



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



campus savona

Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

Percezione delle dimensioni corporee:

Presentazione di un protocollo di ricerca su un gruppo di pazienti affetti da disturbi muscoloscheletrici cronici (LBP e fibromialgia) e determinazione dei valori normativi nei soggetti sani.

Candidati:

FT. Valentina Dabove

FT. Mirco Fradella

Relatore:

Dott. FT. Antonello Viceconti

INDICE

ABSTRACT	2
INTRODUZIONE.....	4
Percezione ed immagine corporea	4
Dis-percezioni e alterazione dell'immagine corporea.....	5
Chronic Low Back Pain (CLBP).....	7
Fibromialgia	9
OBIETTIVO	11
MATERIALI E METODI.....	12
Disegno dello studio:.....	12
Criteri di eleggibilità:	12
Reclutamento partecipanti:.....	13
Strumenti di misura:.....	14
Esame neurologico	14
Von Frey's test	15
Two Point Estimation task (TPE)	17
Disegno del profilo delle parti del corpo	19
Scale di valutazione:.....	21
NRS	21
Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ).....	22
Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ).....	22
Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK)	23
SF-36.....	24
RISULTATI ATTESI	25
PROTOCOLLO DI RICERCA	27
ALLEGATI	28
BIBLIOGRAFIA	39

ABSTRACT

Background: Il nostro corpo riceve costantemente stimoli interni ed esterni di varia natura e, una volta elaborati a livello centrale, li interpreta dandogli un significato. Anche l'immagine corporea deriva dall'elaborazione complessa di diverse informazioni provenienti dall'interazione tra il nostro corpo e il mondo che ci circonda. L'immagine corporea sottende una situazione dinamica in continua evoluzione che viene influenzata dalla varietà degli stimoli e, soprattutto, dal modo in cui questi stimoli vengono rielaborati. In particolare, in seguito ad uno stimolo doloroso persistente, come accade in alcune condizioni croniche, si può instaurare una riorganizzazione a livello centrale con conseguente modificazione della percezione corporea. Questo fenomeno viene definito come dis-percezione sensoriale ed è il risultato della discrepanza tra la percezione e la reale forma o dimensione e condizione di un segmento corporeo doloroso. Recenti studi hanno riscontrato questo fenomeno in condizioni cliniche di dolore cronico quali il Chronic Low Back Pain (CLBP) e la fibromialgia (FM), che rappresentano le condizioni disfunzionali considerate nel presente protocollo di ricerca.

Obiettivo: lo scopo di questo protocollo è quello di indagare la percezione del corpo, nello specifico della zona lombare, in soggetti con CLBP e FM per evidenziare eventuali alterazioni della percezione corporea rispetto ad un gruppo di controllo di soggetti sani.

Materiali e metodi: Si tratta di un protocollo di ricerca di tipo osservazionale case-control. Il campionamento prevede il reclutamento di 30 partecipanti di cui 10 soggetti sani, che rappresentano il gruppo di controllo, e 20 soggetti che costituiscono i due gruppi sperimentali, 10 con CLBP e 10 con FM. Dopo un'attenta selezione dei soggetti che avviene sulla base dei criteri di eleggibilità stabiliti, verranno somministrati diversi test clinici e misure di outcome. Per primi verranno eseguiti l'esame neurologico ed il test di Von Frey che permetteranno di verificare l'integrità sensoriale. In un secondo momento saranno proposti il disegno delle dimensioni delle parti del corpo ed il Two Point Estimation task (TPE). Infine, verranno somministrate le scale di valutazione NRS, RMDQ, TSK, FABQ e SF-36. Una volta raccolti tutti i dati verrà fatta un'analisi statistica che permetterà di quantificare la differenza tra i tre gruppi, in particolare tra il gruppo di controllo ed i due gruppi sperimentali.

Risultati attesi: Quello che ci aspettiamo di riuscire ad osservare, anche in base ai dati già emersi in letteratura, è un'alterata percezione ed una ridotta capacità di localizzare gli stimoli sensoriali nei gruppi di pazienti con CLBP e FM rispetto al gruppo di controllo composto da soggetti sani. In particolare, ci aspettiamo di osservare una differenza al test TPE e una maggior quantità di errori nel disegno del profilo delle parti corporee nei soggetti con CLBP e FM rispetto ai soggetti sani.

INTRODUZIONE

Percezione ed immagine corporea

Il sistema somatosensoriale raccoglie informazioni esteroceptive, propriocettive ed enteroceptive che provengono dai recettori periferici e le invia a specifiche aree corticali centrali affinché possano essere integrate ed elaborate. Questo complesso sistema ci permette di percepire e di sperimentare il nostro corpo. Tuttavia, l'esperienza dell'interazione del nostro corpo con il mondo che ci circonda ci viene data anche da abilità ancora più complesse per le quali non esistono recettori sensoriali specializzati in grado di fornire informazioni singolarmente. Tra queste abilità percettive troviamo la stima della forma e delle dimensioni del corpo o la percezione delle parti del corpo localizzate nello spazio esterno. L'ottenimento di questa esperienza percettiva più sofisticata richiede un processo informativo ad un livello di ordine superiore del sistema neurale, che va oltre la pura somatosensazione e che coinvolge le aree associative, permettendo la produzione di una rappresentazione multimodale del corpo nel suo insieme [1].

Questa rappresentazione multimodale del nostro corpo è conosciuta come immagine corporea. L'immagine corporea non è statica ma dinamica in quanto muta continuamente per la costante influenza che subisce dagli stimoli sensoriali e percettivi interni ed esterni e, sebbene la sua integrità sia spesso data per scontata, può essere alterata in molte condizioni cliniche [1]. Esistono infatti due modalità che ci permettono di comprendere e fare esperienza del nostro corpo. Possiamo percepirlo in prima persona dall'interno come un oggetto oppure possiamo fare una riflessione cognitiva dall'esterno e percepire il corpo come un oggetto fisico in relazione con il mondo esterno [2]. Questo comporta un'essenziale distinzione tra come noi percepiamo il nostro corpo e come crediamo che esso sia. Si crea quindi un dualismo che può creare un conflitto dovuto alla presenza di due tipi di rappresentazione: una rappresentazione percettiva (come noi crediamo di sentire il corpo) e una rappresentazione cognitiva (come noi crediamo che il corpo sia). Questo si verifica per esempio nella sindrome dell'arto fantasma, dove si presenta una situazione di modificazione cognitiva (la persona sa di non avere più l'arto) ma non percettiva a livello di rappresentazione corporea [2].

In generale il termine “immagine corporea” viene utilizzato per descrivere una varietà di fenomeni correlati al corpo che includono la percezione, la cognizione e tutto ciò che è in relazione diretta con la rappresentazione percettiva del proprio corpo. L’immagine corporea viene costruita e mantenuta da input tattili, propriocettivi e visivi e può essere modulata anche dalla memoria, dalle credenze e dai fattori psicologici, cosa che la rende facilmente modificabile [3]. La rappresentazione mentale interna del proprio corpo include la forma e i contorni del corpo, la percezione spaziale delle parti del corpo (dove e come sono posti i diversi segmenti nello spazio) e la distanza tra i segmenti corporei e gli oggetti esterni. Una rete di aree cerebrali multisensoriali può essere responsabile del mantenimento della cosiddetta “body matrix” così come descritta da Moseley et al. [4]. La rappresentazione neurale non dipende solo dall’integrazione sensoriale somatotopica e peripersonale ma integra anche stimoli ed informazioni sensoriali spaziali. L’esistenza di una “body matrix” permette al nostro cervello di adattarsi anche a profondi cambiamenti anatomici e funzionali del nostro corpo come avviene, ad esempio, in seguito all’amputazione di un arto [4].

La somatosensazione viene definita come l’elaborazione sensoriale primaria di uno stimolo sensoriale ed avviene principalmente a livello della corteccia primaria somatosensoriale. Quando, invece, si vuole analizzare e definire una percezione di ordine superiore si fa riferimento alla somatopercezione. Quest’ultima rappresenta una forma più avanzata e complessa di percezione degli stimoli la cui elaborazione prevede il coinvolgimento di molte più aree cerebrali. Proprio la somatopercezione costituisce l’oggetto di studio di questo protocollo di studio per cui risulta fondamentale capirne il significato e di come essa possa produrre la consapevolezza di sé e del proprio corpo [2]. In particolare, ci si propone di osservare come la percezione corporea della zona lombare può cambiare in presenza di condizioni cliniche caratterizzate da dolore cronico che, agendo potenzialmente a livello centrale a livello delle aree deputate alla percezione corporea, può contribuire a determinare dei fenomeni dis-percettivi.

Dis-percezioni e alterazione dell’immagine corporea

La letteratura scientifica supporta l’esistenza di una relazione tra il dolore e i domini che riguardano la consapevolezza del proprio corpo, ossia la somatopercezione, la percezione

spaziale e la “body ownership” [5,6]. In una situazione di dolore cronico l’immagine corporea e l’elaborazione delle afferenze sensoriali possono subire delle alterazioni che potrebbero, di conseguenza, creare una condizione di dis-percezione [5].

L’abilità di localizzare e dare dei confini ad una sensazione proveniente dal corpo richiede una rappresentazione corporea intatta. Diversi studi hanno mostrato come vi sia una forte associazione tra il dolore cronico ed un’alterata rappresentazione mentale del corpo [3,7]. Questi meccanismi hanno trovato forte riscontro in condizioni cliniche quali la sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS-Complex Regional Pain Syndrome) e la sindrome dell’arto fantasma [8]. Molti studi, infatti, hanno visto come in entrambi i disturbi sia riportata una percezione distorta ed alterata della regione corporea dolente [9]. Si è visto, per esempio, come nei pazienti con CPRS la rappresentazione mentale del movimento di un segmento corporeo dolente risulti essere più lenta e la percezione visuo-spaziale ed il riconoscimento dei lati destro/sinistro siano alterati [10,11]. In aggiunta possono essere riscontrate alterazioni della percezione corporea nella stima visiva dell’arto affetto, nella localizzazione spaziale o nell’acuità tattile. Queste alterazioni della percezione sono state ricondotte ad una diretta correlazione tra il disturbo della percezione corporea e il dolore [9]. Tale correlazione ha suscitato interesse nei ricercatori e stimolato domande riguardanti l’implicazione clinica di questi aspetti, in particolare rispetto alla possibilità che l’alterata somatorappresentazione del corpo possa contribuire a generare o mantenere il dolore cronico.

