



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

## **Affidabilità inter-esaminatore delle mobilizzazioni postero-anteriori (PA) nei pazienti con lombalgia aspecifica (acuta , subacuta o cronica) nel valutare la rigidità ed il dolore**

Candidato:

Marco Collodi

Relatore:

Christian Papeschi

# **Indice**

## **1. Introduzione (pag. 2)**

## **2. Materiali e Metodi (pag. 4)**

**2.1. Partecipanti (pag. 4)**

**2.2. Esaminatori (pag.5)**

**2.3. Protocollo di palpazione (pag.5)**

**2.4. Esame valutativo (pag. 8)**

## **3. Risultati (pag. 11)**

## **4. Discussione (pag. 14)**

## **5. Conclusioni (pag. 16)**

## **6. Bibliografia (pag. 17)**

# 1. Introduzione

Con il termine low back pain (LBP) si intende un dolore e/o limitazione funzionale compreso tra il margine inferiore dell' arcata costale e le pieghe glutee inferiori, con eventuale irradiazione alla coscia, ma non oltre il ginocchio.<sup>1</sup>

Il LBP ha un costo sociale elevato, rappresenta la principale causa di assenteismo da lavoro ed ha un' alta prevalenza ;è stato stimato che circa l' 80% della popolazione ha almeno un'episodio nel corso della vita,con picco di prevalenza tra i 30 ed i 50 anni,e con un rischio di cronicizzazione che si aggira intorno all' 8% in Italia.<sup>2,3,4</sup>

La gestione dei pazienti con LBP,vista la sua elevata prevalenza, risulta essere una problematica di frequente riscontro nella pratica clinica di ogni fisioterapista OMT.

L'esame clinico in terapia manuale è costituito da vari step di indagine che consentono di valutare il paziente e contribuiscono a formulare una diagnosi funzionale, sulla quale poi costruire il piano di trattamento<sup>5,6,7</sup>. Tra questi ritroviamo i test provocativi postero-anteriori (PA) che hanno la funzione di indicare al clinico aree dolorose e/o restrizione di movimento, informazioni utili al fine di individuare la tecnica terapeutica e il dosaggio (Cockpit Model) adatti alla problematica del paziente.

L' obiettivo di questo lavoro è indagare la validità inter-operatore dei test di provocazione postero-anteriori( PA) della colonna lombare<sup>14,15,16,17</sup>, nel riconoscimento del/i segmento/i più rigido/i e/o il segmento/i doloroso, in pazienti con LBP aspecifico ed in pazienti sani,confrontando i risultati ottenuti da due terapisti OMT esperti e due studenti in formazione OMT.In questa tesi verrà trattata l'affidabilità interesaminatore della tecnica di mobilizzazione postero-anteriore in riferimento al dolore; per quanto riguarda lo studio dell'affidabilità interesaminatorein merito alla valutazione della rigidità si rimanda alla tesi della collega Bagneschi Marusca.

In letteratura sono presenti studi con lo stesso campo di indagine<sup>8,9,10,11,12</sup>; dalla maggior parte di questi si evince una scarsa affidabilità nell' identificare il segmento ipomobile<sup>9,10,11,12</sup>e quello doloroso<sup>9,11</sup>, mentre in altri studi sembra essere moderata l'affidabilità inter-operatore

nell'individuare il segmento doloroso<sup>8,10</sup>. Tutti gli studi esaminati non hanno come oggetto la popolazione italiana; questo lavoro ne costituisce una prima esperienza. Pur essendo uno studio pilota eseguito su un piccolo campione di popolazione risulterà comunque utile a eventuali futuri approfondimenti di tale studio.

## 2. Materiali e Metodi

### 2.1. Partecipanti

Lo studio ha incluso 10 partecipanti sani e 10 partecipanti sintomatici, selezionati all'interno di un centro medico fisioterapico privato, e valutati dalla fisiatra della struttura; tutti i pazienti sintomatici riferivano in anamnesi LBP aspecifico.

Il campione di partecipanti selezionato per lo studio è stato ottenuto eseguendo la media dell'età sia per i sintomatici che per gli asintomatici.

