

SUPSI Health

Rivista semestrale dell'Unità di ricerca del Dipartimento sanità della SUPSI

Numero monotematico
sulla ricerca
in riabilitazione

EDITORIALE

Marco Barbero

L'OSPITE

Roberto Gatti

LABORATORIO DI RICERCA

Matteo Beretta Piccoli
Corrado Cescon
Diego Leoni

SPAZIO THESIS

Michele Egloff

Segnalazioni



editoriale



Fisioterapia e ricerca: un connubio necessario

Alcuni pazienti rimangono sorpresi quando accenno alle prove di efficacia di un intervento riabilitativo. Oppure quando, facendo riferimento all'ultima scoperta delle neuroscienze, mi lanciai in discussioni sulla complessità del dolore. La loro reazione è comprensibile e dipende probabilmente dall'immaginario collettivo della nostra professione. Molti pensano che il fisioterapista sia essenzialmente un "praticone", le cui competenze dipendono esclusivamente dall'esperienza maturata sul campo e dalle capacità personali.

Senza nulla togliere all'esperienza, che rimane sicuramente centrale nella crescita di un professionista, mi chiedo oggi come possa svilupparsi una professione senza investire nella ricerca. Un tempo le professioni nascevano e si sviluppavano grazie alle capacità e alla dedizione dei maestri. Certamente anche la fisioterapia deve molto alle grandi personalità che hanno gettato le basi della professione. Oggi però le condizioni socio-sanitarie sono cambiate.

L'associazione mondiale dei fisioterapisti (WCPT) nel 2005 ha stimato 6'600 membri in Svizzera, 4'200 in Italia, 14'000 in Olanda, 32'000 nel Regno Unito e infine 64'000 negli Stati Uniti. I fisioterapisti sono diventati parte integrante di tutti i sistemi sanitari, e ogni giorno lavorano per dare massima autonomia a pazienti con diverse disabilità. Quali sono i loro riferimenti nella pratica clinica? Su cosa fondano il loro "Clinical decision making"?

Il primo studio clinico condotto da fisioterapisti e pubblicato su una rivista di fisioterapia risale al 1967. Da allora il numero di ricerche in ambito fisioterapico è aumentato considerevolmente e in particolare negli ultimi due decenni c'è stata una crescita esponenziale delle pubblicazioni. Grazie a internet e alle banche dati elettroniche, oggi i fisioterapisti possono accedere a più di 20'000 lavori scientifici tra studi clinici, revisioni della letteratura e linee guida. Gli indirizzi clinici vanno dalla riabilitazione muscoloscheletrica, che è di gran lunga l'ambito più studiato, a quella neurologica, pediatrica o sportiva. La complessità della ricerca clinica è aumentata passando da confronti tra interventi relativamente semplici, come per esempio l'applicazione di caldo o freddo nel trattamento della lombalgia, a interventi più complessi come l'utilizzo della realtà virtuale nella riabilitazione dei pazienti con lesione del sistema nervoso centrale. Senza considerare i nuovi paradigmi della ricerca qualitativa che aiutano il clinico a comprendere meglio i pazienti e le loro esigenze.

Un recente studio sull'utilizzo di PEDro, un sistema informatico gratuito per la consultazione delle pubblicazioni scientifiche in ambito fisioterapico, ha registrato nel 2011 più di 3 milioni di consultazioni di cui 87 mila provenienti dalla Svizzera. È ormai un dato di fatto: la nostra professione sta cambiando velocemente e i futuri fisioterapisti dovranno essere capaci di confrontarsi in modo critico e costruttivo con la ricerca clinica, a cui un numero sempre crescente di professionisti si dedica in prima persona.

Il Dipartimento sanità della SUPSI vuole contribuire a questo cambiamento formando studenti capaci di affrontare la sanità di domani e promuovendo progetti di ricerca che possano contribuire positivamente alla crescita della professione.

Marco Barbero
Professore SUPSI

sommario

EDITORIALE.....	2
L'OSPITE	
Misurare in fisioterapia	4
LABORATORIO DI RICERCA	
Il progetto CRF per valutare la fatica centrale e periferica in pazienti oncologici al fine di sviluppare esercizi riabilitativi	6
Un approccio innovativo per descrivere la cinematica cervicale	10
P-BOCHAN: un nuovo strumento per l'analisi delle body chart	14
SPAZIO THESIS.....	18
SEGNALAZIONI.....	19

l'ospite

Misurare in fisioterapia



Roberto Gatti

FT MSc, Istituto Scientifico
San Raffaele, Milano

Quando si parla di motricità tutti ci sentiamo esperti, che si tratti di sport, di educazione fisica o di fisioterapia. In realtà, come non è vero che sapremmo scegliere i titolari della Nazionale di calcio, spesso vi è confusione su cosa sia la fisioterapia. La fisioterapia utilizza il movimento per curare le patologie della funzione motoria e le affezioni dolorose all'apparato locomotore, allo scopo di migliorare la qualità di vita degli individui e accompagnarli alla massima autonomia possibile. È evidente come l'obiettivo non sia solo il superamento delle menomazioni derivate dalla patologia, ma anche limitarne l'impatto sulla partecipazione alle attività di vita quotidiana e/o lavorativa.

Nonostante la fisioterapia sia ormai accettata come disciplina scientifica, è potenzialmente forte la sua dimensione umanistica. Infatti la dimensione *soggettiva* a cui appartiene l'individuo che racconta il suo dolore o che modifica un comportamento (quello motorio) è il contenuto principale della disciplina, laddove una disciplina scientifica dovrebbe prevedere un sistema di conoscenze che descriva in maniera *oggettiva* la realtà studiata e le leggi che ne regolano i fenomeni.

Questa caratteristica di disciplina scientifica con una componente umanistica spiega la divergenza, tutt'oggi presente nei fisioterapisti, tra l'approccio cosiddetto Evidence Based Medicine e quello Narrative Based Medicine. Il punto cruciale di questa divergenza è la possibilità di misurare in maniera oggettiva le variabili cliniche appartenenti alla disciplina. L'Evidence Based Medicine si basa su l'uso di stime matematiche applicate alle misure ottenute in studi di alta qualità metodologica al fine di supportare il processo decisionale clinico nelle fasi di valutazione e cura di singoli pazienti. Nella Narrative Based Medicine, anche l'analisi attenta della narrazione con cui i pazienti ¹ raccontano la loro condizione fisica è un outcome fondamentale del processo di cura ².

In realtà, proprio perché a causa della sua componente umanistica rischia di essere trattata come disciplina poco scientifica, è importante che la fisioterapia si impadronisca di strumenti utili a misurarne l'efficacia, pena il non poter offrire ai pazienti il trattamento migliore di cui hanno bisogno. Misurare in fisioterapia presenta però alcune caratteristiche.

Un primo problema è che in fisioterapia si devono utilizzare spesso misure di tipo ordinale, in cui la variabile misurata (es: equilibrio, autonomia nelle attività della vita quotidiana, forza muscolare tramite test manuali ecc.) è classificata secondo un criterio gerarchico di valori in cui gli intervalli tra questi non sono uguali fra loro. Per esempio la distanza tra i valori 2 e 3 di forza muscolare, misurata con un test manuale, non è detto che sia uguale alla distanza tra i valori 4 e 5. Questo accade indipendentemente dal fatto che le misure ordinali abbiano altre fondamentali proprietà psicometriche come l'affidabilità (quando nelle stesse condizioni i risultati rimangono costanti nel tempo e tra operatori diversi), la validità (quanto accuratamente uno strumento misura effettivamente ciò che intende misurare), la sensibilità al cambiamento (quanto uno strumento registra i cambiamenti sulla variabile presa in esame) ecc.

¹ Greenhalgh, T. 2010. *How To Read a Paper: The Basics of Evidence-Based Medicine*, p. 1. Wiley-Blackwell, fourth edition.

² Charon, R. and P. Wyer. 2008. NEBM Working group. Narrative evidence based medicine. *Lancet* Jan 26; 371: 296-7.

Una prima risposta a questo problema è la diffusione sempre maggiore in fisioterapia di scale di misura i cui punteggi rilevati nelle varie voci abbiano innanzitutto una forte coerenza interna, ossia si riferiscano alla misura della stessa variabile. Un'ulteriore evoluzione di questi strumenti è stata l'applicazione ai punteggi ottenuti di apposite stime matematiche utili a misurare le difficoltà delle diverse voci, calcolate a partire dalla frequenza dei soggetti che riescono a eseguire le voci stesse. In pratica, tramite sistemi matematici come l'analisi di Rasch, si è riusciti ad attribuire distanze note a valori appartenenti a scale di tipo ordinale³.