Partendo dall’analisi di queste sindromi dolorose, la letteratura ha successivamente indagato altre patologie con l’obiettivo di ricercare i disturbi percettivi in soggetti affetti da disturbi cronici e/o ricorrenti come nel caso di pazienti con CLBP. Diverse prove di efficacia hanno mostrato come il CLBP sia associato ad una disfunzione corticale che si manifesta con un’alterata percezione della propria schiena dovuta, oltre che ad una diminuzione dell’acuità tattile [12,13] anche ad un’alterata capacità di localizzare gli stimoli sensoriali [14].

Una spiegazione plausibile della relazione osservata tra il disturbo della percezione corporea e l’acuità tattile potrebbe essere il restringimento della rappresentazione corticale della zona colpita che si verifica all’interno dell’area di S1 (regione responsabile della discriminazione tattile) [15]. L’acuità tattile, però, non deve essere considerata in stretta relazione e

direttamente correlabile alla percezione in quanto si riferisce esclusivamente al riconoscimento degli stimoli, intesa come somatosensazione. Per questo motivo permane la necessità di ulteriori studi che indaghino invece la percezione ad un livello più alto, intesa come somatopercezione.

Tra gli studi che hanno cercato di analizzare la percezione troviamo quello di Martinez et al. del 2019, in cui sono stati reclutati 2 gruppi di studio composti rispettivamente da 14 soggetti con fibromialgia e 14 individui sani, dove si è visto come i soggetti con fibromialgia eseguissero peggio rispetto al gruppo di controllo sano un compito di giudizio tra la parte destra e sinistra, cosa che può essere considerata come un'alterazione della rappresentazione spaziale del corpo, e avessero una differenza significativa al Two Point Discrimination task (TPD). Questi risultati potrebbero essere interpretati come un'alterazione della rappresentazione della mappa corporea a livello corticale e della rappresentazione spaziale del corpo [16]. Questa interpretazione diventa ancora più plausibile se si prende in considerazione il fatto che anche nei soggetti sani è stato osservato che gli allenamenti, la deprivazione sensoriale e l'immobilizzazione sono tutte in grado di provocare una riorganizzazione corticale, che avviene sulla base dei principi della neuroplasticità del SNC. Si pensa che gli stessi processi intervengano anche nelle condizioni dolorose [17].

Questi disturbi percettivi potrebbero essere alla base di una mancata corrispondenza tra i movimenti che il paziente attua e la percezione del proprio corpo e contribuire al mantenimento del dolore cronico, il quale può indurre il paziente ad adottare delle strategie di movimento non funzionali [14,18].

Chronic Low Back Pain (CLBP)

Tra i disturbi muscolo-scheletrici la lombalgia cronica (CLBP) è la più comune e rappresenta il più importante problema clinico, sociale ed economico. Con il termine Low Back Pain (LBP) si indica un dolore e/o limitazione del movimento compresi tra il margine inferiore dell'arcata costale e le pieghe glutee inferiori con eventuale irradiazione posteriore alla coscia ma non oltre il ginocchio che può causare l'impossibilità di svolgere la normale attività quotidiana, con possibile assenza dal lavoro [19]. All'interno della letteratura scientifica questo disturbo viene

comunemente classificato in base alla durata dei sintomi: acuto se ha una durata inferiore alle 4 settimane; subacuto se è presente da più di 4 ma meno di 12 settimane; ricorrente se entro i primi 3 mesi c'è una remissione dei sintomi ma il problema si ripresenta. Infine, il disturbo viene definito cronico (chronic low back pain - CLBP) quando il sintomo è presente senza remissione da almeno 12 settimane [20,21]. È stato stimato che circa l'80% della popolazione incorre in almeno un episodio di LBP durante la propria vita e che rappresenta la prima causa di disabilità negli adulti con età inferiore ai 45 anni senza alcuna distinzione tra sesso femminile e maschile. Colpisce circa il 50% degli adulti in età lavorativa, con un picco di prevalenza tra i 30 e i 50 anni, e di questi circa il 20% ricorre a cure sanitarie [21]. Anche se la lombalgia ha una remissione spontanea in circa l'80-90% dei pazienti in un arco temporale di circa sei settimane, indipendentemente dalla somministrazione o dal tipo di trattamento effettuato, questa condizione clinica tende a recidivare e la maggior parte dei pazienti sperimenta episodi ricorrenti dopo l'attacco iniziale [22].

L'origine del CLBP è multifattoriale e quindi non può essere attribuita ad una causa sola. Infatti, diversi fattori concorrono affinché da uno stato di malattia acuta si passi ad una fase cronica. In questa fase il dolore genera modificazioni a livello centrale e nella rappresentazione corticale. Questa riorganizzazione coinvolge la corteccia somatosensoriale e le sue aree deputate alla percezione della zona dolorosa, in questo caso la schiena [23,24]. In particolare, nello studio di Flor et al. la rappresentazione della schiena nell'area di S1, dopo uno stimolo doloroso, risultava essere più mediale nei pazienti con dolore alla schiena rispetto ai soggetti sani, con una correlazione positiva tra intensità del dolore ed entità dello spostamento [8].

Soggetti con CLBP hanno un'acuità propriocettiva ridotta ed una rappresentazione corticale significativamente differente rispetto ai controlli sani. La riorganizzazione corticale sembrerebbe essere il risultato dello stimolo doloroso cronico. Si potrebbe però anche ipotizzare che la riorganizzazione corticale generi il dolore o che comunque contribuisca al mantenimento dello stato doloroso. Questa ipotesi potrebbe essere supportata dal fatto che trattamenti mirati a normalizzare la rappresentazione corticale e la percezione corporea sembrano essere efficaci nella gestione di altre patologie dolorose complesse quali la sindrome dell'arto fantasma e la CPRS [25].

Sono necessari ulteriori studi che non si limitino ad analizzare solamente le alterazioni riscontrate all'imaging nell'area di S1 ma che indaghino la percezione ad un livello superiore, che non si ferma alla pura somatosensazione. L'obiettivo di questo progetto di ricerca è proprio quello di indagare questi aspetti per vedere se ci sono differenze tra i pazienti con CLBP, i pazienti con FM e il gruppo di controllo di soggetti sani. In particolare, si vuole analizzare un dominio specifico che è quello della percezione del corpo da un punto di vista della capacità di estrazione di informazioni di carattere "metrico" (stima delle dimensioni del proprio corpo).

Fibromialgia

La fibromialgia (FM) è una patologia cronica complessa caratterizzata da dolore diffuso. Infatti, il sintomo principale della FM è il dolore e viene descritto come una sensazione intensa di bruciore o formicolio. Tale sintomatologia è accompagnata dalla presenza di aree di elettiva dolorabilità alla digitopressione, definite tender points (TPs), localizzate in corrispondenza di alcune inserzioni tendinee o nei ventri muscolari stessi. Il dolore è variabile, con cambiamenti riguardo alla localizzazione e intensità nel tempo [26]. In associazione al dolore possono essere presenti una moltitudine di sintomi (astenia, disturbi del sonno, dolore addominale, deficit di memoria e cognitivi ecc.) che sono comuni ad altre sindromi da sensibilizzazione centrale [27].

Dopo l'osteoartrosi è la seconda patologia reumatica più comune. La prevalenza va dal 2 all'8% della popolazione (questa variabilità dipende dai criteri utilizzati per l'identificazione dei pazienti) e aumenta con l'aumentare dell'età [28].

La FM viene definita come una "sindrome da dolore centrale, caratterizzata dalla disfunzione dei circuiti nervosi preposti alla percezione, trasmissione e processazione delle afferenze nocicettive, con manifestazione prevalente del dolore a livello dell'apparato muscoloscheletrico". Particolari caratteristiche genetiche ed una ridotta capacità individuale di tolleranza agli stressors ambientali predispongono all'insorgenza della malattia e sono pertanto considerati tra i fattori di rischio [29]. Negli ultimi anni sono state formulate diverse ipotesi in merito alla sua eziopatogenesi, che ad oggi costituisce ancora oggetto di dibattito in

letteratura. Tra le diverse ipotesi avvalorate ci sono: predisposizione genetica, fattori scatenanti ambientali e neuromodulazione che sono tutti considerati elementi presenti e coinvolti nell'esordio e nel decorso della malattia [30].

Sembra che i sintomi del paziente fibromialgico possano dipendere da un'alterazione della soglia del dolore che si ripercuote, in particolare, a carico del sistema muscoloscheletrico. Probabilmente sia meccanismi centrali che periferici prendono parte a questo processo di sensibilizzazione che induce e auto-mantiene la fibromialgia. Infatti, il meccanismo della sensibilizzazione centrale sembra essere il più coinvolto nell'eziopatogenesi della malattia e consiste in una dispercezione del dolore risultante in un'aumentata risposta agli stimoli mediata dal sistema nervoso centrale. Il Sistema nervoso centrale, amplificando la sensazione dolorosa, aumenta la percezione reale del dolore stesso [31]. Nuovi studi hanno mostrato però come la sensibilizzazione potrebbe non spiegare completamente la patologia, anzi si è visto che anche una componente periferica contribuisce in maniera significativa all'insorgenza, in particolare si è visto che circa il 50% dei pazienti fibromialgici presenta alterazioni oggettive delle "piccole fibre" A δ e C. Questo potrebbe spiegare sintomi quali dolore urente, iperalgesia, sensibilità della pelle a stimoli termici e formicolii [32].

Pertanto, da un punto di vista clinico, la FM è caratterizzata da un'estrema varietà di sintomi e da alterazioni della sfera psicoaffettiva e, una volta cronicizzata, determina un'alterazione significativa della qualità della vita del paziente e, spesso, una disabilità rilevante [33]. Nella pratica clinica, la fibromialgia dovrebbe essere sospettata in pazienti con dolore multifocale che non può essere spiegato dalla presenza di infiammazione, escludendo il contributo di altre patologie tramite diagnosi differenziale.

Il mantenimento dello schema corporeo e dell'immagine corporea dipende da inputs multisensoriali, le prove di efficacia mostrano sempre di più come esse possono essere alterate in soggetti che soffrono di dolore cronico. Vista la natura cronica e la moltitudine dei sintomi coinvolti di tipo muscolo scheletrico e non, i recenti studi hanno incluso anche la fibromialgia tra i disturbi suscettibili a questo genere di modificazioni corticali [34]. Nei soggetti fibromialgici, ad esempio, il poco equilibrio e un'alta frequenza di cadute potrebbe indicare un disturbo della funzione sensori -motoria e un alterato schema corporeo [35,36].

