

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
Master in riabilitazione dei disordini muscoloscheletrici

Titolo tesi:

**La valutazione funzionale del rachide lombare: razionale ed evidenze scientifiche
(review di studi diagnostici inerenti i tests comunemente usati nella diagnosi del LBP)**

Relatore:

Dott. Ft. Frosi Guido

Tesi di:

Dott. Ft. Spotti Leonardo

Anno accademico

2007/2008

INDICE

1. Abstract	pag. 3
2. Introduzione	pag. 4
3. Metodologia della ricerca	pag. 6
4. Low back pain	pag. 14
5. Affidabilità e utilità diagnostica dei test	pag. 15
6. Risultati	pag. 17
6.1 Individuazione dei livelli spinali	pag. 17
6.2 Range di movimento	pag. 19
6.3 Valutazione della mobilità segmentaria	pag. 21
6.4 Provocazione del dolore	pag. 24
6.5 Determinazione della disfunzione segmentaria	pag. 27
6.6 Affidabilità del metodo Mckenzie e fenomeno della centralizzazione	pag. 30
6.7 Instabilità	pag. 34
6.8 Esame neurologico	pag. 38
6.9 Straight leg raise test	pag. 41
7. Conclusioni	pag. 46
8. Bibliografia	pag. 50

1) ABSTRACT

OBIETTIVI: lo scopo principale di questo lavoro è ricercare il razionale e le evidenze scientifiche, cioè la potenziale capacità diagnostica alla base dei test comunemente utilizzati per la diagnosi del Low Back Pain.

RISORSE DATI: le risorse dati da cui ho inizialmente ricavato la parte relativa alla terminologia, al razionale delle tecniche e ai principali aspetti teorici e clinici sono alcune lezioni del “Master in riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici” dell’Università di Genova e alcuni testi. Partendo da questa impostazione ho poi condotto una ricerca elettronica sul database Pubmed e ho consultato le seguenti linee guida: Direttorato Generale della Ricerca Piano Nazionale Linee Guida – Istituto superiore di Sanità – Italia (PNLG), Institute for Clinical System Improvement - USA (ICSI), European commission research directorate general – Cost action B13 – low back pain: guidelines for its management, Prodigy guidance back pain – lower, New Zealand acute low back pain guide.

METODI DI REVISIONE: ho incluso in questo lavoro le linee guida, le revisioni sistematiche e gli studi diagnostici che riportavano evidenze sui test comunemente utilizzati nella diagnosi del Low Back Pain. Nella ricerca delle evidenze disponibili ed utilizzabili ho adottato i seguenti criteri di esclusione: articoli non in lingua inglese o italiana; risultati influenzati da quelli provenienti da altri distretti corporei; metodologia del lavoro e di selezione del campione non chiara; non esclusione delle red flags ad eccezione di quelle di origine muscoloscheletrica; non sufficiente chiarezza dei test effettuati; utilizzo di strumenti di misurazione non convenzionali e poco conosciuti; presa in considerazione esclusivamente di pazienti appartenenti ad uno specifico sottogruppo di LBP (ad eccezione dei pazienti con instabilità); pubblicazione antecedente al 1995; articoli con campione di popolazione costituito da soggetti di età inferiore ai 16 anni.

RISULTATI: sono stati reperiti 95 articoli potenzialmente utilizzabili. Quattro sono stati scartati perché citati più di una volta, tre perché non reperibili in full text e trentanove sono stati esclusi per i criteri di pertinenza. Alla fine sono stati inclusi 49 articoli, di cui 6 revisioni sistematiche, 1 revisione narrativa e 42 studi diagnostici.

CONCLUSIONI: In considerazione dei dati raccolti sembra che non vi sia sostanziale accordo in letteratura circa la reale potenzialità diagnostica dei test di valutazione funzionale del rachide lombare. Anche il razionale delle tecniche utilizzate negli studi presenti in letteratura è risultato essere molto variabile, mostrando notevoli diversità dal punto di vista sia esecutivo sia di scelta del criterio della positività.

2) INTRODUZIONE

Il fisioterapista che pratica terapia manuale si trova spesso nell'ambito ospedaliero o nel proprio studio di fronte a pazienti che lamentano dolore alla regione lombare. In base alla valutazione che esso conduce, effettua il trattamento di terapia manuale che ritiene più appropriato. I test di valutazione non sono altro che delle procedure attuate allo scopo di confermare o meno le ipotesi che il terapeuta manuale ha formulato mediante l'anamnesi e il proprio ragionamento clinico. Nessun test però, per quanto possa essere affidabile, fornisce delle risposte perfettamente rispondenti alla realtà.

Partendo da questo presupposto, mi sono posto il dubbio su quale fosse il razionale alla base della valutazione funzionale di un paziente lombalgico e soprattutto quali fossero le evidenze scientifiche e le potenziali capacità diagnostiche dei test comunemente usati per la diagnosi di LBP. Mi è sembrato necessario pormi questo quesito perché ritengo che alla base di una corretta valutazione funzionale e del ragionamento clinico che ne consegue, vi sia non solo la conoscenza delle tecniche, ma anche la consapevolezza di quali informazioni queste tecniche ci possono fornire. Questa considerazione ha trovato conferma in una citazione sentita durante la frequenza del Master in Riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici, ovvero la definizione di evidence based clinical practice (EBCP) data da Sackett, uno dei padri della medicina basata sulle evidenze: *"The integration of the best research evidence with clinical expertise and patient values"* (Sackett, 2000) (1).

Nelle raccomandazioni di molte linee guida nazionali si afferma che il processo diagnostico per essere sufficientemente valido deve prevedere un'accurata anamnesi e un completo ed esauriente esame fisico e che durante il primo approccio (primary care) ad un paziente con low back pain, acuto o cronico, sia il processo diagnostico che il trattamento devono basarsi su delle evidenze scientifiche.

Consapevole dei numerosi aspetti che bisogna tenere in considerazione quando ci si trova di fronte ad un caso di LBP, desidero precisare che nel presente lavoro verranno presi in considerazione solo i casi di non-specific low back pain (che rappresentano circa il 90% del totale) e che quindi nella ricerca degli articoli ho adottato come criterio di esclusione quello di scartare gli studi dove il LBP e i sintomi lamentati dal paziente dipendevano da malattie sistemiche, infiammatorie, neoplastiche o infettive che coinvolgono il rachide. E' doveroso a tale proposito ricordare l'importanza di un'accurata anamnesi, che risulta essere un indispensabile strumento per identificare i cosiddetti semafori rossi (deficit neurologico esteso e/o progressivo, anamnesi positiva per tumore, calo ponderale non spiegabile, astenia protratta, febbre alta, dolore ingravescente continuo a riposo e notturno, traumi recenti, assunzione protratta di cortisonici, osteoporosi, sindrome della cauda equina con anestesia a sella della regione perineale, ritenzione o incontinenza urinaria e/o fecale, ipoestesia bilaterale degli arti inferiori), in funzione dei quali è opportuno inviare il paziente da uno specialista (2,3,4,5).

Non sono inoltre stati presi in considerazione gli aspetti psicologici e relazionali del paziente con LBP, ma secondo il modello ICF (International classification of functioning, disability and health), essi risultano estremamente correlati tra loro e con quello anatomico-funzionale. Il ragionamento clinico deve basarsi su di un modello bio-psico-sociale, in cui gli aspetti biologici e morfologici sono influenzati dall'ambiente esterno e dalle caratteristiche psicologiche del paziente. Una raccomandazione di molte linee guida è infatti quella di includere nella valutazione del paziente con LBP i fattori di rischio psicosociali (detti anche yellow flags), perché c'è una moderata evidenza che la presenza di questi fattori sia prognosticamente importante nella presentazione di un paziente con lombalgia (6,7). Sembra che essi possano condurre alla cronicizzazione del problema o ad una errata percezione dello stesso o della malattia.

Il modello ICF prevede la rilevazione del problema di salute non solo attraverso la lista dei sintomi, ma anche dall'impairment della funzione, dalla limitazione nelle attività (disabilità) e nella partecipazione sociale (8).

3) METODOLOGIA DELLA RICERCA

Inizialmente le risorse da cui ricavare le informazioni necessarie all'impostazione del presente lavoro sono state le lezioni del Master in riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici dell'Università di Genova e l'atlante della tecniche di terapia manuale del medesimo corso. Anche un testo di J. Cleland (9) è stato consultato ed utilizzato sia per la parte relativa al razionale della valutazione funzionale del rachide lombare che per la parte relativa agli studi presenti in letteratura su tale argomento.

La successiva ricerca elettronica è stata condotta mediante il database di Pubmed inserendo le seguenti parole chiave: lumbar spine, assesement, test, reliability, specificity, sensibility, low back pain, reliability, pain, SLR, lumbar range of motion.

Mediante internet ho inoltre consultato le principali linee guida sul management del low back pain:

- New Zealand acute low back pain guide (New Zealand guidelines group)
- PNLG, appropriatezza della diagnosi e del trattamento chirurgico dell'ernia del disco lombare sintomatica (linea guida, 2005)
- Prodigy Guidance, back pain lower, 2006
- ICSI, Health Care Guideline
- WG-1, European guideline for the management of acute low back pain in primary care
- WG-2, European guideline for the management of chronic non-specific low back pain
- WG-3, European guideline for prevention in low back pain

I criteri di esclusione degli articoli sono stati:

- Articoli non in lingua inglese o italiana
- Articoli in cui i risultati erano influenzati da quelli provenienti da altri distretti corporei
- Articoli in cui non era ben chiara la metodologia del lavoro e di selezione del campione
- Articoli in cui non venivano escluse le red flags (ad eccezione di quelle di origine muscoloscheletrica)
- Articoli in cui non erano sufficientemente chiari i test effettuati
- Articoli in cui si utilizzavano strumenti di misurazione non convenzionali e poco conosciuti
- Articoli in cui venivano presi in considerazione esclusivamente pazienti appartenenti ad uno specifico sottogruppo di LBP ad eccezione dei pazienti con instabilità
- Articoli con pubblicazione antecedente al 1995
- Articoli con campione di popolazione costituito da soggetti di età inferiore ai 16 anni

