therapy. Di conseguenza, il Motor Imagery Program (MIP) ha una durata totale di 6 settimane.

Nella fase 1 del MIP, l'obiettivo principale del paziente è quello di riconoscere il più velocemente possibile la lateralità della mano mostrata in foto, selezionata a caso da un database di 56 immagini di mani destre e sinistre che assumono posture diverse tra loro. Al paziente è richiesto di svolgere questo esercizio ogni ora di veglia per tre volte. La fase 2, cioè la terza e quarta settimana del MIP, è costituita dai movimenti immaginari della mano. Il compito del paziente è quello di immaginare che la propria mano affetta da CRPS adotti per tre volte la postura che vede nell'immagine a lui proposta (selezionata a caso

⁷⁹ Harden, Oaklander, and others.

⁸⁰ Kotiuk and others.

⁸¹ Honours.

⁸² G L Moseley.

da un database di 28 immagini). Come nella fase precedente, anche questa operazione in ogni ora di veglia. Moseley si raccomanda di porre l'attenzione sull'accuratezza e precisione del gesto, rispetto alla velocità dello stesso. La fase 3, infine, è rappresentata dalla Mirror Therapy (*vedi paragrafo precedente*), da svolgere per 10 volte ogni ora di veglia. Le posture di polso e mano da assumere sono scelte a caso da un database di 20 immagini. Il paziente è, infine, invitato a tenere un diario del MIP, in cui può registrare degli eventuali aumenti del dolore durante o dopo lo svolgimento degli esercizi⁸³.

Attraverso la GMI si ha un'attivazione sequenziale di diverse aree del SNC. Grazie alla PET (tomografia ad emissione di positroni), l'attività cerebrale è stata osservata durante le varie fasi del MIP. Nella fase 1 si attivano principalmente le aree premotoria e motoria supplementare insieme al cervelletto, nella fase 2 l'area premotoria e le cortecce somatosensoriale e motoria primaria. A questo punto il SNC è pronto per la fase 3, in cui si attiva direttamente la corteccia motoria primaria per l'esecuzione dei movimenti della Mirror Therapy⁸⁴. Si ritiene che la chiave dell'efficacia di questa terapia sia proprio l'attivazione graduale dei centri del controllo motorio, per cercare di correggere prima le incongruenze sensorimotorie causate dalla CRPS e ristabilire poi il corretto movimento dell'estremità lesa. Se infatti la corteccia motoria primaria fosse attivata nella fase iniziale, come avviene nel caso della MT, si potrebbe provocare un'esacerbazione della sintomatologia dolorosa. Inoltre, la GMI provoca un'attenzione sostenuta sull'estremità affetta⁸⁵.

In entrambi i lavori di Moseley (2004, 2006), la GMI con il suo programma di 6 settimane si è rivelata efficace nel ridurre dolore e disabilità nei pazienti con CRPS-I. In uno di questi studi⁸⁶, i pazienti selezionati avevano sviluppato la sindrome dolorosa almeno 6 mesi prima dell'inizio del trattamento sperimentale; di conseguenza, la GMI potrebbe costituire parte del trattamento riabilitativo in caso di CRPS ormai cronica, una fase in cui molte altre proposte, come la MT stessa, nella maggior parte dei casi falliscono o sono scarsamente efficaci. Tuttavia, le conclusioni degli studi di Moseley sono state valutate

⁸³ G L Moseley.

⁸⁴ Honours.

⁸⁵ G Lorimer Moseley, 'Graded Motor Imagery for Pathologic Pain A Randomized Controlled Trial', 2006 <<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32>>.

⁸⁶ G L Moseley.

come evidenze di bassa qualità⁸⁷, a causa del campione ridotto di paziente che vi ha preso parte. Proprio per questo, le revisioni più recenti suggeriscono di indagare maggiormente gli effetti della GMI a breve e lungo termine su un campione più ampio di pazienti.

5.1.4.3. Desensitizzazione

La desensitizzazione è una tecnica riabilitativa utilizzata per affrontare l'allodinia e l'iperalgia tattile, termica e vibratoria, tipica della CRPS-I. Lo scopo è quello di condizionare e abituare gradualmente il paziente al contatto con l'area iperestesica e alla presenza di stimoli nocicettivi⁸⁸, per normalizzare il territorio con allodinia e ridurre infine l'intensità e l'area topografica del dolore⁸⁹. Il miglioramento della percezione sensorimotoria migliora la discriminazione tattile, contribuisce a ridurre il dolore⁹⁰ ed è correlato ad una corretta rappresentazione nella corteccia motoria e sensitiva primaria dell'arto colpito da CRPS. Il fine ultimo è quello di provare, al tocco, sensazioni normali nella zona affetta da algodistrofia, correggendo non solo il fenomeno della sensibilizzazione periferica al dolore, ma anche quella centrale.

Questa tecnica fisioterapica si prefigge di insegnare al paziente a dissociare il contatto dalla sensazione dolorosa che ne scaturisce, attraverso la somministrazione di stimolazioni crescenti in termini di frequenza, intensità e durata⁹¹. L'ideale è eseguire le sessioni per breve tempo (anche solo uno o due minuti sono sufficienti), ma spesso⁹², e quindi più volte nell'arco della giornata; in questo modo, si ha una maggiore attivazione della neuroplasticità a livello corticale, fondamentale per migliorare la percezione sensorimotoria. È importante inoltre, che il paziente mantenga il contatto visivo con l'arto affetto durante tutta l'attività di desensitizzazione, poiché in letteratura si riporta che la stimolazione tattile è meno efficace senza un adeguato livello di concentrazione e attenzione⁹³. Il paziente deve compiere un'azione di controllo progressivo sull'area lesa

⁸⁷ Ne and others.

⁸⁸ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁸⁹ Jennifer S Lewis and others, "' Now You See It , Now You Do Not " : Sensory – Motor Re-Education in Complex Regional Pain Syndrome', 2011, 29–38.

⁹⁰ Anne E Daly and Andrea E Bialocerkowski, 'Does Evidence Support Physiotherapy Management of Adult Complex Regional Pain Syndrome Type One ? A Systematic Review', *European Journal of Pain*, 13.4 (2009), 339–53 <<https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2008.05.003>>.

⁹¹ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁹² Goebel A, Barker CH.

⁹³ Lewis and others.

e confrontare le sensazioni che prova sull'arto con CRPS con quelle "corrette" che sente sulle zone corrispondenti dell'arto controlaterale sano, per fare in modo che il divario tra le due diminuisca progressivamente. La maggior parte delle attività proposte comprendono il senso del tatto e la discriminazione della temperatura degli oggetti utilizzati e, man mano che il paziente le apprende, possono essere incorporate nella normale routine della vita quotidiana e vanno sempre eseguite in un ambiente tranquillo per far sì che ci sia la massima concentrazione.

Gli esercizi richiesti sono in realtà molto semplici e questo permette al paziente di svolgerli in autonomia, dopo un iniziale addestramento del fisioterapista. Un compito ricorrente è quello di maneggiare, manipolare e toccare oggetti di dimensioni e consistenze diverse fra loro, inizialmente dal più liscio e leggero per progredire poi a superfici più ruvide ed irritanti. Alcune di queste possono essere: feltro, seta, velluto, cotone, flanella, lana, velcro, spugna⁹⁴. Man mano che il paziente riesce a tollerare un tessuto, si passa ad uno più consistente; è importante che la stimolazione non sia mai eccessivamente dolorosa e se questo avviene il paziente deve ritornare ad utilizzare un tessuto più leggero, per non rischiare di elicitare ulteriormente il dolore. Le stimolazioni sono eseguite attraverso movimenti ritmici e leggeri di sfregamento e scivolamento, a partire da una zona meno dolorosa dell'arto per arrivare poi alle aree più critiche ed ipersensibili. Ad esempio, si può partire dall'avambraccio per arrivare a stimolare tutte e cinque le dita della mano. La mano può essere anche massaggiata, con uno sfioramento leggero ben tollerato dal paziente e dei movimenti lenti, circolari e ritmici, dalla periferia verso le zone prossimali dell'arto⁹⁵. Infine, le stimolazioni tattili possono essere eseguite anche nella vita di tutti i giorni durante lo svolgimento delle normali ADL⁹⁶. Il paziente può essere invitato a prestare particolare attenzione alle sensazioni che percepisce mentre sta facendo la doccia, con particolare riferimento alla percezione del calore sulla cute, oppure mentre è coricato a letto, cercando di ricordare quale sia la "normale" sensazione delle lenzuola a contatto con la pelle dell'arto lesa, soltanto per citare alcuni esempi.

⁹⁴ Goebel A, Barker CH.

⁹⁵ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

⁹⁶ Goebel A, Barker CH.

5.1.4.4. Prism Adaptation

La Prism Adaptation (PA) può essere considerata un trattamento emergente per la CRPS, ancora in fase preliminare di studio⁹⁷. Si tratta di una forma di allenamento sensorimotorio, nato originariamente per ridurre i deficit di attenzione laterale dei pazienti con neglect post stroke. Il compito del paziente è quello di indicare nella direzione guidata dal fisioterapista mentre indossa degli occhialini con lenti prismatiche che inducono una deviazione laterale dell'immagine visiva verso il lato non emiplegico. A causa di questo spostamento della visuale, il paziente inizialmente non riesce ad indicare perfettamente il target, ma esagera nella direzione dello spostamento provocato dalle lenti prismatiche. Tuttavia, con l'aumentare delle ripetizioni, l'esecuzione del "pointing" diviene sempre più accurata grazie ad un aggiustamento nella direzione opposta allo spostamento delle lenti. Il paziente poi rimuove gli occhialini ed esegue nuovamente la prova. Si può notare a questo punto l'effetto contrario negativo: il soggetto non centra il target, ma va nella direzione opposta rispetto alla deviazione delle lenti, cioè verso il lato in cui è presente il neglect. Lo scopo principale della PA, in conclusione, è quello di indurre uno spostamento negativo come effetto secondario verso il lato affetto dal neglect. Questa strategia riabilitativa si è rivelata efficace nel ridurre la negligenza spaziale unilaterale post ictus.

In alcuni pazienti con CRPS-I all'arto superiore si è osservata una ridotta attenzione alla stimolazione tattile e visiva dell'estremità affetta e dello spazio attorno ad essa. Questa modificazione dell'attenzione somiglia molto a quella che si riscontra nei pazienti affetti da neglect post ictus, tanto che nei casi più gravi di CRPS si parla di "sintomatologia neglect-like"⁹⁸. È stata perciò avanzata l'ipotesi che la Prism Adaptation possa avere un effetto terapeutico anche in pazienti con dolore cronico. Per questo motivo, lo studio di Halicka ed altri mira a osservare gli effetti della PA su pazienti con CRPS-I all'arto superiore. I partecipanti al gruppo sperimentale svolgono il trattamento con occhialini prismatici che provocano uno spostamento dell'immagine visiva di circa 19° verso il lato sano. Di conseguenza, quando eseguono gli esercizi dopo aver rimosso gli occhiali, subiscono una deviazione opposta dell'immagine visiva, cioè verso il lato affetto da

⁹⁷ Monika Halicka and others, 'Pain Reduction by Inducing Sensory-Motor Adaptation in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS PRISMA): Protocol for a Double-Blind Randomized Controlled Trial', 2020, 1–24.