È stato osservato che i pazienti fibromialgici percepiscono un incremento della grandezza del corpo e un rimpicciolimento dello spazio circostante durante le fasi in cui peggiora il dolore [37]. Infatti, queste relazioni sono confermate dalla diretta correlazione tra una “scarsa” immagine corporea e la severità dello stato clinico e del dolore [38]. È difficile capire se questi segni di distorsione dell’immagine corporea siano primari oppure secondari al dolore cronico [34]. I risultati dello studio di Martinez del 2018 suggeriscono la presenza di un’alterata immagine corporea, caratterizzata da instabilità dello schema corporeo, una cognizione negativamente distorta riguardo al proprio corpo e una maggiore attenzione ai segnali interni del corpo. Queste manifestazioni possono essere correlate con l’incapacità degli input sensoriali in entrata di aggiornare adeguatamente le rappresentazioni somatiche “off-line”, quelle memorizzate come memoria a lungo termine, che quindi risultano distorte [34].

OBIETTIVO

Lo scopo di questo studio è quello di indagare la percezione del corpo, nello specifico della zona lombare, in un campione di soggetti sani e di confrontarli con un gruppo di soggetti affetti da CLBP e fibromialgia. In particolare, ci proponiamo di rilevare e misurare alcuni parametri della percezione quali l’abilità di localizzare uno stimolo sensoriale e la capacità discriminativa per cercare di determinare, se possibile, dei valori normativi. Proprio l’assenza in letteratura di dati normativi rispetto alle soglie di “normalità” di alcuni aspetti della percezione, che possono rappresentare un parametro di confronto o un cut off per studiare quelle che possono essere le alterazioni della percezione, rende difficile trovare una stima realistica del fenomeno indagato in letteratura in alcune condizioni cliniche. Verrà fatta un’analisi intra-gruppo e un’analisi inter-gruppo confrontando i soggetti sani con i soggetti affetti da CLBP o da fibromialgia. Si presuppone che non ci saranno particolari differenze nella sensibilità tattile misurata con il test di Von Frey in quanto non ci aspettiamo differenze nella somatosensazione. Quello che, invece, ci aspettiamo è una differenza significativa tra i gruppi nelle abilità percettive misurate con il TPE (Two Point Estimation Task) e il disegno delle dimensioni del profilo delle parti corporee. Inoltre, tali parametri verranno indagati in relazione ad altri aspetti clinicamente rilevanti quali il dolore, la funzionalità, la disabilità e la presenza di fattori psicosociali che verranno misurati tramite l’utilizzo delle scale di

valutazione NRS (Numeric Rating Scale), RMDQ (Roland Morris Disability Questionnaire), FABQ (Fear Avoidance Beliefs Questionnaire), TSK (Tampa Scale of Kinesiophobia) e la SF-36.

MATERIALI E METODI

Disegno dello studio:

Studio osservazionale case-control.

Criteri di eleggibilità:

- **Criteri di inclusione:** soggetti sani tra i 18 e i 65 anni che non riportano la presenza di alcun tipo di dolore misurato tramite la scala NRS, l'assenza di episodi di mal di schiena tali da aver creato assenze del lavoro o restrizione delle attività negli ultimi 6 mesi [25]; nel gruppo sperimentale verranno reclutati soggetti affetti da LBP cronico (>6 mesi) aspecifico e con un punteggio maggiore di 4 alla RMDQ [39], o da fibromialgia diagnosticata da un medico reumatologo e che rispetti i criteri FRC (Fibromyalgia Research Criteria). I FRC risultano positivi se i sintomi sono presenti da più di 3 mesi e se sono rispettati alcuni criteri, in particolare: il Widespread Pain Index (WPI) di 7/19 e il Symptom Severity Score (SSS) di 5/12 oppure WPI tra 3-6/19 e SSS di 9/12 [33]. I soggetti reclutati devono avere tra i 18 e i 65 anni e una buona conoscenza della lingua italiana. Il consenso informato viene richiesto a tutti i soggetti prima della partecipazione allo studio.
- **Criteri di esclusione:** soggetti con età <18 anni e > 65 anni, presenza di patologie acute o croniche (di natura diversa dal CLBP e dalla fibromialgia) e comorbidità quali polineuropatie, diabete e disturbi midollari che possono influenzare la percezione ed il dolore del soggetto in particolare della zona lombare, presenza di dolore di natura neurogenica o radicolare, quadri di patologia spinale specifica (tumori, fratture, infezioni, etc.), soggetti con storia di evidenti alterazioni rachidee (es. scoliosi e/o

ipercifosi), pregressa chirurgia spinale, donne in gravidanza o a meno di 1 anno dal parto, BMI>30, presenza di gravi disturbi del visus, presenza di problematiche cognitive e/o psichiatriche, scarsa conoscenza e padronanza della lingua italiana.

Reclutamento partecipanti:

Verranno reclutati consecutivamente 10 soggetti sani appartenenti al gruppo di controllo, 10 soggetti con CLBP e 10 con fibromialgia nei due gruppi sperimentali. Il setting dello studio sarà allestito presso il campus universitario di Savona. Tutti i pazienti eleggibili saranno informati in modo dettagliato sul razionale e sugli obiettivi dello studio anche con il supporto di un documento informativo. Il paziente potrà porre liberamente qualsiasi domanda di chiarimento al personale sanitario e discutere qualsiasi argomento nel dettaglio prima di decidere se accettare di partecipare. Verranno verificate le caratteristiche dei criteri di inclusione ed esclusione e, se il soggetto rispetterà i criteri di eleggibilità, sarà arruolato nello studio. Dopo aver firmato il modulo di consenso informato e della normativa privacy verrà inserito nel rispettivo gruppo di appartenenza.

Una volta definiti i tre gruppi verranno somministrati diversi strumenti e scale di valutazione che permetteranno di confermare la conformità dei partecipanti allo studio rispetto ai criteri di inclusione ed esclusione e di iniziare a valutare la sensibilità tattile e le abilità percettive dei soggetti. Inizialmente verranno somministrati l'esame neurologico, che permetterà di escludere la presenza di alterazioni della sensibilità di origine periferica neurogena, e il test di Von Frey, che fa sempre parte dell'esame neurologico in quanto valuta la sensibilità, che permetterà di approfondire l'aspetto sensoriale con l'utilizzo di un monofilamento. In seguito, verranno somministrati due test che colgono l'aspetto centrale dell'elaborato di questo studio, volti quindi ad indagare la presenza di dis-percezioni:

- Disegno dell'immagine corporea della schiena
- Two Point Estimation Task (TPE)

Infine, a tutti i soggetti reclutati verranno somministrati i seguenti questionari nelle versioni tradotte e validate in italiano:

- Numeric Rating Scale (NRS)
- Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)
- Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)
- Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK)
- SF-36

I questionari verranno somministrati uno di seguito all'altro e richiederanno un tempo di somministrazione di circa 20 minuti.

Strumenti di misura:

Esame neurologico

L'esame neurologico è uno strumento clinico che consiste nella ricerca di segni di alterazione del normale funzionamento del sistema nervoso. Permette di individuare la presenza di patologie gravi e specifiche del sistema nervoso centrale (SNC) o del sistema nervoso periferico (SNP) e si rende necessario ogni qualvolta vi sia il sospetto di una patologia che coinvolga il tessuto neurale o venga riportata, in anamnesi, una sintomatologia con caratteristiche neuropatiche.

Nello studio vengono esclusi già nella fase anamnestica i soggetti che riportano problematiche diagnosticate riguardanti il sistema nervoso periferico (es. neuropatie diabetiche). Tuttavia, l'esame neurologico risulta di grande utilità in quanto permette di escludere anche quei casi sub-clinici di ridotta funzionalità nel SNP. L'esame neurologico che si effettuerà nell'ambito di questo studio si compone di:

Esame della forza muscolare:

- tutti i muscoli chiave per ogni livello di innervazione delle radici che vanno da L1 a S2;

Valutazione della sensibilità:

- superficiale (esterocettiva): tattile (monofilamenti) e dolorifica (Neuropin);
- pallestesica (diapason)

Valutazione dei riflessi osteotendinei:

- riflesso patellare (L3-L4);
- riflesso achilleo (L5-S1);

Von Frey's test

Nel 1998 Von Frey introdusse un metodo clinico di valutazione della sensibilità tattile che prevede l'utilizzo di quelli che successivamente definì come filamenti di Von Frey. Applicando il filamento fino a che non iniziava a curvarsi riuscì ad ottenere una misura della sensibilità pressoria delle fibre nervose cutanee. Nello studio originale, per calibrare i filamenti, i ricercatori si erano avvalsi dell'utilizzo di una bilancia mentre cambiava la lunghezza o la durezza per modificare la resistenza. Successivamente fu elaborato un metodo preciso per valutare la sensibilità utilizzando una tecnica che ancora oggi è rimasta piuttosto invariata [40].

Weinstein per primo reintrodusse il metodo di Von Frey utilizzando dei monofilamenti di nylon montati su dei supporti di plastica come sostituti dei più variabili filamenti naturali. Questi ultimi attualmente sono comunemente denominati monofilamenti di Semmes-Weinstein [40]. I monofilamenti forniscono uno strumento ripetibile ed efficace con una piccola variabilità nella misurazione, rendendoli così un'ottima scelta per test sensoriali oggettivi in diversi contesti clinici. Nella metodologia classica, gli strumenti sono costituiti da lunghezze standard di monofilamento di nylon attaccate ad angolo retto a supporti di plastica. I vari filamenti hanno differenti sezioni trasversali, con valori compresi tra 1.65g e 6.65g, e generano una pressione meccanica riproducibile e calibrata. I monofilamenti hanno quindi una flessibilità diversa in quanto i filamenti più spessi risultano più rigidi e più difficili da piegare e, di conseguenza, producono forze maggiori. La produzione dei monofilamenti di nylon permette un margine di tolleranza di 8-10% nella variazione del diametro in quanto questi piccoli cambiamenti nel diametro portano a piccole variazioni nella forza espressa nei filamenti di una certa misura [41]. Weinstein determinò la soglia di rilevamento sensoriale normale per l'intero corpo e la pressione applicata da ogni filamento necessaria a

raggiungerla. Il filamento da 2.83 mg risulta essere quello maggiormente usato per il rilevamento della normale soglia tattile [42]. I monofilamenti vengono molto studiati e implementati in letteratura e in clinica per valutare la presenza di neuropatia periferica, soprattutto in pazienti con diabete di tipo 2, questo perché rappresentano un metodo clinico di valutazione relativamente economico, facile da usare e non invasivo [43]. L'affidabilità inter-rater del test del monofilamento è stata studiata prendendo in considerazione pazienti che avevano subito un danno nervoso ed è stato trovato un valore elevato di affidabilità (ICC= 0.965, limite di confidenza inferiore = 0.934) che indica un'ottima ripetibilità [44].