Fig 1: procedura di selezione degli articoli

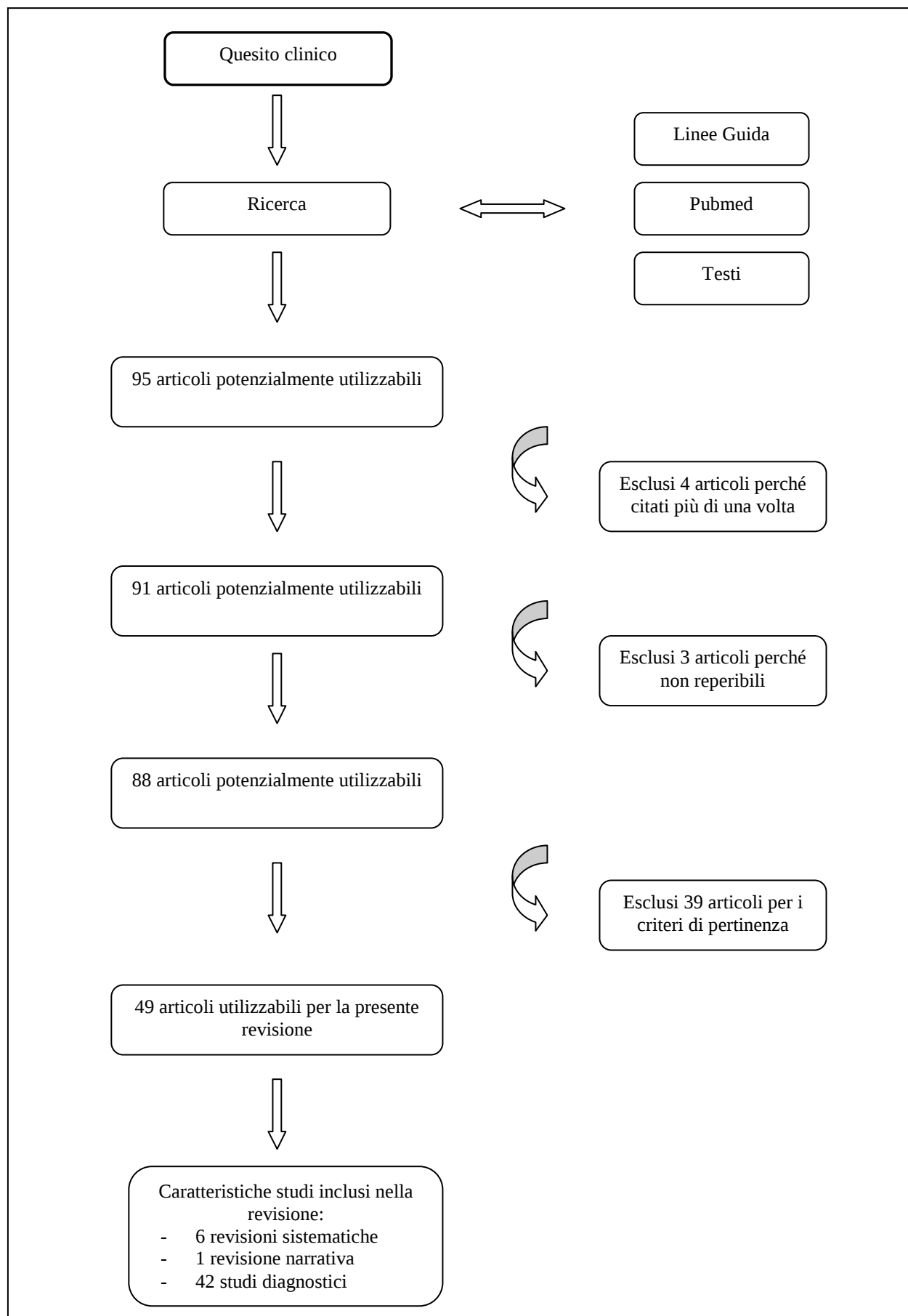


Tabella 1: elenco articoli esclusi

Autori	Titolo	Rivista	Motivo esclusione
Dunn KM, Croft PR.	Epidemiology and natural history of low back pain	Eura Medicophys 2004;40:9-13	Non rilevante
Quack C, Schenk P, Laeubli T, Spillmann S, Hodler J, Michel BA, Klipstein A.	Do MRI findings correlate with mobility tests? An explorative analysis of the test validity with regard to structure.	Eur Spine J. 2007 Jun;16(6):803-12. Epub 2006 Dec 2.	Non rilevante
Roussel NA, Truijen S, De Kerf I, Lambeets D, Nijs J, Stassijns G.	Reliability of the assessment of lumbar range of motion and maximal isometric strength in patients with chronic low back pain.	Arch Phys Med Rehabil. 2008 Apr;89(4):788-91.	Non rilevante
Roussel N, Nijs J, Truijen S, Breugelmans S, Claes I, Stassijns G.	Reliability of the assessment of lumbar range of motion and maximal isometric strength.	Arch Phys Med Rehabil. 2006 Apr;87(4):576-82.	Non rilevante
Lindell O, Eriksson L, Strender LE.	The reliability of a 10-test package for patients with prolonged back and neck pain: could an examiner without formal medical education be used without loss of quality? A methodological study.	BMC Musculoskelet Disord. 2007 Apr 3;8:31	dubbi sulla metodologia del lavoro
Magnussen L, Strand LI, Lygren H.	Reliability and validity of the back performance scale: observing activity limitation in patients with back pain.	Spine. 2004 Apr 15;29(8):903-7.	Non chiari i test e assegnazione punteggio

Arab AM, Salavati M, Ebrahimi I, Ebrahim Mousavi M.	Sensitivity, specificity and predictive value of the clinical trunk muscle endurance tests in low back pain	Clin Rehabil. 2007 Jul;21(7):640-7	Valuta solo aspetto muscolare
Kulig K, Powers CM, Landel RF, Chen H, Fredericson M, Guillet M, Butts K.	Segmental lumbar mobility in individuals with low back pain: in vivo assessment during manual and self-imposed motion using dynamic MRI.	BMC Musculoskelet Disord. 2007 Jan 29;8:8.	Non relativo all'affidabilità del test
Abbott JH, Fritz JM, McCane B, Shultz B, Herbison P, Lyons B, Stefanko G, Walsh RM.	Lumbar segmental mobility disorders: comparison of two methods of defining abnormal displacement kinematics in a cohort of patients with non-specific mechanical low back pain.	BMC Musculoskelet Disord. 2006 May 19;7:45	Non rilevante
Saal JS	General principles of diagnostic testing as related to painful lumbar spine disorders: a critical appraisal of current diagnostic techniques.	Spine. 2002 Nov 15;27(22):2538-45; discussion 2546.	Non rilevante
Dickey JP, Pierrynowski MR, Bednar DA, Yang SX.	Relationship between pain and vertebral motion in chronic low-back pain subjects	Clin Biomech (Bristol, Avon). 2002 Jun;17(5):345-52	Non riporta evidenze sui test di valutazione funzionale
Cakir B, Richter M, Käfer W, Wieser M, Puhl W, Schmidt R.	Evaluation of lumbar spine motion with dynamic X-ray--a reliability analysis.	Spine. 2006 May 15;31(11):1258-64.	Non relativo a test di valutazione funzionale del fisioterapista
Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H	Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we?	Spine. 2003 Aug 15;28(16):1857-9.	Solo sulla valutazione visiva delle lordosi

Panjabi MM.	Clinical spinal instability and low back pain	J Eletromyogr Kinesiol. 2003 Aug; 13(4):371-9	Non riporta evidenze sulla valutazione funzionale
Hefford C.	McKenzie classification of mechanical spinal pain: profile of syndromes and directions of preference.	Man Ther. 2008 Feb;13(1):75-81. Epub 2006 Dec 22.	Non riporta dati di affidabilità
Dankaerts W, O'Sullivan PB, Straker LM, Burnett AF, Skouen JS.	The inter-examiner reliability of a classification method for non-specific chronic low back pain patients with motor control impairment.	Man Ther. 2006 Feb;11(1):28-39. Epub 2005 Jun 3.	Riporta dati relativi ad una classificazione non considerata nella presente revisione
Stankovic R, Johnell O, Maly P, Willner S.	Use of lumbar extension, slump test, physical and neurological examination in the evaluation of patients with suspected herniated nucleus pulposus. A prospective clinical study.	Man Ther. 1999 Feb;4(1):25-32.	Non convince la metodologia del lavoro
van den Hoogen HJ, Koes BW, Devillé W, van Eijk JT, Bouter LM.	The inter-observer reproducibility of Lasègue's sign in patients with low back pain in general practice.	Br J Gen Pract. 1996 Dec;46(413):727-30.	Non chiari i criteri di esclusione dei pazienti
Rebain R, Baxter GD, McDonough S	The passive straight leg raising test in the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation: a survey of United Kingdom osteopathic opinion and clinical practice	Spine 2003 Aug 1;28(15): 1717-24	Non rilevante per lo scopo della ricerca
McCombe F, Fairbank J, Cockersole B, Pynsent P.	Reproducibility of physical signs in low back pain.	Spine. 1989; 14: 908-918	Antecedente anno 1995

Keating J, Bergmann T, Jacobs G, Finer B, Larson K.	Interexaminer reliability of eight evaluative dimension of lumbar segmental abnormality.	J Manipulative Physiol Ther. 1990; 13: 463-470	solo abstract
Love R, Brodeur R.	Inter- and intra-examiner reliability of motion palpation for the thoracolumbar spine.	J Manipulative Physiol Ther. 1987; 10:261-266	solo abstract
Mootz R, Keating J, Kontz H, Milus T, Jacobs G.	Intra- and interobserver reliability of passive motion palpation of the lumbar spine.	J Manipulative Physiol Ther. 1989; 12: 440-445	solo abstract
Schneider M, Homonai R, Moreland B, Delitto A.	Interexaminer reliability of the prone leg length analysis procedure.	J Manipulative Physiol Ther. 2007 Sep;30(7):514-21	Non pertinente
Kortelainen P, Puranen J, Koivisto E, Lahde S.	Symptoms and signs of sciatica and their relation of the location of the lumbar disc herniation.	Spine. 1985; 10:88-92	Antecedente anno 1995
Kosteljanetz M, Espersen J, Halaburt H, Miletec T.	Predictive value of clinical and surgical findings in patients with lumbago-sciatica.	Acta Neurochir.1984;73:67-76	Antecedente anno 1995
Knuttson B.	Comparative value of electromyographic, Myelographic and clinical-neurological examinations in diagnosis of lumbar root compression syndrome.	Acta Orthop Scand. 1961;49:107-135	Antecedente anno 1995

Aronson H, Dunsmore R.	Herniated upper lumbar discs.	J Bone Joint Surg. 1963;45-A:311-317	Antecedente anno 1995
Charnley J.	Orthopedic signs in the diagnosis of disc protrusion.	Lancet. 1951;260:186-192	Antecedente anno 1995
Edgar M, Park W.	Induced pain patterns on passive straight-leg raising in lower lumbar disc protrusion.	J Bone Joint Surg. 1974;56-B:658-667	Antecedente anno 1995
Gurdjian E, Webster J, Ostrowski A, Hardy W, Lindner D, Thomas L. .	Herniated lumbar intervertebral discs: an analysis of 1176 operated cases	J Trauma. 1961;1:158-176	Antecedente anno 1995
Hakelius A, Hindmarsh J.	The significance of neurological signs and myelographic findings in the diagnosis of lumbar root compression.	Acta Orthop Scand.1972;43:239-246	Antecedente anno 1995
Hirsch C, Nachemson A.	The reliability of lumbar disc surgery.	Clin Orthop. 1963;29:189-195	Antecedente anno 1995
Shiqing X, Quanzhi Z, Dehao F.	Significance of the straight leg raising test in the diagnosis and clinical evaluation of lower lumbar vertebral-disc protrusion.	J Bone Joint Surg. 1987;69-A:517-522	Antecedente anno 1995

Kosteljanetz M, Bang F, Schmidt-Olsen S.	The clinical significance of straight-leg raising (Lasègue's sign) in the diagnosis of prolapsed lumbar disc: interobserver variation and correlation with surgical finding.	Spine. 1988;13:393-395	Antecedente anno 1995
Rose M.	The statistical analysis of the intra-observer repeatability of four clinical measurement techniques.	Physiotherapy. 1991;77:89-91	Antecedente anno 1995
Riddle D, Rothstein J.	Intertester reliability of McKenzie's classification of the syndrome types present in patients with low back pain.	Spine. 1993;18:1333-1344	Antecedente anno 1995
Kerr R, Cadoux-Hudson T, Adams C.	The value of accurate clinical assessment in the surgical management of lumbar disc protrusion.	Neurol Neurosurg Psychiatry. 1988;51:169-173	Antecedente anno 1995
Troke M, Schuit D, Petersen CM	Reliability of lumbar spinal palpation, range of motion, and determination of position	BMC Musculoskelet Disord. 2007 Oct 30;8:103	Non riporta evidenze sui test di valutazione funzionale

4) LOW BACK PAIN

Con il miglioramento della speranza di vita e delle condizioni generali di vita nel mondo occidentale, il mal di schiena è diventato una delle principali cause di morbosità, assenza dal lavoro e spesa sanitaria (2). Il LBP è la causa più comune di invalidità lavorativa nelle società industriali e, con il mal di testa, è il dolore più frequente con il quale i medici di base devono combattere.

Il low back pain (LBP) è definito come 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 (oltre il ginocchio sciatalgia/cruralgia), e può causare l'impossibilità di svolgere la normale attività quotidiana, con possibile assenza dal lavoro (1,3).