⁹⁸ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

CRPS. Per indurre un adattamento sensorimotorio, sono necessari almeno 50 azioni di “pointing”, cioè 25 per lato. Il paziente svolge questi esercizi davanti ad una superficie verticale in cui sono segnati i target da indicare, posti ad una distanza tale per cui il soggetto deve estendere completamente l’articolazione del gomito per raggiungerli. Una sessione di allenamento dura circa 5 minuti e va svolta 2 volte al giorno per 2 settimane⁹⁹. Dopo un iniziale addestramento insieme al fisioterapista, il paziente è invitato a proseguire le sessioni di allenamento a casa ed in maniera auto-guidata.

La PA non può essere ancora considerata come una strategia riabilitativa alternativa per la CRPS. I risultati per ora sono contrastanti in letteratura, perciò gli effetti terapeutici della Prism Adaptation meritano ulteriori indagini. Tuttavia, se i risultati dello studio si rivelassero positivi per la riduzione del dolore e il miglioramento del funzionamento dell’arto affetto, la PA potrebbe essere inserita tra le tecniche riabilitative di riorganizzazione corticale valide per la CRPS-I. Questo recente studio pilota, quindi, potrebbe indicare un nuovo campo verso cui indirizzare la ricerca e potrebbe aiutare ad espandere le conoscenze limitate su questa condizione debilitante.

5.1.5. Strategie riabilitative cognitivo comportamentali

5.1.5.1. Pain Exposure Physical Therapy

La Pain Exposure Physical Therapy (PEPT) è una tecnica riabilitativa cognitivo comportamentale che si è sviluppata per evitare l’instaurarsi del fenomeno del “non uso appreso” a livello corticale e per interrompere il circolo vizioso che dal dolore porta alla paura dello stesso, ad evitare i movimenti che lo scatenano e infine alla disabilità¹⁰⁰. Il presupposto principale alla base di questa terapia è che “il dolore, nel paziente con CRPS, è un falso segnale d’allarme, a causa delle alterazioni del controllo nocicettivo che avvengono nell’arto affetto”; l’obiettivo primario della PEPT è perciò recuperare il più

⁹⁹ Halicka and others.

¹⁰⁰ Honours.

rapidamente possibile le attività funzionali, nonostante queste provochino nella maggior parte dei casi un alto livello di dolore¹⁰¹.

Per ottenere ciò, i pazienti sono direttamente esposti alle attività ed ai movimenti che provocano lo stimolo doloroso e, nel caso questo si manifesti, viene chiesto loro di ignorarlo. Anche il fisioterapista responsabile della somministrazione della terapia, pur riconoscendo il dolore del paziente, non deve diminuire l'intensità delle richieste funzionali e dei movimenti da proporre. Inoltre, quando il paziente intraprende un percorso terapeutico costituito dalla PEPT, smette di assumere i farmaci che sono tipicamente utilizzati nella terapia standard per il trattamento della CRPS-I e si scoraggia anche l'utilizzo di terapia fisica, splint o bendaggi che hanno la funzione di ridurre il dolore. I pazienti comunque sono informati riguardo alla loro condizione, agli effetti che il dolore cronico comporta sulla percezione dello stesso ed al razionale alla base della PEPT, in modo da avere la loro massima collaborazione. Viene inoltre spiegato loro che con il recupero delle funzionalità dell'arto, il dolore è destinato a diminuire progressivamente¹⁰². Ai soggetti con CRPS che partecipano alla PEPT viene insegnato come diminuire la sensibilizzazione cutanea al tocco e alla pressione eseguendo un auto-massaggio ed un uso "forzato" dell'estremità affetta nelle ADL. Anche gli esercizi da svolgere in carico sono pensati su misura del paziente, in base alle attività quotidiane che svolge maggiormente e comprendono anche il rinforzo muscolare e l'aumento della mobilità articolare, sia attiva sia passiva. Il paziente svolge un massimo di 5 sessioni in ambulatorio dalla durata di circa 40 minuti l'una sotto la guida del fisioterapista, mentre poi è chiamato a continuare il programma di esercizi in autonomia a casa.

I soggetti che hanno svolto la PEPT hanno riscontrato una riduzione della sintomatologia dolorosa e un importante recupero delle attività funzionali. Questi risultati, tuttavia, sono statisticamente paragonabili a quelli ottenuti dai soggetti trattati con la terapia convenzionale. Dato che non si è riscontrata alcuna differenza tra i due gruppi¹⁰³, non si

¹⁰¹ Karlijn J Barnhoorn, Henk Van De Meent, and others, 'Pain Exposure Physical Therapy (PEPT) Compared to Conventional Treatment in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 : A Randomised Controlled Trial', 2015, 1–11 <<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008283>>.

¹⁰² Karlijn J Barnhoorn, J Bart Staal, and others, 'Are Pain-Related Fears Mediators for Reducing Disability and Pain in Patients with Complex Regional Pain Syndrome Type 1 ? An Explorative Analysis on Pain Exposure Physical Therapy', 2015, 1–16 <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123008>>.

¹⁰³ Duong and others.

può perciò affermare che la PEPT sia superiore alla terapia convenzionale, costituita da terapia farmacologica più fisioterapia subordinata al dolore¹⁰⁴. Tuttavia, la PEPT è comunque una terapia da tenere in considerazione per il suo costo ridotto e per il fatto che si è rivelata efficace senza l'utilizzo di farmaci.

5.1.6. Educazione del paziente

L'educazione del paziente, soprattutto per quanto riguarda la corretta gestione del dolore (*pain management*), sintomo cardine della CRPS, non è propriamente una strategia riabilitativa, ma deve essere un approccio trasversale che accompagna tutto il percorso di cura e riabilitazione, che spesso può rivelarsi molto lungo e difficoltoso. Il paziente quindi deve essere al corrente di quello che lo aspetta, va ampiamente informato sulla sua condizione clinica al fine di stabilire l'alleanza terapeutica tra fisioterapista e paziente, determinante per l'efficacia di tutto il processo riabilitativo. È importante, inoltre, coinvolgere ed informare anche i familiari, per promuovere una loro partecipazione attiva e costante, che sostenga il paziente nel modo migliore durante tutto il suo trattamento¹⁰⁵.

Il fisioterapista deve enfatizzare l'importanza dell'uso dell'arto colpito nell'attività di tutti i giorni, anche se questo può provocare lievi incrementi del dolore e della sintomatologia associata. Al paziente viene insegnato a lavorare sempre sotto la soglia del dolore da lui tollerata, per non causare un aumento dello stato d'ansia o il disuso dell'arto. Egli deve inoltre conoscere ciò che può eseguire a casa in autonomia, come l'uso del calore leggero, di esercizi semplici da ripetere per brevi periodi durante il giorno¹⁰⁶, dell'auto-massaggio o di tecniche di desensitizzazione. In questo modo, la corretta stimolazione della mano affetta da CRPS non si esaurisce nelle poche ore di fisioterapia che si svolgono in una settimana, ma continua anche quando il paziente è fuori dall'ambulatorio di riabilitazione, nella vita di tutti i giorni, per scongiurare il rischio che l'arto leso sia "dimenticato" dal SNC e si instauri il non uso appreso.

In conclusione, lo scopo dell'educazione del paziente è quello di istruirlo per renderlo parte attiva del processo di cura e remissione dell'algodistrofia. Egli deve conoscere tutte

¹⁰⁴ Barnhoorn, Meent, and others.

¹⁰⁵ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

¹⁰⁶ Kisner, Colby, and Borstad.

le caratteristiche cliniche della CRPS per notare prontamente le modificazioni che possono avvenire nella mano affetta, deve sapere come comportarsi nei confronti della sintomatologia dolorosa e quindi essere al corrente dei meccanismi che influenzano e provocano il dolore, deve infine saper gestire autonomamente i propri disturbi vasomotori. In questo modo, si ha la massima partecipazione del paziente al processo riabilitativo, elemento imprescindibile per la buona riuscita dell'intero processo di cura.

5.2. Algoritmo fisioterapico per la CRPS-I

La CRPS è una patologia di difficile inquadramento e rappresenta una sfida non solo per il fisioterapista, ma anche per il clinico a cui spetta la diagnosi e la gestione medica del paziente. In letteratura infatti, si riporta che anche per quanto riguarda la terapia farmacologica ci sono molte incertezze e non tutte le linee guida sono concordi nel proporre gli stessi farmaci per la migliore gestione della patologia. Ciò avviene anche perché ogni paziente presenta caratteristiche cliniche diverse e quindi risponde alla terapia farmacologica in un modo che non è sempre semplice paragonare ad altri e standardizzare, così come per l'intervento fisioterapico. Tuttavia, la terapia farmacologica è fondamentale per ottenere un controllo del dolore il più tempestivo possibile, in modo da iniziare precocemente il trattamento riabilitativo. Ad oggi, i farmaci che presentano maggiori evidenze di efficacia per il trattamento della sindrome algodistrofica sono i bisfosfonati, FANS e corticosteroidi^{107,108}.

Le linee guida analizzate in questa revisione affermano tutte che la tempestività di un adeguato approccio multidisciplinare diagnostico, terapeutico e riabilitativo può evitare l'evoluzione sfavorevole dell'algodistrofia¹⁰⁹ che può sfociare nel lungo termine in una rigidità articolare difficilmente recuperabile e potenzialmente irreversibile. È inoltre importante ricordare che il programma fisioterapico deve essere individualizzato, cioè creato su misura per il paziente, in base ai segni e sintomi che si manifestano maggiormente, ma anche differenziato a seconda del tipo di CRPS (tipo 1, tipo 2 o NOS) e dello stadio della patologia¹¹⁰, valutato secondo la stadiazione di Steinbrocker.

Dopo la conferma della diagnosi di CRPS attraverso i criteri di Budapest, si deve impostare un corretto trattamento fisioterapico. A questo proposito, è importante valutare bene la gravità della sintomatologia che riferisce il paziente, perché in base a questa si sceglie l'approccio terapeutico più adeguato. I sintomi infatti possono essere distinti in lievi e moderati/gravi. In particolare:

¹⁰⁷ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

¹⁰⁸ Goebel A, Barker CH.

¹⁰⁹ Goebel A, Barker CH.

¹¹⁰ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

- Sintomi lievi: il dolore è tollerabile con terapia farmacologica convenzionale, il paziente non lamenta disabilità significative (VAS/NRS ≤ 4). In questo caso, si inizia il trattamento specifico per la CRPS a seconda della fase clinica in cui si trova il paziente. Il trattamento va proseguito se entro le prime 4 settimane si ottiene un miglioramento dei sintomi¹¹¹. Se ciò non avviene, se il paziente non progredisce dopo un iniziale recupero o se si riscontra un evidente peggioramento della sintomatologia, in particolar modo di quella dolorosa, egli va indirizzato ad un centro multidisciplinare specializzato per la cura della CRPS.
- Sintomi moderati/gravi: il dolore è continuo, preoccupante e invalidante, il paziente ha importanti limitazioni funzionali nella vita quotidiana (VAS/NRS ≥ 5). In questo caso, è consigliabile indirizzare fin da subito il paziente ad un centro multidisciplinare per il trattamento della CRPS¹¹², in cui è presente un fisioterapista specializzato nella riabilitazione della mano e dell'arto superiore.