Oltre ai problemi relativi allo strumento di misura vi sono poi quelli inerenti alla sua applicazione. Tra questi è particolarmente importante "pesare" il significato dell'entità del cambiamento riscontrabile con uno strumento di misura. Si tratta di una problematica presente non solo in fisioterapia, ma in tutte le discipline cliniche. Un cambiamento rilevato con una scala di misura, per essere importante dovrebbe essere clinicamente significativo per il paziente. A tal fine, negli ultimi anni per molte scale di misura è stata calcolata la Minimal Clinical Important Difference (MCID)⁴, ossia il più piccolo cambiamento clinicamente importante per i pazienti. Questo concetto sposta l'attenzione per la misura dal mondo statistico a quello clinico. La significatività statistica indica la probabilità che i risultati ottenuti siano casuali e non informa circa la loro importanza. Gli stessi risultati possono diventare statisticamente significativi aumentando la numerosità campionaria, ma non per questo diventano più importanti per il singolo paziente. Una misura realmente utile alla pratica clinica fisioterapica dovrebbe quindi essere unidimensionale, informare esattamente sul valore delle sue voci e prevedere il calcolo della MCID, ossia la possibilità di misurare l'impatto dei cambiamenti rilevati sulla condizione clinica del paziente.

In conclusione, proprio l'approfondimento delle qualità necessarie alle misure cliniche può diventare il punto di sintesi tra la componente scientifica e quella umanistica della fisioterapia.



"Proprio perché a causa della sua componente umanistica rischia di essere trattata come disciplina poco scientifica, è importante che la fisioterapia si impadronisca di strumenti utili a misurarne l'efficacia."

³ Tesio, L. 2003. Measuring behaviours and perceptions: Rasch analysis as a tool for rehabilitation research. *J Rehabil Med* 35(3):105-15.

⁴ Jaeschke, R., Singer, J., Guyatt, G. H. 1989. Measurement of health status. Ascertaining the minimal clinically important difference. *Control Clin Trials*. 10(4): 407-15.



laboratorio di ricerca

Matteo Beretta Piccoli, dopo aver conseguito la laurea in Scienze biologiche presso l'Università di Milano, ha lavorato come studente PhD presso l'Istituto di Ricerche Oncologiche dell'Istituto Oncologico della Svizzera Italiana. Opera attualmente presso il Dipartimento sanità in qualità di docente ricercatore e i suoi ambiti di interesse sono lo studio della fatica muscolare e le applicazioni dell'elettromiografia di superficie nelle patologie neuromuscolari.

Il progetto CRF per valutare la fatica centrale e periferica in pazienti oncologici al fine di sviluppare esercizi riabilitativi. *The CRF project: development of a method to selectively describe central and peripheral fatigue in cancer patients to design specific rehabilitative exercises.*

Matteo Beretta Piccoli

Abstract

Cancer-related fatigue (CRF) is the most prevalent cancer symptom, reported in over 90% of patients. It can be more distressing and disruptive than the pain associated with cancer. The underlying mechanism of CRF remains unclear, because the symptom is almost certainly multi-factorial in origin. The aim of the project – which is conducted in collaboration with the Oncologic Institute of Southern Switzerland – is to evaluate the two main aspects of muscle fatigue that affect three different groups of cancer patients (and a control group): central and peripheral fatigue, by a surface electromyography (sEMG)-based method. This technique based on objective physiologic measurements, will be combined together with self-reported fatigue scales and will help the health-care professionals to design rehabilitation programs, based on exercises to reduce central and peripheral fatigue, improve quality of life and physical functioning.

Introduzione

Il National Comprehensive Cancer Network (NCCN), un'organizzazione non-profit che riunisce 23 centri oncologici di ricerca di punta a livello mondiale, in una pubblicazione del 2000 riportava che il 90% dei pazienti sottoposti a chemioterapia, radioterapia o trapianto del midollo osseo si sentivano deboli, senza rendimento psico-fisico, con sbalzi d'umore e difficoltà a concentrarsi; in una parola: affaticati (Ahlberg et al. 2003, Stone et al. 2000, Irvine et al. 1994, Jacobsen et al. 2004). L'astenia o cancer-related fatigue (CRF) è una sindrome che si sviluppa sull'arco di un certo tempo, diminuendo e poi esaurendo le energie fisiche e mentali nonché le riserve psicologiche del paziente tumorale (Portenoy 1999) e può persistere anche fino a cinque anni dalla fine dei trattamenti (Minton 2008). La maggior parte dei pazienti ritiene che l'astenia sia il sintomo associato alla malattia e alle terapie che maggiormente li affligge, ancor più del dolore o del vomito (Vogelzang et al. 2007). Diverse recenti pubblicazioni, anche nazionali, indicano da una parte che lo screening e la valutazione clinica della CRF siano ancora carenti, e dall'altra che l'astenia è sottostimata; il personale sanitario non è ancora in grado di comprendere appieno il grado di malessere e di incapacità funzionale che la CRF produce nei pazienti (Stone et al. 2000, Jacobsen 2004, Neuenschwander 2004). Infatti l'astenia è sia un sintomo della malattia tumorale, sia un effetto collaterale delle terapie antitumorali.

Eziologia

L'eziologia della CRF è multifattoriale: un'interazione complessa di meccanismi fisiologici e psicologici, come ad esempio le sostanze prodotte dal tumore e dalle cellule sane (astenia), le terapie oncologiche e i loro effetti collaterali o il logorio psicologico e mentale a cui i pazienti oncologici sono sottoposti (Figura 1). La complessità eziologica è uno dei motivi per cui ancora oggi non è disponibile alcun trattamento efficace per alleviare l'astenia.

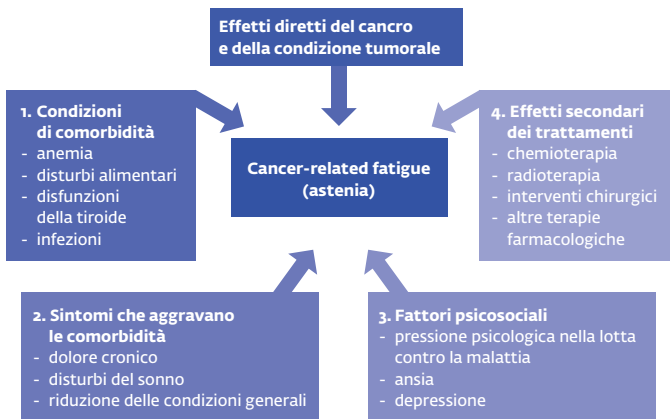


Figura 1 Da Wagner e Cella, 2004; adattato.

Valutazione della Cancer-related fatigue

Dato che la fatica, come il dolore cronico, è in primo luogo un sintomo soggettivo, l'utilizzo di scale di valutazione (numeriche o verbali, uni- o multi-dimensionali) compilate dal paziente, è il metodo prevalente segnalato in letteratura. Alcuni ricercatori però hanno fatto notare che lo screening dell'astenia attraverso le scale non avviene in modo sistematico e non è efficace a causa degli ostacoli creati dal paziente o dai familiari: ad esempio alcuni pazienti sono preoccupati di vedersi modificare o interrompere la propria terapia se dovessero comunicare al medico uno stato di astenia elevato (Harpham 1999, Luthy et al. 2011). Un secondo approccio per la valutazione dell'astenia è attraverso delle misurazioni neurofisiologiche (Yavuzsen et al. 2009, Monga et al. 1997, Grossman et al. 2008, Servaes et al. 2002, Kisiel-Sajewicz et al. 2012).

Le misurazioni neurofisiologiche della fatica sono comunemente utilizzate in alcune patologie somatiche, dal morbo di Parkinson alle malattie cerebrovascolari, al fine di quantificare i livelli di fatica muscolare, la cui origine può situarsi: a livello periferico – caratterizzata da difetti a livello della placca neuromotoria o a livello muscolare con accumulo di metaboliti (acido lattico) che interferiscono con la normale contrazione muscolare; a livello centrale – quando il sistema nervoso centrale diminuisce i propri input al muscolo e di conseguenza limita la capacità di erogare una tensione muscolare. (Zwarts et al. 2008)

Scopo e rilevanza del progetto

L'obiettivo principale del progetto CRF è quello di proporre un nuovo protocollo di valutazione dell'astenia che combini una misura soggettiva, attraverso un questionario (FACIT-F), con una valutazione oggettiva di alcune variabili neurofisiologiche della fatica muscolare durante un esercizio affaticante. L'analisi statistica dei dati permetterà (1) di confrontare tra loro differenti livelli di fatica centrale e periferica in pazienti e in soggetti sani;

(2) di valutare se il punteggio prodotto dalla valutazione soggettiva dell'astenia (attraverso la scala FACIT-F) possa essere predetto dalle misure neurofisiologiche (attraverso la sEMG).

Nel caso vengano identificati differenti modelli di astenia, potrebbero essere definiti alcuni sottogruppi di pazienti oncologici, a seconda della presenza di fatica centrale e/o periferica riscontrata. Un'ipotesi di lavoro sarà quella di verificare se la suddivisione in sottogruppi possa permettere una valutazione più precisa dell'astenia, in modo da migliorare la riabilitazione e la qualità di vita del paziente.

