



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



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 2014/2015

Campus Universitario di Savona

FORZA E PRECISIONE della PRESA a PINZA POLLICE-INDICE nei SOGGETTI con RIZOARTROSI e nei SANI: STUDIO PILOTA

Candidata:

Dott.ssa Chiara Bozzolasco

Relatore:

Dott.Marco Testa

INTRODUZIONE

L'artrosi dell'articolazione trapezio-metacarpale rappresenta una frequente problematica a livello della mano [1]. Le forze costanti a cui viene sottoposta tale articolazione la rendono vulnerabile e la predispongono alla patologia in tempi precoci [2]. La rizoartrosi infatti colpisce prevalentemente soggetti già a partire dai 40 anni; la prevalenza aumenta costantemente dai 40 anni di età in avanti, soprattutto nel caso di donne nel periodo post-menopausale, con un picco del 91% nei pazienti di età superiore agli 80 anni [3-4]. I soggetti con rizoartrosi presentano clinicamente dolore cronico e limitazione funzionale in diverse attività con possibili alti livelli di disabilità [5]. Tali caratteristiche non sono però necessariamente connesse al grado di severità radiografica, in quanto la sintomatologia sembrerebbe essere correlata più a fattori di mantenimento del dolore cronico (come ad esempio la sensibilizzazione centrale o i fattori psicologici), piuttosto che alla reale situazione di degenerazione articolare [5-6-7].

La sensibilizzazione centrale viene definita da Woolfe nel 2011 come *“un'amplificazione dei segnali nervosi all'interno del SNC che determina ipersensibilità al dolore e può verificarsi in caso di dolore infiammatorio, dolore disfunzionale (meccanico) o dolore neuropatico, contribuendo all'aumentata percezione del dolore da parte del paziente”* [8]. Propriamente, il fenomeno della CS è un processo che si inserisce nel contesto del dolore cronico attraverso una sensibilizzazione del midollo spinale, una maggiore attività facilitatoria ed una minore azione inibitoria nella via discendente del dolore, un'iperattività nel pain matrix (neuro-matrix) ed un potenziamento a lungo termine delle sinapsi neuronali nel cingolo della corteccia anteriore [9]. Questi cambiamenti modulano la plasticità del sistema nervoso centrale dando come risultato iperalgesia ed allodinia, sintomi peculiari della sensibilizzazione centrale. Più precisamente la CS è caratterizzata da una sensibilità al dolore diffusa e da un aumento della sua severità durante e dopo stimoli ripetuti. Gli individui con sensibilizzazione centrale presentano infatti una soglia più bassa agli stimoli termici e meccanici, rappresentando l'estensione dei campi percettivi dei neuroni del midollo spinale [10]. Coerentemente la sensibilizzazione centrale dimostra la possibilità che il dolore non dipende necessariamente da uno stimolo nocicettivo periferico ma bensì dal particolare stato funzionale dei circuiti nel SNC [8]. Dunque essa si manifesta chiaramente in patologie croniche, quali ad esempio fibromialgia, artrite reumatoide, osteoartrosi, mal di testa, disordini a livello dell'articolazione temporo-mandibolare, disordini muscolo scheletrici vari (come ad esempio la cervicalgia post-whiplash), sindrome regionale complessa ecc., permettendo così il perpetuarsi della sintomatologia dolorosa [5-8]. A tal proposito studi piuttosto recenti [9-10] hanno messo in evidenza l'ipersensibilizzazione del sistema nervoso centrale in soggetti con dolore cronico da artrosi in differenti distretti corporei, riportando come il fenomeno della sensibilizzazione centrale giochi un ruolo fondamentale nel dolore cronico del paziente. Particolarmente rilevante è lo studio di Chiarotto del 2013 [5] in cui viene esaminata l'ipersensibilità al dolore in soggetti anziani affetti da artrosi trapezio-metacarpale unilaterale. I risultati hanno potuto rilevare una diffusa ipersensibilità alla pressione non solo a livello dell'articolazione in questione ma anche a livello delle altre aree asintomatiche, suggerendo la presenza di sensibilizzazione centrale nella popolazione dei soggetti affetti da rizoartrosi.

Come copiosamente riportato dalla letteratura le problematiche di tipo cronico, nelle quali è ben evidenziabile una CS [11], sono senza dubbio connesse ad alterazioni del controllo motorio [12-13-14-15] e cambiamenti di tipo neurochimico, strutturale e funzionale a livello corticale [16-17]. Prove piuttosto significative dimostrano come il dolore sia in grado di

provocare cambiamenti di reclutamento, di forza e di resistenza dei muscoli in questione (soprattutto nei muscoli della colonna vertebrale), attraverso quello che viene definito “pain adaptation model”[12-13-14]. Inoltre studi di neuro-immagine hanno comprovato che soggetti con problemi muscolo-scheletrici di tipo cronico sviluppano cambiamenti a livello celebrale tali per cui il dolore stesso tende a rimanere presente [16]. Queste correlazioni si manifestano in differenti distretti corporei, tra cui principalmente la zona pelvica [12], lombare[12-13], cervicale[14-15] e anche gli arti, in particolare gli AASS con la scapola [18-19]. Nessuna evidenza è tuttavia rintracciabile circa il distretto della mano: nonostante la mano rappresenti un elemento peculiare molto ben rappresentato a livello corticale [20] e sebbene rivesta un rilevante ruolo funzionale di controllo della forza e soprattutto di precisione, non risultano esserci investigazioni affidabili. Ciò dimostra come siano necessarie indagini dotate di una buona qualità metodologica per ampliare il campo di conoscenza di tale argomento anche a livello di altri distretti rispetto a quelli già esaminati, con particolare focus per l’articolazione trapezio-metacarpale. Obiettivo di questa indagine è verificare se in soggetti affetti da rizoartrosi, con possibile sensibilizzazione centrale, siano presenti alterazioni della performance nell’esecuzione di tasks motori monolaterali e bilaterali di precisione e coordinazione. I tasks verranno eseguiti al computer con il supporto di un feedback visivo, per mezzo di un dispositivo di pinching costituito da celle di carico (foto 1). È ipotizzabile che i pazienti con rizoartrosi mostrino un alterato controllo motorio nell’esecuzione degli esercizi con presa a pinza rispetto ad un gruppo di controllo di soggetti sani.



Foto 1

MATERIALI E METODI

Un campione di soggetti sani ed un campione di soggetti patologici (con diagnosi di osteoartrosi dell'articolazione trapezio-metacarpale) vengono sottoposti ad esercizi di controllo e precisione della presa a pinza termino-terminale tra pollice ed indice.