In base alla durata della sintomatologia dolorosa il LBP può essere classificato in *acuto* (inferiore alle 4 settimane), *sub-acuto* (tra le 4 settimane e i 3 mesi) o *cronico* (oltre i 3 mesi). A questa suddivisione va aggiunto il LBP ricorrente che può essere identificato con episodi acuti che durano meno di 6 settimane e si ripresentano dopo un periodo di benessere (1).

Il LBP è un disordine muscolo scheletrico molto comune, visto che il 60-90% della popolazione nel corso della propria vita ha un episodio di lombalgia. Si stima inoltre che esso abbia un 5% di incidenza (nuovi pazienti/anno) (1).

Il concetto di low back pain al quale fa riferimento il presente lavoro è quello di un *non-specific low back pain* ovvero di un LBP senza una specifica causa fisica conosciuta (ad esempio spondilite anchilosante, infezioni, tumori, fratture, osteoporosi o sindrome della cauda equina) (3). Il non-specific low back pain rappresenta circa il 90% dei casi e ha una naturale evoluzione positiva, con il recupero dell'80-90% dei pazienti in 4-6 settimane (1). A fare da contraltare a questa elevata frequenza di remissione spontanea del quadro clinico vi sono sia le frequenti ricadute (avere avuto un episodio di LBP ne rappresenta il principale fattore di rischio), sia gli elevati costi individuali e sociali che esso comporta in termini di diagnosi, trattamento e della riduzione di produttività (è il disturbo muscolo scheletrico che attualmente incide di più sulla spesa sanitaria nei paesi industrializzati) (1).

Numerosi fattori sono stati collegati al low back pain, da quelli sociali a quelli psicologici fino a quelli collegati con l'impiego lavorativo.

Il ruolo dello stress psicologico nella possibilità di sviluppare LBP è stato ripreso in molti studi recenti. Fattori come l'ansietà, la depressione, il catastrofismo, la kinesiofobia e somatizzazione sono stati indicati come fattori di rischio per il LBP.

5) AFFIDABILITA' E UTILITA' DIAGNOSTICA DEI TEST

Il processo diagnostico prevede un'accurata anamnesi, un ragionamento clinico che conduce allo sviluppo di una o più ipotesi e la scelta di specifici test necessari a confermare o confutare tali ipotesi. La scelta dei test necessari risulta essere un passaggio cruciale per poter giungere alla diagnosi e per questo risulta essere altrettanto importante conoscerne le caratteristiche.

E' necessario comprendere come l'utilizzo cosciente dei test di valutazione non serve ad avere la certezza diagnostica, ma piuttosto a ridurre il livello di incertezza.

Un test viene considerato *affidabile* se fornisce informazioni precise, esatte e riproducibili e *accurato* se ha la capacità di discriminare tra pazienti con o senza una specifica patologia. L'accuratezza di un test è data dal grado di concordanza tra il test e il *golden standard* (rappresentazione più vicina alla realtà che una patologia sia presente) (1,9)

In riferimento ai test utilizzati nella valutazione funzionale è possibile distinguere tra l'affidabilità *intra-esaminatore* che è la misura dell'abilità di un singolo operatore di ottenere un'identica misurazione in esecuzioni separate dello stesso test, e affidabilità *inter-esaminatore* che è l'abilità di due o più operatori di conseguire risultati identici con il medesimo test.

I risultati di un test e le misurazioni ottenute possono variare in base al livello delle misurazioni. Nel caso di misurazioni su scala nominale o ordinale per poter calcolare la percentuale di concordanza come coefficiente di affidabilità viene utilizzato il *coefficiente kappa (k)* che rappresenta una misurazione della proporzione di concordanza potenziale dopo aver rimosso il caso. Tale coefficiente viene utilizzato quando è necessario classificare dati categorici (ad esempio positivo o negativo), mentre quando i dati comprendono più di due categorie viene utilizzato un altro coefficiente, il *kappa pesato* (9).

Se i dati oggetto della misurazione sono su scala intervallare o di rapporti, per determinare l'affidabilità vengono spesso utilizzati dei *coefficienti di correlazione* come il Pearson (r) e i coefficienti di correlazione interclasse (ICC). Generalmente il Pearson è utilizzato per verificare un'associazione tra due misurazioni, mentre l'ICC analizza la varianza tra due o più misurazioni ripetute (9).

Per quanto riguarda la forza di concordanza della kappa statistica si fa riferimento alla seguente tabella:

Tabella 2: kappa statistica (1).

Kappa statistica	Forza di concordanza
0.81 – 1.00	Concordanza perfetta o quasi perfetta
0.61 – 0.80	Concordanza sostanziale
0.41 – 0.60	Concordanza moderata
0.21 – 0.40	Concordanza sufficiente
0.00 – 0.20	Poca concordanza

I fattori che possono influenzare un clinico nella scelta dei test da utilizzare sono molti e per poter scegliere è necessario sia conoscere le caratteristiche e il razionale delle tecniche sia saper interpretare correttamente le informazioni o i dati che esse ci forniscono.

La *sensibilità* di un test, conosciuta anche come percentuale dei veri positivi, è la capacità dello stesso test, quando positivo, di identificare quali pazienti hanno realmente la patologia in relazione al golden standard.

La *specificità* di un test diagnostico o percentuale dei veri negativi rappresenta, invece, la capacità del test, quando negativo, di individuare i pazienti che effettivamente non hanno la patologia in relazione al golden standard.

Le formule per calcolare la sensibilità e la specificità di un test sono:

Tabella 3

	Malati	Sani
Test positivo	a vero positivo	b falso positivo
Test negativo	c falso negativo	d vero negativo

$$\text{Sensibilità} = 100\% \times a / (a+c)$$

$$\text{Specificità} = 100\% \times d / (b+d)$$

Conoscere la sensibilità e la specificità di un test è importante, ma da sole esse non sono di grande utilità perché si riferiscono ad una diagnosi già accertata. Nella pratica quotidiana è possibile però utilizzare in modo più appropriato i valori emersi da un test di cui si conoscono sensibilità e specificità. In seguito all'ipotesi diagnostica è meglio utilizzare un test sensibile e se questo è negativo, si esclude la patologia, se invece è positivo si utilizza per la conferma un test specifico. Se il risultato di questo secondo test è positivo si ha la conferma della patologia, se è negativo occorrono ulteriori accertamenti e si prendono in considerazione altre patologie. Un test sensibile quindi verrà utilizzato per le patologie gravi e in fase diagnostica iniziale; un test specifico è utile prima di effettuare esami invasivi o dannosi e in fase diagnostica di conferma (1).

Dalla tabella 2x2 (vedi tabella 3) è possibile calcolare oltre la sensibilità e la specificità, anche il *valore predittivo positivo* (PPV) e il *valore predittivo negativo* (NPV).

Il PPV stima la verosimiglianza che un paziente positivo al test abbia realmente la patologia, il NPV stima la verosimiglianza che un paziente negativo al test non abbia realmente la patologia.

$$PPV = a / (a+b)$$

$$NPV = d / (c+d)$$

Valori come la sensibilità e la specificità, sono dei valori espressi su di una popolazione campione. Per poter avere una stima di un intervallo di popolazione che indichi il range in cui si possono trovare tutti i valori della popolazione è stato introdotto *l'intervallo di confidenza (CI)*. Negli studi scientifici spesso viene utilizzato il CI 95%, che indica la dispersione dei valori dentro il quale ci si aspetta che si trovi il 95% della popolazione. Considerando l'errore standard e la dispersione dei dati, l'intervallo di confidenza è la misurazione di quanto sia precisa una stima (9).

6) RISULTATI

6.1 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI SPINALI

Nella valutazione del paziente con Low Back Pain, l'esame manuale utilizzato dal fisioterapista è considerato uno degli aspetti che forniscono maggiori informazioni (10). La palpazione è un esame fondamentale che fornisce informazioni sui punti di repere ossei, la temperatura dei tessuti, la loro elasticità, la loro consistenza e la loro mobilità (10).

Le tecniche di terapia manuale utilizzate dal terapeuta per trattare il paziente sono scelte e costantemente adattate anche in base ai parametri emersi dall'esame palpatorio.

La capacità di individuare palpatoriamente un livello spinale risulta essere un prerequisito fondamentale per un compito complesso quale un'accurata diagnosi e per l'affidabilità dell'applicazione delle tecniche di trattamento (10).

Maitland insiste molto sull'importanza della valutazione iniziale, di una nuova valutazione da eseguirsi dopo la tecnica e dopo il trattamento. Secondo lui il terapeuta manuale dovrebbe essere in grado di ritornare al medesimo livello spinale ad ogni valutazione palpatoria del paziente (10).

Un terapeuta manuale può determinare il relativo dolore e la stiffness dell'articolazione o del livello spinale interessato, ma per fare ciò deve necessariamente essere anche in grado di individuare e localizzare il punto di repere. La mancanza di affidabilità nell'abilità del terapeuta manuale di palpare i relativi livelli spinali si traduce in un'incapacità da parte dello stesso di riconoscere il dolore e la stiffness (10).

Fondamentale risulta essere inoltre la conoscenza dell'anatomia e della fisiologia del rachide lombare. La peculiare forma dei processi spinosi lombari e la presenza del legamento sovraspinato rendono necessaria una pratica costante per sviluppare la necessaria sensibilità per una corretta localizzazione.

Un ulteriore aspetto da valutare è rappresentato dalla standardizzazione delle tecniche di terapia manuale, che in un'ottica evidence based medicine e di una sempre maggiore ricerca dell'accuratezza diagnostica dei test, presume una univoca terminologia e manualità. Per esempio, se un esaminatore marca l'estremità del processo spinoso, mentre un altro ne marca la base, il risultato è che i due operatori possono essere in disaccordo sull'individuazione dei punti di repere ossei (10).

Tabella 4: Individuazione dei livelli spinali

Tecnica	Descrizione	Gruppo campione	Affidabilità inter-esaminatore Coefficiente kappa e ICC (CI 95%)
Individuazione del livello spinale nel rachide lombare <i>Downey et al.</i> (10)	Paziente prono. L'esaminatore individua i livelli del rachide lombare e segna il metamero specifico con una penna il cui inchiostro è visibile solo sotto luce UV	60 pazienti che si presentano per il trattamento del LBP	k = .69 (0.51)
Individuazione del livello spinale nel rachide lombare <i>Chakraverty et al.</i> (11)	Paziente in decubito laterale. Uno studente di medicina e un operatore esperto individuano i livelli del rachide lombare e segnano il metamero specifico con una penna il cui inchiostro è visibile solo sotto luce UV	35 pazienti con lombalgia	k = 0.20 (CI -0.02-0.44)
Individuazione da parte dell'esaminatore del livello segnato <i>Binkley et al.</i> (12)	Paziente prono. Viene segnato arbitrariamente un processo spinoso per ogni paziente. L'esaminatore identifica il livello del segmento segnato	18 pazienti con NSLBP di origine meccanica	ICC = .69 (.53, .82)

6.2 RANGE DI MOVIMENTO

L'abilità da parte del clinico di ottenere un'attendibile misura della mobilità lombare risulta essere fondamentale sia per la valutazione del paziente lombalgico che per documentare e verificare i progressi riabilitativi (13). Nella gestione del paziente con NSLBP il fisioterapista deve infatti impostare il trattamento riabilitativo in funzione della valutazione funzionale da lui condotta e dei dati che da essa sono emersi. Risulta essere quindi fondamentale non solo la conoscenza dei test disponibili, ma anche e soprattutto della loro affidabilità. E' importante considerare che la misura del range lombare nella pratica clinica è una misura continua e non dicotomica e che per interpretare correttamente i dati emersi è necessario compararli e verificare l'accuratezza dei valori presenti in letteratura e riferiti a persone sane. La misurazione dell'ampiezza del movimento del rachide lombare può essere ottenuta con varie tecniche o strumentazioni come ad esempio la distanza delle dita del soggetto dal pavimento (fingertips to the floor, FTF), la distanza di punti di repere mediante segni sulla cute, il goniometro, l'inclinometro meccanico o l'inclinometro elettronico. Quest'ultimo, secondo l'American Medical Association (AMA), possiede una maggiore precisione rispetto all'inclinometro meccanico (14). Negli ultimi anni è stato inoltre introdotta sul mercato una strumentazione (back range of motion instrument, BROM) che consiste in un'associazione tra goniometro e inclinometro e che consente la misurazione del range lombare in tutti i piani indipendentemente dal movimento del torace o delle anche (13).