I pazienti

I pazienti oncologici, di età compresa tra 18 e 60 anni, saranno reclutati presso l'Istituto Oncologico della Svizzera Italiana (IOSI) di Bellinzona e apparterranno a tre differenti popolazioni di 45 soggetti ciascuno. Verrà inoltre reclutato un gruppo per età e sesso simile, tra il personale sanitario, quale gruppo di controllo. Grazie alla supervisione della Prof.ssa Sessa e del Prof. Ghielmini, sono state individuate tre classi di pazienti oncologici che potrebbero differenziarsi in modo significativo per il tipo di fatica misurato (centrale e/o periferica):

	Condizione tumorale dei pazienti	Terapia	Tipologia di fatica attesa
Gruppo A	leucemia acuta linfoma maligno o mieloma	mieloablativa trapianto del midollo osseo	principalmente periferica
Gruppo B	tumori in stadio terminale	cure palliative, post chemioterapia	periferica e centrale
Gruppo C	tumori solidi (polmone, ovaio, mammella o del tratto gastrointestinale)	chemioterapia	principalmente centrale
Gruppo D	nessuna (gruppo controllo)		

i pazienti del gruppo A avranno subito, al termine delle terapie, un calo molto marcato delle condizioni generali di salute, ma si ristabiliranno grazie alla riabilitazione della durata di circa tre settimane presso la Clinica di Novaggio. Le misure dell'astenia avranno luogo il giorno precedente l'uscita dallo IOSI. Si ipotizza che la fatica misurata avrà soprattutto un'origine periferica, causata dalla perdita di peso, dall'immobilità e dall'atrofia muscolare.

Il progetto CRF per valutare la fatica centrale e periferica in pazienti oncologici al fine di sviluppare esercizi riabilitativi.

I pazienti del gruppo B sono curati da personale medico-sanitario specializzato presso l'Unità di Cure Palliative dello IOSI. Le misurazioni dell'astenia avranno luogo durante la degenza. I pazienti saranno molto affaticati a causa delle lunghe terapie che hanno ricevuto e si ipotizza la presenza di fatica centrale e periferica in egual misura.

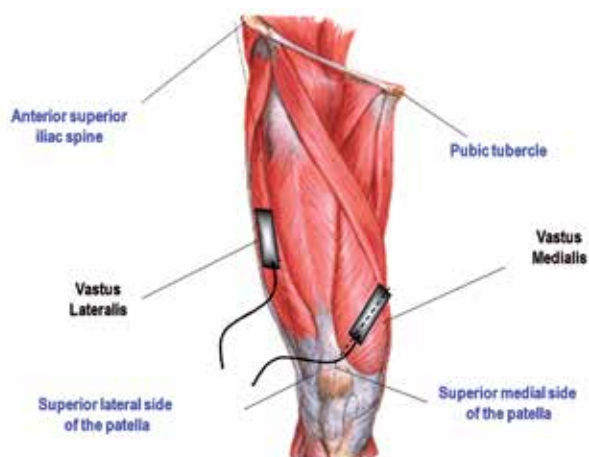
Il gruppo C è composto da pazienti ambulatoriali che vanno allo IOSI per eseguire i cicli di chemioterapia. I farmaci antineoplastici sono tossici e possono causare complicazioni neurologiche; di conseguenza si ipotizza la predominanza di fatica centrale, benché una patologia neurologica periferica (polineuropatia periferica) possa comprensibilmente portare a dei disturbi periferici e quindi a fatica. Le misurazioni dell'astenia avverranno due settimane dopo il termine del ciclo di chemioterapia.

Valutazione soggettiva dell'astenia attraverso la scala FACIT-F

Siccome attualmente non esiste una definizione dell'astenia universalmente accettata e riconosciuta, esiste un numero molto elevato di scale di valutazione. Le scale unidimensionali (come la FACIT-F) sono le più usate e hanno i valori psicometrici migliori; in particolare la FACIT-F è relativamente breve (13 domande), è semplice da somministrare ed è stata sviluppata per una valutazione dei sintomi dell'astenia nei sette giorni precedenti.

Valutazione oggettiva dell'astenia attraverso l'elettromiografia di superficie

La valutazione della fatica verrà eseguita su due muscoli del quadricipite femorale: vasto laterale (VL) vasto mediale (VM), che sono ideali per la valutazione elettromiografica, in quanto hanno fibre muscolari che decorrono parallele alla superficie cutanea, favorendo perciò un'ottima qualità del segnale EMG.



L'attività elettrica del muscolo sarà rilevata grazie a matrici di elettrodi posizionate sulla superficie del muscolo, al di fuori della zona d'innervazione, secondo recenti pubblicazioni¹. Dal segnale elettromiografico rilevato saranno estrapolate attraverso specifici algoritmi alcune variabili che sono indici specifici della fatica periferica e della fatica centrale.



La misura della forza muscolare massima (MVC), importante per definire i target delle due contrazioni isometriche, sarà effettuata grazie all'utilizzo di una sedia ergonomica appositamente costruita (SUPSI-DSAN e OT-Bioelettronica, Torino).



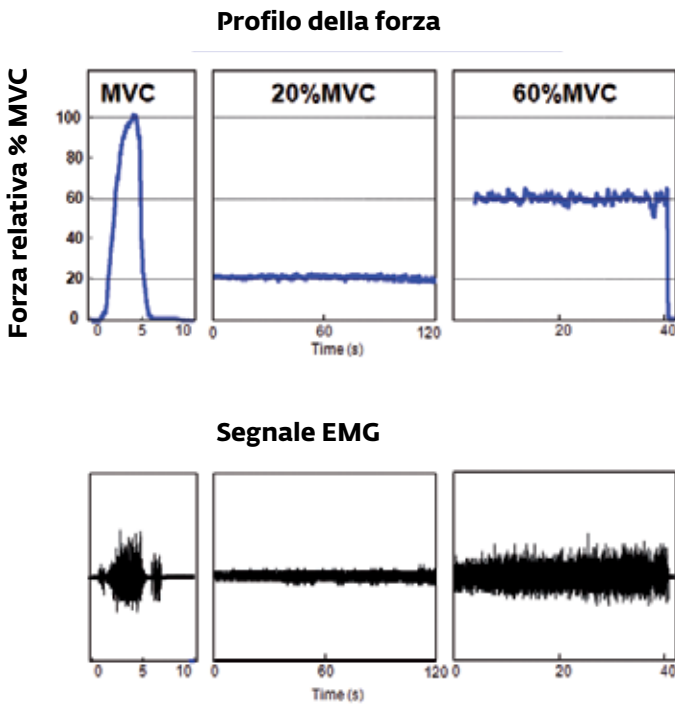
¹ Barbero, M., Merletti, R., Rainoldi, A. 2012. *Atlas of Muscle Innervation Zones. Understanding Surface Electromyography and Its Applications*. Milano: Springer.

Beretta Piccoli, M., Rainoldi, A., Heitz, C., Wüthrich, M., Boccia, G., Tomasoni, E., Spirolazzi, C., Egloff, M., Barbero, M. 2013. Innervation zone locations in 43 superficial muscles: Towards a standardization of electrode positioning. *Muscle & Nerve*. Accepted manuscript online: 8 JUL 2013, DOI: 10.1002/mus.23934. :396-7.

The CRF project: Development of a method to selectively describe central and peripheral fatigue in cancer patients to design specific rehabilitative exercises.

Il protocollo sperimentale prevede che il paziente, dopo aver firmato il consenso informato, si posizioni sulla sedia, con l'articolazione del ginocchio flessa a 120°.

Le due matrici di elettrodi saranno posizionate sul VM e sul VL e verranno fornite al paziente le indicazioni su come si svolgerà l'esercizio; dopodiché il paziente eseguirà due contrazioni massimali di 2-3 secondi, al fine di poter definire il 20% e il 60% MVC.



Dopo 5 minuti di riposo, attraverso l'utilizzo di un feedback visivo, verrà chiesto al paziente di produrre una contrazione di bassa intensità (20% MVC) per 2 minuti, per poter successivamente valutare la fatica periferica. Dopo altri 5 minuti di pausa verrà richiesta una contrazione più sostenuta (60% MVC) fino allo sfinimento, che permetterà la valutazione della fatica centrale. Al termine degli esercizi compiuti con la gamba destra si passerà alla sinistra, dopo altri 5 minuti di pausa.

Conclusioni

A nostro parere, l'uso combinato di misure di outcome costituite da una valutazione oggettiva da parte dello staff sanitario, combinata con una valutazione soggettiva da parte del paziente, potrebbero migliorare e irrobustire la valutazione dell'astenia del paziente tumorale in modo incisivo, personalizzandone la riabilitazione e migliorandone la qualità di vita.