Soggetti

7 soggetti sani (4 femmine e 3 maschi) di età compresa tra i 45 ed i 64 anni e 7 soggetti con diagnosi medica di rizoartrosi (6 femmine ed 1 maschio) di età compresa tra i 47 ed i 76 e con sintomatologia dolorosa che dura da più di 3 mesi, sono stati reclutati per partecipare allo studio. Lo studio è stato approvato dal comitato etico della regione Liguria, prot. 167 REG 2014. Tutti i soggetti sono stati informati sulle procedure dello studio, dando il loro consenso scritto (vedi Appendice).

Criteri di Inclusione ed Esclusione

I soggetti inclusi nel gruppo sperimentale (GS) presentano una diagnosi medica di rizoartrosi (unilaterale o bilaterale) di I o II grado secondo la classificazione di Eaton, documentata radiofraticamente, con sintomatologia dolorosa presente da più di 3 mesi.

Vengono esclusi dallo studio i soggetti con i seguenti criteri:

precedenti e/o attuali trattamenti riabilitativi specifici per la problematica di rizoartrosi; precedenti e/o recenti trattamenti chirurgici alla mano o al polso; patologie a carico del distretto mano-polso (ad esempio sindrome del tunnel carpale, tenosinovite di de Quervain); patologie sistemiche (artrite reumatoide, artrite psoriasica, LES); fibromialgia; sindrome dolorosa regionale complessa; condizioni neurologiche degenerative e non degenerative.

Nel gruppo di controllo (GC) i soggetti non presentano attuali o pregresse patologie a livello mano-polso o a livello di altri distretti interessanti mano-polso (ad esempio radicolopatia cervicale).

Ai soggetti è stato chiesto di non assumere farmaci analgesici, miorilassanti o anti-infiammatori nelle 24h precedenti all'esecuzione del protocollo.

Experimental Setup

Il soggetto, dopo essersi lavato le mani con acqua e sapone [21], viene fatto sedere su una sedia regolabile in altezza con schienale. Di fronte al soggetto è collocato un tavolo ed uno schermo distante 60cm dal suo volto. Ogni soggetto, mantenendo il tronco in postura eretta e le braccia distanziate dal corpo, viene posizionato ed allineato per avere lo sguardo al centro dello schermo (il quale rimane il medesimo per ogni prova e per ogni soggetto). Al soggetto vengono fatti impugnare bilateralmente i due sensori attraverso una presa a pinza pollice-indice di tipo termino-terminale con le altre dita chiuse a pugno e con gli avambracci appoggiati al tavolo in posizione intermedia (foto 2). Il segnale della forza erogata dalle dita del soggetto viene direttamente acquisito su PC in modo tale da dare al soggetto un feedback visivo.

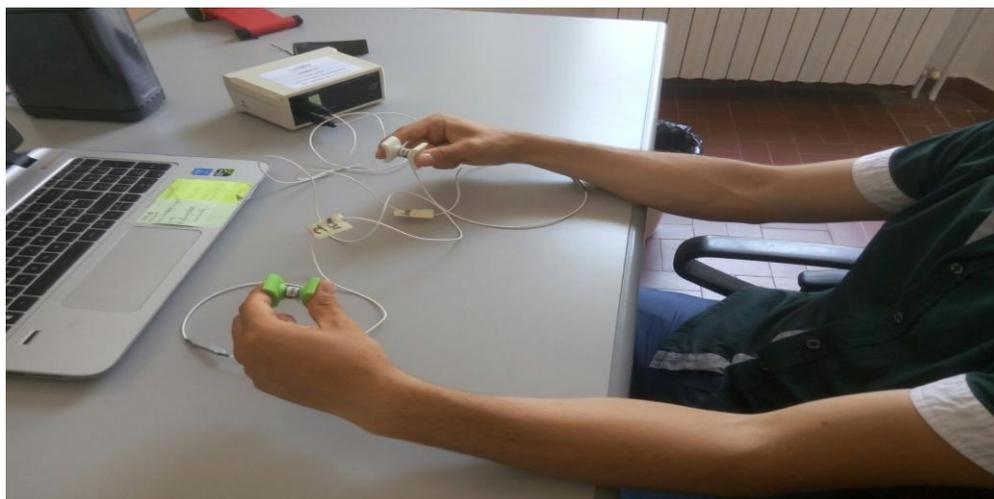


Foto 2

Protocollo Sperimentale

Registrazione MVC

Viene registrata la massima forza di presa a pinza prodotta dal soggetto (MVC).

Il soggetto mantiene tale presa per 4 secondi [22], diminuendo eventualmente il massimale non appena avverte dolore. La registrazione degli MVC viene effettuata 2 volte per ogni mano (prima la mano destra poi la mano sinistra) e due volte bilateralmente, con un periodo di riposo di 1 minuto tra una registrazione e l'altra [23]. Durante la registrazione il soggetto può osservare la forza esercitata dalla sua presa grazie ad un feedback visivo riportato sullo schermo del PC. Il massimo valore rilevato dalle due registrazioni per ogni mano e bilateralmente viene preso come MVC ed utilizzato come riferimento per gli esercizi.

La registrazione degli MVC monolaterali viene inoltre effettuata al termine degli esercizi per valutare l'eventuale affaticamento (MVC after-tasks).

Tasks

Ciascun soggetto viene sottoposto a tre tasks, eseguiti in ordine casuale tra loro.

Task 1 e Task 2

Tasks unilaterali: uno eseguito con la mano destra l'altro con la mano sinistra.

Al soggetto vengono presentate in modo casuale rampe rettangolari rappresentanti differenti livelli di forza (5%, 10%, 30%, 50%, 70% dell'MVC) (foto 3). Tutte le rampe vengono proposte due volte: la prima volta il soggetto è guidato nell'esecuzione di queste grazie ad un cursore colorato che rappresenta la sua forza di presa; la seconda volta il soggetto è chiamato ad eseguire la rampa senza il feedback visivo del cursore, ricordando l'esecuzione precedente. Ogni livello di forza viene mantenuto per 5 secondi mentre l'intervallo tra ciascuna rampa è di 7 secondi [21]. Prima del task il soggetto familiarizza con lo strumento con un task di prova seguito da 3 minuti di riposo.