Sebbene sia considerato il test più ripetibile per misurare la sensibilità tattile, diversi studi hanno osservato come le misure ottenibili non sono sempre perfettamente riproducibili. Le ragioni principali di questo sono le fluttuazioni dell'ambiente (umidità e temperatura), la forza esercitata sul monofilamento dall'operatore, la posizione del monofilamento durante il test [45]. In particolare, è stato riscontrato che umidità e temperatura possono modificare la forza di piegatura del filamento; invece non è stata rilevata correlazione tra l'usura dello strumento e possibili cambiamenti nella resistenza alla deformazione [46]. Nonostante ciò, il nostro scopo non è quello di diagnosticare una neuropatia periferica ma di escludere la presenza di grossolani deficit sensoriali periferici e lo strumento in oggetto si è dimostrato molto affidabile nella valutazione e nella misurazione della sensibilità tattile, motivo per cui è stato creato.

La metodologia con cui si applica lo strumento è rimasta pressoché invariata negli anni. Per l'applicazione nel nostro studio si è fatto riferimento alla procedura utilizzata nello studio di Wang, vista la similitudine dei soggetti reclutati, in quanto veniva testata la soglia tattile a livello della colonna lombare in soggetti con mal di schiena cronico confrontandola con un gruppo di controllo [25].

Il paziente viene posizionato prono e istruito a tenere gli occhi chiusi. Il test viene somministrato bilateralmente a livello dei processi trasversi di L1, L3, L5. Il monofilamento viene premuto sulla cute del paziente perpendicolarmente a 90° finché non si piega formando una curva a "C", da quel momento viene tenuto per circa 1,5 secondi. I soggetti sono istruiti a dire "sì" nel momento in cui percepiscono lo stimolo. I siti sono testati in un ordine casuale con un totale di 5 monofilamenti: in particolare, i monofilamenti da 1.65 mg, 2.83 mg e 4.08

mg vengono applicati ciascuno tre volte in ogni posizione mentre i filamenti da 4.17 mg e 6.65 mg vengono applicati ciascuno una volta sola [25].

Two Point Estimation task (TPE)

Il two point estimation task è uno strumento creato recentemente per affiancare altri test come il Two point discrimination task (TDT) al fine di valutare la dispercezione corporea, frequentemente riscontrata in soggetti con dolore cronico quale low back pain. La dispercezione sensoriale può essere definita come la discrepanza tra la percezione e la reale forma o dimensione di un segmento corporeo doloroso [14].

Lo scopo di questo di questo strumento è quello di misurare due distinte proprietà della dispercezione corporea: il pattern (ristretto o allargato) e la sua grandezza indicata dalla stima dell'errore [47]. Il suo utilizzo è rivolto a trovare un'alternativa al classico approccio di utilizzo limitato dal TPD, dal disegno delle parti corporee e dal Point-to-point test (seppure di più recente introduzione). Il TPD risulta infatti avere una riproducibilità bassa soprattutto inter-operatore [48]. Il point-to-point sembra avere una buona riproducibilità ma appare influenzato dalla funzione dell'arto superiore perché richiede di segnare il punto testato dietro alla propria schiena tramite estensione e rotazione interna della spalla. Il disegno del profilo delle parti corporee invece rimane comunque un compito che prevede una valutazione di tipo soggettiva da parte del valutatore e non permette un'analisi dei dati quantitativa [47].

Il TPE può essere eseguito in due modalità differenti, una versione manuale e una versione verbale. In letteratura si è visto come la ripetibilità sia intra che inter-operatore sia eccellente; in particolar modo la versione manuale è risultata più ripetibile e più precisa rispetto alla versione verbale, infatti l'esecuzione di 2 misure ripetute si è dimostrata sufficiente per raggiungere una ripetibilità eccellente [47].

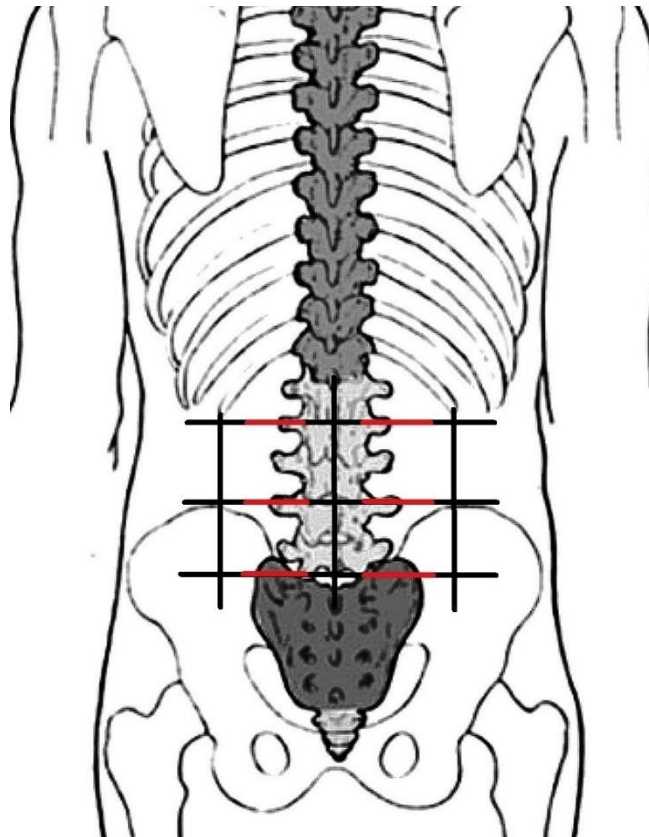
La procedura di esecuzione del test selezionata per questo protocollo di studio è quella che fa riferimento alla metodologia sviluppata da Adamczyk nella sua forma manuale [47;48]. La misurazione sfrutta l'utilizzo di due calibri con una sensibilità di 1 mm: uno viene utilizzato dall'operatore direttamente sulla parte bassa della schiena partendo da un'apertura orizzontale di 120 mm tra le punte dell'applicatore, mentre l'altro viene consegnato al

paziente per stimare l'apertura del calibro poggiato sulla schiena. Il paziente giace prono con le braccia lungo i fianchi e la muscolatura del tronco rilassata. La misura iniziale utilizzata è di 120 mm in quanto è risultata, al Two Point Discrimination task (TPD) a livello lombare, la distanza minima che mediamente hanno tutti i soggetti per percepire due stimoli sebbene vengano erogati contemporaneamente. Lo scopo di queste stimolazioni, infatti, è evocare sempre una sensazione tattile percepita chiaramente come 2 punti ben distinti. Al paziente viene chiesto di indicare, con il calibro che gli viene consegnato, la distanza che percepiscono tra i due stimoli applicati sulla schiena attraverso il calibro dell'operatore, tramite un'istruzione ben precisa: "ora toccherò la tua schiena con il calibro in modo tale che percepirai 2 distinti stimoli. Il tuo compito sarà quello di stimare la distanza tra i 2 punti usando il tuo calibro in maniera più accurata possibile". Il paziente terrà il suo calibro in mano e non potrà vedere il calibro dell'operatore dal momento che egli è sdraiato prono sul lettino; dovrà quindi affidarsi soltanto alle proprie abilità percettive.

Per individuare la zona alla quale somministrare il test, nello studio di Adamczyk è stato chiesto esplicitamente: "per favore, mostrami esattamente dove è il tuo dolore". La zona dolorosa è stata poi cerchiata con una penna e successivamente copiata nel lato asintomatico con la stessa forma, entrambe le misure dovevano essere prese allo stesso livello spinale. Il TPE è stato applicato in 6 zone differenti, 2 misure corrispondenti al punto più doloroso e il rispettivo controlaterale e le altre 4 invece, variando dal protocollo di Adamczyk, corrispondevano al limite superiore e inferiore della zona più dolorosa, in modo tale da testare sempre una porzione "colpita" dal dolore. Due misure ripetute in ognuna delle 6 zone venivano eseguite in ordine casuale usando sempre la stessa distanza. I pazienti erano inconsapevoli del fatto che la stessa distanza veniva mantenuta e, per evitare un effetto di apprendimento, non venivano forniti feedback sulla performance [48].

Per quanto riguarda il nostro studio, che comprende 10 soggetti sani appartenenti al gruppo di controllo, questa modalità di individuazione delle zone di applicazione degli stimoli risulta essere inadeguata per cui ne proponiamo una versione riadattata alle nostre esigenze. In particolare, abbiamo deciso di mantenere e rispettare il rationale dello studio di Adamczyk in merito alla quantità e alla modalità casuale di applicazione degli stimoli e delle misurazioni,

ma ci proponiamo di individuare le zone per la somministrazione del test nel seguente modo: si tracciano tre linee verticali, una centrale che passa sulle spinose da T12 a S1 e altre due linee che passano dall'apice della dodicesima costa, una a sinistra e l'altra a destra, e assumono un decorso parallelo alla linea centrale; infine si tracciano tre linee orizzontali ad altezze diverse (L1, L3 ed L5) che intersecano le linee verticali con decorso perpendicolare. Con questa suddivisione della zona lombare si possono individuare le 6 aree di somministrazione del test, 3 a sinistra e 3 a destra. In particolare, queste si trovano sulle tre linee orizzontali e nella porzione centrale tra due linee verticali: per le zone di sinistra nello spazio centrale tra la linea verticale sinistra e la linea verticale centrale; per le zone di destra nello spazio centrale tra la linea verticale destra e la linea verticale centrale.



Disegno del profilo delle parti del corpo

Il disegno del profilo delle parti corporee è un compito molto utile per investigare l'immagine corporea da un punto di vista qualitativo, e come questa possa essere alterata in alcuni

soggetti. Questo strumento è stato inizialmente applicato in regioni anatomiche quali le mani e le labbra, che hanno una grande rappresentazione a livello corticale, per indagare come la stima mentale della loro dimensione possa essere influenzata dalla percezione delle loro aree stimulate. Nello studio di Gandevia et al. si è visto come, nel momento in cui veniva fatto un blocco anestetico delle suddette aree, queste venissero percepite in maniera alterata, in particolar modo venivano sovrastimate durante un compito di disegno del profilo delle parti del corpo, cosa che non accadeva nelle aree adiacenti ai segmenti anestetizzati [49].