Bibliografia

- Ahlberg, K., Ekman, T. et al. 2003. Assessment and management of cancer-related fatigue in adults. *Lancet* 362(9384): 640-50.
- Grossman, P., Deuring, G. et al. 2008. Patterns of objective physical functioning and perception of mood and fatigue in posttreatment breast cancer patients and healthy controls: an ambulatory psychophysiological investigation. *Psychosom Med* 70(7): 819-28.
- Harpham, W. S. 1999. Resolving the frustration of fatigue. *CA Cancer J Clin* 49(3): 178-89.
- Irvine, D., Vincent, L. et al. 1994. The prevalence and correlates of fatigue in patients receiving treatment with chemotherapy and radiotherapy. A comparison with the fatigue experienced by healthy individuals. *Cancer Nurs* 17(5): 367-78.
- Kisiel-Sajewicz K., Davis, MP. et al. 2012. Lack of muscle contractile property changes at the time of perceived physical exhaustion suggests central mechanisms contributing to early motor task failure in patients with cancer-related fatigue. *J Pain Symptom Manage* 44(3): 351-61.
- Luthy, C., Cedraschi, C. et al. 2011. Patients' views about causes and preferences for the management of cancer-related fatigue—a case for non-congruence with the physicians? *Support Care Cancer* 19(3): 363-70.
- Minton, O., Stone, P., Richardson, A., Sharpe, M., Hotopf, M. 2008. Drug therapy for the management of cancer related fatigue. *Cochrane Database Syst Rev.* 23(1): CD006704.
- Monga, U., Jaweed, M. et al. 1997. Neuromuscular fatigue in prostate cancer patients undergoing radiation therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 78(9): 961-6.
- Neuenschwander, H. 2004. Müdigkeit [Fatigue]. *Praxis (Bern 1994)* 93(7): 235-40.
- Portenoy, R.K., Itri, L.M. 1999. Cancer-related fatigue: guidelines for evaluation and management. *Oncologist* 4(1): 1-10.
- Servaes, P., Verhagen, C.A., et al. 2002. Relations between fatigue, neuropsychological functioning, and physical activity after treatment for breast carcinoma: daily self-report and objective behavior. *Cancer* 95(9): 2017-26.
- Stone, P., Richardson, A. et al. 2000. Cancer-related fatigue: inevitable, unimportant and untreatable? Results of a multi-centre patient survey. *Cancer Fatigue Forum. Ann Oncol* 11(8): 971-5.
- Vogelzang, N. J., Breitbart, W. et al. 1997. Patient, caregiver, and oncologist perceptions of cancer-related fatigue: results of a tripart assessment survey. The Fatigue Coalition. *Semin Hematol* 34(3 Suppl 2): 4-12.
- Wagner, L. I., Cella, D. 2004. Fatigue and cancer: causes, prevalence and treatment approaches. *Br J Cancer* 91(5): 822-8.
- Yavuzsen, T., Davis, M. P. et al. 2009. Cancer-related fatigue: central or peripheral? *J Pain Symptom Manage* 38(4): 587-96.
- Zwarts, M. J., Bleijenberg, G. et al. 2008. Clinical neurophysiology of fatigue. *Clin Neurophysiol* 119(1): 2-10.



laboratorio di ricerca

Corrado Cescon è ricercatore senior all'Unità di ricerca del DSAN. Ha una laurea in Ingegneria Elettronica e un PhD in Ingegneria Biomedica conseguiti al Politecnico di Torino. Ha partecipato a diversi progetti europei e coordinato uno studio multicentrico sulla valutazione dell'incontinenza post parto. Alla SUPSI si occupa di prelievo di segnali EMG, signal processing, sviluppo software e elaborazione di immagini.

Un approccio innovativo per descrivere la cinematica cervicale *An innovative approach to describe cervical kinematics*

Corrado Cescon

Abstract

The helical axis approach can provide a comprehensive three-dimensional description of joint motion. An instantaneous helical axis (IHA) changes its spatial position and orientation during movement and the infinitesimal spatial motion of a joint segment is expressed as the combination of a translation along this axis and a rotation around it.

An analysis of the IHA behaviour during movements has an important potential application in the description and differentiation of functional and dysfunctional joint movements. Currently most studies exploring the clinical application of the IHA produce excellent qualitative results, but quantitative results are often lacking. The object of this study is to provide a representation of the IHA method that takes into account the angular velocity, allowing accurate quantitative analysis of the cervical kinematics.

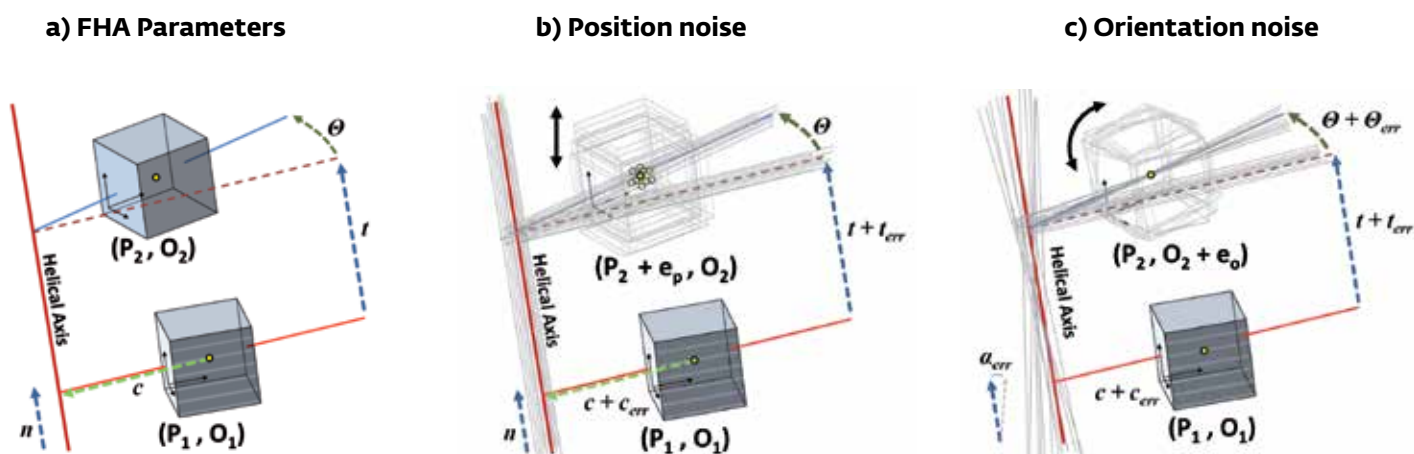
Introduzione

La complessità dell'analisi del movimento umano ha generato una vasta quantità di metodologie per l'analisi della cinematica. Il metodo più comune per descriverla è basato sui sei gradi di libertà (6DoF), che consiste nell'estrazione dei tre vettori di traslazione lungo l'asse cartesiano corrispondente, e tre angoli di rotazione intorno a loro. Sebbene molto intuitivo, questo approccio può portare ad interpretazioni confuse perché le variabili sono interconnesse: una pura rotazione di un segmento corporeo può quindi provocare una traslazione del sensore posizionato su di esso. Inoltre, i risultati dipendono dalla scelta del sistema di riferimento anatomico e dalla sequenza di estrazione dei parametri. Gli angoli di Eulero¹ sono infatti dipendenti dall'ordine con cui vengono estratti, con risultati a volte contrastanti (Cattrysse et al. 2005), per questo motivo la Società Internazionale di Biomeccanica (ISB) ha recentemente presentato le linee guida per l'analisi cinematica delle singole articolazioni (Wu et al. 2002) definendo i sistemi di coordinate e le sequenze degli angoli di Eulero.

Se si considerano due posizioni statiche di un oggetto, l'asse di rotazione è solitamente indicato come l'asse elicoidale di rotazione o *Finite Helical Axis* (FHA). Quando gli assi elicoidali devono rispecchiare un movimento continuo lo spostamento deve essere il più piccolo possibile e, in questo caso, vengono denominati assi istantanei di rotazione (Blankevoort et al. 1990). Woltring ha introdotto l'uso del metodo FHA per l'analisi dei movimenti articolari (Woltring et al. 1985). Nonostante sia un approccio molto comune in campo aerospaziale e in computer grafica, il metodo FHA si scontra spesso con difficoltà interpretative in ambito clinico e tra gli operatori sanitari.

La maggior parte degli studi che esplorano il metodo FHA tendono a produrre buoni risultati qualitativi, ma i risultati quantitativi sono spesso carenti. Ad esempio, l'orientamento e la posizione del ginocchio a diversi angoli è tipicamente rappresentata come una serie di linee sovrapposte su un modello 3D della giunzione tibio-femorale per ogni soggetto (Blankevoort et al. 1990).

¹ Gli angoli di Eulero sono una rappresentazione minima dell'orientamento di una terna nello spazio. Una rappresentazione minima è costituita da un insieme di tre angoli che si definisce "terna di Eulero".



Rappresentazioni grafiche del metodo FHA sono state utilizzate in diversi studi clinici per fornire un'interpretazione più intuitiva. La posizione dell'asse di rotazione del ginocchio durante il movimento è stata ampiamente discussa dal punto di vista clinico e ortopedico (Asano et al. 2005, Sheehan 2007, Woltring et al. 1985).

Il metodo FHA è risultato utile nell'analisi del movimento della colonna vertebrale per via dei complessi movimenti segmentali (Dugailly et al. 2010, Milne 1993).

Accanto a valori quantitativi più semplici relativi alla cinematica articolare, come angolo di movimento e variabili del moto derivate da un'analisi 6DoF, altri parametri più avanzati estratti dalla cinematica articolare potrebbero essere più rilevanti dal punto di vista clinico. Tra questi, alcune variabili che esprimono la fluidità dei movimenti eseguiti attivamente hanno dimostrato di aiutare nella diagnosi di disfunzioni senso-motorie in patologie del collo (Sjölander et al. 2008). Parametri correlati di tempo possono esprimere le irregolarità di movimento attivo e definire conseguentemente un indice di fluidità del moto (Sjölander et al. 2008).