Task 3

Task bilaterale. Al soggetto vengono presentati 12 punti target all'interno di un'area quadrangolare, suddivisa in tre settori non omogenei tra di loro (denominati settore 1, settore 2, settore 3 partendo da destra verso sinistra) (foto 4). Ogni punto target rappresenta una coordinata che il soggetto deve raggiungere attraverso il feedback di un cursore. Il punto target deve essere raggiunto precisamente o al 5% del suo intorno entro 10 secondi; esso viene raggiunto modulando il livello di forza di presa a pinza sui dispositivi sia con la mano destra sia con la mano sinistra. Una volta raggiunto il punto target il soggetto è

chiamato a mantenere la posizione finché sul monitor non comparirà un nuovo punto target. Prima del task il soggetto esegue una breve sessione di training.

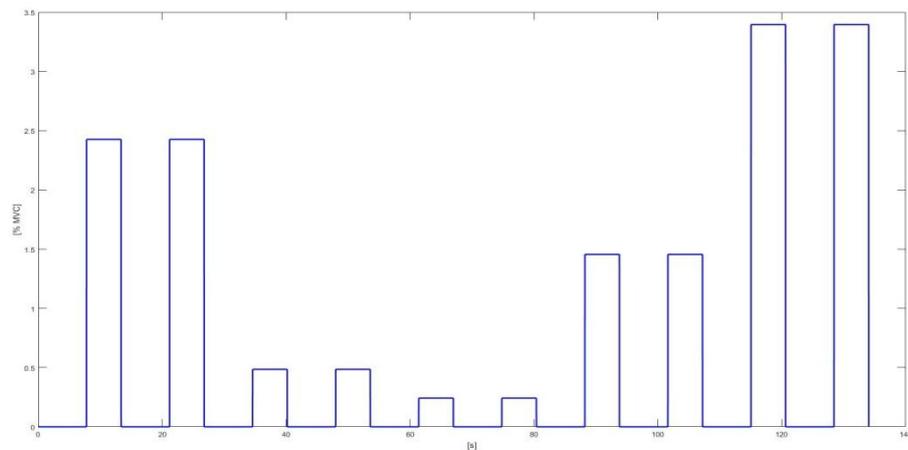


Foto 3

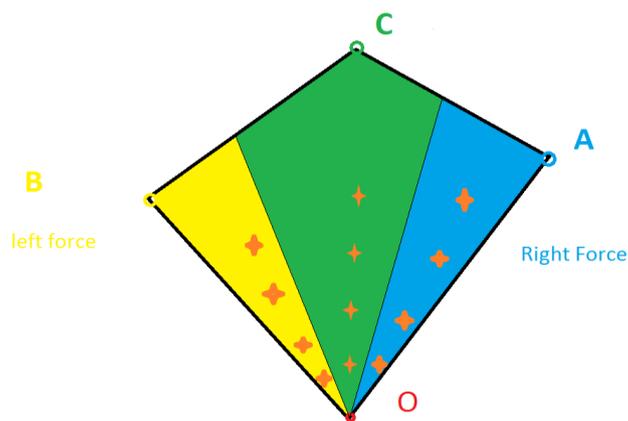


Foto 4

Self-Reported Measures

Prima dell'esecuzione dei tasks, ad ogni soggetto viene richiesta la compilazione di alcuni dati personali e dei seguenti questionari (vedi Appendice):

AbilHand: valuta l'abilità manuale del paziente in differenti azioni legate alla vita quotidiana. È composto da 23 items presentati in ordine casuale; il paziente è chiamato a riportare la facilità o difficoltà o impossibilità nell'eseguire le azioni descritte.

Pain Self-Efficacy Questionnaire: valuta la sicurezza del paziente nello svolgere diverse attività nonostante la presenza di dolore. È composto da 10 items ognuno dei quali riporta una scala numerica da 0 (per nulla sicuro di poter svolgere l'attività) a 6 (completamente sicuro di poter svolgere l'attività).

Hospital Anxiety and Depression Scale: valuta la sfera psichica del paziente in regime ospedaliero/ambulatoriale, concentrandosi sui principali disturbi dell'umore. È composta da due scale composte da 7 items ciascuna. La prima scala indaga la componente d'ansia; la seconda scala valuta la componente depressiva.

Central Sensibilization Inventory: valuta la presenza di sintomi e co-morbilità che possono essere legati ad una sensibilizzazione del sistema nervoso centrale. È composto da due sessioni: sessione A rappresentata da 25 items che analizzano quattro fattori (sintomi fisici; distress emozionale; mal di testa/sintomi alla mandibola; sintomi urologici); sessione B rappresentata da una serie di sindromi da sensibilizzazione centrale (fibromi algia, sindrome da fatica cronica, sindrome delle game senza riposo, lesioni cervicali, depressione, ansia, ecc...) che possono essere state diagnosticate al paziente.

VAS (Visual Analogical Scale): valuta l'intensità del dolore del paziente su una scala analogica rappresentata da una linea di 10 cm alle cui estremità vi sono due definizioni: nessun dolore; massimo dolore. Il paziente è chiamato ad indicare in un punto della scala la propria percezione del dolore negli ultimi 7 giorni, nel pre-test e nel post-test.

Celle di Carico

La misurazione della forza della presa a pinza pollice-indice avviene attraverso sensori costituiti da celle di carico.

Le celle di carico sono dispositivi generanti un segnale elettrico, tipicamente una tensione, proporzionale alla forza che viene applicata sul sensore. La tipologia di celle più comune è quella basata sull'utilizzo degli *strain gages*, ovvero strumenti di misura utilizzati per rilevare piccole deformazioni. Gli strain gages si comportano come resistenze elettriche, il cui valore cambia a seconda della forza applicata.

Idealmente, qualsiasi struttura metallica si deforma quando sottoposta ad una forza. Gli strain gages misurano la deformazione (proporzionale alla forza applicata) che genera un cambiamento della resistenza elettrica dello strumento di misura. Attraverso un apposito circuito per il condizionamento del segnale, la resistenza viene convertita in tensione. Da qui segue la digitalizzazione del segnale per facilitarne l'acquisizione da parte di un computer.

Indici di Performance

La performance individuale monolaterale viene valutata per mezzo di tre indici: distanza media (MD), errore di offset (OE) e deviazione standard (SD).

MD: rappresenta la media della differenza assoluta tra il livello target e la forza registrata. È da considerare come un indicatore globale circa la bontà del raggiungimento del target [24].

OE: rappresenta l'accuratezza del raggiungimento ed è calcolato come la differenza tra la forza media ed il bersaglio [24].

SD: rappresenta la deviazione standard del segnale di forza. Riflette quindi la variabilità della forza indipendentemente dalla sua vicinanza all'indicazione target della zona compresa tra il segnale ed il bersaglio [24].

La performance individuale bilaterale viene valutata attraverso i tre indici precedentemente descritti ed in più il coefficiente di variazione (COV).