I criteri di inclusione ed esclusione per i soggetti sintomatici sono di seguito riportati<sup>8,9,10,11</sup> nella tabella :

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
<ul style="list-style-type: none"><li>• pazienti con LBP che presentano dolore tra la 12 costa e i glutei, che eventualmente si irradia fino al ginocchio ma non oltre</li><li>• età compresa tra 18 ed i 60 anni</li><li>• pazienti che abbiano rilasciato il consenso a partecipare allo studio</li><li>• comprensione della lingua italiana</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sintomi neurologici:<ul style="list-style-type: none"><li>○ positività allo SLR &lt;30°,</li><li>○ riduzione di forza nei muscoli dell'arto inferiore (MRC)</li><li>○ perdita dei riflessi nei muscoli dell' artto inferiore,</li><li>○ alterazione sensibilità</li></ul></li><li>• diagnosi concomitanti:<ul style="list-style-type: none"><li>○ osteoporosi</li><li>○ sindrome della cauda equina,</li><li>○ tumori,</li><li>○ fratture,</li><li>○ spondilodiscite</li><li>○ malattie neurologiche</li><li>○ malattie reumatologiche</li></ul></li><li>• pazienti che abbiano subito interventi chirurgici alla colonna lombare</li></ul>

Tutti i partecipanti sono stati informati del fatto che sarebbero stati valutati attraverso tecniche di terapia manuale, da 4 differenti esaminatori ed hanno compilato e firmato sia la scala di valutazione Roland Morris Disability Questionnaire per la disabilità, sia il consenso informato per la tutela dei dati personali in collaborazione con l'università di Genova.

## **2.2. Esaminatori**

Gli esaminatori sono stati 2 terapisti manuali con certificazione OMT rilasciata da almeno 10 anni e che utilizzano quotidianamente tecniche di TM nella loro pratica clinica<sup>8,9,10,11</sup>, e 2 studenti in formazione OMT.

Un 5° fisioterapista, escluso dalla valutazione, si è occupato della gestione del setting, del posizionamento dei pazienti, dell'individuazione dei reperi che sarebbero stati valutati nel test<sup>8,9,10</sup>, del ritiro delle tabelle compilate dagli esaminatori e della Numeric Rating Scale (NRS)<sup>13</sup> compilata da ciascun paziente.

## **2.3. Protocollo di palpazione**

I pazienti a gruppi di 5, sono stati guidati in 5 box indipendenti e fatti accomodare in posizione prona su un lettino elettrico regolabile in altezza, con i gomiti appoggiati sull'apposita porzione<sup>10</sup> (foto 1). Ciascun paziente è stato coperto con un lenzuolo lasciando esposta la regione compresa tra T7-T8 e S1-S2, in modo da ridurre al minimo la possibilità di un riconoscimento nella successiva valutazione (eventuali tatuaggi sono stati coperti con cerotti); a questo scopo inoltre, il 5° fisioterapista si è occupato di far cambiare ai pazienti l'ordine di posizionamento sul lettino per ciascuna valutazione (randomizzazione)

Prima di procedere con l'esecuzione del test, sempre il 5° fisioterapista ha individuato le spinose dei segmenti vertebrali da L1 a L5, compreso il passaggio L5-S1, e la sacro-iliaca, marcandoli con un pennarello <sup>8,9,10</sup>(foto 2).

Al fine di evitare la sensibilizzazione tissutale l'ordine della valutazione dei livelli è stato randomizzato, utilizzando il programma presente sul sito randomizer.org, in modo tale da non testare due segmenti contigui.

Ciascun fisioterapista è entrato secondo un'ordine random (generato anche in questo caso su randomizer.org) nella stanza per eseguire il test <sup>8,10,12</sup>, a distanza uno dall'altro di circa 15 minuti<sup>8,12</sup>. Tra una prova e l'altra, per evitare che interagissero tra di loro, i 4 esaminatori sono stati posizionati in una ulteriore stanza in attesa del proprio turno. Nell'intervallo tra una valutazione e l'altra, i pazienti sono stati invitati a camminare per evitare di sensibilizzarsi e per dare modo ai tessuti di riassetarsi.