La dispersione dell'asse di rotazione è stato utilizzato per esprimere la stabilità del moto nel tratto cervicale della colonna, nel ginocchio e nella caviglia (Grip e Häger 2013; Woltring et al. 1994). La posizione e l'orientamento nello spazio degli assi di rotazione possono essere definiti da una serie di parametri, e la dispersione di questi parametri può essere utilizzata per confrontare i diversi movimenti (Grip e Häger 2013). Tuttavia, questi parametri sono difficili da interpretare e potrebbero causare difficoltà nella definizione di dati normativi per il confronto in casi clinici.

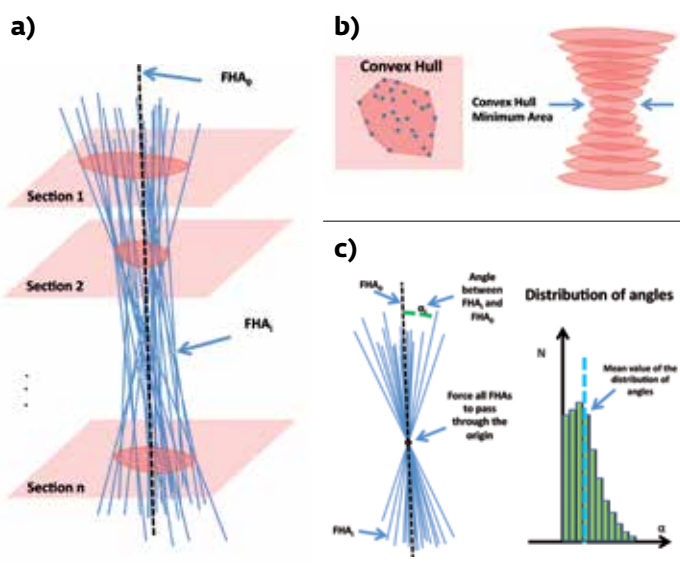
Lo scopo di questo studio è di valutare l'effetto del rumore di misura sulla stima dei parametri degli assi di rotazione e di proporre due parametri per l'analisi del comportamento globale di un gruppo di assi di rotazione che potrebbe avere applicazione diretta nello studio della cinematica cervicale.

Quantificare il comportamento degli assi di rotazione

Due parametri sono proposti per descrivere la cinematica articolare in diversi movimenti: l'area minima del convex hull (CH) di un gruppo di FHA, e la distribuzione di angoli di un gruppo di FHA. Questi due parametri possono essere considerati come espressioni complementari del comportamento degli assi di rotazione durante un movimento.

I passi per calcolare i due parametri sono descritti nei paragrafi seguenti.

Per ogni movimento articolare, sono stati identificati la posizione neutra e la posizione estrema (flessione, estensione, rotazione assiale, flessione laterale) ed è stato calcolato l'asse di rotazione tra le stesse (FHA_0). Sono stati quindi definiti un certo numero di piani equidistanti e perpendicolari a FHA_0 . Per ogni frazione del movimento è stato identificato un asse istantaneo di rotazione FHA_i e sono state calcolate le intersezioni di ogni FHA_i con ognuno dei piani definiti.



Un approccio innovativo per descrivere la cinematica cervicale

Per ciascuno dei piani perpendicolari alla FHA_0 sono stati analizzati i punti di intersezione di ogni FHA_i con la tecnica CH ed è stata identificata l'area minima.

È stato inoltre calcolato l'angolo tra FHA_0 e ciascuno dei FHA_i ed è stato usato il valore medio della distribuzione di tali angoli come parametro per descrivere la cinematica articolare.

Affidabilità

Trentacinque soggetti sani hanno partecipato allo studio. I soggetti erano volontari scelti tra studenti e personale della SUPSI delle sedi di Manno e Landquart, di età compresa 21,5-28,9 anni ($24,4 \pm 1,8$ anni). Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico della Svizzera italiana. Ai soggetti sono state fornite informazioni complete del protocollo di misura e delle attività richieste ed è stato chiesto di firmare un modulo di consenso informato prima dell'inizio dell'esperimento.

Registrazione del movimento

I movimenti del rachide cervicale sono stati rilevati con il sistema di acquisizione VRRS (Khymeia, Padova, Italia), un dispositivo elettromagnetico non invasivo che integra sensori di motion capture Polhemus-G4, che fornisce posizione e orientamento dei sensori nelle tre dimensioni rispetto a una sorgente. Il sistema è stato utilizzato in altri studi ed ha una precisione di $\pm 0,2^\circ$. Nel nostro test, il sensore è stato fissato ad un caschetto regolabile in plastica semirigida simile a quello descritto in un precedente studio (Cattrysse et al. 2012). Il caschetto era indossato in modo che il sensore si trovasse sulla fronte del soggetto. La sorgente elettromagnetica era posizionata su un tavolo di legno ad una altezza di 120 cm dal pavimento in modo da essere alla stessa altezza della testa del paziente (Cattrysse et al. 2012).

Il sensore era collegato a un trasmettitore (Hub) che trasmetteva in tempo reale i dati ad un PC portatile, che registrava i dati a una frequenza di 120Hz. È stato poi sviluppato un software per formattare e memorizzare i dati per l'analisi dei movimenti del collo. Le misurazioni sono state effettuate a partire da una posizione neutra. La precisione e l'accuratezza della misura dell'angolo dei sensori sono state stimate con una simulazione in cui i sensori erano fissati ad un corpo rigido posto davanti alla sorgente elettromagnetica (Grip e Häger 2013).

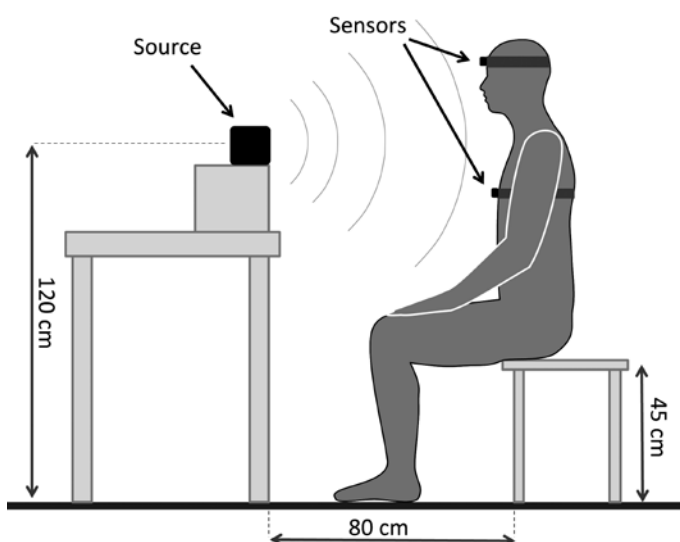
La posizione e dati di orientamento sono stati filtrati con un filtro passa-basso (Butterworth, 2° ordine anticausale) con una frequenza di taglio di 6 Hz (Grip e Häger 2013).

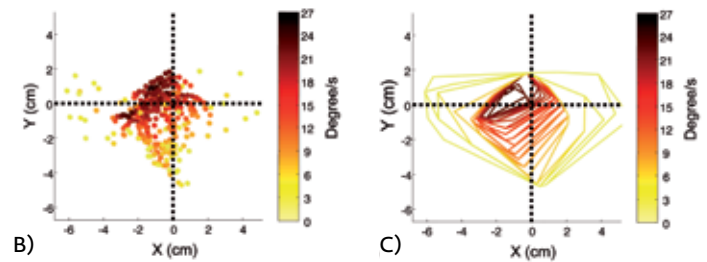
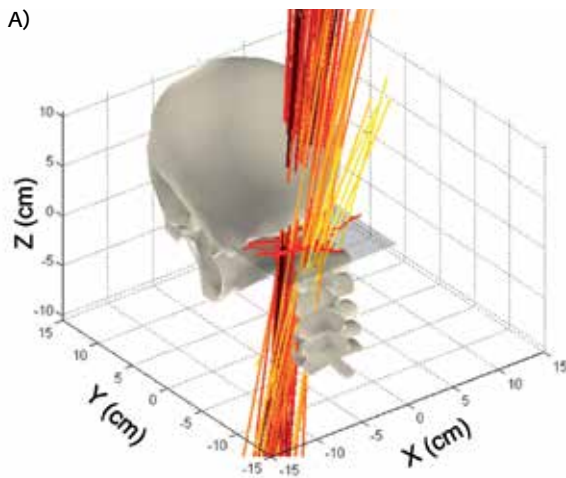
Procedura

I soggetti hanno eseguito ogni movimento due volte prima dell'inizio della registrazione come warm-up. Durante la sessione di misura, i soggetti sono stati fatti sedere su una sedia di legno con le braccia sulle cosce guardando dritto davanti a sé. Tale posizione è stata contrassegnata come riferimento sul sistema VRRS.

Ai soggetti è stato chiesto di eseguire tre serie di movimenti della testa (flesso-estensione, rotazione assiale, flessione laterale) a una velocità spontanea naturale durante cinque diverse sessioni in tre diversi giorni. La velocità dei movimenti è stata standardizzata chiedendo ai soggetti di eseguire i movimenti seguendo il segnale audio di metronomo fissato a 40 bpm.