COV: rappresenta la precisione di misura che permette di valutare la dispersione dei valori attorno alla media indipendentemente dall'unità di misura. È definito come il rapporto tra la deviazione standard e la media [24].

Gli indici sono stati calcolati nel corso dei tre secondi centrali di ogni target di riferimento e riportati come percentuale del MVC nei tasks monolaterali; sono stati invece calcolati durante tutto il percorso nel task bilaterale. Questi indici hanno dimostrato di essere un

metodo valido e affidabile per caratterizzare prestazioni di forza e controllo motorio in riferimento a studi precedenti effettuati su altri distretti [22-23].

Viene inoltre utilizzata la frequenza come valore di raggiungimento dei tasks sia nell'esecuzione degli esercizi monolaterali sia bilaterali.

Analisi Statistica

Lo Student's t-test è stato utilizzato per valutare le differenze tra il gruppo sperimentale ed il gruppo di controllo in ogni registrazione dell'MVC, sia monolaterale sia bilaterale, e dell'MVC after-tasks. Inoltre lo Student's t-test è stato applicato per confrontare la MD, l'OE e la SD di ogni livello di forza (5%,10%,30%,50%,70%) tra i due gruppi nei task monolaterali e per confrontare la MD, l'OE, la SD e il COV nel task bilaterale per ognuno dei tre settori di suddivisione dell'area quadrangolare.

La significatività statistica è stata fissata al $P < 0,05$.

RISULTATI

Le caratteristiche anagrafiche e fisiche del gruppo sperimentale e del gruppo di controllo alla baseline sono riportate nella tabella 1. I due gruppi si dimostrano omogenei considerando l'età, il peso e l'altezza; il sesso è invece sbilanciato a favore di quello femminile nel gruppo sperimentale (rapporto uomo : donna = 1:6 nel gruppo sperimentale e 3:4 nel gruppo di controllo). Per tutti i soggetti reclutati la dominanza manuale è destra.

I questionari sono coerenti con lo stato di salute dei soggetti di entrambi i gruppi.

Caratteristiche	Gruppo Rizoartrosi	Gruppo Controllo
Età (anni)	59,2 ± 10,4	53,7 ± 6,5
Sesso (% F)	85,70%	57,10%
Peso (kg)	65,1 ± 9,0	75,3 ± 16,2
Altezza (m)	1,67 ± 0,05	1,70 ± 0,13
Durata dei Sintomi (mesi)	22,3	
Lateraltà dei Sintomi		
- Destra	3	
- Sinistra	1	
- Bilaterale	3	
Grado Patologia	I; II	
AbilHand - Facile	15,7 ± 3,8	26,6 ± 0,8
- Difficile	9,1 ± 4,2	0,4 ± 0,8
PSEQ	37,3 ± 14,4	57,6 ± 6,4
HADS	13,6 ± 5,2	9,1 ± 6,1
CSI - Spesso	4,1 ± 2,7	1,65 ± 1,5
- Sempre	1,3 ± 2,2	0

Tabella 1

MVC:

Il gruppo sperimentale mostra una forza media statisticamente inferiore al gruppo di controllo ($P < 0.05$) in relazione alla rilevazione dell'MVC eseguita prima dei tasks (GS: 4,3±1,4 kg; GC: 6,1±1,3 kg) e dopo i tasks (GS: 3,2±1,5 kg; GC: 5,8±2 kg) a DESTRA (Grafico 1).

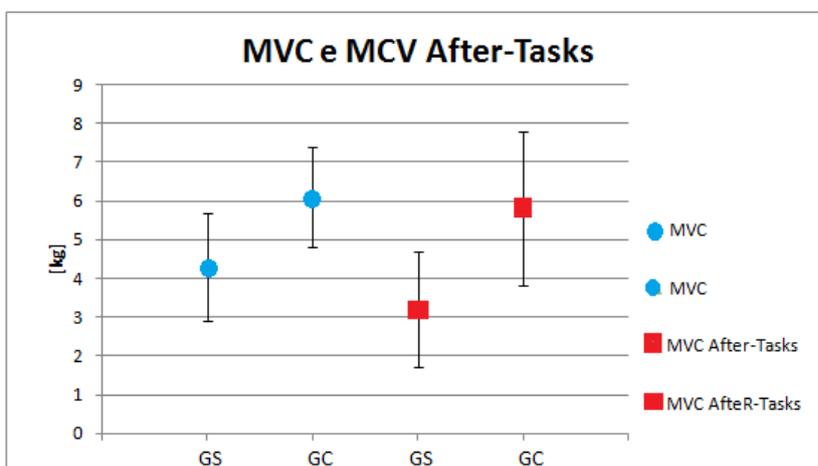


Grafico 1

Statisticamente rilevante ($P < 0.05$) è inoltre l'analisi posta tra i valori medi dell'MVC e dell'MVC after-tasks a DESTRA nel GS (rispettivamente 4,3±1,4 kg e 3,2±1,5 kg). All'MVC bilaterale il gruppo sperimentale evidenzia significativamente ($P < 0,05$) una riduzione della forza media rispetto al gruppo di controllo sia a DESTRA (GS:3,6±1 kg; GC:3,7±1,5 kg)

sia a SINISTRA (GS: $5,6 \pm 1,5$ kg; GC: $5,7 \pm 2,2$ kg).

Task Monolaterale:

Nessuna differenza statisticamente significativa ($P > 0,05$) è stata rintracciata tra i due gruppi all'analisi dei valori medi della MD, dell'OE e della SD nell'esecuzione dei tasks monolaterali, ad esclusione di una significatività ($P < 0,05$) della SD al task monolaterale senza feedback eseguito al 10% dell'MVC a SINISTRA (GS: $0,62 \pm 0,3$; GC: $1,1 \pm 0,5$).

All'analisi del raggiungimento dei tasks monolaterali con e senza feedback è emersa una frequente difficoltà nel raggiungimento del task senza feedback nei livelli del 30% e del 50% dell'MVC a SINISTRA sia nel gruppo di controllo (tasks non raggiunti a SN:4; a DX:6) sia in modo più evidente nel gruppo sperimentale (tasks non raggiunti a SN:9; a DX:5).

Task bilaterale:

Nessuna differenza statisticamente significativa ($P > 0,05$) è emersa all'analisi della MD, dell'OE e del COV nello svolgimento del task bilaterale tra il gruppo sperimentale ed il gruppo di controllo; rilevanza statistica ($P < 0,05$) è stata osservata nella SD al 20% per il settore 2 (GS: $0,11 \pm 0,06$; GC: $0,21 \pm 0,08$) e al 40% per il settore 3 (GS: $0,19 \pm 0,03$; GC: $0,30 \pm 0,07$).