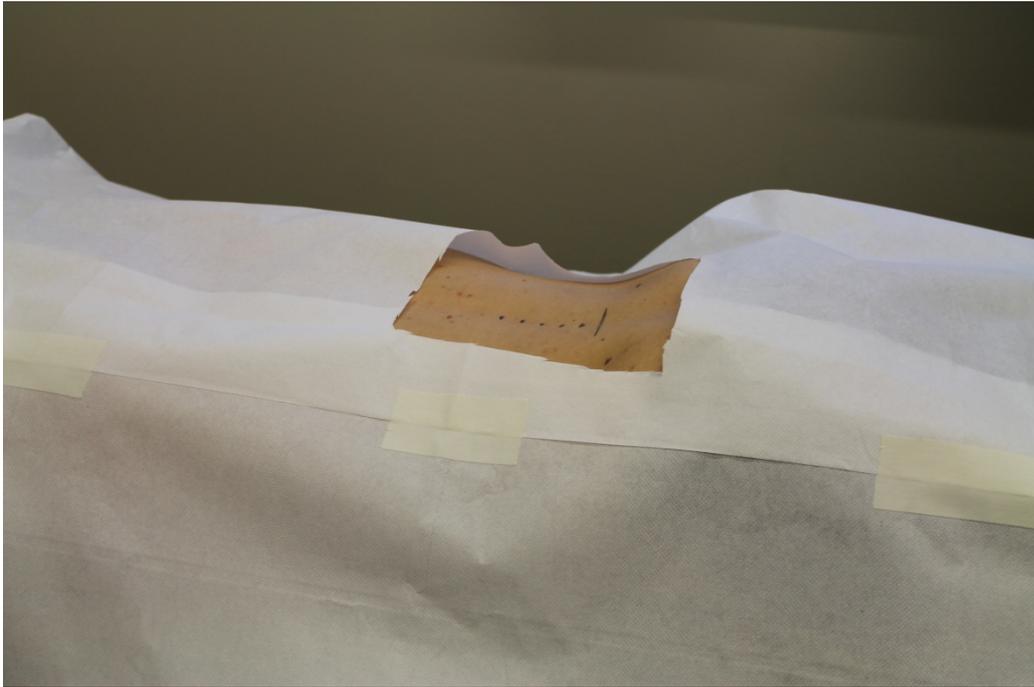
Ogni esaminatore ha quindi eseguito la tecnica di provocazione PA posizionando l'osso pisiforme sul processo spinoso di ciascuna vertebra marcata, ed imprimendo una forza perpendicolare alla colonna lombare in direzione postero-anteriore, per ognuno dei pazienti presenti <sup>8,9,10,11,12</sup>(foto 3).

Ai pazienti era stato precedentemente spiegato di non dover esplicitare verbalmente la presenza di dolore, durante l'esecuzione delle tecniche. Solo dopo che il terapista aveva applicato la tecnica il paziente doveva indicare senza parlare il proprio grado di dolore sulla scala NRS che gli veniva posta dinanzi dal quinto terapista (Figura 1).

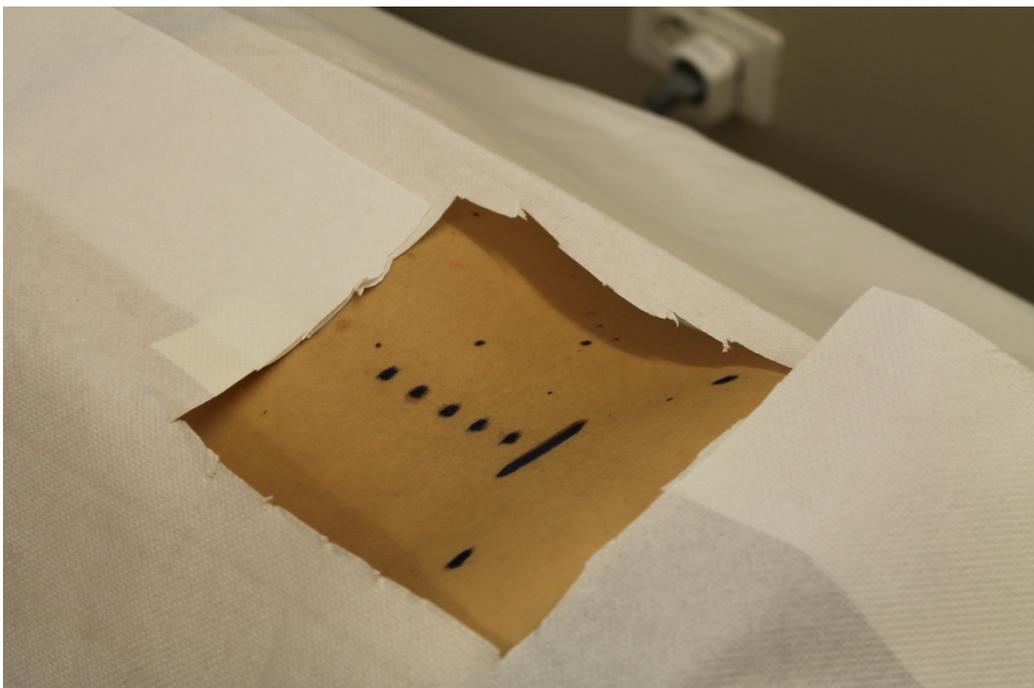
**Figura 1.** Numeric Rating Scale (NRS) mostrata ai pazienti