L'algoritmo per il corretto approccio fisioterapico può essere schematizzato come nella figura a pagina seguente (*Figura 5*).

¹¹¹ Goebel A, Barker CH.

¹¹² Tognon and others.

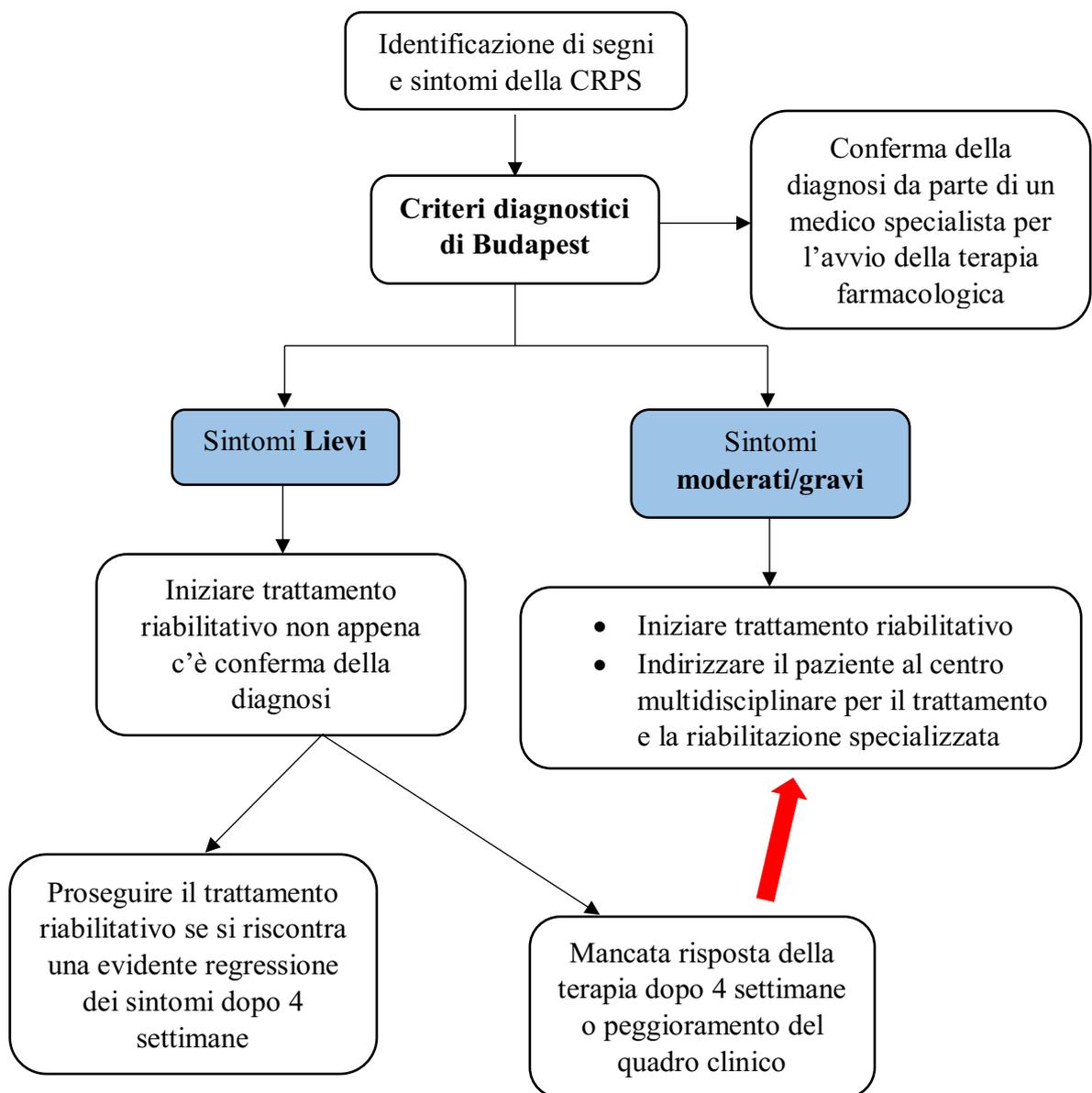


Figura 5. Algoritmo fisioterapico per la CRPS¹¹³.

¹¹³ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

5.3. Valutazione fisioterapica della CRPS

Prima di intraprendere qualsiasi percorso riabilitativo, il paziente deve essere attentamente valutato per studiare bene le sue condizioni cliniche e capire come impostare al meglio l'intervento del fisioterapista. Senza un'accurata valutazione, infatti, è impossibile definire il progetto e il programma riabilitativi adeguato al paziente che si ha di fronte. Tuttavia, non ci sono ancora a disposizione degli strumenti di valutazione specifici per la CRPS, ma si sfruttano le scale di misura già esistenti per l'arto superiore, per il dolore e per la qualità di vita, particolarmente influenzata dall'algodistrofia. Le valutazioni qualitative e quantitative, qualunque esse siano, devono essere effettuate periodicamente durante tutto il trattamento riabilitativo e possibilmente è bene prevedere anche un follow-up una volta che il paziente abbia concluso il suo percorso; solo in questo modo si può avere un quadro completo delle condizioni cliniche del soggetto, dei suoi eventuali progressi e, di conseguenza, dell'efficacia del trattamento fisioterapico.

Di seguito sono elencati i principali strumenti di valutazione utilizzati per l'assessment della CRPS^{114,115,116}:

- Il dolore può essere valutato tramite la scala visuoanalogica (VAS), la scala numerica (NRS) o il McGill Pain Questionnaire (disponibile anche nella short form), che permette una descrizione qualitativa del dolore. Il terapeuta deve inoltre valutare la presenza delle alterazioni del dolore tipiche dell'algodistrofia, ovvero allodinia e iperalgesia.
- L'edema è valutato tramite le misurazioni antropometriche eseguite con il metro a nastro.
- La sensibilità può essere valutata tramite il "test dei monofilamenti Semmes-Weinstein", particolarmente attendibile nella valutazione della sensibilità cutanea attraverso la stimolazione della mano del paziente con monofilamenti di diverso calibro, e il "test Weber-Dellon", che studia la sensibilità tattile discriminativa, determinando qual è la distanza minima alla quale il paziente riesce a percepire il contatto su due punti diversi della cute. Si ricorda poi che per avere un quadro

¹¹⁴ Tognon and others.

¹¹⁵ Ceruso M, Bartoli F, De Scisclo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

¹¹⁶ Skirven and others.

completo dello stato della sensibilità del paziente è bene mettere a confronto la valutazione dell'arto affetto con il controlaterale sano e ricercare valutare la presenza di eventuali disturbi della percezione corporea.

- Il ROM attivo e passivo è valutato tramite misurate goniometriche.
- La forza della presa della mano può essere valutata con il dinamometro. In particolare, l'assessment di forza e destrezza è consigliato allo stadio 2 della patologia: se eseguito prima, potrebbe essere troppo doloroso e non tollerato dal paziente.
- Valutare la funzione prensile e manipolatoria dell'arto superiore tramite la scala DASH (vedi *Allegato 1*), o la sua versione ridotta Quick DASH (vedi *Allegato 2*), che sono entrambe dei questionari che il paziente compila in autonomia.
- Per la qualità di vita esistono dei questionari da somministrare al paziente, tra cui si ricorda la SF-36 Questionnaire (vedi *Allegato 3*), in cui il paziente deve valutare l'impatto che la CRPS ha sulla propria vita quotidiana. Può essere utile anche la compilazione del questionario PRWHE (vedi *Allegato 4*), che valuta lo stato di salute della mano e del polso.

5.4. Trattamento fisioterapico in relazione allo stadio della CRPS-I

Come ricordato nel paragrafo precedente, il trattamento fisioterapico deve essere impostato in base allo stadio clinico di Steinbrocker in cui si trova l'algodistrofia al momento della conferma della diagnosi medica¹¹⁷. In una situazione ideale, cioè con una diagnosi tempestiva di CRPS-I, il paziente intraprende il trattamento fisioterapico quando ancora è in fase acuta (stadio 1) e si hanno maggiori possibilità di buona riuscita dell'intervento riabilitativo¹¹⁸, nonché maggiori possibilità di scelte terapeutiche. Se la diagnosi è effettuata tardivamente, il fisioterapista, ma in generale anche tutto il team multidisciplinare che ruota attorno al paziente, ha meno strategie di intervento disponibili ed è più frequente un esito sfavorevole della sindrome, che va ad influire negativamente sulla qualità di vita del paziente. Va detto, inoltre, che non esiste una "ricetta" precisa su quale sia il miglior trattamento fisioterapico del paziente con algodistrofia, ma la scelta, il dosaggio e la durata di ogni proposta terapeutica dipendono in gran parte dall'accurata

¹¹⁷ Goebel A, Barker CH.

¹¹⁸ Ceruso M, Bartoli F, De Scisciollo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

valutazione funzionale che il fisioterapista deve compiere prima di iniziare qualsiasi intervento¹¹⁹. Di seguito sono schematizzati gli interventi fisioterapici in base allo stadio della CRPS raccomandati dalle linee guida attuali^{120,121,122}.

5.4.1. Stadio 1 – Fase acuta

- Educare il paziente ed i suoi familiari per ottenere una partecipazione attiva e costante al processo di cura. È importante informare fin da subito il paziente sul decorso clinico variabile della patologia, in modo che non si scoraggi se non ottiene risultati positivi nel breve termine, ma continui a partecipare al progetto riabilitativo.
- Ridurre il dolore: assieme alla corretta terapia farmacologica prescritta dal medico di medicina generale o dallo specialista che ha in carico il paziente, solitamente il fisiatra, si possono utilizzare tecniche di rilassamento, di massaggio delicato, decontratturante o di trattamento fasciale, se tollerato dal paziente, e anche la terapia fisica, in particolar modo la TENS, che può essere effettuata anche a domicilio e in autonomia.
- Iniziare un protocollo di desensitizzazione per correggere i disturbi della percezione corporea e della sensibilità alterata (allodinia e/o iperalgesia). Il paziente è invitato a svolgere semplici esercizi di stimolazione tattile anche da solo, all'interno della vita quotidiana.
- Ridurre l'edema attraverso l'uso di posizioni declivi, linfodrenaggio manuale o bendaggio elasto-compressivo, nonostante quest'ultimo non sia sempre tollerato dal paziente. La tecnica più adatta va scelta in base al tipo e all'entità dell'edema.
- Favorire, con molta attenzione, una mobilizzazione attiva e attiva-assistita della mano affetta, anche in acqua tiepida, per recuperare l'articolazione il prima possibile. Ogni manovra manuale o esercizio deve essere eseguito al di sotto della soglia del dolore. È sconsigliato effettuare mobilizzazioni passive o forzate, che possono esacerbare il dolore e aumentare il circolo vizioso che porta

¹¹⁹ Skirven and others.