All'analisi del raggiungimento dei punti target nel task bilaterale si è osservata una maggiore differenza tra GS e GC nel settore 1 rispetto ai settori 2 e 3; all'interno del settore 1 il gruppo sperimentale dimostra essere in media più bravo nel raggiungimento dei punti target rispetto al gruppo di controllo (grafico 2, 3, 4).

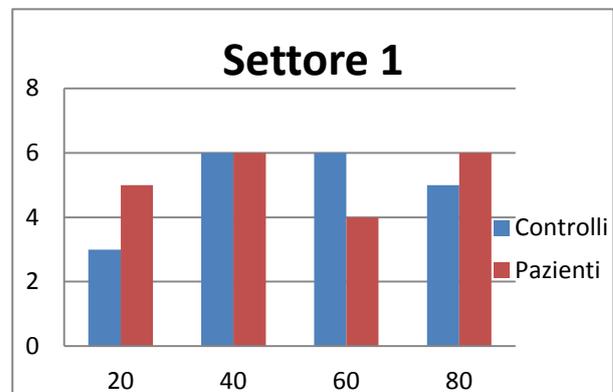


Grafico 2

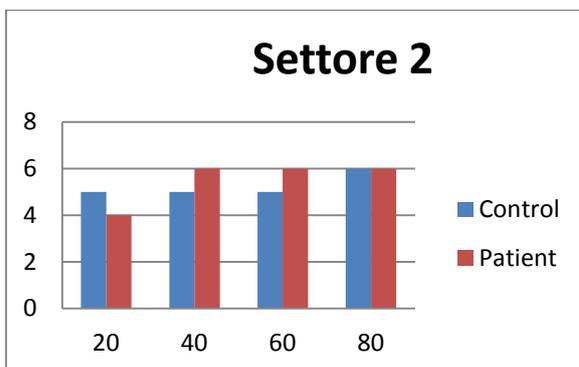


Grafico 3

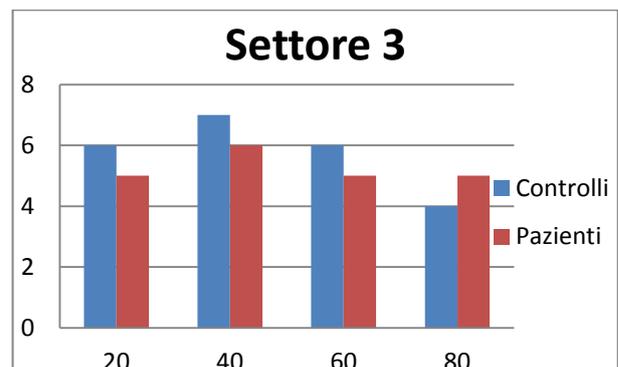


Grafico 4

DISCUSSIONE

L'obiettivo di tale sperimentazione è rintracciare eventuali differenze di performance circa il controllo e la precisione nell'esecuzione di tasks motori monolaterali e bilaterali eseguiti con un dispositivo a celle di carico attraverso un feedback visivo al pc tra soggetti con rizoartrosi e soggetti sani.

Sebbene in contrasto con alcuni studi ritrovati in letteratura [25-26], questo studio-pilota mette chiaramente in evidenza come nei soggetti affetti da rizoartrosi sia presente una minor forza nella presa a pinza pollice-indice. A tal ragione, studi recenti [5-27] supportano quanto detto interpretando questa situazione come conseguenza della presenza di una sensibilizzazione centrale del dolore nei soggetti del gruppo sperimentale, la quale si manifesta principalmente con una riduzione della soglia del dolore. Più precisamente, stando a quanto emerso dall'analisi statistica dei dati (riduzione della forza all'MVC per la mano DESTRA), è ipotizzabile che i soggetti con rizoartrosi, complice la CS e i cambiamenti neurochimici, strutturali e funzionali che avvengono a livello corticale [11-16-17], abbiano instaurato una situazione in sede centrale tale da gestire automaticamente in modo "ridotto" l'applicazione della forza della presa. Un'altra valida interpretazione può essere legata a fattori psico-emotivi: stando ai risultati dei questionari HADS, i soggetti del gruppo sperimentale, per evitare di sentire dolore all'MVC, hanno messo in atto la semplice strategia di diminuzione della forza applicata. Tale considerazione è sostenuta dal punteggio medio del questionario nel GS (13,6+5,2) secondo il quale si riferisce a "casi conclamati" di ansia e depressione [28]. Altrettanto rilevante è l'esito secondo il quale, confrontando l'MVC e l'MVC after-tasks della mano DESTRA nel gruppo sperimentale, si apprezza una differenza media dei valori di forza tale da far pensare che l'esecuzione degli esercizi previsti dal protocollo possano essere affaticanti per i pazienti. In entrambi i casi si nota una differenza statisticamente significativa solo a destra: ciò deriva dal fatto che la patologia nei soggetti del gruppo sperimentale è maggiormente presente nell'arto superiore dominante.

Analoga alla precedente è la situazione evidenziata all'indagine dell'MVC bilaterale: la forza del gruppo sperimentale è statisticamente inferiore rispetto al gruppo di controllo a DESTRA ma anche a SINISTRA. Il fatto che bilateralmente si evidenzi una riduzione della forza anche nella presa e pinza della mano SINISTRA è imputabile al fatto che in una presa a due mani la riduzione della forza della mano DESTRA, in quanto avente una causa prettamente attribuibile a cambiamenti e modificazioni centrali del dolore [11-16-17], influisca anche sulla performance della mano opposta, se chiamate a lavorare in concomitanza.

Considerando i dati dei tasks monolaterali si è potuta evidenziare una difficoltà nel raggiungimento del livello target per quanto riguarda il 30% ed il 50% dell'MVC a SINISTRA; ciò potrebbe essere potenzialmente attribuibile al fatto che questi valori percentuali, essendo centrali, non abbiano un termine di paragone vicino (forza minima 5% o forza massima 70%) e siano quindi più difficilmente raggiungibili, soprattutto se si considera che tale rilevanza viene riportata per la mano SINISTRA e quindi non dominante per nessun soggetto. Per ciò che riguarda invece i dati del task bilaterale è possibile mettere in luce una facilità statisticamente rilevante nel raggiungimento dei punti target nel settore 1, ovvero nel settore più spostato a SINISTRA. Questo potrebbe sembrare in disaccordo con quanto esposto fin'ora ma in realtà i punti target vengono generati dal programma in relazione alle caratteristiche del soggetto all'MVC e quindi, in questo caso, risultano quindi essere posizionati in punti più facilmente raggiungibili.