**Foto 1.**



**Foto 2.**



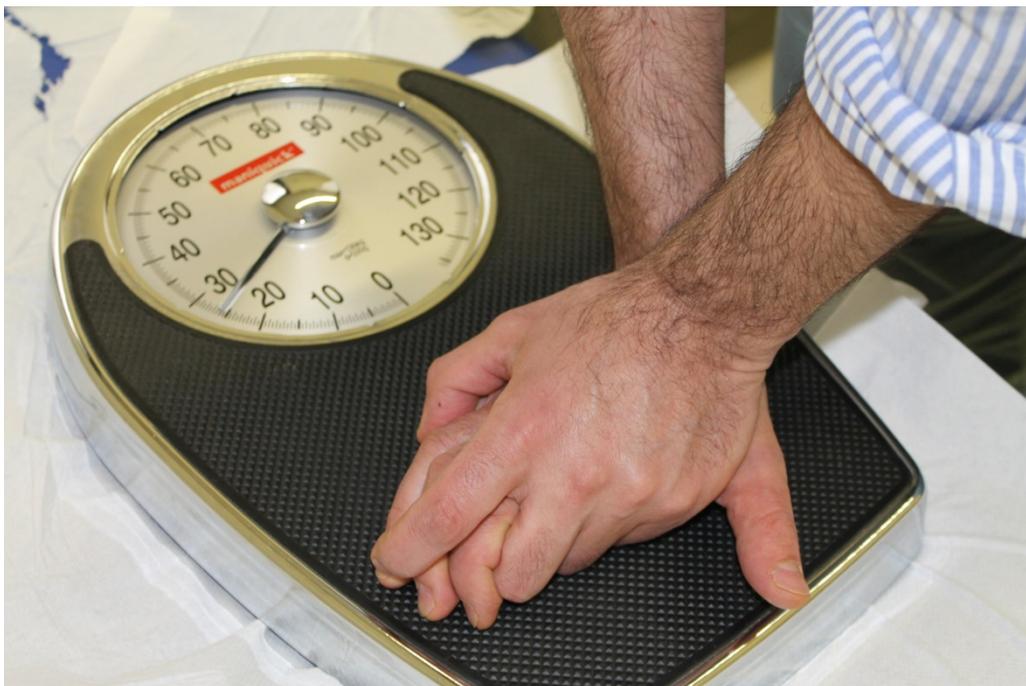
**Foto 3.**



## **2.4 Esame valutativo**

La valutazione ha compreso un test di provocazione postero-anteriore (PA) per valutare la presenza di rigidità e/o dolore per ogni livello lombare<sup>8,10,12</sup>. La forza applicata per ciascuna valutazione è stata erogata lentamente fino al raggiungimento dell' end-file dove il tempo di tenuta è stato di circa 3-4 secondi ; il rilascio è stato eseguito lentamente, e la forza è stata poi applicata ad un livello successivo trascorsi circa 3 secondi. Ciascuna valutazione è stata eseguita erogando una pressione sul segmento target di circa 25 kg; per garantire l'omogeneità nell'applicazione della tecnica i quattro operatori hanno effettuato un training di 3 ore prima dell'esame valutativo<sup>10</sup> (foto 4).

**Foto 4.**



Per valutare la rigidità ciascun fisioterapista ha annotato in una tabella, per ogni segmento, se aveva riscontrato la presenza o meno di ipomobilità (Tabella 1) definendo come rigidità la resistenza offerta dal segmento una volta eliminato lo slack dei tessuti molli ; è inoltre stata valutata la presenza o meno di dolore osservando la presenza di spasmo muscolare a livello lombare e/o toracico e qualità del movimento postero-anteriore (Tabella 2).

Ciascun paziente, per ogni segmento valutato, ha riferito esclusivamente al 5° fisioterapista la presenza o assenza di dolore, indicando sulla Numeric Rating Scale (NRS)<sup>13</sup> il dolore percepito, assegnandogli un valore da 0 a 10 (Tabella 3). Nello studio è stata considerata come dolorosa ogni manovra che comportasse un valore alla NRS  $\geq 5$ .