L'approccio al disegno delle parti del corpo è stato ripreso in seguito da Moseley, nel 2008, dove veniva indagata l'immagine corporea del tronco in soggetti con dolore cronico [5]. Viste le affinità del nostro studio con le indagini di Moseley riguardo ai soggetti esaminati e agli obiettivi comuni, abbiamo deciso di riproporre la metodologia utilizzata da questi studi. Ai partecipanti viene chiesto di rimanere seduti su una sedia, successivamente viene consegnato loro un disegno con una linea tracciata che mostra la superficie posteriore della schiena ma con solo i limiti superiori e inferiori, in particolare i contorni dei cavi ascellari, delle pieghe glutee e degli arti inferiori fino al grande trocantere. Ai partecipanti viene chiesto di concentrarsi sulla propria schiena e di aggiungere al disegno le linee mancanti senza toccare il proprio corpo e affidandosi solo alla propria percezione ed immaginazione mentale della sua conformazione. Inoltre, viene richiesto di disegnare le vertebre percepite evitando di rappresentare le parti del corpo che non vengono percepite e quindi di non affidarsi al pensiero di come dovrebbero essere.

I risultati dello studio di Moseley mostrano come 5 soggetti su 6 non siano riusciti a delineare una forma completa del loro tronco e i disegni mostravano chiaramente dove la linea del tronco era assente perché non era percepita quella parte del corpo o era percepita in maniera alterata: in particolare le linee mancanti o alterate si trovavano in corrispondenza dello stesso livello vertebrale e dallo stesso lato in cui era riferito il dolore cronico [5]. I risultati ottenuti offrono soltanto un dato di tipo qualitativo ma possono fornire una prospettiva di come l'immagine corporea sia dinamica e facilmente influenzabile e modificabile in seguito ad alcune condizioni, come può avvenire in una condizione di dolore cronico. Per ottenere un significato più preciso dai risultati dei test, è stato utilizzato in questo protocollo il modello

interpretativo utilizzato nello studio di Nishigami et al. del 2015 che hanno ripreso la stessa metodologia utilizzata da Moseley nel 2008, ma hanno ripartito i risultati della valutazione del body image in tre categorie [12]. Per dare un'interpretazione al risultato del test è stato esaminato il disegno analizzando come è disposta la linea che connette lateralmente il tronco dalla parte superiore a quella inferiore: se la linea disegnata risultava anatomicamente coerente con la reale forma e dimensione del corpo del soggetto, egli veniva definito come "normale", altrimenti se la linea veniva disegnata spostata verso l'esterno o verso l'interno, i soggetti venivano definiti rispettivamente "allargati" e "rimpiccioliti". Inoltre, guardando la figura veniva chiesto al soggetto se questa percezione fosse normale, allargata o rimpicciolita. Nel caso la linea non fosse anatomicamente coerente con la reale figura e forma del soggetto e il paziente rispondeva "normale" per la sua immagine mentale, il soggetto veniva inserito nel gruppo normale [12].

Scale di valutazione:

NRS

L'intensità del dolore è influenzata dal significato che la persona assegna allo stimolo doloroso. Esistono diverse scale in grado di misurare l'intensità del dolore tra cui la VAS (Visual Analogic Scale), la verbal rating scale e la NRS (Numeric Rating Scale). In particolare, la NRS può essere compilata in forma verbale oppure grafica ed è una scala di misura che può essere somministrata con punteggio di 11, 21 o 101. Per il nostro studio abbiamo scelto di utilizzare la NRS nella sua versione verbale a 11 punti, che va da 0 a 10, dove 0 significa "nessun dolore" mentre 10 corrisponde al dolore più intenso che si possa immaginare. L'NRS è una scala di valutazione ampiamente utilizzata per la misurazione del dolore, nello specifico fornisce informazioni riguardanti l'intensità soggettiva del dolore percepito dal soggetto. La NRS viene somministrata chiedendo al paziente: "Come valuteresti il tuo dolore, su una scala da 0 a 10, dove 0 corrisponde a "nessun dolore" e 10 rappresenta il peggior dolore immaginabile?". I pazienti selezionano verbalmente il valore che meglio rappresenta l'intensità del dolore che hanno sperimentato nelle ultime 24 ore. L'NRS ha una buona sensibilità nel produrre dati che possono essere utilizzati per l'elaborazione statistica vista la semplicità di esecuzione e di raccolta dei dati oltre che nella facilità interpretativa degli stessi [50].

Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)

Il Rolland-Morris Disability Questionnaire è uno dei questionari più raccomandati nella valutazione della disabilità ed è specifica per la valutazione in pazienti con LBP. Contiene 24 item riguardanti le attività della vita quotidiana e prevede risposte dicotomiche di tipo “sì” o “no”. Il paziente deve contrassegnare gli item che riportano una condizione in cui il paziente si rispecchia: ogni item segnato vale 1 punto mentre gli item non marcati valgono 0 punti; il punteggio finale può variare da un minimo di 0, che corrisponde a nessuna disabilità, ad un massimo di 24, che equivale alla massima disabilità. Questo strumento viene ampiamente utilizzato nella ricerca del LBP ed è visto come una misura standard in molti studi clinici. Un grande numero di studi ha riportato i valori psicometrici e si è visto dalle valutazioni come esso sia uno strumento valido, ripetibile e responsivo rispetto al costrutto che si vuole valutare [51]. È stato inizialmente costruito per la ricerca ma si è successivamente rivelato molto utile anche per monitorare i pazienti nella pratica clinica [52].

Il questionario verrà utilizzato nella versione tradotta e validata in italiano. Risulta di facile applicabilità in quanto breve, semplice da completare e ben comprensibile dai pazienti. Viene somministrato sotto forma di questionario auto compilato dai pazienti con LBP [53]. La versione italiana mostra livelli di validità e ripetibilità equiparabili alla versione inglese. Il tempo di somministrazione medio è di 5 minuti [54]. Per quanto riguarda l'MCID, negli anni ci sono stati pareri discordanti ma per la versione italiana il valore che è stato riscontrato nel low back pain acuto e cronico è di 4,87, mentre il cut off che segna il limite della disabilità è fissato a 2.5 [54].

Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)

Il Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire è un questionario self-reported ampiamente utilizzato per descrivere la componente emotiva e sensoriale del dolore, e come questa possa influenzare gli outcome negli studi di ricerca. In particolare, indaga come le credenze e la paura nello svolgere una determinata attività fisica o un lavoro possano contribuire al dolore e alla disabilità del paziente. Questo questionario è ampiamente validato nel trattamento di dolori muscolo-scheletrici come il low back pain e il neck pain, e si basa sulla percezione esagerata

del dolore da parte del soggetto. Il FABQ misura la paura del dolore dei pazienti e il conseguente evitamento dell'attività fisica/lavoro. Le aree di valutazione includono le attività della vita quotidiana (ADL), il comportamento, la salute generale, la partecipazione sociale, la motivazione, il lavoro, il dolore, la qualità della vita, lo stress e le strategie di coping. Il questionario comprende 16 item per i quali il paziente deve esprimere un voto che va da 0 a 6, dove 0 corrisponde a "per niente d'accordo" e 6 ad "assolutamente d'accordo". Il punteggio massimo è di 96 ed un valore alto indica una maggiore paura [55]. Di conseguenza un punteggio alto potrebbe indicare che oltre al nostro intervento, che dovrebbe già essere improntato verso la gestione dei fattori psicosociali riscontrati, bisognerebbe aggiungere eventualmente un percorso specializzato basato sul supporto sociale e psicologico. Il FABQ, così come la Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK), si basano sul "fear avoidance model" che è un modello che illustra come partendo da uno stesso evento lesivo ci sarà un normale recupero se il comportamento messo in atto da parte del paziente non contempla la paura. Al contrario, un comportamento di evitamento e di catastrofizzazione concorrere al mantenimento della condizione di disabilità e getta le basi per la cronicizzazione del dolore. Per quanto riguarda i valori psicometrici del FABQ si è visto come la ripetibilità test-retest del questionario risulta eccellente [56].

Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK)

La TSK è una scala che indaga i fattori psicosociali. In particolare, si occupa di valutare nello specifico la paura del movimento e quanto sia presente nella persona la credenza che il movimento sia dannoso per la propria condizione. Questa credenza si traduce clinicamente in atteggiamenti di evitamento. La versione originale è composta da 17 items, mentre la versione italiana comprende solo 13 items, in quanto 4 tra quelli originali risultavano di difficile comprensione e sono stati eliminati dalla versione finale. La versione italiana, inoltre, ha presentato proprietà psicometriche migliori rispetto alla versione originale [57]. È costituita da 2 sottoscale:

- **Danno:** valuta quanto è presente nel soggetto l'idea che il dolore sia un segno di danneggiamento del corpo;

- Evitamento: valuta quanto è presente nel soggetto la credenza che l'attività fisica debba essere evitata nel caso risulti dolorosa e, più in generale, quanto è presente l'idea che l'attività fisica debba essere evitata.

Ogni item è formato da una frase “credo che l'attività fisica peggiori il mio dolore” e il soggetto deve scegliere tra 4 opzioni: con punteggi che vanno da 1, che corrisponde a “completo disaccordo”, a 4 che equivale a “completo accordo”. Il punteggio totale è compreso tra 13 e 52 punti e non esiste un vero e proprio cut-off anche se sono stati stabiliti dei range di punteggio:

- 13-22 paura subclinica
- 23-32 paura lieve
- 33-42 paura moderata
- 43-52 paura grave

Per i punteggi alti, il questionario, al pari del FABQ, ci suggerisce che il soggetto beneficerebbe del nostro intervento, ma anche di un supporto psicologico e sociale.

In generale, se applicata 2 volte nel tempo la scala assume il valore di misura di outcome, mentre se somministrata in prima seduta assume un significato di orientamento diagnostico e ci aiuta ad indirizzare il trattamento e la necessità di un eventuale supporto psicosociale [57].

SF-36

Il MOS SF-36 (Medical Outcomes Study Short Form-36) è un questionario autosomministrabile contenente 36 items e che richiede circa 5 minuti per essere completato. Serve per misurare lo stato di salute in 8 dimensioni, ciascuna contenente più items, indagando campi quali la funzione fisica e sociale, la salute mentale e la percezione di salute in generale [58]. Il punteggio può variare da 0 a 100 per ogni dominio, dove 100 rappresenta la miglior percezione di vita possibile. Nello specifico le otto dimensioni indagate sono [59]:

- PF: Funzionalità fisica (10 items)
- RP: Limitazione nelle proprie attività/lavoro a causa di problemi fisici (4 items)
- SF: Funzionamento sociale (2 items)

- BP: Dolore fisico (2 items)
- GH: Salute mentale generale (5 items)
- RE: Limitazione nelle proprie attività/lavoro a causa di problemi emotivi (3 items)
- VT: Vitalità (4 items)
- MH: Percezione di salute generale (5 items)

Originariamente creata negli Stati Uniti, è considerata una scala di misura “generica” ed è molto applicabile per la sua capacità di essere ben compresa dai pazienti, per la brevità e gli alti standard di validità e ripetibilità. La prima traduzione in italiano risale al 1990. In particolare, il processo di sviluppo e di applicazione della versione italiana si è articolato in 3 step. Nello step finale è stata utilizzata una versione standardizzata e accreditata della SF-36 (Mario Negri Institute (IRFMN)), che è stata testata in uno studio su larga scala. Questa, infatti, è stata somministrata in totale a più di 7000 soggetti durante il periodo tra il 1991 e il 1995 nell’ambito di un progetto internazionale sulla valutazione della qualità di vita (IQOLA) [59].