Spesso in letteratura queste misurazioni sono comparate con quelle ottenute mediante esame radiografico per poterne testare l'affidabilità (13). A dispetto dell'affidabilità di tale esame, deve essere però tenuto in considerazione l'aspetto etico dell'utilità di sottoporre il paziente a delle radiazioni.

Tabella 5: Range di movimento

Misurazione	Strumento	Popolazione	Affidabilità intra-esaminatore	Affidabilità inter-esaminatore
Flessione lombare Estensione lombare <i>Hunt et al. (14)</i>	Inclinometro elettronico	45 soggetti asintomatici	r = .48 r = .53	ICC = .56 ICC = .37
Flessione lombare Estensione lombare <i>Fritz et al (15)</i>	Inclinometro singolo	60 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore: r = 0.75, ICC = 0.74 (0.60, 0.84) r = 0.61, ICC = 0.61 (0.42, 0.75)	
Flessione lombare Estensione lombare Inclinazione destra Inclinazione sinistra Rotazione destra Rotazione sinistra <i>Ng JK et al. (16)</i>	Inclinometro modificato per misurare il movimento nei tre piani dello spazio. Utilizzato apposito strumento per impedire i movimenti del bacino	12 soggetti asintomatici (senza precedenti LBP)	Affidabilità intra-esaminatore r = 0.87, ICC = 0.87 r = 0.92, ICC = 0.92 r = 0.96, ICC = 0.96 r = 0.94, ICC = 0.92 r = 0.96, ICC = 0.96 r = 0.94, ICC = 0.95	
Flessione ed estensione <i>Saur et al. (17)</i>	Inclinometro	54 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore, r = .88 per la flessione e .42 per l'estensione	
Flessione lombare <i>Fritz et al. (18)</i>	Inclinometro singolo	49 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore ICC = .60 (.33, .79)	
Estensione lombare <i>Fritz et al. (18)</i>	Inclinometro singolo	sottoposti a radiografie in flessione ed estensione	Affidabilità inter-esaminatore ICC = .61 (.37, .78)	
Flessione Estensione Lateroflessione sin. Lateroflessione des. Rotazione sin. Rotazione des. <i>Aimie et al. (13)</i>	Strumento derivato dall'associazione tra inclinometro e goniometro (BROM)	91 soggetti sani	ICC 0.84 – 0.79 0.60 – 0.74 0.83 – 0.85 0.85 – 0.84 0.58 – 0.69 0.68 – 0.76	ICC 0.74 0.55 0.78 0.79 0.64 0.60
MMST Modified-modified Shober Test <i>Tougnisant et al. (19)</i>	Utilizza come punti di reperi la sips e un punto posto cranialmente a 15 cm. Misura il ROM attivo come differenza della distanza.	32 pazienti con lombalgia. Utilizza le radiografie sul piano sagittale come gold standard	Correlazione tra MMST e RX: Coefficiente di correlazione Pearson = 0.67 (0.44-0.84, CI 95%) Affidabilità intra-esaminatore: ICC da 0.97 a 0.95 Affidabilità inter-esaminatore: ICC = 0.91 (0.83-0.96, CI 95%)	

r = coefficiente di correlazione Pearson

ICC = coefficiente correlazione interclasse (CI 95%)

6.3 VALUTAZIONE DELLA MOBILITA' SEGMENTARIA

La valutazione della mobilità segmentaria vertebrale guida, congiuntamente ad altri parametri, la decisione di quale trattamento riabilitativo adottare. L'affidabilità dei test di valutazione della mobilità riflette l'abilità da parte del terapista manuale di differenziare tra vari individui che hanno caratteristiche diverse (20).

Stimare l'affidabilità inter-esaminatore che posseggono tali test risulta essere fondamentale per poter quantificare il grado con il quale l'operatore mostra variabilità nella valutazione diagnostica (20). Da ciò è facile intuire come un soddisfacente livello di affidabilità inter-esaminatore è un prerequisito fondamentale per una valida e uniforme decisione sul trattamento riabilitativo (20).

La valutazione della mobilità segmentaria può essere effettuata con il paziente prono, mediante la pressione che il fisioterapista esercita con l'eminanza ipotenar della propria mano sul processo spinoso del segmento interessato. In base al movimento del corpo vertebrale ed alla sensazione che esso genera, il segmento viene comunemente classificato in ipomobile, normale e ipermobile.

Un'ulteriore modalità valutativa prevede il posizionamento sul fianco del soggetto. Durante tale test le anche e le ginocchia del paziente vengono mantenute flesse, il terapista manuale si trova di fronte al paziente e con le mani localizza le spinose di due vertebre lombari contigue. Mediante una gestualità che è standardizzata, viene valutata la mobilità segmentaria nei vari piani dello spazio.

La valutazione dell'end-feel può essere importante per classificare la mobilità passiva del segmento in una determinata categoria. La percezione di una sensazione di fine corsa dura può far considerare un segmento come bloccato (in restrizione di mobilità) o fissato.

La valutazione del movimento intervertebrale risulta essere inoltre un importante fattore predittivo per l'instabilità (18).

Alcuni autori (Lundberg and Gerdle) riportano buone correlazioni tra la valutazione della mobilità intervertebrale e il ROM lombare sul piano sagittale (18). Altri (Flynn et al) hanno osservato come i pazienti valutati come ipomobili rispondevano meglio alla manipolazione rispetto a quelli non classificati come ipomobili (18). L'importanza della valutazione della mobilità segmentaria si riflette anche sulla scelta da parte del fisioterapista della modalità terapeutica e delle tecniche più adatte al paziente. La letteratura mostra come la popolazione dei pazienti con LBP non è omogenea. Un obiettivo della ricerca nel LBP prevede la classificazione in sottogruppi che mostrano caratteristiche e impairments simili. L'identificazione di sottogruppi specifici che rispondono a specifici approcci riabilitativi (stabilizzazione, manipolazione, esercizi specifici, trazione) risulta essere un importante obiettivo di ricerca in campo riabilitativo (1).

Tabella 6: Valutazione mobilità segmentaria

Tecnica	Descrizione e determinazione della positività	Popolazione	Affidabilità intra-esaminatore	Affidabilità inter-esaminatore
Valutazione della mobilità segmentaria <i>Qvistgaard et al. (21)</i>	Il paziente giace su un fianco con le anche e le ginocchia flesse. L'esaminatore determina la mobilità passivamente mediante la palpazione dei processi spinosi da T12-L1 a L5-S1	Inter-esaminatore 60 pazienti con LBP Intra-esaminatore 33 pazienti con LBP e 10 soggetti sani	n=43 Estensione k=0.54 Flessione k=0.31 Lateroflessione k=0.57	n=60 Estensione k=0.23 Flessione k=0.22 Lateroflessione k=0.22
			Affidabilità inter-esaminatore Coefficiente kappa e ICC (95% CI)	
Mobilità segmentaria <i>Bertisol et al (22)</i>	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza postero-anteriore al processo spinoso di ogni vertebra lombare. La mobilità di ogni segmento viene valutata come normale, ipomobile o ipermobile. La non normalità è classificata come osservazione positiva	50 pazienti con lombalgia	K = 0.44 CI 95% (0.17-0.72)	
Mobilità segmentaria <i>Landel et al. (23)</i>	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza postero-anteriore al processo spinoso di ogni vertebra lombare. Si individua il livello meno mobile e quello più mobile	29 pazienti con lombalgia	Segmento più mobile K = 0.29 (0.13-0.71 CI 95%) Segmento meno mobile K = 0.71 (0.48-0.94 CI 95%)	
Mobilità segmentaria <i>Strender et al. (24)</i>	Il paziente giace su un fianco con le anche e le ginocchia flesse. L'esaminatore determina la mobilità passivamente e valuta per ogni segmento se è diminuita, normale o aumentata	71 pazienti con lombalgia	K = 0.54	
Mobilità segmentaria passiva <i>Johansson (25)</i>	Il paziente giace su un fianco con le anche e le ginocchia flesse. L'esaminatore determina la mobilità passivamente mediante la palpazione dei processi spinosi e valuta per ogni segmento il grado di mobilità in flessione e estensione (scala	20 pazienti	Flessione: L1-L2 k da -0.17 a 0.17 L2-L3 k da -0.17 a 0.17 L3-L4 k da -0.18 a 0.17 L4-L5 k da -0.08 a 0.21 L5-S1 k da -0.01 a 0.10 Estensione: L1-L2 k da 0.07 a 0.24	

	a 5 punti)		L2-L3 k da -0.01 a 0.51 L3-L4 k da 0.18 a 0.28 L4-L5 k da 0.00 a 0.14 L5-S1 k da -0.25 a 0.53
Ipermobilità ad ogni livello. <i>Fritz et al. (18)</i>	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza postero-anteriore al processo spinoso di ogni vertebra lombare. La mobilità di ogni segmento viene valutata come normale, ipomobili o ipermobile	49 pazienti con lombalgia sottoposti a radiografie dinamiche in flessione estensione	Affidabilità inter-esaminatore K = 0.48 (0.35, 0.61)
Ipomobilità ad ogni livello. <i>Fritz et al. (18)</i>			Affidabilità inter-esaminatore K = 0.38 (0.22, 0.54)
Determinazione della rigidità spinale postero-anteriore <i>Maher et al. (26)</i>	5 livelli spinali valutati per la mobilità postero-anteriore e classificati su scala a 11 punti da "marcatamente ridotta"(-5) a "marcatamente aumentata"(+5).	40 soggetti asintomatici per LBP	Primo studio ICC = 0.55 (0.32-0.79 CI 95%) Secondo studio ICC = 0.77 (0.57-0.89 CI 95%)
Valutazione della mobilità postero-anteriore <i>Binkley et al. (12)</i>	Paziente prono. L'esaminatore valuta la mobilità postero-anteriore. La mobilità viene classificata su una scala a 9 punti da "mobilità eccessiva" a "nessuna mobilità"; viene anche registrata la presenza di dolore	18 pazienti con lombalgia	ICC = 0.25 (0.00-0.39 CI 95%)
Valutazione della mobilità segmentaria <i>Hicks et al. (27)</i>	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza diretta anteriormente al livello del processo spinoso del segmento esaminato. L'esaminatore classifica la mobilità in ipermobile, normale o ipomobile	63 pazienti con lombalgia acuta	K = da- .2 a .26 in base al segmento esaminato (da L1 a L5)

6.4 PROVOCAZIONE DEL DOLORE

Il dolore viene definito come una spiacevole esperienza sensoriale ed emozionale associata ad un danno tessutale reale o potenziale e descritta in termini di tale danno (IASP, 1994) (1). Il dolore risulta quindi essere diverso dalla nocicezione ed è necessario considerare l'influenza su di esso di comportamenti emozionali, comportamentali e culturali.

Il dolore è il risultato dell'interazione di variabili fisiologiche, psicologiche e sociali.

La conoscenza dei meccanismi fisiopatologici di base e un'attenta valutazione multidimensionale sono indispensabili per strutturare un trattamento efficace (1).