Le tabelle dei risultati di ciascun operatore sono state raccolte, al termine di ogni valutazione, dal 5° terapeuta.

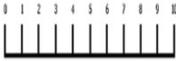
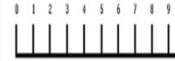
**Tabella 1.** Valutazione mobilità

	L1	L2	L3	L4	L5
Paziente	-Ipomobile -Normale	-Ipomobile -Normale	-Ipomobile -Normale	-Ipomobile -Normale	-Ipomobile -Normale

**Tabella 2.** Valutazione dolore

	L1	L2	L3	L4	L5
Paziente	-Dolore -No dolore				

**Tabella 3.** Numeric Rating Scale (NRS)

	L1	L2	L3	L4	L5
Paziente					

### 3. Risultati

Per l'analisi dei risultati ottenuti è stato utilizzato il programma di analisi statistica Analysis R; i parametri che sono stati presi in considerazione in quanto maggiormente indicativi della concordanza e dell'affidabilità dei dati ottenuti sono: il P-value, l'indice K di Cohen e il Test Z. Il P-value misura il livello di significatività ossia una misura di evidenza contro l'ipotesi nulla; per essere significativo è necessario che il P-value sia < di 0.05. L'indice K di Cohen indica la percentuale di concordanza al netto del caso, ovvero la reale concordanza escludendo quella dovuta al caso; l'interpretazione dei valori di K si esegue secondo le seguenti linee guida:

0 < K < 0.20 esprime scarsa concordanza,
0.21 < K < 0.40 esprime sufficiente concordanza
0.41 < K < 0.60 esprime moderata concordanza,
0.61 < K < 0.80 esprime buona concordanza
0.81 < K < 1 esprime assoluta concordanza

Il cut-off per considerare concordante una misurazione si attesta a 0.6.

Il Test Z è un test statistico con lo scopo di verificare se il valore medio di una distribuzione si discosta significativamente da un certo valore di riferimento.

Nella valutazione del dolore di tutti i soggetti è emersa una scarsa concordanza tra i quattro operatori in quanto il K è risultato < 0.2 con p-value sempre > 0.05.

Gli unici segmenti sui quali gli esperti hanno ottenuto una concordanza sufficiente sono stati L3 e L5 (K = 0.23 e 0.27) ma il p-value è comunque risultato > di 0.05 e  $z > 1$  quindi anche in questo caso la misura non stata considerata significativa. Al contrario gli studenti per quanto riguarda il segmento L3 hanno raggiunto una concordanza moderata (K > 0.4) con p-value < 0.05. Per i restanti livelli la concordanza è risultata scarsa e i valori non significativi (Tabella 4).

**Tabella 4.** Dolore tutti i soggetti.

dolore	l1	l2	l3	l4	l5
allraters	k=0,07	k=-0,08	k=0,15	k=0,11	k=0,11
	z=0,83	z=-0,89	z=1,67	z=1,26	z=1,22
	p=0,40	p=0,37	p=0,09	p=0,20	p=0,22
expert	K=-0,09	k=-0,1	k=0,23	k=-0,09	k=0,27
	z=-0,46	z=-0,62	z=1,65	z=-0,67	z=1,78
	p=0,63	p=0,53	p=0,09	p=0,50	p=0,07
students	k=0,07	k=0,23	k=0,44	k=0	k=0,13
	z=0,83	z=1,12	z=1,99	z=0	z=1,22
	p=1	p=0,26	p=0,04	p=1	p=0,22

Analizzando i soggetti malati nella valutazione del segmento doloroso, una concordanza sufficiente dei quattro operatori con p-value < 0.05 si è ottenuta sui segmenti L3 e L1. Non sono stati ottenuti valori con significativa concordanza sugli altri segmenti vertebrali.

Gli esperti hanno avuto una concordanza sufficiente ( $k = 0.21$  e  $k = 0.28$ ) sui segmenti L1 e L3 ma valori di p-value molto alti, per cui il dato non risulta essere significativo.

Gli studenti, sempre sul segmento L3, hanno riscontrato una buona affidabilità evidenziando una concordanza sostanziale ( $K=0.61$ ) con p-value < 0.05. Anche su livelli L2,L4,L5 gli studenti hanno riscontrato una concordanza sufficiente ma p-value e Z sembrano non essere significativi (Tabella 5).