Nessun dato statisticamente significativo è stato rintracciato all'analisi dei valori di precisione e accuratezza dei tasks monolaterali e bilaterali.

Diversi sono i limiti presenti in questo studio. Innanzitutto il campione di soggetti, il quale dimostra essere troppo piccolo per estrapolare conclusioni statisticamente significative sul controllo motorio della presa a pinza pollice-indice tra i due gruppi. In secondo luogo il sesso dei campioni andrebbe regolarizzato aumentando la presenza di soggetti di sesso maschile nel gruppo sperimentale per rendere più equiparabile e confrontabile la situazione già dalla baseline.

CONCLUSIONI

Questo studio pilota ha permesso di mettere in evidenza differenze significative circa l'erogazione della forza della presa a pinza pollice-indice tra soggetti con rizoartrosi e soggetti sani. Altri studi sono tuttavia necessari per comprendere meglio il ruolo del sistema nervoso centrale nel controllo motorio ed in particolare nella precisione dell'utilizzo della presa a pinza pollice-indice nell'esecuzione di tasks motori monolaterali e bilaterali nei due gruppi.

APPENDICE

CONSENSO INFORMATO PER PARTECIPAZIONE ALLO STUDIO E TRATTAMENTO DEI DATI SENSIBILI

TITOLO DELLO STUDIO: Valutazione della massima intensità e dell'abilità nel controllo della forza del morso, del pinch e del serramento della mano in soggetti sani, con impianti protesici dentali, con disordini muscolo-scheletrici, reumatologici e neurologici – 167 REG 2014.

INVESTIGATORI PRINCIPALI: Dr. Marco Testa, Dr.ssa Chiara Bozzolasco.

Mi è stato spiegato che lo studio mira a valutare quanto la patologia da cui sono affetto influenzi la performance motoria della mano e che i risultati potrebbero avere un effetto positivo sull'intervento riabilitativo. Il mio contributo consisterà nel compilare alcuni questionari, eseguire alcuni esercizi di abilità tramite pinza pollice-indice e rispondere ad alcune domande sulla mia condizione clinica.

Dichiaro di aver ricevuto informazioni verbali adeguate da uno degli investigatori circa le finalità di questa ricerca scientifica e circa le motivazioni per una mia partecipazione. Dichiaro inoltre di aver avuto risposte esaustive ad ogni domanda che posso aver posto in relazione al presente studio.

Sono consapevole del fatto che il trattamento a cui sono o sarò sottoposto è indipendente dalla ricerca e non sarà modificato in nessuno modo dall'esito delle mie risposte. Sono informato/a del fatto che non potrò essere identificato/a in nessun report dello studio e che le mie risposte verranno raccolte in via confidenziale in accordo con la legislazione italiana sulla privacy. Sono altresì consapevole che gli sperimentatori dello studio potranno visionare le mie risposte al fine dell'elaborazione dei dati. Sono inoltre stato informato/a del fatto che posso rifiutarmi di rispondere a qualsiasi domanda contenuta in questo booklet.

Accetto di partecipare liberamente allo studio menzionato, avendo compreso i rischi ed i benefici che vi sono implicati.

Acconsento al trattamento dei dati personali e sensibili raccolti nell'ambito del presente studio, nei termini e modi indicati da uno degli investigatori principali, consapevole che verrà garantito l'anonimato nel trattamento di questi dati.

Acconsento che gli sperimentatori raccolgano ed elaborino i dati derivanti dalle indagini cui verrà sottoposto e ne curino la pubblicazione.

Cognome e Nome del paziente	Data	Firma di consenso del paziente
.....		

Cognome e Nome dello sperimentatore	Data	Firma dello sperimentatore
.....		

PARTE PER SPERIMENTATORE

RIZOARTROSI_____

-Grado _____ secondo la classificazione di Eaton

-Data Diagnosi _____

-Terapia Farmacologica _____

PARTE PER PAZIENTE

Data

Nome e Cognome _____

Età _____ anni

Sesso: M F

Sposato: Sì No

Fumatore: Sì No

Ultimi livello scolastico completato:

Scuole Elementari Scuole Medie Inferiori Scuole Medie Superiori Laurea Universitaria Dottorato di Ricerca

Attività lavorativa:

Lavorando al momento Disoccupato/a, in cerca di lavoro In pensione
 In malattia o maternità In aspettativa Casalingo/a
 Temporaneamente licenziato/a o sospeso/a
 Disabile a causa del dolore, permanentemente o temporaneamente
 Disabile a causa di ragioni diverse dal dolore
 Altro, specificare: _____

Peso: _____ **Altezza:** _____ **BMI (Kg/m2):** _____

Durata del dolore _____ mesi a destra
_____ mesi a sinistra

Da quanto tempo il dolore é un problema per Lei?

a destra:

- da meno di 1 mese
- 1-3 mesi
- 3-6 mesi
- 6 mesi-1 anno
- 1-5 anni
- piú di 5 anni

a sinistra:

- da meno di 1 mese
- 1-3 mesi
- 3-6mesi
- 6 mesi-1 anno
- 1-5 anni
- piú di 5 anni

Quanto spesso il Suo dolore é stato un problema per Lei negli ultimi 6 mesi?

a destra:

- Tutti i giorni o quasi tutti i giorni negli ultimi 6 mesi
- Almeno la metà dei giorni negli ultimi 6 mesi
- Meno della metà dei giorni negli ultimi 6 mesi

a sinistra:

- Tutti i giorni o quasi tutti i giorni negli ultimi 6 mesi
- Almeno la metà dei giorni negli ultimi 6 mesi
- Meno della metà dei giorni negli ultimi 6 mesi

Terapie in corso:

- Ansiolitici/antidepressivi
- Antidolorifici
- Miorilassanti
- FANS/cortisonici
- Altri farmaci, specificare: _____

Comorbidità

- Patol. Cardiache
- Patol. Respiratorie
- Patol. Endocrine
- Patol. Gastro-intestinali
- Patol. Renali
- Ansia/Depressione
- Altre patol. app. locomotore

ABILHAND-RA

Come è per lei?	Impossibile	Difficile	Facile	?
1. Prendere una lattina				
2. Usare una cucitrice meccanica				
3. Scrivere una frase				
4. Usare un cacciavite				
5. Serrare un bullone				
6. Cambiare una lampadina				
7. Tagliare la carne				
8. Pelare le patate con un coltello				
9. Prendere una moneta dalla tasca				
10. Temperare una matita				
11. Limarsi le unghie				
12. Maneggiare una penna a 4 colori con una mano				
13. Prendere una moneta dal tavolo				
14. Impacchettare dei regali				
15. Girare una chiave nella toppa				
16. Pelare le cipolle				
17. Spazzolarsi i capelli				
18. Aprire un sacchetto di patatine				
19. Chiudere un rubinetto				
20. Chiudere la cerniera-lampo di un giubbotto				
21. Aprire un vasetto				
22. Piantare un chiodo				
23. Chiudere un bottone automatico (camicia, borsa)				
24. Passare il filo in un ago				
25. Togliere il tappo ad una bottiglia				
26. Tagliarsi le unghie				
27. Pettinarsi				

Hospital Anxiety and Depression Scale - H. A. D. S.