La provocazione di dolore durante il movimento può essere utilizzata nella valutazione di pazienti con LBP. Il ragionamento clinico però necessita dell'identificazione di un'associazione tra i sintomi prodotti durante il movimento e i sintomi per i quali il paziente è trattato. Un obiettivo della valutazione risulta quindi essere quello di capire gli effetti del movimento della colonna sul dolore lamentato dal paziente.

Molte procedure valutative prevedono al loro interno movimenti quali la flessione, l'estensione, l'inclinazione laterale o la rotazione del rachide lombare e la loro relazione con il dolore.

Alcune tecniche prevedono inoltre oltre il movimento che riproduce i sintomi, l'effettuazione di movimenti ripetuti o mantenuti, l'applicazione di una sovrappressione da parte dell'operatore o di movimenti combinati.

La prima parte dell'esame consiste nell'annotazione dei sintomi a riposo e poi si procede con la registrazione della loro modificazione durante i movimenti test.

La provocazione di dolore durante il movimento, inclusi i movimenti combinati, è in grado di influenzare il giudizio clinico, la prognosi e la scelta del trattamento (28).

Alcuni autori hanno rilevato una relazione tra la provocazione di dolore durante la lateroflessione attiva e la riduzione di mobilità attiva in pazienti con LBP (28). Altri hanno rilevato che questo si verificava tanto quanto più il movimento era eseguito velocemente e che questo non succedeva in persone sane (28).

Tabella 7: Provocazione del dolore

Tecnica	Determinazione e descrizione della positività	Popolazione	Affidabilità intra-esaminatore	Affidabilità inter-esaminatore
			Coefficiente kappa (95%)	
Springing test T10-T7	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza postero-anteriore ai processi spinosi di T7-L5. La pressione viene mantenuta per 20 secondi ad ogni livello. Positivo se compare dolore.	84 soggetti, sia sani sia con sintomi di lombalgia nei precedenti 12 mesi	.73 (.39, 1.0)	.12 (-.18, .41)
Springing test L2-T11			.78 (.49, 1.0)	.36 (.07, .66)
Springing test L5-L3 <i>Horneij et al. (29)</i>			.56 (.18, .94)	.41 (.12, .70)
Iperestesia intersegmentaria <i>Stender et al. (24)</i>	Paziente prono. L'esaminatore palpa l'area tra i processi spinosi. Positivo se aumenta il dolore alla palpazione	71 pazienti con lombalgia		.55
Provocazione del dolore <i>Hicks et al. (27)</i>	Paziente prono. L'esaminatore applica una forza diretta anteriormente a livello del processo spinoso del segmento testato. Positivo se compare dolore	63 pazienti con lombalgia acuta		L1 = .36 (.12-.59) L2 = .45 (.26-.63) L3 = .30 (.12-.47) L4 = .25 (.11-.40) L5 = .55 (.43-.67)
Dolore durante i test di mobilità <i>Fritz et al. (18)</i>		49 pazienti con lombalgia sottoposti a radiografie dinamiche in flessione-estensione		.57 (.43, .71)

Tabella 8: provocazione del dolore con il movimento

Movimento	Procedura	Popolazione	Affidabilità inter-esaminatore coefficiente kappa (CI95%)
Inclinazione laterale	Paziente in piedi con le braccia a lato. Il paziente deve far scivolare le mani in basso lateralmente alle cosce	35 pazienti con lombalgia	0.60 (0.40-0.79)
Rotazione	Paziente in piedi con le braccia a lato. Il paziente deve ruotare il tronco		0.17 (-0.08-0.42)
Inclinazione laterale e rotazione	Paziente in piedi con le braccia a lato. Il paziente deve spostare il bacino da un lato creando una rotazione-inclinazione dal lato opposto		0.29 (0.06-0.51)
Flessione, inclinazione e rotazione	Paziente in piedi, l'esaminatore guida il paziente in flessione lombare, quindi in inclinazione e poi in rotazione		0.39 (0.18-0.61)
Estensione, inclinazione laterale e rotazione Hawell (28)	Paziente in piedi, l'esaminatore guida il paziente in estensione lombare, quindi in inclinazione e poi in rotazione		0.29 (0.06-0.52)
Flessione	NS	50 pazienti con lombalgia con o senza irradiazione agli arti inferiori	0.72 (0.44-1.00)
Estensione	NS		0.53 (0.25-0.80)
Inclinazione laterale <i>Bertilson et al. (22)</i>	NS		0.52 (0.24-0.79)

6.5 DETERMINAZIONE DELLA DISFUNZIONE SEGMENTARIA

La decisione su come impostare il trattamento manuale in un paziente con Low Back Pain risulta essere in funzione dei risultati ottenuti da un'accurata valutazione. L'esame fisico viene infatti comunemente utilizzato per identificare gli impairments (come ad esempio un'alterata mobilità) che indicano la scelta di specifici trattamenti (23).

Una tecnica considerata importante nella valutazione del LBP è l'applicazione di una forza con direzione postero-anteriore (PA) in corrispondenza del processo spinoso con lo scopo di valutare la stiffness e l'eventuale presenza di dolore. Tale tecnica, conosciuta anche come Springing test, può essere impiegata sia a scopo valutativo che di trattamento, e generalmente viene effettuata con il paziente prono e la forza applicata perpendicolarmente al livello spinale interessato mediante l'eminanza ipotenar.

La percezione da parte del terapeuta manuale di una eventuale ipo o ipermobilità con la descrizione da parte del paziente di dolore o tenderness viene comunemente utilizzata per identificare il segmento sintomatico (30). La combinazione tra la mobilità segmentaria testata e le altre informazioni cliniche derivate dalla valutazione (ad esempio ROM attivo, rigidità o dolore) rappresentano quindi un metodo per identificare il livello della disfunzione segmentaria (30).

In letteratura vi sono pareri discordanti sulla quantità e sul tipo di movimento intervertebrale e soprattutto sulla possibilità di stabilire valori normali di range of motion del rachide lombare dovuti principalmente alle considerevoli variazioni di tale parametro in individui sani (25).

L'influenza biomeccanica dell'atteggiamento posturale che il paziente assume in posizione prona e in particolare della maggiore o minore lordosi non è ancora ben chiaro e in letteratura i pareri sono discordanti. In particolare non è ancora ben definita l'influenza della posizione del rachide lombare sulla sua stiffness (30). Per tale motivo le decisioni cliniche che il terapeuta effettua, basate sulla percezione della stiffness del segmento spinale, sono in funzione della posizione che assume il paziente durante i test. Numerosi autori hanno esaminato sia su cadavere (Panjabi) che in vivo (Lee) la risposta della colonna lombare al carico in direzione postero-anteriore (30).

Numerosi fattori come ad esempio la rotazione pelvica, l'attività muscolare, la pressione intra-addominale, il volume della gabbia toracica, la tensione dei tessuti molli, possono influenzare tale misurazione e quindi la mobilità globale e la percezione di PA stiffness della colonna lombare (30).

La lamina profonda della strato posteriore della fascia toracolombare contiene fibre che decorrono inferiormente e lateralmente dal processo spinoso di L4 e L5 alla spina iliaca postero superiore (30).

In uno studio di Edmondston et al. è stato dimostrato come la misurazione della PA stiffness è influenzata dalla posizione nella quale viene effettuato il test. Quando la colonna lombare è stata testata da prona ma

non in posizione neutra, si è osservato un incremento della stiffness ed in particolare, sia a livello di L5 che di L3, l'incremento è maggiore quando il rachide è testato in flessione se comparato con l'estensione (30). La posizione neutra del rachide lombare viene considerata una relativa loose-packed position.

E' necessario considerare inoltre come la direzione della forza applicata dalle mani del terapeuta sul processo spinoso possa influenzare la percezione di movimento e di dolore. Per una corretta esecuzione del test la forza deve essere necessariamente perpendicolare all'asse del corpo vertebrale interessato e deve quindi seguire la conformazione anatomica e la naturale curvatura della colonna.

Per valutare l'affidabilità inter-esaminatore nella misurazione della mobilità postero-anteriore è necessario tenere in considerazione come tale parametro possa essere ridotto alle categorie ipomobile, normale o ipermobile, ma che tale decisione è arbitrariamente presa dal terapeuta manuale in considerazione della propria sensibilità, della preparazione e dell'esperienza.

Per quanto riguarda la mobilità intervertebrale, in una revisione sistematica di May et al del 2006 (31) viene indicata una moderata evidenza di bassa affidabilità dei movimenti accessori passivi e una moderata evidenza di bassa affidabilità nello stabilire livelli comparabili di movimento fisiologico passivo.

Tabella 9: determinazione di disfunzione segmentaria

Tecnica	Descrizione	Popolazione	Affidabilità
Determinazione di una lesione segmentaria T11-L5/S1 <i>French et al (32)</i>	Dei chiropratici usano l'analisi posturale visiva, la descrizione del dolore, la determinazione di dismetrie degli arti, l'esame neurologico, la palpazione dinamica, la palpazione statica e tutti i test ortopedici per diagnosticare il livello lesionato	19 pazienti con lombalgia cronica meccanica	Inter-esaminatore K = da -.16 a .25 Intra-esaminatore K = da 0.13 a 0.73

Test	Tecnica	Determinazione dei risultati	Popolazione	Golden standard	Sensibilità (CI 95%)	Specificità (CI 95%)
Valutazione manuale della mobilità <i>Phillips e Twomey</i> (33)	Valutata la mobilità passiva fisiologica intervertebrale (PPIVMs) e la mobilità passiva accessoria intervertebrale (PAIVMs)	Classificati come ipomobili, normali o ipermobili. Non vi è stata risposta verbale sulla produzione o meno di dolore dal paziente	72 soggetti con lombalgia meccanica	Infiltrazione con anestetico eseguita retrospettivamente o prospettivamente	Prosp. = .53 Retros. = .48	Prosp. = .8 Retros. = .75
Valutazione manuale della mobilità <i>Phillips e Twomey</i> (33)		Classificati come ipomobili, normali o ipermobili. Vi è stata risposta verbale sulla produzione di dolore			Prosp. = .94 Retros. = .61	Prosp. = 1.0 Retros. = 1.0
Palpazione del movimento <i>Leboeuf-Yde et al</i> (34)	Palpazione di un movimento durante movimenti attivi e passivi	Valutata la mobilità in relazione alla rigidità. Annotata la presenza di dolore dopo la palpazione di ogni segmento	188 soggetti	Lombalgia riferita dal paziente	T12-L2 = .15 L2-L4 = .35 L4-S1 = .23	T12-L2 = .89 L2-L4 = .95 L4-S1 = .84
Valutazione dell'ipomobilità segmentaria <i>Abbot e Mercer</i> (35)	Viene determinato l'AROM, l'anomala mobilità segmentaria (AbnROM), la mobilità intervertebrale accessoria passiva (PAIVM) e la mobilità intervertebrale fisiologica passiva (PPIVM)	AROM, AbnROM e PAIVM sono classificate come ipomobile, normale, o ipermobile. PPIVM classificata su scala a 5 pt, (0 e 1 ipomobile, 3 e 4 ipermobile)	9 pazienti con lombalgia	Radiografie in flessione ed estensione. Segmenti ipomobili se mobilità < a due deviazioni standard dalla media della popolazione normale	AROM .75 (.36, .94) AbnROM .43 (.19, .71) PAIVM .75 (.36, .94) PPIVM .89 (.19, .71)	AROM .60 (.27, .86) AbnROM .88 (.70, .96) PAIVM .35 (.20, .55) PPIVM .89 (.71, .96)

Tabella 10: determinazione di disfunzione segmentaria

6.6 AFFIDABILITA' DEL METODO MCKENZIE E FENOMENO DELLA CENTRALIZZAZIONE

Il metodo di diagnosi meccanica e classificazione elaborato da McKenzie (1980) rappresenta un metodo di valutazione dei pazienti con LBP che usa segni fisici, comportamento dei sintomi e la loro relazione con dei movimenti test end-range del rachide lombare, per determinare un'appropriata classificazione e il trattamento (36). Le tecniche di tale metodica vengono comunemente utilizzate nella riabilitazione di pazienti con lombalgia aspecifica, ma in letteratura non è chiaro se siano efficaci e se la loro rilevanza clinica ne giustifica l'utilizzo. Il fisioterapista che utilizza il metodo elaborato da McKenzie classifica il dolore del paziente in "meccanico" o "non meccanico". Sintomi associati a situazioni infiammatorie, condizioni mediche o dolore non organico, vengono classificati come di tipo non organico. Quelli influenzati da posizioni e movimenti sono invece detti di tipo meccanico (37).