L'analisi dei dati è stata effettuata off-line usando Matlab®. Sette parametri sono stati valutati: il range di movimento (RoM, gradi), la velocità angolare (rad/s), l'accelerazione angolare (rad/s²), il jerk angolare (rad/s³), l'energia della prima armonica della trasformata di Fourier della posizione angolare (%), l'area minima del CH (cm²), e il valore medio della distribuzione degli angoli tra gli assi di rotazione.





Subject ID: WJ

Movement: 10 active rotations

ROM: 72° left rotation, 74° right rotation

Convex hull area:

mean 15.8 cm²; max 52.7 cm²; min 7.16 cm²

La tabella mostra il coefficiente di correlazione intraclasse (ICC) dei sette parametri analizzati. I coefficienti di correlazione rappresentano l'affidabilità inter-sessione dei sette parametri e sono indicati per ognuno dei tre movimenti.

	flexion-extension		left-right rotation		left-right lateral bending	
	ICC	(Conf. Interv.)	ICC	(Conf. Interv.)	ICC	(Conf. Interv.)
ROM	0.82	(0.72-0.90)	0.90	(0.84-0.96)	0.93	(0.88-0.96)
Ang vel	0.89	(0.80-0.93)	0.88	(0.83-0.96)	0.96	(0.89-0.98)
Ang accel.	0.83	(0.76-0.89)	0.89	(0.82-0.94)	0.93	(0.81-0.97)
Ang jerk	0.80	(0.72-0.91)	0.83	(0.71-0.94)	0.89	(0.74-0.95)
Perc 1 st harm	0.56	(0.40-0.72)	0.73	(0.61-0.91)	0.80	(0.65-0.92)
Area CH	0.87	(0.77-0.95)	0.66	(0.45-0.88)	0.86	(0.79-0.95)
Mean Angle	0.73	(0.54-0.89)	0.84	(0.73-0.95)	0.87	(0.69-0.94)

Conclusioni

L'effetto del rumore in posizione e orientamento è stato descritto in segnali simulati e sperimentali. È stato proposto e descritto un nuovo metodo di quantificazione per l'analisi della cinematica articolare con l'uso della tecnica CH e la distribuzione di angoli degli assi di rotazione. Questo nuovo metodo di quantificazione può essere utile per comprendere meglio la cinematica articolare, con un potenziale interessante per l'applicazione clinica.

Bibliografia

- Asano, T., Akagi, M., Nakamura, T. 2005. The functional flexion-extension axis of the knee corresponds to the surgical epicondylar axis: in vivo analysis using a biplanar image-matching technique. *The Journal of arthroplasty* 20: 1060-7.
- Blankevoort, L., Huiskes, R., De Lange, A. 1990. Helical axes of passive knee joint motions. *Journal of biomechanics* 23: 1219-29.
- Cattrysse, E., Baeyens, J., Van Roy, P., Van de Wiele, O., Roosens, T., Clarys, J. 2005. Intra-articular kinematics of the upper limb joints: a six degrees of freedom study of coupled motions. *Ergonomics* 48: 1657-71.
- Cattrysse, E., Moens, M., Schailée, E., D'Haens, J., Van Roy, P. 2012. Changed cervical kinematics after fusion surgery. *European spine journal* 21: 1353-9.
- Dugailly, P.-M., Sobczak, S., Sholukha, V., Van Sint Jan, S., Salvia, P., Feipel, V., Rooze, M. 2010. In vitro 3D-kinematics of the upper cervical spine: helical axis and simulation for axial rotation and flexion extension. *Surgical and radiologic anatomy* 32: 141-51.
- Grip, H., Häger, C. 2013. A new approach to measure functional stability of the knee based on changes in knee axis orientation. *Journal of biomechanics* 46: 855-62.
- Milne, N. 1993. Composite motion in cervical disc segments. *Clinical Biomechanics* 8: 193-202.
- Sheehan, F. 2007. The finite helical axis of the knee joint (a non-invasive in vivo study using fast-PC MRI). *Journal of biomechanics* 40: 1038-47.
- Woltring, H.J., Huiskes, R., De Lange, A., Veldpaus, F.E. 1985. Finite centroid and helical axis estimation from noisy landmark measurements in the study of human joint kinematics. *Journal of biomechanics* 18: 379-89.
- Wu, G., Siegler, S., Allard, P., Kirtley, C., Leardini, A., Whittle, M., D'Lima, D.D., Cristofolini, L., Witte, H., Schmid, O., Stokes, I. 2002. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion—part I: ankle, hip, and spine. *Journal of Biomechanics* 35: 543-48.



laboratorio di ricerca

Diego Leoni è ricercatore al Dipartimento sanità (SUPSI) nell'area Riabilitazione. Fisioterapista libero professionista a Lugano e Milano, svolge inoltre attività di docenza presso il Master Universitario in Riabilitazione dei Disordini muscolo-scheletrici dell'Università di Genova.

P-BOCHAN: un nuovo strumento per l'analisi delle body chart ***P-BOCHAN: a new instrument for the body chart analysis***

Diego Leoni

Abstract

Pain drawing on body charts is a common method to estimate the extent and the location of pain. Despite its large use in clinical and research there is not a standardized method for its acquisition and analysis. For these reasons and for the lack of studies in this area, the knowledge of the pain drawing reliability is still limited. The primary aim of the research activities related to the BOCHAN project was to create a new software to automatize the body chart analysis. The secondary aim was to identify the key-points to standardize the pain drawing acquisition. Finally the investigation of the pain drawing reliability within different populations and with different types of pain has been carried out. The new software for the body chart analysis demonstrated to be valid. The standard procedure for the pain drawing acquisition demonstrated to be easily applicable both on patients and healthy volunteers. The results of the first studies seem to confirm the reliability of pain drawing completed by chronic low back and neck pain patients. The pain drawing reliability is actually being investigated with two other different study designs.

Progetto BOCHAN: cosa e perché

Per presentare l'attività di ricerca correlata al "Progetto BOCHAN" può essere utile partire dal suo nome. BOCHAN è l'acronimo di BODy CHART ANALYSIS, dove per *body chart* si intende una raffigurazione semplificata del corpo umano su cui è possibile annotare varie informazioni riguardanti il dolore o altri sintomi.

Questo strumento, tanto intuitivo quanto diffuso in ambito clinico e di ricerca, pecca ad oggi di un metodo standardizzato sia per l'acquisizione dei dati che per la loro analisi.

Proprio questa mancanza, sperimentata in prima persona da alcuni ricercatori dell'Unità di ricerca del DSAN (area Riabilitazione) durante uno studio sulla ripetibilità del Neurodynamic test I (Barbero et al. 2011) e confermata in seguito da una revisione della letteratura, ha costituito lo spunto principale per la stesura del progetto BOCHAN.

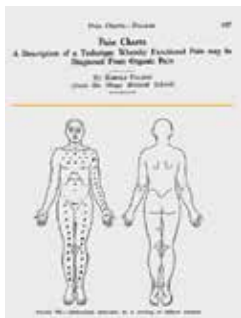
Un po' di storia

L'abitudine di medici e studiosi di utilizzare le body chart per annotare informazioni sulla localizzazione del dolore è nota da tempo.



"Dürer malato", Albrecht Dürer, 1509.

È invece cronologicamente più recente, del 1949, l'introduzione delle body chart come self-report measurement, ossia come strumento di misura compilato direttamente dal paziente.



La messa a punto di questa modalità di compilazione, oggi comunemente descritta come *pain drawing*, è riconducibile al medico Harold Palmer. L'ipotesi che spinse Palmer in questa direzione era che il modo di raffigurare il proprio dolore potesse spiegarne la natura. In particolare egli osservò che i pazienti che coloravano un'area dolorosa

precisa e circoscritta soffrivano verosimilmente di un dolore di "origine organica", mentre chi raffigurava il dolore in maniera confusa e molto estesa soffriva probabilmente di un dolore di "origine psicologica" (Palmer 1949).

Senza voler entrare nel merito delle osservazioni di Palmer, il valore indiscutibile della sua proposta fu quello di interpellare direttamente i pazienti nella valutazione e nella documentazione dei propri sintomi sulle body chart.

Le informazioni ricavabili dal pain drawing sono essenzialmente due: la *localizzazione del dolore*, ossia dove si manifestano i sintomi, e l'*estensione del dolore*, ovvero quanto grande è l'area interessata dal dolore.

Questo strumento ha trovato e trova tutt'oggi applicazione in numerosi studi che considerano il dolore come una delle variabili d'interesse.

Gli ambiti d'indagine in cui è stato più frequentemente utilizzato il pain drawing sono: gli studi diagnostici sui test di provocazione del dolore (Udén e Landin 1987, Fortin et al. 1994), quelli diagnostici sulle manifestazioni tipiche dei sintomi in condizioni specifiche (Slipman et al. 2005, Schmidt-Hansen et al. 2006) e gli studi sulle misure di outcome (Gatchel 1986).

Il nuovo software per l'analisi del pain drawing

Come anticipato, ad oggi non esistono modalità standardizzate e condivise per l'acquisizione e l'analisi dei pain drawing. Tale mancanza e la scarsità di studi sulla ripetibilità limitano il nostro grado di conoscenza di questo strumento, non consentendo ad esempio di valutarne con precisione il grado di affidabilità. Per quanto la questione possa apparire irrilevante, è opportuno considerare come la disponibilità di uno strumento di misura valido e ripetibile sia il presupposto fondamentale per lo studio e la valutazione di qualsiasi fenomeno.