**Tabella 5.** Dolore nei soggetti malati.

dolore	l1	l2	l3	l4	l5
allraters	k=0,25	k=-0,04	k=0,37	k=-0,09	k=0,06
	z=1,93	z=-0,34	z=2,9	z=-0,74	z=0,48
	p=0,05	p=0,72	p=0,003	p=0,45	p=0,62
experts	k=0,21	k=0,09	k=0,28	k=-0,15	k=0
	z=0,69	z=0,32	z=1,29	z=-0,52	z=Nan
	p=0,49	p=0,74	p=0,19	p=0,59	p=Nan
students	k=0	k=0,21	k=0,61	k=-0,25	k=0,2
	z=Nan	z=0,69	z=2,11	z=-0,79	z=1,05
	p=Nan	p=0,49	p=0,03	p=0,42	p=0,29

Nel gruppo dei sani, nella valutazione del dolore i quattro operatori hanno raggiunto un K sufficiente solo sul segmento L4 dove è emerso anche un p-value valido ( $p\text{-value} = 0.02$ ) ma è risultato non significativo il valore di Z ( $Z > 2$ ). In tutti gli altri livelli il K è risultato  $< 0.02$  o addirittura negativo.

Gli esperti su L5 hanno totalizzato una concordanza moderata su L3 e sufficiente su L1 ma i valori di P-value e Z non sono risultati significativi.

Gli studenti solo su L4 hanno avuto un K con sufficiente concordanza ma  $p\text{-value} > 0.05$ ; su tutti gli altri livelli si è registrata assoluta discordanza (tabella 6).

**Tabella 6.** Dolore nei soggetti sani.

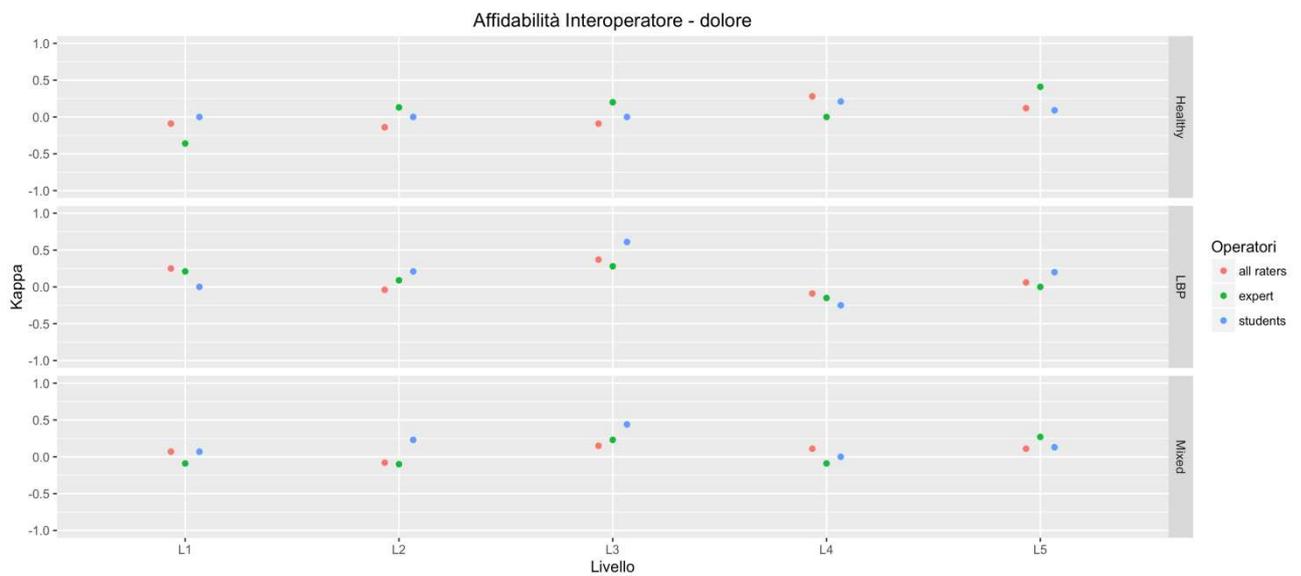
allraters	k=-0,09	K=-0,14	k=-0,09	k=0,28	k=0,12
	z=-0,74	z=-1,13	z=-0,74	z=2,19	z=0,98
	p=0,45	p=0,25	p=0,45	p=0,02	p=0,32
experts	k=-0,36	k=0,13	k=0,2	k=0	k=0,41
	z=-1,29	z=0,86	z=1,05	z=0	z=1,61
	p=0,19	p=0,38	p=0,29	p=1	p=0,10
students	k=0	k=0	k=0	k=0,21	k=0,09
	z= Nan	z=Nan	z=Nan	z=0,69	z=0,69
	p= Nan	p=Nan	P=Nan	p=0,49	p=0,49