¹²⁰ Harden, Oaklander, and others.

¹²¹ Tognon and others.

¹²² Ceruso M, Bartoli F, De Scisciollo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P.

all'immobilità e alla rigidità articolare. Il fisioterapista si può avvalere anche dell'idroterapia.

- Utilizzare la paraffinoterapia¹²³: questa strategia è efficace non solo per aumentare il circolo sanguigno nell'arto affetto, e quindi per combattere l'instabilità vasomotoria, ma aiuta anche ad incrementare la mobilità articolare e a favorire lo scioglimento dei tessuti molli. Per questo motivo, la paraffinoterapia risulta particolarmente utile se eseguita prima della seduta di fisioterapia.
- Proteggere la mano dolente: il fisioterapista può valutare il confezionamento di un tutore statico da riposo, che mantenga l'arto in scarico durante le ore notturne, e di un tutore diurno, anche questo inizialmente statico, che permetta al paziente di eseguire in sicurezza ed in autonomia attività funzionali ed esercizi attivi in modo da prevenire il rischio di deformità della mano¹²⁴. In questa fase si sconsiglia l'uso di tutori dinamici.
- Trattare il paziente con le più recenti tecniche di riorganizzazione corticale del movimento e di corretta rappresentazione corporea del segmento lesa. A questo proposito, in fase precoce il fisioterapista può avviare un programma di Graded Motor Imagery o di Mirror Therapy. In particolare la MT è consigliabile solo in fase acuta, perché se effettuata più tardivamente può provocare un aumento del dolore.
- Il fisioterapista, assieme al team multidisciplinare, può valutare se intraprendere un programma di PEPT (Pain Exposure Physical Therapy) che tuttavia comporta un'interruzione della terapia farmacologica e degli altri approcci fisioterapici in corso. Qualora questo non fosse possibile, c'è la possibilità della "Graded Exposure Therapy¹²⁵", cioè un programma che consiste nell'educazione del paziente per eliminare la kinesiofobia e nell'esposizione graduale ai movimenti responsabili della paura legata al movimento e al dolore.
- Iniziare già in questa fase un programma di terapia occupazionale, volto a ridurre dolore ed edema per incrementare l'uso funzionale dell'arto affetto per lo svolgimento delle ADL¹²⁶. Lo scopo è quello di far sì che il paziente ritorni il

¹²³ Skirven and others.

¹²⁴ Skirven and others.

¹²⁵ Skirven and others.

¹²⁶ Harden, Swan, and others.

prima possibile ad una qualità di vita soddisfacente e che le sue attività quotidiane, lavorative e ricreative coinvolgano anche l'arto lesa, compatibilmente con la sintomatologia dolorosa. Il terapeuta occupazionale, come le altre figure che partecipano al team multidisciplinare, ha lo scopo di supportare il paziente in ogni fase del lungo percorso riabilitativo che deve affrontare.

5.4.2. Stadio 2 – Fase distrofica

- Proseguire la mobilizzazione attiva e attiva-assistita per limitare e correggere la rigidità, anche attraverso l'uso di tutori statici, statici-progressivi e dinamici. Compatibilmente con la regressione della sintomatologia dolorosa, ricercare con gradualità l'aumento della mobilità e del ROM articolare.

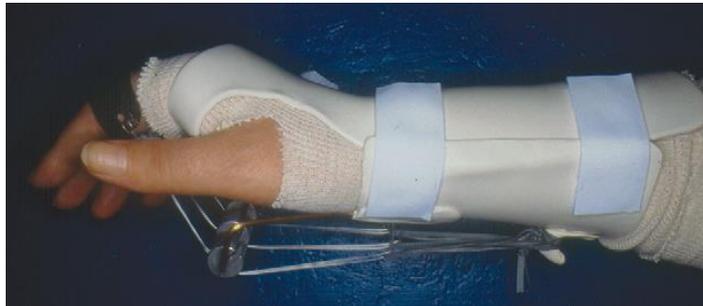


Figura 6. Esempio di tutore dinamico con la funzione di contrastare la contrattura in flessione della articolazioni metacarpofalangee in una mano affetta da CRPS¹²⁷.

- Proseguire con il trattamento dell'edema, se ancora presente.
- Proseguire con il protocollo di desensitizzazione.
- Proseguire con il programma di Graded Motor Imagery, che ha una durata totale di 6 settimane. Nel caso non fosse già stato avviato nella fase precedente, il GMI può essere iniziato anche se la CRPS si trova già allo stadio 2.
- Eseguire tecniche funzionali per promuovere il controllo motorio di tutto l'arto migliorando gradatamente forza, resistenza e destrezza. Se il paziente non ha più eccessivo dolore (VAS \geq 5), può iniziare a svolgere esercizi con carico graduale (principio dello "scrub and carry) e in catena cinetica chiusa.
- Correggere i compensi instaurati dal paziente nella ricerca di posture antalgiche durante la fase acuta. Spesso i pazienti, nonostante la sintomatologia algica nella

¹²⁷ Skirven and others.

zona affetta stia regredendo, lamentano dolore in regioni non direttamente coinvolte dall'algodistrofia, ad esempio la spalla, per lo stress dovuto all'uso prolungato di posture non fisiologiche.

- Rieducazione alle ADL per il recupero dell'autonomia: continuare il programma di terapia occupazionale.
- Predisporre un programma di self-management per promuovere la progressione del recupero anche quando il paziente è fuori dall'ambulatorio di riabilitazione. Viene addestrato ad eseguire semplici esercizi o attività a casa propria e in autonomia, allo scopo di incrementare ROM, mobilità e l'uso dell'arto lesa.

5.4.3. Stadio 3 – Fase atrofica

Nel caso in cui la CRPS-I abbia già raggiunto la fase atrofica e sia ormai stabilizzata, tutte le linee guida consultate sconsigliano il trattamento fisioterapico, poiché ormai la rigidità articolare è strutturata e quindi irreversibile e la mobilizzazione eccessiva dell'arto non fa altro che esacerbare il dolore. Si può suggerire un supporto psicologico al paziente, utile anche negli stadi precedenti, ed un intervento di terapia occupazionale mirato, per la scelta e l'addestramento all'uso di ausili personalizzati, che possano aiutare il paziente ad affrontare meglio la vita quotidiana e a convivere con la sua patologia, diventata ormai cronica. Fortunatamente, la continua ricerca in questo campo e la diagnosi sempre più precoce permettono di ridurre i casi di pazienti con CRPS cronica e stabilizzata e, di conseguenza, di intervenire tempestivamente per favorire la regressione pressoché completa della patologia.

Capitolo 6

DISCUSSIONE

L'obiettivo di questa revisione narrativa è stato quello di indagare la letteratura al fine di valutare l'efficacia del trattamento fisioterapico nei soggetti adulti affetti da CRPS-I, con meccanismo provocativo principale post-traumatico o chirurgico. Gli outcomes del trattamento riabilitativo sono stati valutati principalmente in termini di dolore e disabilità, oltre che di aumento del ROM articolare e della mobilità. I risultati analizzati hanno considerato principalmente strategie riabilitative di queste tipologie: trattamento manuale, esercizio aspecifico, terapia fisica, strategie riabilitative di riorganizzazione corticale, strategie riabilitative cognitivo-comportamentali ed educazione del paziente.

Le linee guida suggeriscono l'importanza dell'intervento fisioterapico nel trattamento dell'algodistrofia, tuttavia c'è ancora poca chiarezza su quale strategia riabilitativa sia più efficace e valida delle altre¹²⁸, anche perché molti degli studi in questo campo sono giudicati di qualità medio-bassa a causa della natura stessa della patologia, le cui caratteristiche cliniche variano significativamente da paziente a paziente. Va ricordato inoltre che una delle principali misure di outcome per l'intervento riabilitativo in caso di CRPS è il dolore, impossibile da standardizzare per ottenerne una valutazione oggettiva, poiché è per sua stessa definizione un sintomo soggettivo. Infine, tutti gli RCT analizzati, anche quelli inclusi nelle revisioni prese in esame, sono stati effettuati su un campione ridotto di pazienti (massimo 57) e questo rende più difficoltoso generalizzare i risultati ad una popolazione maggiore di soggetti affetti da algodistrofia. Tuttavia, la ricerca sull'efficacia della riabilitazione nel paziente adulto affetto da CRPS di tipo 1 è ancora giovane e sempre in evoluzione. È doveroso perciò continuare ad approfondirla in termini di quantità e qualità degli studi, per individuare quali sono gli interventi fisioterapici più validi per garantire degli effetti positivi nel trattamento di questa invalidante condizione per il soggetto che ne è affetto. In particolare, in questi ultimi anni le ricerche si stanno

¹²⁸ Perez and others.

concentrando sullo studio delle strategie riabilitative di riorganizzazione corticale, che evidenziano le connessioni neurofisiologiche tra la mano ed il sistema nervoso centrale.

Tra le tecniche fisioterapiche analizzate, le più promettenti sembrano essere la Graded Motor Imagery (GMI), la Mirror Therapy (MT), la desensitizzazione, l'esercizio aspecifico, in particolare quello attivo e attivo-assistito, la TENS, per quanto riguarda la terapia fisica, e l'educazione del paziente. Quest'ultima, in particolare, è una scelta terapeutica necessaria e trasversale, qualunque sia il piano riabilitativo pensato per il paziente. Grazie ad essa infatti, è possibile insegnare al paziente ad autogestirsi nel modo corretto anche fuori dall'ambulatorio di fisioterapia, in modo da prolungare e rendere più efficace l'effetto della riabilitazione, che non può e non deve esaurirsi in poche ore alla settimana. Le strategie riabilitative precedentemente nominate sono anche quelle maggiormente raccomandate nelle linee guida, poiché su di esse sono stati effettuati un maggior numero di studi sperimentali. È interessante notare che tra le terapie più promettenti compaiono le strategie di riorganizzazione corticale (GMI, Mirror Therapy e desensitizzazione): ciò mette in evidenza un aspetto importante della fisiopatologia della CRPS, cioè che non si tratta mai di un problema che riguarda solamente il tessuto periferico e la sua sensibilizzazione al dolore. Per trattare efficacemente una mano affetta da algodistrofia, è fondamentale sapere che la patologia riguarda anche il SNC: senza una corretta riorganizzazione delle cortecce motoria e sensitiva primaria, sarà impossibile per il paziente ottenere un recupero funzionale completo dell'uso della mano affetta, perché l'arto continuerà ad essere sensibile al dolore a livello centrale e la sua rappresentazione in corteccia rimarrà alterata.