L'approccio valutativo prevede la classificazione dei pazienti all'interno di tre gruppi che indicano se il paziente soffre di sindrome posturale, disfunzione o di derangement (38).

La sindrome posturale si ha quando il dolore è causato dalla deformazione meccanica dei tessuti molli a seguito di sollecitazioni posturali. Mantenere queste posizioni che sollecitano a lungo questi tessuti produrrà alla fine dolore.

La sindrome da disfunzione è causata dalla deformazione meccanica dei tessuti molli accorciati adattivamente. Questo accorciamento determina perdita di movimento in alcune direzioni e l'insorgenza di dolore prima di aver raggiunto la fisiologica escursione articolare.

Con il termine derangement si intende un quadro clinico di tipo discogenico, in cui la normale posizione di riposo dei piatti vertebrali di due vertebre adiacenti è disturbata a causa di un cambiamento di posizione del nucleo fluido tra le due superfici; l'alterata posizione del nucleo può influenzare il materiale dell'anulus (38).

Le tecniche McKenzie prevedono l'utilizzo di manovre manuali ed esercizi rivolti ad influenzare la morfologia e la struttura interna del disco e in particolare utilizzano esercizi in estensione per il trattamento dei derangement posteriori, sostenendo che tale procedura sposta il nucleo polposo anteriormente e riduce lo stress sui nocicettori situati nella parte posteriore dell'anulus (38).

Un'importante componente dell'esame McKenzie è l'osservazione che i movimenti test possono generare tre tipi di risposta: centralizzazione, periferizzazione o nessun cambio (status quo).

Il fenomeno della centralizzazione è stato osservato per la prima volta nel 1950 e dopo numerose prove e verifiche è stato descritto in letteratura da McKenzie nel 1981 (39).

La centralizzazione è stata descritta da McKenzie come un fenomeno che si verifica durante i movimenti test, durante i quali il paziente riferisce che l'area dolente si sposta o si riduce da distale o laterale a

mediale e centrale. Al contrario, quando il dolore si sposta dalla regione lombare verso il lato o verso l'arto inferiore si ha la periferizzazione (40). La centralizzazione con la conseguente modificazione dei sintomi che si verifica durante la valutazione funzionale è potenzialmente importante perché può guidare il clinico nella gestione del LBP non specifico (39). Essa ha quindi importanti implicazioni terapeutiche e prognostiche.

La sistematica e rigida scheda valutativa di tale metodica è stata elaborata per aumentare al massimo l'affidabilità inter-esaminatore. Essa prevede una parte anamnestica, con le domande da sottoporre al paziente, una valutazione posturale, una body chart e la parte dell'esame fisico con i movimenti test attivi e passivi.

L'effettiva affidabilità delle tecniche e della classificazione McKenzie sono state molto discusse in letteratura. Una possibile causa di confusione deriva dal fatto che in letteratura sono scarsi gli r.c.t. in cui i pazienti vengono sottoposti a trattamenti individualizzati basati sulla classificazione in sottogruppi patologici come previsto dal metodo McKenzie. Spesso vengono utilizzate le medesime tecniche, per lo più esercizi in estensione, per tutti i pazienti (38).

Anche il livello di preparazione degli esaminatori può influenzare la metodologia dello studio e quindi alterarne i risultati. Non tutti gli studi prevedono infatti che essi abbiano avuto una preparazione formale e specifica sulla metodica in oggetto.

In letteratura l'affidabilità inter-esaminatore di tale metodica è stata valutata in base alla classificazione, ovvero il grado di accordo tra operatori diversi nell'assegnare i medesimi pazienti nelle tre sindromi proposte da McKenzie, al giudizio sulla preferenza direzionale, sulla centralizzazione o sulla presenza o meno di shift laterale.

L'affidabilità inter-esaminatore della capacità di osservare la presenza di shift laterale e la sua direzione risulta essere un aspetto fondamentale. McKenzie afferma che lo shift laterale dovrebbe essere corretto prima del trattamento per avere successo e quindi la valutazione della sua presenza e della sua direzione rappresentano una parte essenziale dell'esame McKenzie. La presenza o meno dello shift viene anche utilizzata per classificare diversi tipi di derangement. In una revisione sistematica di May et al del 2006 viene indicata una forte evidenza di una bassa affidabilità nel determinare la presenza di uno shift laterale mediante l'osservazione (31).

Un altro possibile fattore di confondimento può essere rappresentato dall'identificazione della centralizzazione o periferizzazione del dolore del paziente durante i movimenti test end-range ripetuti. Questo perché nel corso della valutazione tali test vengono utilizzati per discriminare i pazienti con sindrome posturale o disfunzione da quelli con derangement. In aggiunta il grado di periferizzazione del dolore viene utilizzata nel metodo McKenzie per distinguere tra le diverse tipologie di derangement.

In una revisione sistematica Aina mette in relazione il fenomeno della centralizzazione con la prognosi, rilevando come in sei studi la centralizzazione era correlata con livelli di outcome buoni/eccellenti, grande riduzione del dolore e del livello funzionale, maggiore velocità nel ritorno al lavoro e minore ricorso alla malattia. Solo in due studi non è stata rilevata significativa differenza negli Oswestry scores tra chi centralizzava e chi non centralizzava (39). Sempre Aina afferma come la valutazione della centralizzazione possa essere effettuata con buoni o molto buoni livelli di affidabilità (kappa = da 0.51 a 1.0) (39).

Tabella 11: affidabilità Mckenzie e fenomeno centralizzazione

Tecnica	Descrizione e determinazione della positività	Popolazione	Affidabilità inter-esaminatore
Affidabilità della classificazione McKenzie in sindromi e subsindromi <i>Clare et al. (41)</i>	14 fisioterapisti con formazione specifica McKenzie (7 con diploma)	25 pazienti con lombalgia	In sindromi: K = 1.0 (0.35-1.0, CI95%) In sottogruppi specifici: K = 0.89 (0.66-1.0, CI95%)
Affidabilità della classificazione McKenzie nella lombalgia <i>Kilpkoski et al. (36)</i>	Due esaminatori con più di 5 anni di esperienza nel metodo McKenzie valutano tutti i pazienti con la scheda McKenzie e li classificano come sindrome posturale, disfunzione o derangement. Devono anche valutare la presenza o meno di uno shift laterale	39 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore per la classificazione principale, 0.60 Affidabilità inter-esaminatore per la classificazione in sottogruppi specifici, 0.70 Affidabilità inter-esaminatore per la presenza di shift laterale, 0.20 Affidabilità inter-esaminatore per la direzione dello shift laterale, .40
Affidabilità inter-esaminatore della valutazione McKenzie <i>Razmjou et al. (37)</i>	Esame basato su anamnesi, su valutazione del range di movimento spinale e su specifici test di movimento	46 pazienti con lombalgia	Classificazione della sindrome k = .70 Derangement k = .96 Shift laterale k = .52 Rilevanza shift k = 0.85 Deformità sul piano sagittale k = 1.0

Fenomeno della centralizzazione			
Centralizzazione e preferenza direzionale <i>Kilpkoski et al. (36)</i>	Due esaminatori con più di 5 anni di esperienza nel metodo McKenzie valutano tutti i pazienti e determinano se c'è la centralizzazione durante i movimenti ripetuti e, se sì, con quale preferenza direzionale	39 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore per la determinazione della centralizzazione, $k = 0.70$ Affidabilità inter-esaminatore per la preferenza direzionale, $k = 0.90$
Giudizio sulla centralizzazione <i>Fritz et al. (40)</i>	40 fisioterapisti (senza corso formale McKenzie) e 40 studenti di fisioterapia visionano filmati di pazienti durante l'esame. A tutti viene chiesto un parere sulla variazione dei sintomi dipendente dai movimenti	12 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore per i fisioterapisti, $k = 0.823$ (.814, .841) Affidabilità inter-esaminatore per gli studenti in fisioterapia, $k = 0.763$ (.756, .770)

6.7 INSTABILITA'

Molti autori hanno evidenziato come la popolazione di pazienti con LBP non è un gruppo omogeneo e che secondo un approccio di tipo pragmatico essi dovrebbero essere suddivisi in sottogruppi in base a caratteristiche, impairments e disfunzione. Questa classificazione inoltre dovrebbe guidare la diagnosi, il trattamento e la gestione dei pazienti appartenenti ad ogni sottogruppo (27).

Un sottogruppo identificato dalla letteratura è rappresentato da quello dei pazienti che presentano instabilità lombare (LSI). Molti autori ritengono fondamentale l'identificazione di tali pazienti perché essi risponderebbero in modo migliore ad un particolare tipo di approccio riabilitativo (27). Panjabi è tra gli autori che maggiormente si sono occupati del concetto di stabilità, definendo l'instabilità clinica come: "...un decremento significativo della capacità da parte del sistema di stabilizzazione del rachide, di mantenere la zona neutra intervertebrale entro limiti fisiologici, così da non andare incontro a disfunzioni neurologiche, deformità o dolore inabilitante"(Panjabi, 1992) (1,42).

L'autore considera un sistema di stabilizzazione costituito da tre subsistemi: passivo (tessuti molli non contrattili, ovvero capsula, legamenti, ecc), attivo (sistema muscolotendineo) e di controllo neurale (recettori, vie nervose, sinapsi,...). Quando uno di questi subsistemi è deficitario, gli altri due possono compensare la sua disfunzione per mantenere la stabilità. Panjabi definisce la zona neutra come un range di movimento spinale, intorno alla posizione neutra, prodotto con una minima resistenza interna. Misura, in sostanza, la lassità spinale in prossimità della posizione neutra, mentre la zona elastica è la quantità di movimento possibile a partire dalla zona neutra fino al limite fisiologico (1,42).

L'esame diagnostico standard per identificare l'instabilità lombare è rappresentato dallo studio radiografico in latero-laterale dell'eccessivo movimento di traslazione o di rotazione tra le vertebre lombari in flessione e in estensione (27). Non c'è però completo accordo sui valori cut off di movimento angolare (10° di Dupuis et al., 15° per White and Panjabi e 20° per Hayes et al.) e di movimento traslatorio (3mm per Dvorak e Knutsson, 4mm per Dupuis e 5mm per Shaffer e Hayes). (43)

In letteratura sono stati citati numerosi segni o sintomi che possono indicare LSI, ma senza sapere molto sulla loro reale affidabilità ed accuratezza. Tra questi vi sono l'arco doloroso in flessione o la difficoltà al ritorno dalla flessione, il segno di Gower, il prone instability test, un eccessivo movimento passivo lombare. La lassità legamentosa generalizzata può incrementare il rischio di LSI e perciò il suo ritrovamento in una persona con LBP può incrementare il sospetto di instabilità lombare (27).