## 4. Discussione

L'obiettivo dello studio è di valutare la presenza o meno dell'affidabilità interoperatore nel rilevare segmenti rigidi e/o dolorosi del tratto lombare, applicando la tecnica di provocazione P/A confrontando i risultati ottenuti da quattro fisioterapisti, due dei quali OMT esperti e due studenti in formazione OMT. Dagli studi presenti in letteratura emerge una scarsa concordanza<sup>9,10,11,12,14,16</sup>; dalla maggior parte si evince una ridotta affidabilità nell'identificare il segmento ipomobile<sup>9,10,11,12</sup> e quello doloroso<sup>9,11</sup>, mentre in altri sembra essere moderata l'affidabilità interesaminatore nell'individuare il segmento doloroso<sup>8,10</sup>. Tali conclusioni hanno trovato conferma anche nei risultati di questo studio pilota. Nel presente lavoro è stata approfondita l'affidabilità interesaminatore nell'analisi del paramentrodolore. Nella valutazione del dolore di tutti i soggetti è emersa una scarsa concordanza tra i quattro operatori; analizzando i dati si può comunque notare come sul segmento L3 sia emerso un risultato migliore degli studenti rispetto agli esperti. Anche nel gruppo dei malati gli esperti hanno avuto risultati non significativi mentre gli studenti, sebbene solo sul segmento L3, hanno evidenziato una concordanza sostanziale. Sui restanti livelli L2, L4, L5 i dati non sono risultati significativi. Nel gruppo dei sani, nella valutazione del dolore i quattro operatori hanno raggiunto una discreta affidabilità (con però valore di  $Z > 2$ ) solo sul livello L4 mentre l'analisi dei valori ottenuti sia dagli esperti che dagli studenti non ha evidenziato differenze in quanto tutte le performance sono risultate avere scarsa affidabilità. Quanto detto è ben visibile dal grafico 1 in cui si può notare come sia sui soggetti malati che sui soggetti sani l'affidabilità tra i quattro terapisti risulti essere scarsa o al massimo sufficiente ma solo in rari casi. Gli studenti hanno ottenuto risultati migliori degli esperti sia nel gruppo misto che nel gruppo dei malati solo su alcuni livelli; nel gruppo dei sani le valutazioni di studenti e esperti sono risultate scarse.

Dalla valutazione del dolore e della mobilità (analizzata nel lavoro della collega Bagneschi Marusca) sembra emergere una scarsa affidabilità interesaminatore; confrontando le prove degli esperti e degli studenti emerge come in più occasioni questi ultimi abbiano ottenuto risultati migliori. Queste considerazioni possono però essere riferite soltanto ad alcuni segmenti e non sembra esserci una costanza di risultati tale per cui si possano definire le valutazioni di un gruppo migliori rispetto all'altro.

**Grafico 1.**



Nel protocollo di esecuzione dello studio sono stati rispettati nel miglior modo possibile gli items QAREL<sup>15,17</sup>, cercando di limitare al minimo la possibilità di bias ; nonostante ciò sono emersi comunque dei limiti che probabilmente hanno influito sui dati ottenuti.

Un elemento che ha avuto rilievo sui risultati è stato l'esiguo numero del campione di soggetti testati, tanto che in alcuni casi è emerso che la valutazione degli operatori (valori negativi) fosse peggiore del caso ; il setting asettico che si discostamolto dalla pratica clinica quotidiana con il paziente non riconoscibile e con cui era impossibile interagire, può esser stato un elemento di stress per gli operatori che dovevano eseguire la valutazione, e quindi può aver influenzato i risultati in modo negativo; inoltre l'aver utilizzato una taratura<sup>8,10,11</sup> per standardizzare l'esecuzione della tecnica ha forse indotto i terapisti a porre maggior attenzione ai criteri di applicazione, a discapito della percezione della risposta dei tessuti valutati, sia in termini di rigidità che di dolore.

Un ulteriore criticità che andrà rivalutata nello sviluppo dello studio pilota, è la somministrazione ai pazienti di una scala quantitativa per la valutazione del dolore (NRS); infatti in questo studio è stata empiricamente stabilita come dolorosa qualsiasi tecnica che provocasse un valore alla NRS  $\geq 5$ ; tale cut-off non è però confermato in letteratura e probabilmente sarebbe risultata più appropriata la somministrazione di una scala qualitativa.