Indichi con una crocetta il quadrato corrispondente alla risposta che le sembra più appropriata a descrivere la Sua reale situazione. Indicare una sola risposta per ogni domanda. Le domande relative all'ansia sono segnate con "A", e quelle relative alla depressione sono segnate con "D".

A) Mi sento teso o tirato

- (3) La maggior parte del tempo
- (2) Molto tempo
- (1) Ogni tanto, occasionalmente
- (0) Per niente

D) Mi piacciono ancora le cose che mi piacevano un tempo

- (0) Decisamente come prima
- (1) Di meno
- (2) Soltanto un po'
- (3) Quasi per niente

A) Ho una specie di timore come se dovesse accadere qualcosa di brutto

- (3) Molto intenso e piuttosto preoccupante
- (2) Sì, ma non troppo preoccupante
- (1) Un po' ma non mi preoccupa
- (0) Per niente

D) Riesco a ridere e a vedere il lato buffo delle cose

- (0) Tutte le volte che ne ho l'occasione
- (1) Ora di meno
- (2) Decisamente di meno
- (3) Per niente

A) Mi passano per la mente pensieri preoccupanti

- (3) Una buona parte del tempo
- (2) Molto spesso
- (1) Di volta in volta, ma non troppo spesso
- (0) Soltanto occasionalmente

D) Sono gioioso

- (3) Per niente
- (2) Raramente
- (1) Qualche volta
- (0) La maggior parte del tempo

A) Posso sedermi tranquillamente e sentirmi rilassato

- (0) Quasi tutto il tempo
- (1) Molto spesso
- (2) qualche volta
- (3) Per niente

D) Mi sento come rallentato

- (3) Decisamente

- (2) Solitamente
- (1) Raramente
- (0) Per niente

A) Ho una sensazione di timore come "farfalle" nello stomaco

- (0) Per niente
- (1) Occasionalmente
- (2) Piuttosto spesso
- (3) Molto spesso

D) Ho perso interesse per il mio aspetto

- (3) Decisamente
- (2) Non mi prendo cura di me stesso come dovrei
- (1) Non riesco ad avere sufficiente cura di me stesso
- (0) Mi prendo cura di me stesso come al solito

A) Mi sento agitato come se dovessi essere in movimento

- (3) Moltissimo
- (2) Abbastanza
- (1) Non molto
- (0) Per niente

D) Guardo al futuro con gioia

- (0) Come ho sempre fatto
- (1) Un po' meno del solito
- (2) Decisamente meno del solito
- (3) Quasi per niente

A) Aspetto con gioia gli eventi futuri:

- (0) nello stesso modo di sempre
- (1) un po' meno del solito
- (2) decisamente meno del solito
- (3) molto difficilmente

D) Mi piace un buon libro o la radio o un programma in TV

- (0) Spesso
- (1) Qualche volta
- (2) Raramente
- (3) Molto raramente

CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART A
QUESTIONARIO SULLA SENSIBILIZZAZIONE CENTRALE: PARTEA

Cerchiare la risposta più appropriata posta alla destra di ciascuna affermazione.

1	Al risveglio mi sento stanco e non rigenerato	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
2	Mi sento i muscoli rigidi e indolenziti	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
3	Soffro di attacchi d'ansia	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
4	Digrigno o serro i denti	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
5	Soffro di diarrea e/o stitichezza	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
6	Ho bisogno di aiuto per svolgere le mie attività quotidiane	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
7	Sono sensibile alla luce intensa	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
8	L'attività fisica mi stanca molto facilmente	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
9	Ho dolori in tutto il corpo	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
10	Soffro di mal di testa	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
11	Sento fastidio alla vescica e/o bruciore, quando urino	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
12	Non dormo bene	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
13	Ho difficoltà a concentrarmi	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
14	Ho problemi cutanei, quali secchezza, prurito o eruzioni cutanee	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
15	Lo stress peggiora i miei sintomi fisici	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
16	Mi sento triste o depressa/o	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
17	Ho poca energia	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
18	Ho tensione muscolare al collo e alle spalle	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
19	Ho dolore alla mandibola/mascella	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
20	Certi odori, quali i profumi, mi provocano vertigini e nausea	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
21	Ho spesso bisogno di urinare	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
22	Quando la notte cerco di addormentarmi, provo fastidio alle gambe e sento il bisogno di muoverle in modo irrequieto	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
23	Ho difficoltà a ricordare le cose	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
24	Ho subito un trauma da bambina/o	Mai	Raramente	Ogni tanto	Spesso	Sempre
25	Ho dolore nella regione pelvica	Mai	Raramente	Ogni tant	Spesso	Sempre

CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART B
QUESTIONARIO SULLA SENSIBILIZZAZIONE CENTRALE: PARTEB

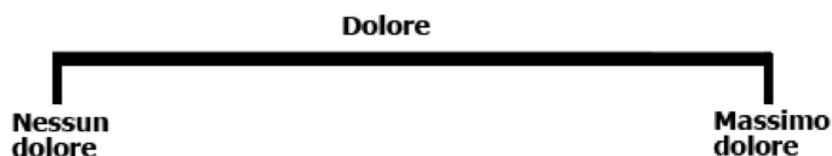
Barrare la casella corrispondente posta alla destra di ciascuna diagnosi e indicarne l'anno.