In linea generale la ripetibilità si è dimostrata alta e si è visto come possa essere tradotta in altre lingue, tra cui l’italiano, mantenendo in maniera ottimale tutti i contenuti, i valori psicometrici e la validità clinica [60]. I risultati che si ottengono devono essere interpretati e a seconda dei domini il significato del punteggio è diverso: nelle scale PF, RP, BP, SF e RE lo stato di salute massimo corrisponde al punteggio 100, ovvero all’assenza di disabilità. Mentre per i domini GH, VT e MH il punteggio intermedio rappresenta assenza di limitazioni ed il punteggio 100 si riferisce ad una condizione di salute molto positiva [59].

Le istruzioni impartite ai soggetti per la sua compilazione sono: “Questo questionario intende valutare cosa lei pensa della sua salute. Le informazioni raccolte permetteranno di capire come si sente e come riesce a svolgere le sue attività consuete. Risponda a ciascuna domanda del questionario indicando la sua risposta come mostrato di volta in volta. Se non si sente certo della risposta, effettui la scelta che comunque Le sembra migliore”. [60]

RISULTATI ATTESI

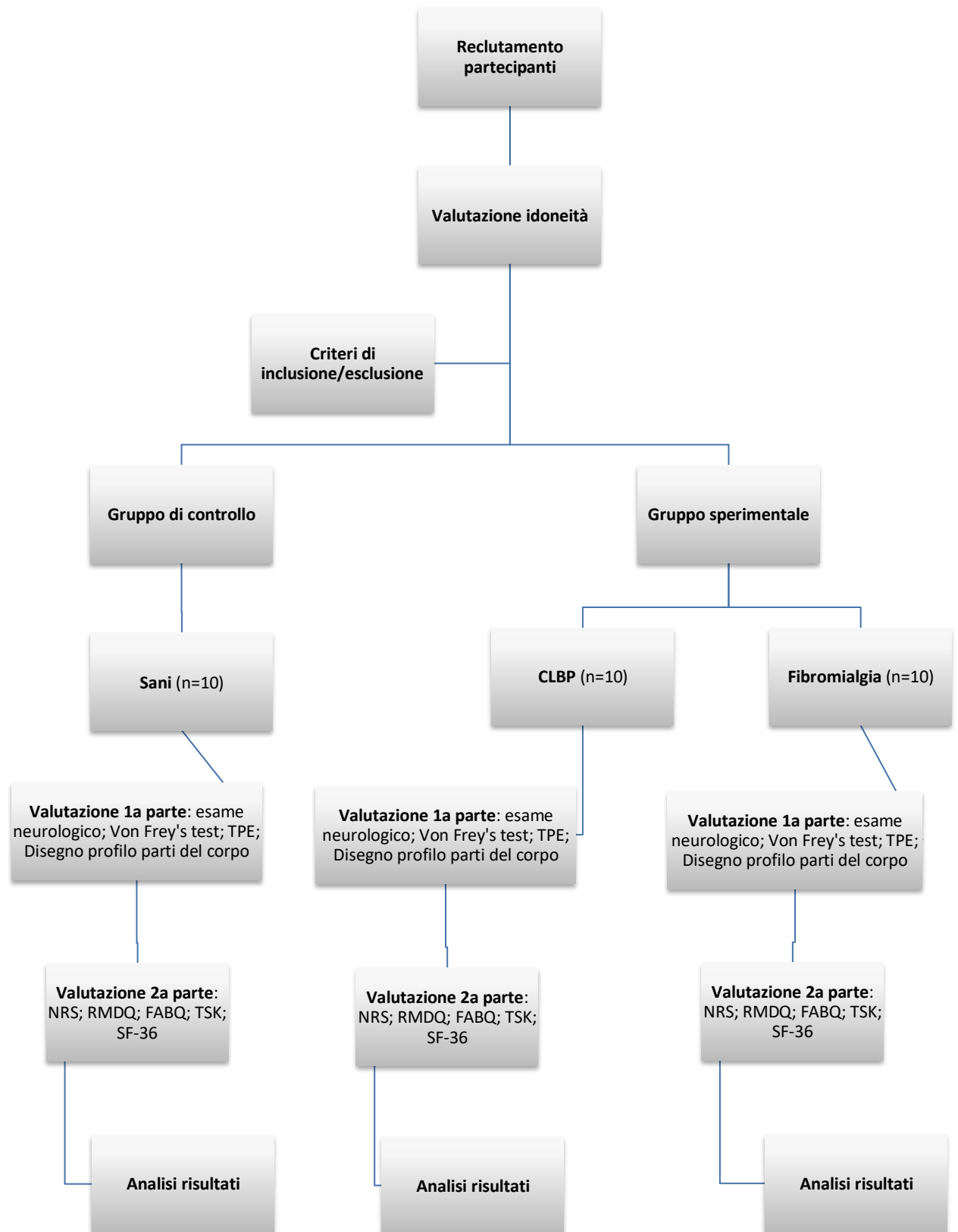
Trattandosi di uno studio pilota, vista la bassa numerosità dei campioni presi in esame e vista la variabilità fisiologica che si può osservare all’interno della popolazione rispetto alle abilità

percettive e sensoriali, va considerato che questo studio può avere una rilevanza soprattutto per valutare in maniera preliminare la metodologia da applicare ad uno studio futuro che preveda il reclutamento di un campione di soggetti più ampio e per stabilire la differenza attesa ipotizzabile tra soggetti sani ed affetti. In ogni caso, i risultati e i valori che troveremo potrebbero essere utili se confrontati e/o assimilati con i dati che vengono riportati in letteratura. Quello che ci si attende, anche in base ai dati già emersi in letteratura, è il riscontro di un'alterata percezione ed una ridotta capacità di localizzare gli stimoli sensoriali nei gruppi sperimentali rispetto ai soggetti sani, in particolar modo un'alterazione al TPE nel confronto con i sani e con il lato non affetto da dolore. Infatti, lo scopo di questo studio è quello di osservare e provare a capire come può variare la percezione anche tra i soggetti dello stesso gruppo e come possono correlare con le scale di valutazione funzionali e psicosociali.

Nello specifico, ci aspettiamo che l'esame neurologico e il test di Von Frey risultino relativamente simili nei soggetti di tutti i gruppi in quanto, se venissero evidenziate importanti differenze, ci troveremmo di fronte ad un'alterazione delle afferenze sensoriali che potrebbero essere indicative di possibili neuropatie periferiche. Invece, per quanto riguarda il disegno del profilo delle parti del corpo, ci si aspetta una quantità maggiore di errori nei gruppi sperimentali nel disegnare i profili corporei, soprattutto dal lato più sintomatico. Questo risultato sarebbe infatti in linea con le alterazioni percettive e la modificazione della rappresentazione corticale del corpo che ci si aspettano nei soggetti con dolore cronico. Inoltre, nel TPE, che riteniamo possa essere il più indicativo della presenza di un quadro di dis-percezione, ci aspettiamo di trovare valori relativamente coerenti nel gruppo dei soggetti sani e valori più discordanti nei due gruppi sperimentali con percezione aumentata o diminuita rispetto alla stima reale dell'apertura del calibro.

Le scale di valutazione proposte potrebbero invece mettere in luce una correlazione tra impairment fisici e psicosociali e dis-percezioni sensoriali che potrebbe essere indicativa di un maggior cambiamento a livello centrale.

PROTOCOLLO DI RICERCA



ALLEGATI

ALLEGATO 1

NPRS – NUMERIC PAIN RATING SCALE – Italiano

Come valuteresti il tuo dolore in media, in una scala da 0 a 10 nelle ultime 24 ore? Dove 10 è il massimo dolore possibile.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ALLEGATO 2

Roland and Morris Disability Questionnaire

Di seguito sono riportate alcune frasi che altri pazienti hanno usato per descrivere le loro sensazioni quando hanno mal di schiena. Alcune frasi potrebbero colpirla in maniera particolare perché descrivono il suo stato d'animo *oggi*. Quando legge una frase che descrive la sua situazione segni SI. Se la frase non rispecchia il suo stato segni NO. Se oggi non fa l'azione indicata dalla frase per motivi diversi dal mal di schiena, passi alla frase successiva.

Nome e cognome _____ Data _____

SI	NO	A causa del mio mal di schiena, <i>oggi</i>
		1. Sto a casa la maggior parte del tempo a causa della mia schiena.
		2. Cambio continuamente posizione nel tentativo di trovarne una confortevole per la schiena.
		3. Cammino più lentamente del solito a causa della mia schiena.
		4. A causa della mia schiena non faccio più nessuno dei lavori che normalmente facevo in casa.
		5. A causa della mia schiena devo usare il corrimano per salire le scale.
		6. A causa della mia schiena devo sdraiarmi più spesso per riposare.
		7. A causa della mia schiena devo afferrarmi a qualcosa per alzarmi dalla poltrona.
		8. A causa della mia schiena cerco di farmi aiutare dagli altri per determinate azioni.
		9. Mi vesto più lentamente del solito a causa della mia schiena.
		10. Posso stare in piedi soltanto per brevi periodi a causa della mia schiena.
		11. A causa della mia schiena evito di piegarmi o di inginocchiarmi.
		12. Trovo difficoltà ad alzarmi dalla sedia a causa della mia schiena.
		13. La schiena mi fa male quasi sempre.
		14. Trovo difficoltà a girarmi nel letto a causa della mia schiena.
		15. Non ho un buon appetito a causa del mio mal di schiena.
		16. Ho problemi a mettermi le calze a causa del mio mal di schiena.
		17. Cammino solo per brevi tratti a causa del mio mal di schiena.
		18. Dormo meno bene a causa della mia schiena.
		19. A causa del mio mal di schiena ho bisogno dell'aiuto di qualcuno per vestirmi.
		20. Sto seduto quasi tutto il giorno a causa della mia schiena.
		21. Evito i lavori pesanti in casa a causa della mia schiena.
		22. A causa del mio mal di schiena sono più irritabile e intollerante del solito con le persone.
		23. A causa della mia schiena salgo più lentamente le scale.
		24. Sto nel letto la maggior parte del tempo a causa della mia schiena.