## **5. Conclusioni**

Dai dati emersi da questo studio si evidenzia una scarsa reliability inter-esaminatore nell'individuare i segmenti rigidi e/o dolorosi; si è inoltre rilevata scarsa concordanza di risultati sia tra i terapisti esperti che tra i terapisti in formazione OMT.

Trattandosi di uno studio pilota con un campione esiguo di soggetti, che è stato eseguito in un setting asettico non sovrapponibile alla pratica clinica quotidiana di ogni fisioterapista OMT, ed alla luce degli altri limiti precedentemente riscontrati, è auspicabile uno sviluppo futuro di tale studio sperimentale.

## 6. Bibliografia

1. PDT ITA 2006
2. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl 2): S192-300.
3. Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, et al. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42:A1-A57.
4. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet* 2012;379:482-91
5. Maitland GD. *Vertebral Manipulation*. Oxford, England: Butterworth Heinemann; 1986
6. Greenman PE. *Principles of manual medicine*. Baltimore, Maryland: Williams e Wilkins; 1996
7. Henderson CNR. The basis for spinal manipulation : chiropratic perspective of indications and theory (internet) *J Electromyogr Kinesiol* 2012 Apr (cited 2012 Apr 17); Available from, <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1050641112000582>
8. Benjamin Hidalgo, PE, PT, MT, DO, Toby Hall, PT, MT, PhD, Henri Nielens, MD, PhD, and Christine Detrembleur, PT, PhD. Interexaminer Agreement and Validity of Identifying Lumbar Pain Provocative Movement Patterns Using Active and Passive Accessory Movement Tests . *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* February 2014 ; volume 37, number 2 : 105-115
9. Shanel Koppenhaver, Jeffrey J. Hebert, Greg N. Kawchuk, John D. Childs, Deydre S. Teyhen, Theodore Croy, Jule M. Fritz. Criterion validity of manual assessment of spinal stiffness. *Manual Therapy* 19 (2014) 589-594
10. Michael Schneider, DC, Richard Erhard, PT, DC, Jennifer Brach, PT, PhD, William Tellin, DC, Frank Imbarlina, DC, and Anthony Delitto, PT, PhD. Spinal Palpation for Lumbar Segmental Mobility and Pain Provocation: An Interexaminer Reliability Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* August 2008; volume 31, number 6 : 465-473
11. Rob Landel, Kornelia Kulig, Michael Fredericson, Bernard Li, Christopher M Powers. Interexaminer Reliability and Validity of Motion Assessments During Lumbar Spine Accessory Motion Testing. *Physical Therapy* January 2008 ; volume 88, number 1 : 43-49
12. Hicks GE, Fritz JM, Delitto A, Mishock J. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84 : 1858-64
13. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine* 2005; 30: 1331-5
14. Michael T. Haneline, DC, MPH, and Morgan Young, DC. A Review of Intraexaminer and Interexaminer Reliability of Static Spinal Palpation: A Literature Synthesis . *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* June 2009; volume 32, number 5: 379-386
15. Nicholas Lucas, Petra Macaskill, Les Irwig, Robert Moran, Luke Richards, Robin Turner and Nikolai Bogduk. The reliability of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QUAREL) *BMC Medical Research Methodology* 2013, 13:111

16. E. van Trijffel, Q. Andereg, P.M.M. Bossuyt, C.Lucas . Inter-examiner reliability of passive assessment of intervertebral motion in the cervical and lumbar spine: A systematic review. *Manual Therapy* 10(2005) 256-269
17. Nicholas P. Lucas, Petra Macaskill, Les Irwig , Nikolai Bogduk. The development of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QUAREL) . *Journal of Clinical Epidemiology* 63 (2010) 854-861

## **Ringraziamenti**

I miei più sentiti ringraziamenti vanno a Christian Papeschi, che ci ha guidati in questo lavoro, Tommaso Geri per il prezioso aiuto nell'elaborazione statistica dei dati, Marco Minacci, Renè Testi, Valentina Banducci e Francesca Ghiloni per la disponibilità a che ci hanno concesso per rendere possibile l'organizzazione e l'esecuzione pratica di questo studio pilota. In ultimo, ma non per importanza, ringrazio Bagneschi Marusca amica e collega con la quale abbiamo condiviso il percorso di studio, esecuzione e stesura del lavoro.