		NO	SÌ	Anno della diagnosi
1	Sindrome delle gambe senza riposo (RLS)			
2	Sindrome da stanchezza cronica			
3	Fibromialgia			
4	Disordini temporo-mandibolari (TMJ)			
5	Emicrania o cefalea/mal di testa tensivo			
6	Sindrome del colon irritabile			
7	Sensibilità chimica multipla			
8	Lesioni cervicali (incluso il colpo di frusta)			
9	Attacchi di ansia o di panico			
10	Depressione			

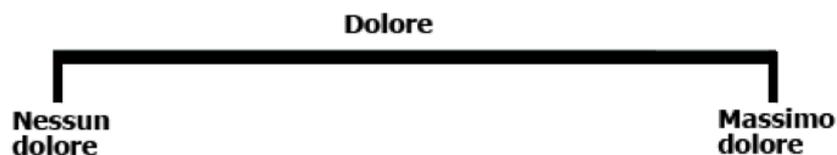
VAS del DOLORE

Come giudicherebbe il suo dolore:

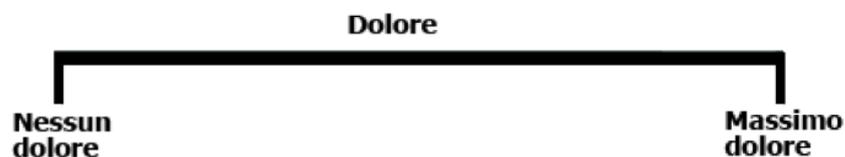
Negli ULTIMI 7 GIORNI, in media?



Nel PRE-TEST:



Nel POST-TEST:



Bibliografia

1. Zhang Y, Niu J, Kelly-Hayes M, Chaisson CE, Aliabadi P, Felson DT: Prevalence of Symptomatic Hand Osteoarthritis and Its Impact on Functional Status among the Elderly. The Framingham Study. *American Journal of Epidemiology*, 2002; 156: 1021- 1027.
2. Barron OA, Catalano LW: Thumb basal joint arthritis. In Green DP, Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH: *Green's Operative Hand Surgery*, 6th Edition, 2011, 407.
3. Amstrong AL, Hunter JB, Davis TR: The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. *J Hand Surgery*, 1994; 19: 340-341.
4. Becker SJE, Briet JP, Hageman MGJS, Ring D: Death, Taxes, and Trapeziometacarpal Arthrosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2013; 471: 3738–3744.
5. Chiarotto A, Fernandez de las Penas C, Castaldo M, Negrini S, Villafane JH: Widespread pressure pain hypersensitivity in elderly subjects with unilateral thumb carpometacarpal osteoarthritis. *American Association for Hand Surgery*, 2013; 8: 422-429.
6. Calfee R, Chu J, Sorensen A, Martens E, Elfar J: What Is the Impact of Comorbidities on Self-rated Hand Function in Patients With Symptomatic Trapeziometacarpal Arthritis?. *Clin Orthop Relat Res*, 2015; 473: 3477–3483.
7. Finan PH, Buenaver LF, Bounds SC, Hussain S, Park RJ, Haque UJ, Campbell CM, Haythornthwaite JA, Edwards RR, Smith MT: Discordance Between Pain and Radiographic Severity in Knee Osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2013; 65: 1-16.
8. Woolf CJ: Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. Author Manuscript 2011; 152.
9. Luch E, Torres R, Nijs J, Van Oosterwijck J: Evidence for central sensitization in patients with osteoarthritis pain: a systematic literature review. *European Journal of Pain*, 2014; 18: 1367-1375.
10. Lee YC, Nassikas N, Clauw DJ: The role of the central nervous system in the generation and maintenance of chronic pain in rheumatoid arthritis, osteoarthritis and fibromyalgia. *Arthritis research & therapy*, 2011; 13: 211.
11. Nijs J, Gibres EL, Lundberg M, Malfliet A, Sterling M: Exercise Therapy for Chronic Musculoskeletal Pain: Innovation by Altering Pain Memories. *Manual Therapy*, 2015; 20: 2016-220.
12. Hodges PW, Moseley GL: Pain and Motor Control of the Lumbopelvic Region: Effect and Possible Mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2003; 13: 361-370.
13. Lamoth CJC, Meijer OG, Daffertshofer A, Wuisman PIJM, Beek PJ: Effects of Chronic Low Back Pain on Trunk Coordination and Back Muscle Activity During Walking: Changes in Motor Control. *Eur Spine J*, 2006; 15: 23-40.
14. Woodhouse A, Vasseljen O: Altered Motor Control Patterns in Whiplash and Chronic Neck Pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2008; 9: 1-10.
15. Meisingset I, Woodhouse A, Stensdotter A-K, Stavadahl O, Loras H, Gismervik S, Andresen H, Austreim K and Vasseljen O: Evidence for a General Stiffening Motor Control Pattern in Neck Pain: a Cross Sectional Study. *Musculoskeletal Disorders*, 2015; 16: 56.
16. Wand BM, Parkitny L, O'Connell NE, Luomajoki H, McAuley JH, Thacker M, Moseley GL: Cortical Changes in Chronic Low Back Pain: Current State of the Art and Implications for Clinical Practice. *Manual Therapy*, 2011; 16: 15-20.
17. Misra G, Coombes SA: Neuroimaging Evidence of Motor Control and Pain Processing in the Human Midcingulate Cortex. *Cereb Cortex*, 2015; 25: 1906-1919.

18. Ledwing PM, Cook TM: Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy*, 2000; 80: 276-291
19. Cools AMJ, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B : Rehabilitation of Scapular Dyskinesia: from the Office Worker to the Elite Overhead Athlete. *Br J Sport Med*, 2014; 48: 692-697.
20. Ambrosi et al: *Anatomia dell'Uomo – Seconda Edizione*. Edi.Ermes, 2006; 14: 357.
21. McDonnell MN, Ridding MC, Flavel SC, Miles TS: Effect of Human Grip Strategy on force control in precision tasks. *Exp Brain Res*, 2005; 161: 368-373.
22. Testa M, Rolando M, Roatta S: Control of Jaw-Clenching Forces in Dentate Subject. 2011; 25 : 250-260.
23. Testa M, Geri T, Gizzi L, Petzke F, Falla D: Alterations in Masticatory Muscle Activation in People with Persistent Neck Pain Despite the Absence of Orofacial Pain or Temporomandibular Disorders. 2015; 29: 340-348.
24. Wheeler AJ, Ganji AR: *Introduction to Engineering Experimentation*. Third Edition, Pearson 2010.
25. Villafane JH, Valdes K: Reliability of Pinch Strength Testing in Elderly Subject with Unilateral Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*, 2014; 26: 995-995.
26. Dominick KL, Jordan JM, Renner JB et al.: Relationship of radiographic and clinical variables to pinch and grip strength individuals with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 2005; 25: 1424-1430.
27. Kuni B, Wang H, Rickert M, Ewerbeck V, Schiltenwolf M: Pain threshold correlates with functional scores in osteo-arthritis patients. *Acta Orthopaedica*, 2015; 2: 215-219.
28. Zigmond AS, Snaith RP, The Hospital Anxiety and Depression Scale, *Acta Psychiatrica Scandinavica*, Vol 67, pp 361-370, 1983.