Nessuna strategia si è dimostrata statisticamente superiore ad un'altra nel breve termine, né è stata studiata come trattamento fisioterapico unico per la CRPS, ma tutte sono state abbinate ad un intervento più ampio e multidisciplinare. Questo ci fa capire che il trattamento fisioterapico deve necessariamente integrare più proposte ed essere flessibile, anche in base alle esigenze e alle caratteristiche cliniche del paziente. Un caso particolare è costituito dalla Pain Exposure Physical Therapy (PEPT), che tra quelle analizzate è l'unica strategia che va eseguita da sola e in assenza di terapia farmacologica. Il suo utilizzo, quindi, può essere giustificato non solo per la sua efficacia in termini di dolore e disabilità, ma anche per un rapporto positivo in termini di costo-beneficio. Tuttavia, è

bene valutare la sua somministrazione con particolare attenzione, perché questa terapia potrebbe non essere ben tollerata da tutti i pazienti.

Al termine di questa revisione, appare evidente che non c'è mai una soluzione unica per il trattamento fisioterapico della CRPS-I all'arto superiore, ma esistono diverse opzioni terapeutiche disponibili, che vanno scelte in base al paziente che si ha di fronte. Non si può perciò definire ancora quale sia il "gold standard" per la riabilitazione dell'algodistrofia a polso e mano nel paziente adulto. La valutazione funzionale iniziale e l'attenta osservazione del paziente, oltre che la conoscenza delle linee guida e delle ricerche più recenti, guidano il fisioterapista nella scelta del corretto trattamento riabilitativo da proporre, che va sempre valutato anche in itinere per verificare se i risultati sono in linea con quello che ci si aspetta o sono necessarie delle modifiche al trattamento.

Tutte le linee guida e le revisioni analizzate focalizzano la loro attenzione sull'importanza di una diagnosi precoce e quindi un "early treatment" riabilitativo: il trattamento deve essere intrapreso il prima possibile, perché in una fase acuta (stadio 1 di Steinbrocker) della patologia si hanno maggiori opzioni terapeutiche e maggiori possibilità di remissione pressoché completa della patologia. Se il trattamento inizia più tardivamente, quando la CRPS sta ormai cronicizzando, le terapie disponibili sono ridotte e scarsamente efficaci. È inoltre importante che il fisioterapista che prende in carico il paziente sia considerato "esperto" in riabilitazione della mano, soprattutto se i sintomi dell'algodistrofia sono moderati o gravi, in modo che sappia gestire al meglio tutto il percorso riabilitativo, che spesso può rivelarsi lungo e difficoltoso. Di seguito, sono riassunte le strategie riabilitative disponibili a seconda della fase in cui si trova la CRPS-I (*Figura 7* a pagina seguente).

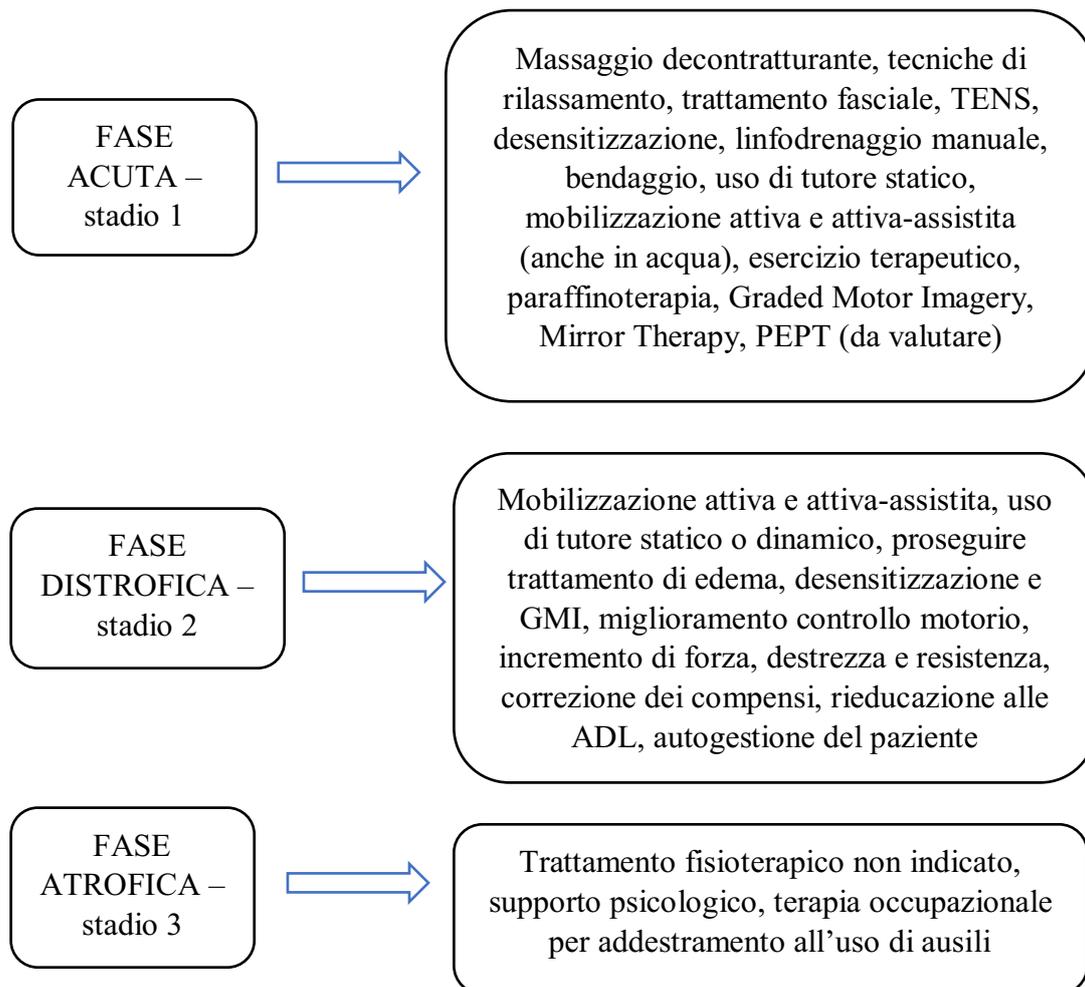


Figura 7. Opzioni terapeutiche disponibili in relazione allo stadio clinico della CRPS-I.

Nonostante tutte le linee guida analizzate riconoscano la fisioterapia come un intervento cardine per la corretta gestione della CRPS-I, è importante sottolineare che questa non può essere l'unico approccio terapeutico, ma si colloca all'interno di un progetto di cura più ampio e multidisciplinare. Spesso, infatti nella pratica clinica del fisioterapista è difficile ottenere un corretto controllo del dolore e trattare il paziente senza elicitare la sintomatologia algica, se non c'è un'adeguata terapia farmacologica di supporto. Si ricorda anche che in molti pazienti con CRPS sono state spesso riscontrate ansia e depressione, nonostante non sia ancora chiaro se questi possano essere fattori determinanti o conseguenti alla condizione di stress¹²⁹. Dei lavori recenti, inoltre, suggeriscono che gli aspetti psicologici e comportamentali del paziente possono

¹²⁹ Tognon and others.

interagire con il processo patofisiologico dell'algodistrofia, in particolare con i mediatori dell'infiammazione¹³⁰. Per questo motivo, spesso si suggerisce anche un approccio psicologico alla CRPS-I, che può ricoprire un ruolo fondamentale nel management della patologia, aiutando il paziente ad incrementare le proprie abilità di autogestione e di far fronte alla problematica del dolore. I fattori che concorrono ad una prognosi positiva in caso di algodistrofia sono presentati nello schema seguente (*Figura 8*).

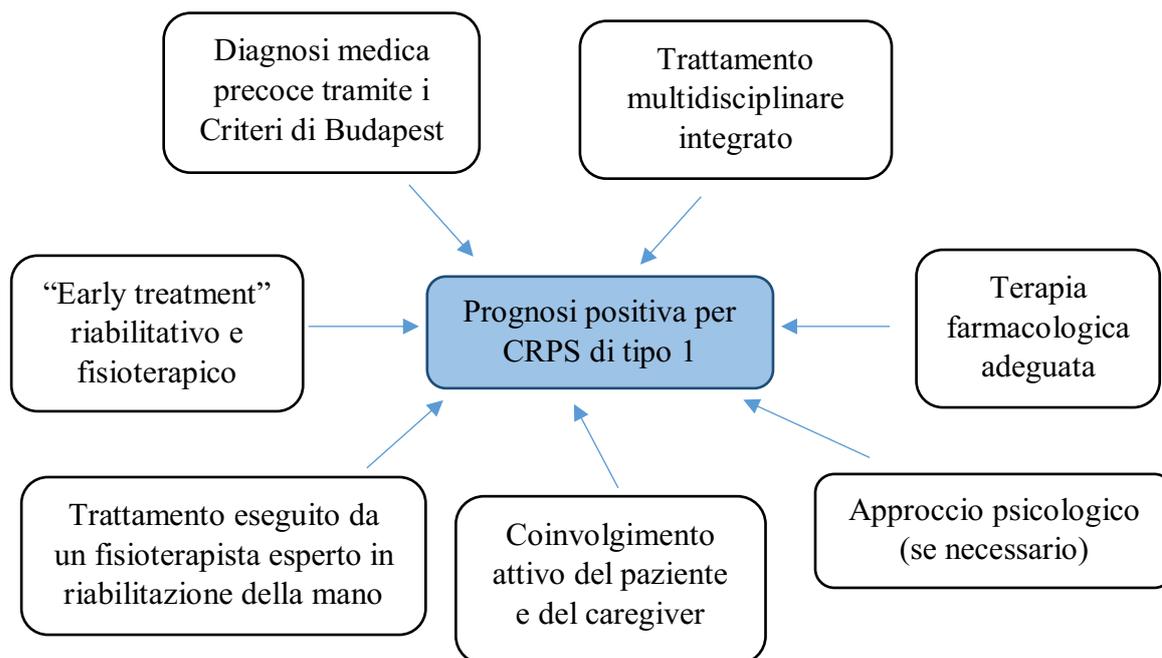


Figura 8. Schema riassuntivo degli elementi che influiscono sulla prognosi della CRPS-I.

Il progetto riabilitativo deve essere un percorso integrato multidisciplinare¹³¹ e multidimensionale, principalmente farmacologico, riabilitativo, psicologico e, se necessario, anche chirurgico. Coinvolge perciò più figure di professionisti sanitari che ruotano attorno al paziente e lavorano in team, ognuno nel proprio campo di interesse, confrontandosi insieme per quello che è il loro obiettivo comune, cioè la remissione della sindrome algodistrofica, il recupero della funzionalità dell'arto affetto e l'aumento della qualità di vita del paziente. Ogni professionista che partecipa al team deve infatti sapere che al centro del loro progetto non c'è mai solo una “malattia”, ma una persona affetta da una patologia, che va curata in ogni suo aspetto.

¹³⁰ Harden, Oaklander, and others.

¹³¹ Tognon and others.