ALLEGATO 3

FEAR AVOIDANCE BELIEF QUESTIONNAIRE - ITALIAN VERSION

Ecco alcune frasi che altri pazienti ci hanno raccontato sul loro dolore. Per ogni situazione elencata faccia un segno sul numero appropriato per indicare in che misura le attività fisiche – come piegarsi, sollevare un peso, camminare o guidare la macchina – peggiorano o potrebbero peggiorare il Suo dolore.

	Per niente d'accordo		Insicuro			Assolutamente d'accordo	
1. Il mio dolore è stato provocato dall'attività fisica	0	1	2	3	4	5	6
2. L'attività fisica aggrava il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6
3. L'attività fisica potrebbe danneggiare la mia schiena	0	1	2	3	4	5	6
4. Non dovrei fare attività fisiche che aggravano o potrebbero aggravare il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6

5. Non riesco a fare attività fisiche che aggravano o potrebbero aggravare il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6
--	---	---	---	---	---	---	---

Le seguenti affermazioni riguardano il modo in cui il Suo lavoro influisce o potrebbe influire sul Suo dolore

	Per niente d'accordo		Insicuro		Assolutamente d'accordo		
1. Il mio dolore è provocato dal lavoro o da un infortunio sul lavoro	0	1	2	3	4	5	6
2. Il mio lavoro ha aggravato il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6
3. Ho richiesto il riconoscimento di un indennizzo o un'invalità per il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6
4. Il mio lavoro è troppo pesante per me	0	1	2	3	4	5	6
10. Il mio lavoro aggrava o potrebbe aggravare il mio dolore	0	1	2	3	4	5	6

11. Il mio lavoro potrebbe danneggiare la mia schiena	0	1	2	3	4	5	6
12. Non dovrei svolgere il mio lavoro abituale con il dolore che ho adesso	0	1	2	3	4	5	6
13. Non riesco a fare il mio lavoro normale con il dolore che ho adesso	0	1	2	3	4	5	6
14. Non riuscirò a fare il mio lavoro normale finché il mio dolore non sarà trattato	0	1	2	3	4	5	6
15. Non penso che riprenderò il mio lavoro normale entro tre mesi	0	1	2	3	4	5	6
16. Non penso che sarò mai capace di tornare al lavoro	0	1	2	3	4	5	6

ALLEGATO 4

Tampa Scale of Kinesiophobia – TSK

In questi tempi, caratterizzati da una medicina ad alto contenuto tecnologico, manca spesso nella Sua cartella clinica una delle più importanti fonti di informazione: le Sue sensazioni riguardo a cosa sta accadendo al Suo corpo.

Le informazioni che Le chiediamo hanno lo scopo di colmare questa lacuna.

Per favore risponda alle seguenti domande mettendo una crocetta sulle risposte che descrivono meglio il suo modo di sentire, e non secondo quanto altri ritengono che Lei debba credere. Questa non è una prova per verificare le Sue conoscenze mediche; noi intendiamo conoscere il Suo punto di vista.

		Completo disaccordo (1)	Parziale disaccordo (2)	Parziale accordo (3)	Completo accordo (4)
1	Se svolgessi attività fisica temo che potrei farmi male	☐	☐	☐	☐
2	Se cercassi di fronteggiare il dolore che provo, esso aumenterebbe	☐	☐	☐	☐
3	Il mio corpo mi informa che ho qualche cosa di seriamente compromesso	☐	☐	☐	☐
5	Le persone non stanno considerando il mio problema come si dovrebbe	☐	☐	☐	☐
6	Il mio problema costituisce un rischio per il mio corpo per gli anni a venire	☐	☐	☐	☐
7	Provare dolore significa sempre che ho danneggiato il mio corpo	☐	☐	☐	☐
9	Temo di farmi del male accidentalmente	☐	☐	☐	☐
10	Il modo più sicuro per evitare che il mio dolore aumenti è assicurarmi di non fare movimenti superflui	☐	☐	☐	☐
11	Non avrei così tanto dolore se non ci fosse in me qualcosa di potenzialmente pericoloso	☐	☐	☐	☐
13	Il mio dolore mi avverte quando interrompere l'attività fisica in modo da non danneggiarmi	☐	☐	☐	☐
14	Per una persona nelle mie condizioni non è salutare svolgere attività fisica	☐	☐	☐	☐
15	Non posso fare tutto ciò che le persone normali fanno perché con grande facilità mi faccio male	☐	☐	☐	☐
17	Nessuno dovrebbe fare attività fisica quando prova dolore	☐	☐	☐	☐

Totale: _____

TSK 1 (1, 2, 10, 14, 15, 17): _____

TSK 2 (3, 5, 6, 7, 9, 11, 13): _____

ALLEGATO 5

Questionario di valutazione della qualità della vita (SF-36)

Ware J, Sherbourne CD. The MOS 36-item short form health survey (SF-36). 1. Conceptual framework and item selection. Med Care 1992;30:47

ISTRUZIONI:

Questo questionario intende valutare cosa Lei pensa della Sua salute. Le informazioni raccolte permetteranno di essere sempre aggiornati su come si sente e su come riesce a svolgere le Sue attività consuete.

Risponda a ciascuna domanda del questionario indicando la Sua risposta come mostrato di volta in volta. Se non si sente certo della risposta, effettui la scelta che comunque Le sembra migliore.

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

(Indichi un numero)

Eccellente	①
Molto buona	②
Buona	③
Passabile	④
Scadente	⑤

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

(Indichi un numero)

- Decisamente migliore adesso rispetto ad un anno fa ①
- Un po' migliore adesso rispetto ad un anno fa ②
- Più o meno uguale rispetto ad un anno fa ③
- Un po' peggiore adesso rispetto ad un anno fa ④
- Decisamente peggiore adesso rispetto ad un anno fa ⑤

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?

(Indichi un numero per ogni domanda)

	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 giro in bici	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
l. Fare il bagno o vestirsi da soli	①	②	③

4. Nelle ultime quattro 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

	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 quattro settimane, ha riscontrato i seguenti problemi sul lavoro o nelle altre attività quotidiane, a causa del Suo stato emotivo (quale il sentirsi depresso o ansioso)? Risponda SI o NO a ciascuna domanda

	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 avuto un calo di concentrazione sul lavoro o in altre attività	①	②

6. Nelle ultime quattro 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 un numero)

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

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

(Indichi un numero)

Nessuno	①
Molto lieve	②
Lieve	③
Moderato	④
Forte	⑤
Molto forte	⑥

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

(Indichi un numero)

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

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

(Indichi un numero per ogni domanda)

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

BIBLIOGRAFIA

- [1] Viceconti A, Camerone EM, Luzzi D, Pentassuglia D, Pardini M, Ristori D, et al. Explicit and Implicit Own's Body and Space Perception in Painful Musculoskeletal Disorders and Rheumatic Diseases: A Systematic Scoping Review. *Front Hum Neurosci*. 2020 Apr 9;14:83.
- [2] Longo MR, Azañón E, Haggard P. More than skin deep: body representation beyond primary somatosensory cortex. *Neuropsychologia*. 2010 Feb;48(3):655-68. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.022. Epub 2009 Aug 29. PMID: 19720070
- [3] Lotze M, Moseley GL. Role of distorted body image in pain. Vol. 9, *Current Rheumatology Reports*. 2007. p. 488–96.
- [4] Moseley GL, Gallace A, Spence C. Bodily illusions in health and disease: physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical 'body matrix'. *Neurosci Biobehav Rev*. 2012; 36(1):34–46. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.03.013> PMID: 21477616
- [5] Moseley LG. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain: *Pain*. novembre 2008;140(1):239–43.
- [6] Gallace, A., Torta, D. M. E., Moseley, G. L., and Iannetti, G. D. (2011). The analgesic effect of crossing the arms. *Pain* 152, 1418–1423. doi: 10.1016/j.pain.2011.02.029
- [7] Tsay A, Allen TJ, Proske U, Giummarra MJ. Sensing the body in chronic pain: a review of psychophysical studies implicating altered body representation. *Neurosci Biobehav Rev*. 2015; 52:221–32. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.03.004> PMID: 25783221
- [8] Flor H, Braun C, Elbert T, Birbaumer N. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci Lett*. 7 marzo 1997;224(1):5–8.
- [9] Moseley GL. Distorted body image in complex regional pain syndrome. *Neurology*. 2005; 65(5):773. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000174515.07205.11> PMID: 16157921
- [10] Reinersmann A, Haarmeyer GS, Blankenburg M, Frettlöh J, Krumova EK, Ocklenburg S, et al. Left is where the L is right. Significantly delayed reaction time in limb laterality

recognition in both CRPS and phantom limb pain patients. *Neurosci Lett*. 2010; 486(3):240–5. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2010.09.062> PMID: 20887773

[11] Reinersmann A, Landwehrt J, Krumova EK, Ocklenburg S, Günter O, Maier C. Impaired spatial body representation in complex regional pain syndrome type 1 (CRPS I). *Pain*. 2012; 153(11):2174–81. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.05.025> PMID: 22841878

[12] Nishigami T, Mibu A, Osumi M, Son K, Yamamoto S, Kajiwarra S, et al. Are tactile acuity and clinical symptoms related to differences in perceived body image in patients with chronic nonspecific lower back pain? *Man Ther*. febbraio 2015;20(1):63–7.

[13] Catley MJ, O’Connell NE, Berryman C, Ayhan FF, Moseley GL. Is tactile acuity altered in people with chronic pain? a systematic review and meta-analysis. *J Pain Off J Am Pain Soc*. ottobre 2014;15(10):985–1000.

[14] Wand BM, Keeves J, Bourgoin C, George PJ, Smith AJ, O’Connell NE, et al. Mislocalization of sensory information in people with chronic low back pain: a preliminary investigation. *Clin J Pain*. 2013 Aug;29(8):737-43.

[15] Haggard P, Wolpert DM. Disorders of Body Scheme. *Higher-Order Mot Disord*. 2005;1–7

[16] Martínez E, Guillen V, Buesa I, Azkue JJ. A Distorted Body Schema and Susceptibility to Experiencing Anomalous Somatosensory Sensations in Fibromyalgia Syndrome. *Clin J Pain*. 2019 Nov;35(11):887-893. doi: 10.1097/AJP.0000000000000754. PMID: 31433318.