Tabella 12: instabilità

Tecnica	Determinazione e descrizione della positività	Popolazione	Affidabilità inter-esaminatore
Arco doloroso in flessione	Insorgenza dolore in un punto specifico dell'arco di movimento	63 pazienti con lombalgia	K = 0.69 (0.54, 0.84)
Arco doloroso nel ritorno dalla flessione	Dolore esacerbato nel ritorno dalla flessione		K = 0.61 (0.44, 0.78)
Tratto instabile	Positivo se riferisce improvvisa accelerazione o decelerazione del tronco oltre il piano principale del movimento (ad esempio inclinazione laterale o rotazione durante la flessione)		K = 0.25 (-0.10, 0.60)
Segno di Gower	Spingere con le mani sulle cosce nel ritorno dalla flessione		K = 0.00 (-1.09, 1.09)
Inversione del ritmo lombopelvico	Flettere le ginocchia e spostare anteriormente la pelvi nel ritorno dalla flessione		K = 0.16 (-0.15, 0.46)
Schema motorio alterato	Positività per uno dei 5 movimenti sopra elencati		K = 0.60 (0.47, 0.73)
Posterior shear test	Paziente in piedi con le braccia incrociate sull'addome. Con la mano posteriore stabilizza il bacino e palpa lo spazio L5/S1. Applica poi una forza una forza diretta posteriormente a livello delle braccia del paziente a ogni livello.		K = 0.35 (0.20, 0.51)
Prone instability test	Paziente prono con il bacino alla fine del lettino e piedi appoggiati al suolo. Si applica pressione P-A ad un livello e si annota se compaiono sintomi. Il paziente solleva i piedi e l'operatore riapplica la pressione. Positività per dolore nella prima fase e scomparsa nella seconda.		K = 0.87 (0.80, 0.94)
Intera tabella <i>Hicks et al.</i> (27)			

Tabella 13: instabilità

Test	Popolazione	Golden standard	Sn	Sp	VPP	VPN	+LR (95% CI)
PLE test Paziente prono, il terapeuta alza i piedi del soggetto a circo 30 cm dal lettino mantenendo in estensione le ginocchia. Positivo per comparsa del dolore	122 pazienti con malattie degenerative lombari	Studio radiografico	82.4	90.4	80.0	92.7	8.84 (4.51-17.33)
Instability catch sign test Viene chiesto al paziente di piegarsi in avanti e poi tornare alla posizione eretta. Positivo se non ci riesce per via del dolore			26.3	85.7	45.5	65.5	1.84 (0.87-3.89)
Painfull catch sign Paziente supino a cui viene chiesto di alzare entrambe le gambe estese dal lettino. Positivo se non riesce per la comparsa di dolore alla schiena			36.8	72.6	37.8	71.8	1.35 (0.78-2.32)
Apprehension sign Positivo per senso di apprensione visto che il paziente ha esperienza di dolore alla schiena nelle attività ordinarie			18.4	88.1	41.2	70.5	1.55 (0.64-3.76)
Intera tabella <i>Kasai et al.</i> (43)							

Tabella 14: instabilità

Test	Popolazione	Sn (CI)	Sp (CI)	+LR (CI)	-LR (CI)
PAIVM Pressione P-A sul processo spino da prono	138 pazienti con LBP ricorrente o cronico. Comparazione radiografica con 30 soggetti asintomatici				
LSI rotazione		0.33 (0.12-0.65)	0.88 (0.83-0.92)	2.74 (1.01-7.42)	0.76 (0.48-1.21)
LSI traslazione		0.29 (0.14-0.50)	0.89 (0.83-0.93)	2.52 (1.15-5.53)	0.81 (0.61-1.06)
PPIVM Decubito laterale, flessione passiva tra due vertebre adiacenti					
LSI rotazione		0.05 (0.01-0.36)	0.99 (0.96-1.00)	4.12 (0.21-80.3)	0.96 (0.83-1.11)
LSI traslazione		0.05 (0.01-0.22)	0.995 (0.97-1.00)	8.73 (0.57-134.7)	0.96 (0.88-1.05)
PPIVM Decubito laterale, estensione passiva tra due vertebre adiacenti					
LSI rotazione		0.22 (0.06-0.55)	0.97 (0.94-0.99)	8.40 (1.88-37.55)	0.80 (0.56-1.13)
LSI traslazione		0.16 (0.06-0.38)	0.98 (0.94-0.99)	7.07 (1.71-29.2)	0.86 (0.71-1.05)
Intera tabella <i>Abbott et al.</i> (44)					

6.8 ESAME NEUROLOGICO

L'esame neurologico viene normalmente effettuato, come consigliato nelle linee guida (2,3,4,5) per ricercare segni e sintomi di un eventuale impegno radicolare. Le grosse aree che esso comprende sono rappresentate dall'esame della sensibilità, dall'esame dei riflessi, dalla valutazione della forza muscolare e da manovre di stiramento radicolare.

L'esame della forza muscolare viene effettuato mediante la valutazione dei muscoli chiave per ogni livello spinale. Ogni manovra del terapeuta manuale è indirizzata ad evidenziare l'ipostenia di un muscolo in particolare e prevede l'applicazione graduale e in isometria della forza. L'esame deve essere effettuato bilateralmente, in modo da comparare la forza muscolare con quella del controlaterale. I muscoli chiave per il tratto lombare sono:

- L1= muscolo Ileo-psoas
- L2 = muscoli Adduttori
- L3 = muscolo Quadricipite
- L4 = muscolo Tibiale anteriore
- L5 = muscolo Estensore lungo dell'alluce
- S1 = muscolo Tricipite surale (o in alternativa i muscoli Peronieri)
- S2 = muscolo Grande gluteo

Nell'esame della sensibilità è necessario testare entrambi gli arti, sia in senso qualitativo che quantitativo. Il paziente è supino sul lettino con anca e ginocchio dell'arto da testare flessi. Se viene evidenziato un deficit sensoriale in un dermatoma si procede con la valutazione specifica dello stesso annotando la qualità dei cambiamenti sensoriali. La sensibilità epicritica viene valutata con il test del monofilamento (filamenti di varie dimensioni che vengono piegati a forma di C sulla pelle in modo da esercitare sempre la stessa pressione) mentre per quella protopatica si utilizza l'algesimetro (45).

E' possibile anche esercitare una ricerca più dettagliata nelle zone evidenziate da Hiroyuki (1):

- L4 = parte mediale e prossimale della gamba
- L5 = nella parte mediale del primo metatarso
- S1 = nel bordo esterno del quinto metatarso

Nel caso di mancanza di risultati nel test del monofilamento è possibile effettuare il test del diapason (tuning fork) sugli sclerotomi. La sensibilità vibratoria è infatti la prima ad essere intaccata in caso di danno nervoso. Gli sclerotomi sono la rotula per la radice L4, il malleolo mediale per L5 e il malleolo laterale o la testa del perone per S1 (45).

Nell'esame dei riflessi vengono presi in considerazione il riflesso patellare (relativo alle radici L3-L4) e il riflesso achilleo (relativo alle radici L5-S1). E' necessario ripetere la manovra 2-3 volte per poterne

testare anche l'esauribilità. Per facilitare tale valutazione può essere richiesta al paziente di eseguire la manovra di Valsava.

Tabella 15: esame neurologico

Test		Determinazione dei risultati	Popolazione	Golden standard	Sensibilità (CI 95%)	Specificità (CI 95%)
Sensibilità	Vibrazione e puntura	Entambe ridotte dal lato della lesione	170 pazienti con lombalgia e irradiazione agli arti inferiori	Valutazione elettrodiagnostica	0.50	0.62
ipostenia	Gastrocnemio e Soleo (S1)	Ipostenia inferiore come grado a 5/5			0.47	0.76
	Estensore lungo dell'alluce (L5)				0.61	0.55
	Flessori dell'anca (L3-4)				0.70	0.84
	Quadricipite (L3-L4)				0.40	0.89
Riflessi <i>Lauder et al.</i> (46)	Achilleo (S1)	Comparazione con il controlaterale			0.47	0.90
	Patellare (L3-L4)				0.50	0.93

Tabella 16: esame neurologico

Impairments	Sensibilità	Specificità
Sensibilità e riflessi	0.14	0.93
Sensibilità e ipostenia	0.38	0.77
Ipostenia e riflessi	0.19	0.93
Tutte e tre le componenti alterate	0.12	0.97
Alterate le tre le componenti e positivo lo SLR <i>Lauder et al. (46)</i>	0.06	0.99

Tabella 17: esame neurologico

Test	Tecnica	Popolazione	Affidabilità inter-esaminatore Kappa (CI 95%)
Knee deep tendon reflex	NS	301 pazienti con lombalgia	0.56 (0.41-0.69)
Ankle deep tendon reflex	NS		0.41 (0.24-0.59)
Myotomes	NS		0.47 (0.06-0.78)
Prone knee bend <i>McCarthy et al. (6)</i>	NS		0.38 (0.19-0.56)
Sensibilità al dolore L4	Viene annotato se normale o alterata	50 pazienti con lombalgia con o senza irradiazione agli arti inferiori	0.50 (0.26-0.74)
Sensibilità al dolore L5			0.71 (0.44-0.97)
Sensibilità al dolore S1 <i>Bertson et al. (22)</i>			0.68 (0.42-0.94)
Paresi	estensore lungo dell'alluce	91 pazienti con lombalgia randomizzati	0.82 (0.09 SD)
	peronei		0.59 (0.15 SD)
	tibiale anteriore		0.68 (0.12 SD)
	gastrocnemio		0.80 (0.20 SD)
Alterazione dei riflessi <i>Vroomen et al. (53)</i>	ankle tendon		0.53 (0.12 SD)
	knee tendon		0.42 (0.21 SD)

6.9 STRAIGHT LEG RAISE TEST

Lo Straight Leg Raising è un test comunemente utilizzato nella diagnosi del LBP. Il primo a descrivere e pubblicare lo SLR passivo è stato Forst nella sua tesi medica a Parigi nel 1881. Attualmente lo SLR è considerato un importante test clinico per la diagnosi di un'ernia del disco lombare (LDH), ma ci sono discrepanze di opinioni in letteratura su come debba essere praticato, sul meccanismo della sua limitazione e sulla sua reale rilevanza clinica.

Lo Straight Leg Raising test (SLR, flessione della coscia a gamba estesa) si effettua con il paziente supino, con le ginocchia estese e la caviglia in posizione neutra. L'esaminatore solleva passivamente l'arto inferiore sintomatico a ginocchio esteso per valutare la comparsa di dolore e/o parestesie all'arto e quindi si ferma e mantiene quel grado di flessione dell'anca (ne viene registrato il valore angolare) (47). Vengono poi praticate delle manovre di sensibilizzazione come ad esempio la dorsiflessione della caviglia e la flessione del rachide cervicale. Queste sono in grado di aumentare la tensione sulle strutture neurali e se aumentano il dolore, il test può essere considerato positivo (48).

La corretta interpretazione delle tecniche di differenziazione strutturale applicate durante l'esecuzione del test neurodinamico, enfatizza il ruolo del tessuto nervoso in opposizione al tessuto muscoloscheletrico nel creare variazione nel risultato del test stesso. Tali manovre aumentano la sensibilità del tessuto e conseguentemente riducono il ROM del test.

Il test può essere considerato positivo in caso di compressione delle radici L5-S1. Esse infatti vengono allungate dai 2 ai 6 millimetri durante il test, ma viene trasmessa anche una minore tensione alle radici più prossimali (L2, L3 e L4) (47).

E' molto importante prevenire ogni variazione di posizione o movimento sui piani frontale e trasverso, come l'adduzione/abduzione o la rotazione interna/esterna, perché questi sensibilizzano il test (48).

La mano distale del terapeuta è posizionata prossimalmente alla caviglia e afferra dolcemente il lato posteriore della gamba; quella prossimale è invece posta anteriormente al ginocchio, ma non sulla rotula, per non creare compressione.

Quando la manovra, eseguita bilateralmente, risveglia dolore o irradiazione nell'arto affetto con il sollevamento dell'arto controlaterale, si definisce SLR incrociato o controlaterale (2).

In letteratura lo SLR è spesso considerato un sinonimo di test di Lasègue, ma alcuni autori differenziano, considerando quest'ultimo un test nel quale si fa flettere passivamente al paziente la coscia sul bacino a 90° con il ginocchio flesso e poi si fa estendere la gamba per portarla in linea con la coscia. Il test è positivo se il dolore irradiato compare o si aggrava solo con la prima manovra (49).