Capitolo 7

CONCLUSIONI

La CRPS di tipo 1 all'arto superiore è una patologia molto invalidante, che compromette seriamente la qualità di vita di chi ne è affetto, qualunque sia il meccanismo provocativo che ne causa l'esordio. Sono da tenere in considerazione non solo le limitazioni fisiche, ma anche quelle psico-sociali, per cui l'approccio richiesto per la corretta gestione dell'algodistrofia è necessariamente di tipo multidisciplinare. Il paziente è gestito da un team di professionisti sanitari al fine di ottenere una diagnosi precoce tramite i criteri di Budapest e di impostare il prima possibile il trattamento adatto a lui, che solitamente integra la terapia farmacologica, l'intervento fisioterapico e, se necessario, un approccio di tipo psicologico. Un trattamento intrapreso in fase più tardiva, infatti, pregiudica gravemente la prognosi finale. La fisioterapia ricopre un ruolo fondamentale nel ridurre il dolore, la disabilità fisica e funzionale e nell'incrementare la mobilità dell'arto e il ROM articolare. Tuttavia, tra tutte le strategie riabilitative analizzate, nessuna si è dimostrata statisticamente superiore alle altre, anche a causa dei limiti metodologici degli studi a disposizione: non si può perciò definire un trattamento che possa rappresentare il "gold standard" dell'intervento fisioterapico in caso di CRPS, che è sempre multimodale, cioè una combinazione di più strategie di varia natura (ad eccezione del caso della PEPT). Le terapie più promettenti sembrano essere la Graded Motor Imagery, la Mirror Therapy, la desensitizzazione, l'esercizio attivo e attivo-assistito, la TENS, per quanto riguarda la terapia fisica, e un approccio educativo al paziente. Si pone quindi l'accento sull'importanza delle strategie di riorganizzazione corticale, che evidenziano l'importante coinvolgimento del SNC nella fisiopatologia della CRPS. In conclusione, sono necessari ulteriori studi di maggiore qualità metodologica per individuare i trattamenti riabilitativi più validi ed efficaci tra quelli analizzati in questa revisione ed eventualmente proporre nuove strategie più mirate applicabili nella pratica clinica per la gestione della CRPS-I.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

Questionario per l'arto superiore DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) Italian Version

Istruzioni: Il presente questionario riguarda i Suoi sintomi e la Sua capacità di compiere alcune azioni. Risponda a ogni domanda facendo riferimento al Suo stato durante l'ultima settimana. Se non ha avuto l'opportunità di eseguire una delle azioni durante l'ultima settimana, risponda alla domanda provando a immaginare come avrebbe potuto eseguirla. Non importa con quale mano o braccio Lei esegue l'azione; risponda in base alla Sua capacità di compierla e senza tenere conto del modo in cui la compie.

Valuti la sua capacità di eseguire le seguenti azioni durante l'ultima settimana.

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
1. Svitare il coperchio di un barattolo ben chiuso o nuovo.	1	2	3	4	5
2. Scrivere	1	2	3	4	5
3. Girare una chiave	1	2	3	4	5
4. Preparare un pasto	1	2	3	4	5
5. Aprire spingendo una porta pesante	1	2	3	4	5
6. Posare un oggetto su uno scaffale al di sopra della propria testa	1	2	3	4	5
7. Fare lavori domestici pesanti (es. lavare pavimenti o i vetri)	1	2	3	4	5
8. Fare lavori di giardinaggio	1	2	3	4	5
9. Rifare il letto	1	2	3	4	5
10. Portare la borsa della spesa o una ventiquattrore	1	2	3	4	5
11. Portare un oggetto pesante (oltre 5 Kg)	1	2	3	4	5
12. Cambiare una lampadina posta al di sopra della propria testa	1	2	3	4	5
13. Lavarsi o asciugarsi i capelli	1	2	3	4	5
14. Lavarsi la schiena	1	2	3	4	5
15. Infilarsi un maglione	1	2	3	4	5
16. Usare un coltello per tagliare del cibo	1	2	3	4	5

17. Attività ricreative che richiedono poco sforzo (es. giocare a carte, lavorare a maglia)	1	2	3	4	5
18. Attività ricreative nelle quali si fa forza o si prendono colpi sul braccio, sulla spalla o sulla mano (es. usare il martello, giocare a tennis o a golf, ecc.)	1	2	3	4	5
19. Attività ricreative che richiedono un movimento libero del braccio (es. giocare a frisbee, a badminton, ecc.)	1	2	3	4	5
20. Far fronte alle necessità di spostamento (andare da un posto ad un altro)	1	2	3	4	5
21. Attività sessuale	1	2	3	4	5

Durante **la settimana passata**, in che misura il suo problema al braccio, alla spalla o alla mano ha interferito con le normali attività sociali con la famiglia, gli amici, i vicini di casa i gruppi di cui fa parte?

	(Indichi un numero)				
	Per nulla	Molto poco	Un po'	Molto	Moltissimo
22.	1	2	3	4	5

Durante **la settimana passata** è stato limitato nel suo lavoro o in altre attività quotidiane abituali a causa del suo problema al braccio, alla spalla o alla mano?

	(Indichi un numero)				
	Non mi ha limitato per nulla	Mi ha limitato leggermente	Mi ha limitato discretamente	Mi ha limitato molto	Non ci sono riuscito
23.	1	2	3	4	5

Valuti l'intensità dei seguenti sintomi durante **l'ultima settimana**.

	(Indichi un numero per ogni riga)				
	Nessuno	Lieve	Discreto	Forte	Estremo
24. Dolore al braccio, alla spalla o alla mano	1	2	3	4	5
25. Dolore al braccio, alla spalla o alla mano nel compiere una qualsiasi attività specifica	1	2	3	4	5
26. Formicolio (sensazione di punture di spillo) al braccio, alla spalla o alla mano	1	2	3	4	5
27. Debolezza al braccio, alla spalla o alla mano	1	2	3	4	5
28. Rigidità del braccio, della spalla o della mano	1	2	3	4	5

Durante l'**ultima settimana** quanta difficoltà ha incontrato nel dormire a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?

	(Indichi un numero)				
	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non sono riuscito a dormire
29.	1	2	3	4	5

Mi sento meno capace, meno fiducioso o meno utile a causa del mio problema al braccio, alla spalla o alla mano

	(Indichi un numero)				
	Non sono assolutamente d'accordo	Non sono d'accordo	Non saprei	Sono d'accordo	Sono assolutamente d'accordo
30.	1	2	3	4	5

MODULO LAVORATIVO (OPZIONALE)

Le seguenti domande si riferiscono all'impatto del suo problema al braccio, alla spalla o alla mano sul suo lavoro

(compreso il lavoro in casa se questa è la sua attività principale).

Indichi qual è il suo lavoro/attività: _____

Indichi su ogni riga il numero che meglio descrive la sua capacità fisica durante l'ultima settimana.

Ha avuto difficoltà:

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
31. A utilizzare la Sua tecnica abituale per lavorare?	1	2	3	4	5
32. A svolgere il Suo lavoro abituale a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?	1	2	3	4	5
33. A fare il lavoro bene come vorrebbe?	1	2	3	4	5
34. A dedicare al Suo lavoro la consueta quantità di tempo?	1	2	3	4	5

MODULO ATTIVITÀ SPORTIVE/RICREATIVE (OPZIONALE)

Le seguenti domande si riferiscono all'impatto del Suo problema al braccio, alla spalla o alla mano sulla Sua capacità di **suonare il Suo strumento musicale o praticare il Suo sport, o su entrambe le attività.**

Se pratica più di uno sport o suona più di uno strumento (o fa entrambe le cose) risponda facendo riferimento all'attività che è più importante per lei.

Indichi quale sport o strumento è il più importante per lei:

Indichi su ogni riga il numero che meglio descrive la sua capacità fisica durante **l'ultima settimana.**

Ha avuto difficoltà:

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
35. A utilizzare la Sua tecnica abituale per suonare il suo strumento o praticare il suo sport?	1	2	3	4	5
36. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?	1	2	3	4	5
37. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport bene come vorrebbe?	1	2	3	4	5
38. A dedicare al suo strumento o al suo sport la consueta quantità di tempo?	1	2	3	4	5

Institute for Work & Health (IWH) 2003. All rights reserved

Italian translation courtesy of GLOBE, Gruppo di Lavoro per l'Ortopedia Basata sulle prove di Efficacia

ALLEGATO 2

Questionario per l'arto superiore QuickDASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) Italian Version

Istruzioni: Il presente questionario riguarda i Suoi sintomi e la Sua capacità di compiere alcune azioni. Risponda a ogni domanda facendo riferimento al Suo stato durante l'ultima settimana. Se non ha avuto l'opportunità di eseguire una delle azioni durante l'ultima settimana, risponda alla domanda provando a immaginare come avrebbe potuto eseguirla. Non importa con quale mano o braccio Lei esegue l'azione; risponda in base alla Sua capacità di compierla e senza tenere conto del modo in cui la compie.

Valuti la sua capacità di eseguire le seguenti azioni durante **l'ultima settimana**.

	(Indichi un numero)				
	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
	1	2	3	4	5
1. Svitare il coperchio di un barattolo ben chiuso o nuovo.	1	2	3	4	5
2. Fare lavori domestici pesanti (es. lavare i pavimenti o i vetri)	1	2	3	4	5
3. Portare la borsa della spesa o una ventiquattrore	1	2	3	4	5
4. Lavarsi la schiena	1	2	3	4	5
5. Usare un coltello per tagliare del cibo	1	2	3	4	5
6. Attività ricreative nelle quali si fa forza o si prendono colpi sul braccio, sulla spalla o sulla mano (es. usare il martello, giocare a tennis o a golf, ecc.)	1	2	3	4	5

Durante **la settimana passata**, in che misura il suo problema al braccio, alla spalla o alla mano ha interferito con le normali attività sociali con la famiglia, gli amici, i vicini di casa i gruppi di cui fa parte? (Indichi un numero)

	Per nulla	Molto poco	Un po'	Molto	Moltissimo
7	1	2	3	4	5

Durante **la settimana passata** è stato limitato nel suo lavoro o in altre attività quotidiane abituali a causa del suo problema al braccio, alla spalla o alla mano?

	(Indichi un numero)				
	Non mi ha limitato per nulla	Mi ha limitato leggermente	Mi ha limitato discretamente	Mi ha limitato molto	Non ci sono riuscito
8.	1	2	3	4	5

Valuti l'intensità dei seguenti sintomi durante **l'ultima settimana**.
(Indichi un numero per ogni riga)

	Nessuno	Lieve	Discreto	Forte	Estremo
9. Dolore al braccio, alla spalla o alla mano	1	2	3	4	5
10. Formicolio (sensazione di punture di spillo) al braccio, alla spalla o alla mano	1	2	3	4	5

Durante **l'ultima settimana** quanta difficoltà ha incontrato nel dormire a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?

	(Indichi un numero)				
	Nessuna Difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non sono riuscito a dormire
11.	1	2	3	4	5

MODULO LAVORATIVO (OPZIONALE)

Le seguenti domande si riferiscono all'impatto del suo problema al braccio, alla spalla o alla mano sul **suo lavoro** (compreso il lavoro in casa se questa è la sua attività principale).

Indichi qual è il suo lavoro/attività: _____

Indichi su ogni riga il numero che meglio descrive la sua capacità fisica durante l'ultima settimana.