Nella prima fase del progetto ci si è dunque dedicati a una revisione della letteratura sull'argomento, con l'obiettivo di identificare gli elementi di continuità e le divergenze tra i vari autori, sia rispetto all'acquisizione che all'analisi del pain drawing.

La prima considerazione che ne è derivata è stata l'esigenza di elaborare un metodo di analisi che fosse operatore-indipendente, sensibile ed accurato nell'estrazione dei dati. Ci si è dunque orientati verso la progettazione di un software ad hoc, che è stato successivamente realizzato grazie alla collaborazione con il Dipartimento tecnologie innovative (DTI) e il Dipartimento ambiente, costruzioni e design (DACD) della SUPSI.

Il DTI è stato coinvolto principalmente nella programmazione del software, mentre il DACD ha reso possibile la creazione di una collezione di body chart con sezioni e proiezioni diverse, ciascuna delle quali nelle versioni femminile e maschile.

Il software così realizzato e battezzato "Bochan software" consente di condurre alcune analisi con output grafico (Figura 2) e, per ciascuna di esse, di esportare i dati grezzi. La disponibilità del dato grezzo è stata fortemente voluta per potere condurre successivamente le analisi statistiche.

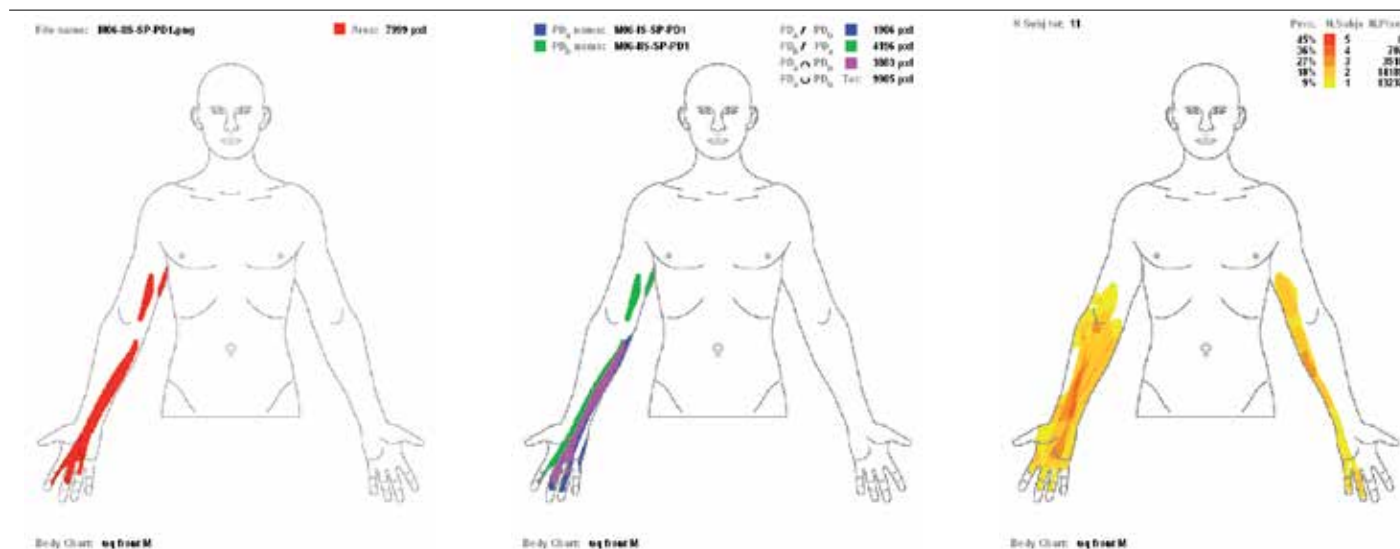
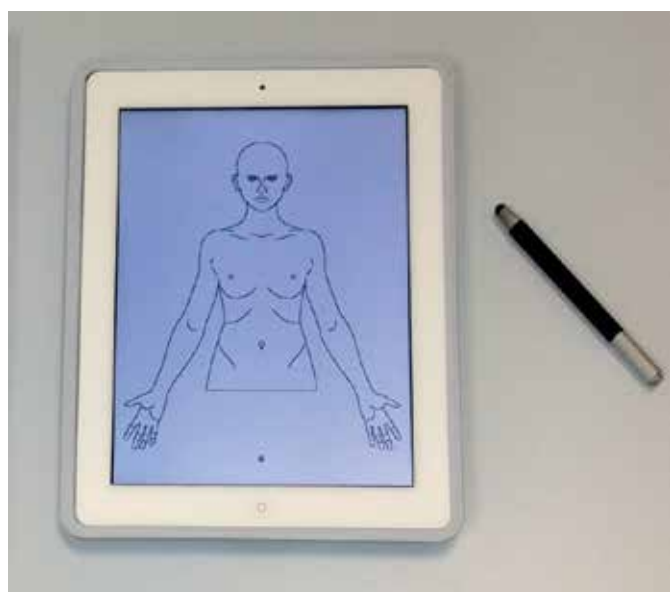


Figura 2 Alcune body chart tratte dalla collezione prodotta in collaborazione con il DACD.

La procedura di acquisizione dei dati

Parallelamente alla progettazione del software, si è lavorato alla messa a punto della procedura di acquisizione del pain drawing, includendo alcuni aspetti prettamente tecnici e altri più legati all'interazione col paziente o con il partecipante allo studio.

Per quanto riguarda gli aspetti tecnici si è abbandonata l'idea originale di acquisire i pain drawing su supporto cartaceo (foglio e pennarello), come classicamente descritto, per sposare invece l'utilizzo di un supporto digitale (tablet e touch screen stylus pen).



Tablet e touch screen stylus pen per l'acquisizione del pain drawing.

I vantaggi dell'acquisizione su tablet vanno dalla disponibilità immediata del dato digitale, al risparmio di tempo che deriva dal non dover scansionare i pain drawing cartacei, procedura tanto dispendiosa quanto foriera di alterazione dei dati.

Per quanto concerne invece l'interazione col paziente si sono identificati alcuni passaggi-chiave da tenere in considerazione nell'utilizzo del pain drawing. Più nel dettaglio: l'istruzione su cosa sia e come si compili un pain drawing, l'istruzione sull'utilizzo del tablet, la formulazione di una richiesta accurata al paziente. I tre passaggi, adattabili in funzione della popolazione indagata e delle peculiarità di ciascuno studio, dovrebbero essere stabiliti a priori e standardizzati per ogni partecipante.

I primi test, i primi risultati

Le procedure di acquisizione e analisi del pain drawing da noi elaborate sono state inizialmente testate in due protocolli di studio.

Il primo è stato condotto su un campione di 52 pazienti con dolore cervicale e lombare cronico che partecipavano a un programma di riabilitazione di gruppo presso il Dipartimento di Riabilitazione dell'Ospedale San Raffaele (Milano). L'obiettivo è stato di indagare la ripetibilità dei pazienti nell'indicare l'estensione e la localizzazione del dolore. I dati raccolti, per quanto viziati da alcuni fattori confondenti, hanno indicato una ripetibilità elevata sia per l'estensione che per la localizzazione del dolore.

Il secondo studio, che ha visto la collaborazione di Daniela Pacifico, fisioterapista allora tesista del Bachelor in Fisioterapia della SUPSI, è stato condotto su un campione di 15 pazienti con dolore lombare cronico ricoverati presso la Clinica di Riabilitazione di Novaggio.

P-BOCHAN: a new instrument for the body chart analysis

In questo caso si è indagata la correlazione tra l'estensione del dolore e altre variabili cliniche come l'intensità del dolore, la disabilità, e i "comportamenti di evitamento del dolore". Ne è emersa una correlazione statisticamente significativa ($P < 0.01$) tra l'estensione del dolore e l'intensità del dolore (misurato con la Visual Analogic Scale). Al di là dei risultati, questi due primi studi hanno consentito di ottimizzare le procedure di acquisizione e hanno evidenziato alcuni fattori confondenti da controllare meglio negli studi sulla ripetibilità, su cui si sta ora focalizzando il nostro gruppo di lavoro.

Progetti in corso d'opera

Il cambiamento è un tema centrale nella pratica clinica come nella ricerca. Per questo c'è bisogno di strumenti validi e ripetibili, in grado di riconoscere i cambiamenti dei fenomeni d'interesse. Nel contempo si deve considerare che le misure non sono perfette e una parte di esse è sempre passibile di variabilità ed errore (Jewell 2010).

Due tra i compiti della ricerca sono: minimizzare l'errore delle misurazioni elaborando strumenti e protocolli per la loro applicazione; indagare la ripetibilità e la dimensione dell'errore che caratterizzano ogni misura.

Se nella prima fase del progetto BOCHAN ci si è dedicati principalmente a lavorare per minimizzare gli errori di misurazione legati al pain drawing, nella fase attuale ci si sta focalizzando sullo studio della ripetibilità, attraverso due progetti distinti.