[17] Spitzer M, Böhler P, Weisbrod M, Kischka U. A neural network model of phantom limbs. *Biol Cybern*. 1995;72(3):197–206

[18] Gutknecht M, Mannig A, Waldvogel A, Wand BM, Luomajoki H. The effect of motor control and tactile acuity training on patients with non-specific low back pain and movement control impairment. *J Bodyw Mov Ther*. 2015 Oct;19(4):722-31.

[19] Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karppinen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ, Underwood M; Lancet Low Back Pain Series Working Group.

What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*. 2018 Jun 9;391(10137):2356-2367. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29573870

[20] Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2003;81:646–656

[21] Wieser S, Horisberger B, Schmidhauser S, Eisenring C, Brügger U, Ruckstuhl A, et al. Cost of low back pain in Switzerland in 2005. *Eur J Health Econ*. 2011;12:455–467.

[22] Laxmaiah Manchikanti, Vijay Singh, Frank J. E. Falco, Ramsin M. Benyamin, Joshua A. Hirsch. Epidemiology of Low Back Pain in Adults. *Neuromodulation Journal*, 2014.

[23] Moseley GL, Flor H. Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: A review. Vol. 26, *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2012. p. 646–52.

[24] Wand BM, Parkitny L, O’Connell NE, Luomajoki H, McAuley JH, Thacker M, et al. Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Man Ther*. 2011;16(1):15–20

[25] Wand BM, Di Pietro F, George P, O’Connell NE. Tactile thresholds are preserved yet complex sensory function is impaired over the lumbar spine of chronic non-specific low back pain patients: A preliminary investigation. *Physiotherapy*. 2010;96(4):317–23

[26] Clauw DJ, Arnold LM, McCarberg BH. The science of fibromyalgia. *Mayo Clin Proc*. 2011;86(9):907-911. doi:10.4065/mcp.2011.0206

[27] Cazzola M, Sarzi Puttini P, Stisi S. Fibromyalgia syndrome: definition and diagnostic aspects. *Reumatismo*, 2008; 60 (1): 3-14

[28] Viceconti A, Geri T, De Luca S, Maselli F, Rossettini G, Sulli A, Schenone A, Testa M. Neuropathic pain and symptoms of potential small-fiber neuropathy in fibromyalgic patients: A national on-line survey. *Joint Bone Spine*. 2021 Feb 7;88(4):105153. doi: 10.1016/j.jbspin.2021.105153. Epub ahead of print. PMID: 33561533

- [29] Cassisi G, Sarzi-Puttini P, Casale R, et al. Pain in fibromyalgia and related conditions. *Reumatismo*. 2014;66(1):72-86. doi:10.4081/reumatismo.2014.767
- [30] Atzeni F, Talotta R, Masala IF, Giacomelli C, Conversano C, Nucera V, Lucchino B, Iannuccelli C, Di Franco M, Bazzichi L. One year in review, 2019: fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology* 2019; 37 (116): S3-S10
- [31] Yunus MB. Towards a model of pathophysiology of fibromyalgia: aberrant central pain mechanisms with peripheral modulation. *The Journal of Rheumatology*, 1992; 19: 846-50
- [32] Weir PT, Harlan GA, Nkoy FL, et al. The incidence of fibromyalgia and its associated comorbidities: A population-based retrospective cohort study based on international classification of diseases, 9th revision codes. *J Clin Rheumatol*. 2006;12(3):124-128. doi:10.1097/01.rhu.0000221817.46231.18
- [33] Bellato E, Marini E, Castoldi F, et al. Fibromyalgia syndrome: Etiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Pain Res Treat*. 2012;2012(June). doi:10.1155/2012/426130
- [34] Martínez E, Aira Z, Buesa I, Aizpurua I, Rada D, Azkue JJ. Embodied pain in fibromyalgia: Disturbed somatopresentations and increased plasticity of the body schema. *PLoS One*. 2018 Apr 6;13(4):e0194534. doi: 10.1371/journal.pone.0194534. PMID: 29624596; PMCID: PMC5889164.
- [35] Jones KD, Horak FB, Winters-Stone K, Irvine JM, Bennett RM. Fibromyalgia is associated with impaired balance and falls. *J Clin Rheumatol*. 2009; 15(1):16–21 <https://doi.org/10.1097/RHU.0b013e318190f991> PMID: 19125137
- [36] Meireles SA, Antero DC, Kulczycki MM, Skare TL. Prevalence of falls in fibromyalgia patients. *Acta Ortop Bras*. 2014; 22(3):163–6. <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220300386> PMID: 25061425
- [37] Valenzuela-Moguillansky C. Pain and Body Awareness. An Exploration of the Bodily Experience of Persons Suffering from Fibromyalgia. *Constructivist Foundations*. 2013; 8.

- [38] Akkaya N, Akkaya S, Atalay NS, Balci CS, Sahin F. Relationship between the body image and level of pain, functional status, severity of depression, and quality of life in patients with fibromyalgia syndrome. *Clin Rheumatol*. 2012; 31(6):983–8. <https://doi.org/10.1007/s10067-012-1965-9> PMID: 22395855
- [39] Wand BM, O'Connell NE, Di Pietro F, Bulsara M. Managing chronic nonspecific low back pain with a sensorimotor retraining approach: exploratory multiple-baseline study of 3 participants. *Phys Ther*. 2011 Apr;91(4):535-46. doi: 10.2522/ptj.20100150. Epub 2011 Feb 24. PMID: 21350034.
- [40] Levin S, Pearsall G, Ruderman RJ. Von Frey's method of measuring pressure sensibility in the hand: An engineering analysis of the Weinstein-Semmes pressure aesthesiometer. *J Hand Surg Am*. 1978;3(3):211–6.
- [41] Bell-Krotoski JA, Fess EE, Figarola JH, Hiltz D. Threshold Detection and Semmes-Weinstein Monofilaments. *J Hand Ther*. 1995;8(2):155–62.
- [42] Weinstein S. Fifty years of somatosensory research: From the Semmes-Weinstein Monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test. *J Hand Ther*. 1993;6(1):11–22.
- [43] Olaiya MT, Hanson RL, Kavena KG, Sinha M, Clary D, Horton MB, Nelson RG, Knowler WC. Use of graded Semmes Weinstein monofilament testing for ascertaining peripheral neuropathy in people with and without diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019 May;151:1-10. doi: 10.1016/j.diabres.2019.03.029. Epub 2019 Mar 25. PMID: 30922942; PMCID: PMC6544471.
- [44] Novak CB, Mackinnon SE, Kelly L. Correlation of two-point discrimination and hand function following median nerve injury. *Ann Plast Surg*. 1993;31(6):495–8.
- [45] Sapa MC, Sagot JC, Touvenot G, Xavier F, Hidalgo Diaz JJ, Facca S, Zaré M, Liverneaux P. Comparison of tactile sensitivity measured with a new digital esthesiometer (Beam Test) relative to Semmes-Weinstein monofilament analog esthesiometer. *Hand Surg Rehabil*. 2019 Sep;38(4):242-245. doi: 10.1016/j.hansur.2019.06.003. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31254656

- [46] Haloua MH, Sierevelt I, Theuvenet WJ. Semmes-weinstein monofilaments: influence of temperature, humidity, and age. *J Hand Surg Am.* 2011 Jul;36(7):1191-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.04.009. PMID: 21712138.
- [47] Adamczyk, W. M., Slugocka, A., Mehlich, K., Saulicz, E., and Luedtke, K. (2018b). Preliminary validation of a two-point estimation task for the measurement of sensory dissociation in patients with chronic low back pain. *Pain Med.* 20, 2472–2478 doi: 10.1093/pm/pny220
- [48] 15. Adamczyk WM, Luedtke K, Saulicz O, Saulicz E. Sensory dissociation in chronic low back pain: Two case reports. *Physiother Theory Pract* 2018;34(8):643–51.
- [49] Gandevia SC, Phegan CML. Perceptual distortions of the human body image produced by local anaesthesia, pain and cutaneous stimulation. *J Physiol.* 1999;514(2):609–16
- [50] Williamson, A., &Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing*, 14(7), 798–804.doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x
- [51] Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Catley MJ, McAuley JH. The Roland-Morris Disability Questionnaire: one or more dimensions? *Eur Spine J.* 2017 Feb;26(2):301-308. doi: 10.1007/s00586-016-4890-9. Epub 2016 Nov 24. PMID: 27885478.
- [52] Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine (PhilaPa 1976).* 2000 Dec 15;25(24):3115-24. doi: 10.1097/00007632-200012150-00006. Erratum in: *Spine* 2001 Apr 1;26(7):847. PMID: 11124727.
- [53] Padua R, Padua L, Ceccarelli E, Romanini E, Zanolli G, Bondi R, et al. Italian version of the Roland Disability Questionnaire, specific for low back pain: Cross-cultural adaptation and validation. *Eur Spine J.* 2002;11(2):126–9.
- [54] Monticone M, Baiardi P, Vanti C, Ferrari S, Pillastrini P, Mugnai R, et al. Responsiveness of the Oswestry Disability Index and the Roland Morris Disability Questionnaire in Italian subjects with sub-acute and chronic low back pain. *Eur Spine J.* 2012;21(1):122–9.

- [55] Monticone, Marco, Paola Baiardi, Francesca Bonetti, Silvano Ferrari, Calogero Foti, Paolo Pillastrini, Barbara Rocca, Carla Vanti, e Gustavo Zanolì. 2012. «The Italian Version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ-I): Cross-Cultural Adaptation, Factor Analysis, Reliability, Validity, and Sensitivity to Change». *Spine* 37 (6): E374-380. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31822ff5a7>
- [56] Swinkels-Meewisse EJ, Swinkels RA, Verbeek AL, Vlaeyen JW, Oostendorp RA. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Man Ther.* 2003 Feb;8(1):29-36. doi: 10.1054/math.2002.0484. PMID: 12586559.
- [57] Monticone M, Giorgi I, Baiardi P, Barbieri M, Rocca B, Bonezzi C. Development of the Italian version of the Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK-I): cross-cultural adaptation, factor analysis, reliability, and validity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010 May 20;35(12):1241-6. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181bfcfb6. PMID: 20216338.
- [58] Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, Westlake L. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*. 1992 Jul 18;305(6846):160-4. doi: 10.1136/bmj.305.6846.160. PMID: 1285753; PMCID: PMC1883187.
- [59] Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992 Jun;30(6):473-83. PMID: 1593914.
- [60] Apolone G, Mosconi P. The Italian SF-36 Health Survey: translation, validation and norming. *J Clin Epidemiol*. 1998 Nov;51(11):1025-36. doi: 10.1016/s0895-4356(98)00094-8. PMID: 9817120