Ha avuto difficoltà:

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
12. A utilizzare la Sua tecnica abituale per lavorare?	1	2	3	4	5
13. A svolgere il Suo lavoro abituale a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?	1	2	3	4	5
14. A fare il lavoro bene come vorrebbe?	1	2	3	4	5
15. A dedicare al Suo lavoro la consueta quantità di tempo?	1	2	3	4	5

MODULO ATTIVITÀ SPORTIVE/RICREATIVE (OPZIONALE)

Le seguenti domande si riferiscono all'impatto del Suo problema al braccio, alla spalla o alla mano sulla Sua capacità di **suonare il Suo strumento musicale o praticare il Suo sport, o su entrambe le attività.**

Se pratica più di uno sport o suona più di uno strumento (o fa entrambe le cose) risponda facendo riferimento all'attività che è più importante per lei.

Indichi quale sport o strumento è il più importante per lei:

Indichi su ogni riga il numero che meglio descrive la sua capacità fisica durante **l'ultima settimana.**

Ha avuto difficoltà:

	Nessuna difficoltà	Lieve difficoltà	Discreta difficoltà	Notevole difficoltà	Non ci sono riuscito
16. A utilizzare la Sua tecnica abituale per suonare il suo strumento o praticare il suo sport?	1	2	3	4	5
17. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport a causa del dolore al braccio, alla spalla o alla mano?	1	2	3	4	5
18. A suonare il suo strumento o praticare il suo sport bene come vorrebbe?	1	2	3	4	5
19. A dedicare al suo strumento o al suo sport la consueta quantità di tempo?	1	2	3	4	5

ALLEGATO 3

SF 36 QUESTIONNAIRE QUESTIONARIO SULLO STATO DI SALUTE

Codice del paziente _____

1. In generale, direbbe che la sua salute è:

(indichi una casella)

Eccellente Molto buona Buona Passabile Scadente

2. Rispetto ad un anno fa, come giudicherebbe, ora la sua salute in generale?

(indichi una casella)

Decisamente migliore adesso rispetto ad un anno fa
Un po' migliore adesso rispetto ad un anno fa
Più o meno uguale rispetto ad un anno fa
Un po' peggiore adesso rispetto ad un anno fa
Decisamente peggiore adesso rispetto ad un anno fa

3. Le seguenti domande riguardano alcune attività che potrebbe svolgere nel corso di una qualsiasi giornata. La Sua salute La limita attualmente nello svolgimento di queste attività?

Se Sì, fino a che punto?

(indichi per ogni domanda il numero 1, 2 o 3)

	Si, mi limita parecchio	Si, mi limita parzialmente	No, non mi limita per nulla
a) Attività fisicamente impegnative, come correre, sollevare oggetti pesanti, praticare sport faticosi	1	2	3
b) Attività di moderato impegno fisico, come spostare un tavolo, usare l'aspirapolvere, giocare a bocce o fare un giretto in bicicletta.	1	2	3
c) Sollevare o portare le borse della spesa.	1	2	3
d) Salire qualche piano di scale.	1	2	3
e) Salire un piano di scale.	1	2	3
f) Piegarsi, inginocchiarsi o chinarsi.	1	2	3
g) Camminare per un chilometro.	1	2	3
h) Camminare per qualche centinaia di metri.	1	2	3
i) Camminare per circa cento metri.	1	2	3
j) Farsi il bagno o vestirsi da soli.	1	2	3

4. Nelle ultime 4 settimane, ha riscontrato i seguenti problemi sul lavoro o nelle altre attività quotidiane a causa della Sua salute fisica?

Risponda SI o NO a ciascuna domanda.

(indichi per ogni domanda il numero 1 o 2)

	Si	No
a. Ha ridotto il tempo dedicato al lavoro o ad altre attività'.	1	2
b. Ha reso meno di quanto avrebbe voluto.	1	2
c. Ha dovuto limitare alcuni tipi di lavoro o di altre attività'	1	2
d. Ha avuto difficoltà' nell'eseguire il lavoro o altre attività' (ad esempio ha fatto più fatica)	1	2

5. Nelle ultime 4 settimane, ha riscontrato i seguenti problemi sul lavoro o nelle altre attività quotidiane, a causa del Suo stato emotivo (quale sentirsi depresso o ansioso) ?

Risponda SI o NO a ciascuna domanda.

(indichi per ogni domanda il numero 1 o 2)

	Si	No
Ha ridotto il tempo dedicato al lavoro o ad altre attività'	1	2
Ha reso meno di quanto avrebbe voluto	1	2
Ha avuto un calo di concentrazione sul lavoro o in altre attività	1	2

6. Nelle ultime 4 settimane in che misura la Sua salute fisica o il Suo stato emotivo hanno interferito con le normali attività sociali con la famiglia, gli amici, i vicini di casa, i gruppi di cui fa parte ?

(indichi una casella)

Per nulla Leggermente Un po' Molto Moltissimo

7. Quanto dolore fisico ha provato nelle ultime 4 settimane?

(indichi una casella)

Per nulla Molto lieve Lieve Moderato Forte Molto forte

8. Nelle ultime 4 settimane in che misura il dolore l'ha ostacolata nel lavoro che svolge abitualmente (sia in casa sia fuori casa)?

(indichi una casella)

Per nulla Molto poco Un po' Molto Moltissimo

9. Le seguenti domande si riferiscono a come si è sentito nelle ultime 4 settimane. Risponda a ciascuna domanda scegliendo la risposta che più si avvicina al Suo caso. Per quanto tempo nelle ultime 4 settimane ...

(indichi un numero per ogni domanda)

	Sempre	Quasi sempre	Molto tempo	Una parte del tempo	Quasi mai	Mai
a. Vivace brillante?	1	2	3	4	5	6
b. Molto agitato?	1	2	3	4	5	6
b. Così giù di morale che niente avrebbe potuto tirarla su?	1	2	3	4	5	6
c. Calmo e sereno?	1	2	3	4	5	6
d. Pieno di energie?	1	2	3	4	5	6
e. Scoraggiato e triste?	1	2	3	4	5	6
g. Sfinito?	1	2	3	4	5	6
e. Felice?	1	2	3	4	5	6
f. Stanco?	1	2	3	4	5	6

10. Nelle ultime 4 settimane, per quanto tempo la Sua salute fisica o il Suo stato emotivo hanno interferito nelle Sue attività sociali, in famiglia, con gli amici?

(indichi una casella)

Sempre Quasi sempre Una parte del tempo Quasi mai Mai

11. Scegli la risposta che meglio descrive quanto siano VERE o FALSE le seguenti affermazioni.

(indichi un numero per ogni affermazione)

	Certamente Vero	In gran parte vero	Non so	In gran parte falso	Certamente Falso
a. Mi pare di ammalarmi un po' più facilmente degli altri	1	2	3	4	5
b. La mia salute è come quella degli altri	1	2	3	4	5
c. Mi aspetto che la mia salute andrà peggiorando	1	2	3	4	5
d. Godo di ottima salute	1	2	3	4	5

ALLEGATO 4

QUESTIONARIO PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE DELLA MANO E DEL POLSO

PATIENT RATED WRIST/HAND EVALUATION (PRWHE)

Versione italiana validata a cura della Commissione Studio Linee Guida e Outcome della Società Italiana di Chirurgia della Mano pubblicata su The Journal of Hand Surgery (E) 37: 863- 870, 2012

Nome: _____

Data: ____/____/____

Gentile Signora, Egregio Signore,

Le seguenti domande ci aiutano a comprendere il grado di difficoltà che lei ha avuto a causa dei disturbi al polso o alla mano nell'ultima settimana.

Quantifichi sulla scala da 0 a 10 la sintomatologia **MEDIA** del polso o della mano nell'ultima settimana. Per favore risponda a **TUTTE** le domande.

Se nell'ultima settimana non ha eseguito una certa attività, per favore, stimi il dolore o la difficoltà che si aspetta avrebbe potuto percepire. Se non ha **MAI** eseguito una certa attività con la mano malata, non risponda a quella domanda.

Consideri il punteggio raggiunto nella sezione DOLORE e lo sommi alla metà di quello ottenuto nella sezione FUNZIONE: quanto più il punteggio totale si avvicina a ZERO, migliore è lo stato della mano, e viceversa. La valutazione dell'ASPETTO ESTETICO è opzionale

Utilizzi questo questionario per valutare il miglioramento dello stato della sua mano dopo un trattamento farmacologico, chirurgico o riabilitativo o semplicemente per confermare lo stato di salute della sua mano.

$$\left(\text{DOLORE: } \underline{\quad} \right)_{0-50} + \left(\frac{\text{FUNZIONE A: } \underline{\quad} + \text{FUNZIONE B: } \underline{\quad}}{2} \right)_{0-50} = \underline{\quad} / 100$$

0 = Ottimo stato di salute

100 = Pessimo stato di salute

B. Attività Usuali

Misuri sulla scala da 0 a 10 la difficoltà avvertita nell'ultima settimana eseguendo le attività della vita quotidiana.

Attività "usuale" significa attività della vita quotidiana svolta prima di avere una problema con il polso o con la mano.

Metta una crocetta sul numero che descrive la difficoltà ad eseguire l'azione nell'ultima settimana.

Zero significa nessun difficoltà e 10 significa massima difficoltà (cioè che l'attività specifica non era eseguibile).

<u>Stimi la difficoltà della attività</u>	<u>Nessuna difficoltà</u>										<u>Difficoltà Massima</u>
12. Attività di cura della propria persona (vestirsi, lavarsi, etc)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. Lavori domestici (pulire, sbrigare le faccende)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14. Lavoro (occupazione o lavoro giornaliero)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15. Attività ricreative e del tempo libero	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. ASPETTO ESTETICO

Quanto è importante l'aspetto estetico del suo polso o mano? molto abbastanza per nulla

Durante la scorsa settimana, quanto è rimasto insoddisfatto dell'aspetto estetico della sua mano o polso ?.