Il primo, che vede la collaborazione del Dipartimento di Riabilitazione e del Corso di Laurea in Fisioterapia dell'Università Vita-Salute dell'Ospedale San Raffaele (Milano), è stato condotto su un campione di 100 pazienti con dolore cronico lombare e cervicale. L'obiettivo principale dello studio era quello di indagare la ripetibilità intra-sessione dei pain drawing compilati da pazienti con dolore cronico.



Figura 3

Bibliografia

Barbero, M., Castelli, E., Leoni, D., Egloff, M. 2011. Pain location intra and inter-examiner reliability of the median neurodynamic test 1. *Italian Journal of Physiotherapy* 1(2): 41-47.

Fortin, JD., Aprill, CN., Ponthieux, B., Pier, J. 1994. Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part II: Clinical evaluation. *Spine* 19:1483-1489.

Gatchel, RJ., Mayer, TG., Capra, P., Diamond, P., Barnett, J. 1986. Quantification of lumbar function. Part 6: "The use of psychological measures in guiding physical functional restoration". *Spine* 11(1): 36-42.

Jewell, D.V. 2010. *Guide to Evidence-Based Physical Therapist Practice*. 2nd edition. Jones & Bartlett Learning.

Palmer, H. 1949. Pain charts; a description of a technique whereby functional pain may be diagnosed from organic pain. *N Z Med J* 48(264): 187-213.

Schmidt-Hansen, PT., Svensson, P., Jensen, TS., Graven-Nielsen, T., Bach, FW. 2006. Patterns of experimentally induced pain in pericranial muscles. *Cephalalgia* 26(5): 568-577.

Slipman, CW., Plastaras, C., Patel, R., Isaac, Z., Chow, D., Garvan, C., Pauza, K., Furman, M. 2005. Provocative cervical discography symptom mapping. *Spine J* 5(4): 381-388.

Udén, A., Landin, LA. 1987. Pain drawing and myelography in sciatic pain. *Clin Orthop* 216: 124-30.

Il secondo studio, che vede la collaborazione di un gruppo di ricercatori e docenti della SUPSI, delle sedi di Landquart e Manno, si concluderà con una raccolta dati su 50 partecipanti sani e volontari sottoposti al Neurodynamic Test 1; un test provocativo per le strutture nervose periferiche del quadrante superiore (Figura 3). Obiettivo dello studio è indagare la ripetibilità intra-inter sessione dei pain drawing compilati da soggetti con dolore acuto (indotto). In entrambi gli studi la ripetibilità verrà indagata misurando l'estensione e la localizzazione del dolore.

Pubblicazioni e congressi

L'attività di ricerca finora condotta è stata presentata in un articolo dal titolo "A novel method for quantifying the extent and location of pain", attualmente in revisione presso l'European Journal of Pain, e in un poster dal titolo "A study to explore the reliability of pain drawings using a novel method to define pain extent and pain location", esposto al Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisioterapia, tenutosi a Napoli il 24 e 25 maggio scorsi.

Entrambi i lavori si realizzano grazie alla fruttuosa collaborazione con Deborah Falla, ricercatrice presso il Department of Neurorehabilitation Engineering, University Medical Center Göttingen (Germania) e Simone Faccendini, fisioterapista presso il Dipartimento di Riabilitazione dell'Ospedale San Raffaele, Milano.

spazio thesis

Michele Egloff, Professore SUPSI



Agli studenti del 4° semestre che si accingono a iniziare il lavoro di diploma (*Bachelor Thesis*), ogni anno vengono proposte delle tesi sperimentali e/o l'opportunità di partecipare a progetti di ricerca promossi dalla Scuola. Un'occasione qualificante d'iniziazione alla ricerca volta a dimostrare e consolidare le competenze acquisite durante il percorso formativo e a svilupparne di più specifiche a stretto contatto con i ricercatori del Dipartimento.

Spesso a questi studenti si prospetta poi la possibilità di proseguire la loro formazione in qualità di assistenti e di sviluppare i lavori realizzati durante la tesi. Nei filoni di ricerca esposti nel presente numero della rivista, tra i laureati seguiti dal prof. Marco Barbero, segnaliamo in particolare le tesi di Michel Rozzi sullo studio della zona di innervazione muscolare tramite elettromiografia di superficie (2009) e quella di Alessandro Schneebeli centrata sulla "ripetibilità" delle misure ecografiche del muscolo sovraspinato (2011).

Grazie al suo lavoro di tesi, Michel Rozzi ha avuto l'opportunità di contribuire, al pari di altri ricercatori dell'Unità di ricerca, alla preparazione dei materiali che hanno portato alla pubblicazione dell'atlante delle zone d'innervazione dei muscoli del corpo umano (Barbero et al., 2012): un progetto importante nel quale il Dipartimento sanità si è impegnato a fianco del Laboratorio di ingegneria del sistema neuromuscolare (LISiN) del Politecnico di Torino, giocando un ruolo di primo piano.

Una volta diplomato, Alessandro Schneebeli ha dal canto suo consolidato i risultati della sua tesi raddoppiando il campione dei soggetti osservati e li ha presentati al Congresso dei fisioterapisti italiani, dove il suo poster è stato premiato come secondo miglior contributo dell'edizione 2012. Ultima fase del progetto è stata la redazione di un articolo scientifico, anche questa coronata dalla pubblicazione in una rivista di caratura internazionale (2013a).

Attualmente, i suoi sforzi di ricerca si concentrano sulla possibilità dell'utilizzo dell'elastografia in ambito riabilitativo (2013b).

Degna di menzione è anche la tesi di Daniela Pacifico sulla quantificazione del dolore che ha permesso di sperimentare l'utilizzo di un prototipo di algoritmo sviluppato in SUPSI per l'acquisizione di dati sull'area e la localizzazione del dolore grazie a delle *body chart* che si possono "colorare" su un tablet (2012), uno strumento per il quale si intravedono diverse applicazioni interessanti sia nel campo della ricerca sia in quello della pratica clinica. La sua tesi è stata premiata quale miglior lavoro tra i fisioterapisti del suo anno.

Barbero, M., Merletti, R. & Rainoldi, A. 2012. *Atlas of Muscle Innervation Zones. Understanding Surface Electromyography and Its Applications*, Milano: Springer.

Pacifico, D. 2012. *Analisi di un nuovo strumento per la quantificazione del dolore: il Pain Drawing su iPad. La correlazione tra l'area di dolore quantificata tramite iPad con la VAS, il Roland Morris Disability Questionnaire ed il Fear Avoidance Beliefs Questionnaire*. Manno: SUPSI.

Rozzi, M. 2009. *Studio della zona di innervazione muscolare tramite elettromiografia di superficie*. Manno: SUPSI.

Schneebeli, A. 2011. *Le misure ecografiche del sovraspinato: uno studio sulla ripetibilità intraesaminatore ed interesaminatore*. Manno: SUPSI.

Schneebeli, A., Egloff, M., Giampietro, A., Barbero, M. 2012. *Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Supraspinatus muscle: Intrarater and Interrater Reliability of Thickness and Cross Sectional Area*. In: Congresso della Società italiana di fisioterapia, 8-9 June 2012, Torino.

Schneebeli, A., Egloff, M., Giampietro, A., Clijnsen, R., Barbero, M. 2013a. *Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Supraspinatus Muscle: Intra- and Interrater Reliability of Thickness and Cross-Sectional Area*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* (in press).

Schneebeli, A., Cescon, C., Egloff, M., Del Grande, F., Vincenzo, G. & Barbero, M. 2013b. *Real-Time Elastography Using an External Reference Material: a Pilot Feasibility Study on Achilles Tendon*. In: 3° Congresso Nazionale S.I.F., 24-25 Maggio 2013, Napoli.

Swiss Congress for Health Professions

11-12 marzo 2014

Berner Fachhochschule – Fachbereich Gesundheit, Berna

Info: www.schp.ch



La nuova sede del Dipartimento sanità

Da luglio 2013 tutte le attività del Dipartimento sanità – formazione di base, formazione continua e ricerca – sono state trasferite nella nuova sede, presso lo **stabile Piazzetta di Via Violino a Manno**.



La dimensione etica nella ricerca in Cure Palliative

Pomeriggio formativo
Save the date!

Il prossimo incontro della Plateforme latine pour la recherche en soins palliatifs si terrà il **26 marzo 2014** nella sede del Dipartimento sanità SUPSI a Manno.

www.plrsp.ch
www.supsi.ch/dsan/formazione-continua

Editore

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana Dipartimento sanità

Foto di copertina

"Lezioni di anatomia del dottor Tulp", Rembrandt, 1632.

Stampa

La Buona Stampa SA CH-6963 Pregassona

Tiratura

1'300 copie

Questa pubblicazione è stata stampata su carta FSC con inchiostri biologici, in pieno rispetto dell'ambiente.

SUPSI
Dipartimento sanità,
CH-6928 Manno,
www.supsi.ch/dsan

© Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana

L'infermiere di oggi e di domani – la qualità, le prassi, le tecnologie



10 dicembre 2013

Aula Magna
Campus Trevano
Lugano-Canobbio

Informazioni
www.supsi.ch/dsan



EDUQUA