Non Insoddisfatto Completamente insoddisfatto

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Commenti:

BIBLIOGRAFIA

- Barnhoorn, Karlijn J, Henk Van De Meent, Robert T M Van Dongen, Frank P Klomp, Hans Groenewoud, Han Samwel, and others, 'Pain Exposure Physical Therapy (PEPT) Compared to Conventional Treatment in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 : A Randomised Controlled Trial', 2015, 1–11
<<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008283>>
- Barnhoorn, Karlijn J, J Bart Staal, Robert T M Van Dongen, and Jan Paul M Frölke, 'Are Pain-Related Fears Mediators for Reducing Disability and Pain in Patients with Complex Regional Pain Syndrome Type 1 ? An Explorative Analysis on Pain Exposure Physical Therapy', 2015, 1–16
<<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123008>>
- Bilgili, Adem, and Tuncay Çakır, 'The Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Patients with Complex Regional Pain Syndrome : A Randomized , Double-Blinded , Placebo-Controlled Prospective Study', 29 (2016), 661–71 <<https://doi.org/10.3233/BMR-160667>>
- Birklein, Frank, and Violeta Dimova, 'Complex Regional Pain Syndrome – up-to-Date', 2 (2017), 1–8
- Ceruso M, Bartoli F, De Sciscuolo G, Fiori G, Giannini G, Guidi G, Martini L, Rosati M, Sottili V, Zampa P, Zani D, 'Linee Guida CRPS Algodistrofia', *Linee Guida Regione Toscana*, 2019
- Cherubino, Paolo, Andrea Piccioli, Andrea Campi, Federico A Grassi, Biagio Moretti, Giuseppe Solarino, and others, 'Algodistrofia', *Giornale Italiano Di Ortopedia e Traumatologia*, 2015, 191–212
- Cossins, L, R W Okell, H Cameron, B Simpson, H M Poole, and A Goebel, 'Treatment of Complex Regional Pain Syndrome in Adults : A Systematic Review of Randomized Controlled Trials Published from June 2000 to February 2012', 17.February 2012 (2013), 158–73 <<https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00217.x>>

- Daly, Anne E, and Andrea E Bialocerkowski, ‘Does Evidence Support Physiotherapy Management of Adult Complex Regional Pain Syndrome Type One ? A Systematic Review’, *European Journal of Pain*, 13.4 (2009), 339–53
<<https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2008.05.003>>
- Duman, Iltekin, Ayten Ozdemir, Arif Kenan, and Tan Kemal, ‘The Efficacy of Manual Lymphatic Drainage Therapy in the Management of Limb Edema Secondary to Reflex Sympathetic Dystrophy’, 2009, 759–63 <<https://doi.org/10.1007/s00296-008-0767-5>>
- Duong, Silvia, Pharmd Daniela Bravo, Keith J Todd, Roderick J Finlayson, and Frepc De Q Tran, ‘Treatment of Complex Regional Pain Syndrome : An Updated Systematic Review and Narrative Synthesis’, *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d’anesthésie*, 65.6 (2018), 658–84
<<https://doi.org/10.1007/s12630-018-1091-5>>
- Dutton, Katherine, and Geoffrey Littlejohn, ‘Terminology, Criteria, and Definitions in Complex Regional Pain Syndrome: Challenges and Solutions’, *Journal of Pain Research*, 8 (2015), 871–77 <<https://doi.org/10.2147/JPR.S53113>>
- Eldufani, Jabril, Nyruz Elahmer, and Gilbert Blaise, ‘A Medical Mystery of Complex Regional Pain Syndrome’, *Heliyon*, 6.January (2020), e03329
<<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03329>>
- Giddins, Grey, *Evidence Based Data In Hand Surgery And Therapy Federation of European Societies for Surgery of the Hand Instructional Courses 2017*, 2017
- Goebel A, Barker CH, Turner-Stokes L et al., *Complex Regional Pain Syndrome in Adults (2nd Edition) | RCP London, Royal College of Physicians*, 2018
<<https://www.rcplondon.ac.uk/guidelines-policy/complex-regional-pain-syndrome-adults>>
- Halicka, Monika, Axel D Vittersø, Michael J Proulx, and Janet H Bultitude, ‘Pain Reduction by Inducing Sensory-Motor Adaptation in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS PRISMA): Protocol for a Double-Blind Randomized Controlled Trial’, 2020, 1–24

- Harden, R Norman, Ann Louise Oaklander, Allen W Burton, Kathryn Richardson, Melanie Swan, L Otr, and others, 'Complex Regional Pain Syndrome : Practical Diagnostic and Treatment Guidelines , 4th Edition', 2013
- Harden, R Norman, Melanie Swan, L Otr, Amie King, Brienne Costa, Jennifer Barthel, and others, 'Treatment of Complex Regional Pain Syndrome Functional Restoration', 22.5 (2006), 420–24
- Honours, Catherine Pollard, 'Physiotherapy Management of Complex Regional Pain Syndrome', *New Zealand Journal of Physiotherapy*, 41 (2), 2013, 65–72
- Kisner, Carolyn, Lynn Allen Colby, and John Borstad, *Esercizio Terapeutico: Fondamenti e Tecniche*, ed. by Piccin, 2019
- Kotiuk, Viktor, Olexander Burianov, Olexander Kostrub, Ludmila Khimion, and Ivan Zasadnyuk, 'The Impact of Mirror Therapy on Body Schema Perception in Patients with Complex Regional Pain Syndrome after Distal Radius Fractures', 2019 <<https://doi.org/10.1177/2049463718782544>>
- Levy, Matthew N., Bruce M. Koeppen, and Bruce A. Stanton, 'Principi Di Fisiologia Di Berne & Levy', 2007, 848
- Lewis, Jennifer S, Karen Coales, Jane Hall, and Candida S McCabe, "' Now You See It , Now You Do Not "': Sensory – Motor Re-Education in Complex Regional Pain Syndrome', 2011, 29–38
- Melzack R, 'Pain and the Neuromatrix in the Brain', *Journal of Dental Education*, 65(12), 2001, 1378–1382
- Moseley, G L, 'Graded Motor Imagery Is Effective for Long-Standing Complex Regional Pain Syndrome : A Randomised Controlled Trial', 108 (2004), 192–98 <<https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.01.006>>
- Moseley, G Lorimer, 'Graded Motor Imagery for Pathologic Pain A Randomized Controlled Trial', 2006 <<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32>>
- Ne, O Connell, Wand Bm, Mcauley Jh, L Marston, and Moseley Gl, 'Interventions for Treating Pain and Disability in Adults with Complex Regional Pain Syndrome- an

Overview of Systematic Reviews (Review)', 2013

<<https://doi.org/10.1002/14651858.CD009416.pub2.www.cochraneflibrary.com>>

Perez, Roberto S, Paul E Zollinger, Pieter U Dijkstra, Ilona L Thomassen-hilgersom, and Wouter W Zuurmond, 'Evidence Based Guidelines for Complex Regional Pain Syndrome Type 1', *BMC Neurology*, March, 2010 <<https://doi.org/10.1186/1471-2377-10-20>>

Shim, H, J Rose, S Halle, and P Shekane, 'Complex Regional Pain Syndrome : A Narrative Review for the Practising Clinician', *British Journal of Anaesthesia*, 123.2 (2019), e424–33 <<https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.03.030>>

Skirven, Terri M., A. Lee Osterman, Jane M. Fedorczyk, and Peter C. Amadio, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, 2011

Tognon, Stefano, Giorgio Pajardi, Laura Loda, Elena Sicilia, Chiara Novelli, Giulia Guidi, and others, 'SRDC (Algodistrofia)', *Rivista Italiana Di Chirurgia Della Mano*, 52.3 (2015), 1–100

RINGRAZIAMENTI

Eccomi arrivata alla fine, ora posso parlare in prima persona. Chiunque stia leggendo questa pagina, si metta comodo e abbia un attimo di pazienza: la lista è piuttosto lunga.

Per prima cosa, devo ringraziare la Dott.ssa Paola Casoli, relatrice di questa tesi, per la sua disponibilità sempre precisa e puntuale, anche durante il lockdown quando tutto sembrava poco chiaro e questo lavoro faticava a prendere vita. Non posso poi non ringraziare la Dott.ssa Elisa Romani, correlatrice di questa tesi, per la sua pazienza, per le lunghe telefonate, per le risposte esaustive a tutte le mie domande, per l'opportunità di frequentare l'ambulatorio di Chirurgia della Mano in questi ultimi due mesi, ma soprattutto per avermi fatto affacciare nell'affascinante e complesso mondo che è la riabilitazione della mano. Grazie anche alla Dott.ssa Oletta Serpilli, tutor di tirocinio, per avermi mostrato il segreto per rendere "creativo" il nostro lavoro.

Mi sento di ringraziare il Prof. Marco Bartolini, Presidente del Corso di Laurea di Fisioterapia, per averci trasmesso fin dal primo giorno la passione per la nostra bellissima e gratificante professione. Un ringraziamento speciale va alla Prof.ssa Giovanna Censi, la Direttrice ADP del nostro corso, e alle Dott.sse Paola Casoli e Cristina Brunelli, tutor di tirocinio: ci avete accompagnato e guidato con professionalità per questi tre anni molto impegnativi, ci avete spronato a migliorarci sempre, vi siete prese cura di noi come pochi altri professori farebbero, anche in questo ultimo e surreale semestre, e ci avete insegnato non solo le nozioni pratiche e teoriche sempre al passo con le evidenze più attuali, ma soprattutto ci avete mostrato il lato umano del nostro lavoro.

Un grazie enorme va alla mia famiglia, babbo, mamma, Federica e Claudio: non è facile far convivere 5 persone sopra i 170 cm di altezza sotto lo stesso tetto, ma noi siamo la prova che a volte può accadere perfino l'impossibile. Nonostante io mi lamenti e dica sempre il contrario, sapete benissimo, e se non lo sapete ve lo dico ora, che a me in fondo la nostra casa piace così, piena di libri, con poco silenzio e con la fila per il bagno.

Grazie a Gaia, Gloria e Lara, le amiche di sempre, capaci di migliorare una giornata difficile con una semplice chiacchierata. So di avervi stressato abbastanza in questi anni,

se non ci foste state voi a stemperare le mie ansie e preoccupazioni, spesso inutili, non so come avrei fatto. È un privilegio essere vostra amica e poter crescere affianco a voi, so che le strade che ognuna di noi prenderà non ci divideranno. Vi voglio bene.

Grazie Marta, Mattia, Michele, Francesco e Lucia, i magnifici del “*Branko*”, “*S.O.S*” o qualsiasi altro nome preferiate. L’ampia banca dati di nomi del gruppo a disposizione è un segno tangibile delle mille avventure che abbiamo vissuto insieme e fortunatamente il telefono di Mattia ha spazio sufficiente per segnarle per una vita intera. Siete amici veri, di quelli che non si tengono niente dentro quando hanno da dire qualcosa, di quelli che non si dimenticano di chiederti come va, di quelli a cui non riesco mai a nascondere quello che mi turba. Avete visto il peggio di me, ma mi sopportate ancora: ogni tanto mi stupisco anche io di come facciate. Vi voglio bene, dovrei dirvelo più spesso.

Grazie, grazie, grazie, ai miei compagni di viaggio in questi tre anni di università. Ognuno di voi ha reso speciale quest’avventura, ma devo fare una dedica particolare a Edoardo, Francesca e Maria Stella, per la squadra pressoché perfetta che siamo riusciti a formare. Dal primo all’ultimo giorno, dall’esame di anatomia nel minuscolo ufficio del prof a quello di medicina legale sull’odiato Zoom, con voi è stato tutto più leggero e colorato, anche i tirocini che sembravano non finire mai (sapete di cosa sto parlando), i pranzi a mensa con il dubbio sugo al merluzzo, la pioggia battente e gelida di Torrette e le lezioni invernali dalle 8 alle 19. Con voi questi anni sono volati, non avrei potuto trovare amici migliori con cui dividerli... “Qui, infine, sulle rive del mare, si scioglie la nostra Compagnia. Non vi dirò “Non piangete”... perché non tutte le lacrime sono un male!” (J.R.R. Tolkien)

Infine, per non dimenticare nessuno, un ringraziamento va “a te, se sei rimasto con me fin proprio alla fine”. (J.K. Rowling)

Che poi... come si può chiamare “fine”?

Io sono solo all’inizio...