Lo SLR non prevede la misurazione dell'angolo, ma viene solo registrata la sua positività o negatività. In letteratura questo fattore può creare confondimenti, visto che l'angolazione al di sopra della quale il test è

considerato positivo determina l'assegnazione dei pazienti in una categoria o nell'altra, influenzando conseguentemente la decisione clinica.

In una revisione sistematica (Rebain et al, 49) viene sottolineato come non vi sia sostanziale accordo sui criteri di positività del test in letteratura. Alcuni studi utilizzano come criterio l'inizio dei sintomi del paziente, altri il massimo dolore tollerabile. Altri ancora individuano la sensazione di "stretch" nella parte posteriore della coscia come positività. Anche la localizzazione del dolore riporta notevole variabilità.

L'accuratezza diagnostica dello straight leg raising test è stata spesso verificata in letteratura in base alla sua affidabilità nell'individuare la presenza di ernia discale (50). In una revisione sistematica di Devillé (50), si afferma che l'accuratezza diagnostica dello SLR nell'individuare l'ernia discale risulta essere limitata dalla sua bassa specificità. Tale parametro calcolato dall'autore in una meta-analisi di 15 studi è risultata essere pari a 0.26 (0.16-0.38), in contrapposizione ad una sensibilità di 0.91 (0.82-0.94).

Deville (50) ha anche calcolato i parametri della sensibilità e della specificità del cross straight leg raising test (CSLR) in un campione di 8 studi, ottenendo come medie stimate rispettivamente 0.29 (.24, .34) e 0.88 (.86, .90).

In un'altra revisione sistematica di Rebain del 2002 vengono riportati i valori di sensibilità e specificità dello SLR di alcuni studi che sono rispettivamente 0,8 e 0,4 (49).

In una revisione sistematica, Vroomen ha verificato i valori di sensibilità e specificità in rapporto all'utilizzo o meno del golden standard (mielografia, tac o risonanza magnetica nell'89% degli studi). Per gli studi dove il golden standard non veniva preso in considerazione i valori erano rispettivamente di 0.85 (0.38-0.98 CI 95%) e 0.52 (0.26-0.76 CI 95%) per sensibilità e specificità, mentre negli altri studi, dove questo esame era utilizzato i valori erano 0.91 (0.78-0.97 CI 95%) e 0.32 (0.17-0.52 CI 95%) (51). Lo stesso autore riporta valori di sensibilità e specificità del crossed straight leg raising test pari rispettivamente a 0.32 (0.16-0.54 CI 95%) e 0.98 (0.94-0.99 CI 95%) in una popolazione non chirurgica (51).

Da questi risultati è possibile notare come lo SLR abbia manifestato un'alta sensibilità ma una bassa specificità, mentre il CSLR al contrario abbia fatto registrare una bassa sensibilità e un'alta specificità.

Un terapeuta manuale che voglia utilizzare questi due test per la valutazione di un paziente con LBP, deve necessariamente conoscere le caratteristiche di tali tecniche e unitamente alle altre informazioni derivate dall'anamnesi, dall'esame fisico e del proprio background, impostare un corretto ragionamento clinico.

Lo SLUMP è un test neurodinamico descritto da Maitland nel 1985 e da lui utilizzato nella valutazione per l'identificazione di una possibile alterazione neurodinamica. Più recentemente altri autori come ad esempio Butler o Shacklock suggeriscono di utilizzare tale test anche come manovra di trattamento (52). Recenti evidenze indicano come il dolore di origine non neurale (indotto sperimentalmente) non è

esacerbato dallo stretching in posizione SLUMP e suggeriscono quindi che il test può essere utilizzato per l'identificazione di un'alterata neurodinamica (52).

Il test consiste in sette fasi, svolte prima attivamente dal paziente e poi passivamente mantenute dal fisioterapista, ognuna delle quali aumenta la tensione sul sistema nervoso. In caso di positività si procede con l'esame neurologico.

Slump test (45):

- Paziente seduto in posizione eretta con le mani dietro la schiena
- Flessione toracica e lombare senza flettere in avanti in capo
- Flessione della testa
- Estensione del ginocchio attiva e poi passiva
- Flessione dorsale di caviglia attiva e poi passiva
- Estensione del capo = manovra di differenziazione strutturale (se il dolore non varia è altamente probabile che sia di origine muscolare, se invece varia c'è alta probabilità che il dolore sia di origine neurale)
- Verificare confrontando con l'arto controlaterale e poi con entrambe le gambe simultaneamente

Tabella 18 : SLR test

Tecnica	Descrizione determinazione positività della	Popolazione	Affidabilità
SLR passivo <i>Mc Carthy et al.</i> (6)		301 pazienti con lombalgia	affidabilità inter-esaminatore $K = 0.67$ (0.59-0.75 CI 95%)
SLR passivo <i>Vroomen et al.</i> (53)	Paziente supino. L'esaminatore flette passivamente l'anca a ginocchio esteso, misura l'angolo e determina se i sintomi seguono una distribuzione dermatomerica	91 pazienti con lombalgia randomizzati	Affidabilità inter-esaminatore per la distribuzione tipica del dolore, $k = .68$ Affidabilità inter-esaminatore per il dolore alla gamba, $k = .36$ Affidabilità inter-esaminatore per il sollevamento della gamba inferiore ai 45°, $k = .43$
SLR SLUMP <i>Herrington et al.</i> (54)	Misurazione goniometrica al ginocchio nello SLUMP e all'anca nello SLR. Effettuate anche manovre di differenziazione strutturale	88 soggetti sani	affidabilità intra-esaminatore SLR $r = 0.93$ SLUMP $r = 0.88$
SLR <i>Van Dillen et al.</i> (55)	NS	95 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore $K = 0.93$
SLR attivo <i>Roussel et al.</i> (56)	Paziente supino a gambe estese e piedi distanziati di 20 cm. Solleva attivamente prima una e poi l'altra gamba. Registrato un punteggio di 6 punti da "nessuna difficoltà" a "impossibile da eseguire"	36 pazienti con lombalgia cronica	affidabilità inter-esaminatore Destra = $k .71$ Sinistra = $k .70$
SLR attivo <i>Mens et al.</i> (57)	Paziente supino a gambe estese e piedi distanziati di 20 cm. Solleva attivamente prima una e poi l'altra gamba. Registrato un punteggio di 6 punti da "nessuna difficoltà" a "impossibile da eseguire"	50 donne con dolore lombopelvico	affidabilità test-retest ICC = .83
SLR <i>Viikari-Juntura et al.</i> (58)	Paziente supino. L'esaminatore flette passivamente l'anca a ginocchio esteso. Positivo per dolore ai lombi o alle natiche	27 pazienti con lombalgia	Affidabilità inter-esaminatore $K = .32$
SLR destro e SLR sinistro <i>Hunt et al.</i> (14)	Misurato in gradi mediante inclinometro elettronico	45 soggetti asintomatici	Intra-esaminatore $r = 0.79$ (dx) $r = 0.81$ (sx) Inter-esaminatore ICC = 0.48 (dx) ICC = 0.54 (sx)

Tabella 19: SLR e CSLR

SLR	Sensibilità (CI 95%)	Specificità (CI 95%)
Media stimata 15 studi inclusi nella revisione sistematica di <i>Deville</i> (50)	0.91 (0.82-0.94)	0.26 (0.16-0.38)
CSLR	Sensibilità (CI 95%)	Specificità (CI 95%)
Media stimata 8 studi inclusi nella revisione sistematica di <i>Deville</i> (50)	0.29 (0.24-0.34)	0.88 (0.86-0.90)

Tabella 20: SLR

Test	Popolazione	Golden standard	Sn (CI 95%)	Sp (CI 95%)
SLR Passivo <i>Lauder et al.</i> (46)	170 pazienti con lombalgia con irradiazione agli arti inferiori	Valutazione elettrodiagnostica	0.21	0.87
SLR SLUMP TEST <i>Majlesi et al.</i> (47)	75 pazienti con LBP, dolore alla gamba o sia LBP che dolore alla gamba	Mediante indagine con MRI differenziazione con gruppo (n=38) che presenta ernia del disco e gruppo controllo (n=37) senza segni di ernia o bulging	0.52 (0.42-0.58) 0.84 (0.74-0.90)	0.89 (0.79-0.95) 0.83 (0.73-0.90)
SLR test supino <i>Rabin et al.</i> (59)	58 pazienti con MRI positiva e collegata con lato e distribuzione dei sintomi	MRI che conferma la presenza di compressione nervosa	.67 (.53-.79)	
SLR test seduto <i>Rabin et al.</i> (59)			.41 (.29-.55)	
SLR test supino <i>Poiraudau et al.</i> (60)	78 pazienti con sciatica acuta o cronica	MRI, CT o saccoradicografia	Da 0.77 a 0.53	Da 0.36 a 0.39
CSLR test <i>Poiraudau et al.</i> (60)			Da 0.21 a 0.35	Da 0.74 a 0.89

7) CONCLUSIONI

Desidero porre l'attenzione su alcuni aspetti che ho rilevato e osservato durante la lettura degli articoli inclusi nella ricerca e che ritengo essere fondamentali per la corretta interpretazione dei dati raccolti:

- Il NSLBP per definizione è un'entità patologica dalla quale non è possibile risalire ad una causa specifica e risulta essere molto complessa per le connessioni con aspetti psicologici e comportamentali. Anche le più recenti linee guida consigliano un approccio al paziente lombalgico "globale", che comprenda sia l'aspetto anatomo-funzionale che appunto, quello psicologico-comportamentale. E' necessario comprendere come i pazienti lombalgici non siano tutti uguali e, a parità di sintomi, sono notevoli le variabili in grado di determinare l'entità e la gravità del disturbo lamentato.
- In letteratura sono presenti numerosi studi che partendo dai risultati ottenuti su di una popolazione campione riportano dati sull'affidabilità e sulla riproducibilità dei test diagnostici utilizzati. Alcuni studi reclutano persone sane, altri pazienti lombalgici, altri entrambi, ma è importante comprendere come dal punto di vista statistico, e soprattutto clinico, vi siano delle differenze con la popolazione reale. Vi sono cioè differenze sostanziali tra il "campione" e "l'universo" della popolazione. Visto che con l'esecuzione dei test non si raggiunge mai la certezza, ma si ragiona in termini probabilistici (pre-test e post-test), questa differenza tra i due gruppi è da imputare soprattutto alla prevalenza del disturbo nel campione e quindi nella capacità di alterare la probabilità di avere un test positivo.
- Nella valutazione del paziente lombalgico risultano essere diversi gli aspetti esaminati e quindi il tipo di esame fisico effettuato. Non esiste un esame fisico standard accettato da tutta la comunità scientifica, ma esso varia in funzione della qualifica del clinico, dello scopo con il quale esso viene effettuato e dalla scelta nella metodologia del lavoro delle tecniche da utilizzare.
- Un fattore di variabilità apparso negli studi è rappresentato dalla manualità degli operatori, dal loro livello di preparazione e dall'esperienza. Quest'ultima deve essere intesa non solo come anni di anzianità lavorativa, ma anche e soprattutto come anni di effettiva pratica in quello specifico ambito clinico di pertinenza.
- L'eterogeneità degli studi presi in considerazione (tipo di studio, numero e qualifica degli operatori coinvolti, grandezza e composizione del gruppo campione, metodologia dello studio) deve essere tenuta in considerazione nell'interpretare i dati che essi ci forniscono.
- La valutazione funzionale del rachide lombare comprende vari test che riguardano misurazioni differenti per tipologia. E' necessario osservare che per talune categorie ci si limita ad una misura dicotomica del tipo positivo o negativo, per altre ipermobile/normale/ipomobile, per altre ancora si ricorre ai gradi angolari. Questo si deve tenere necessariamente in considerazione perché in taluni

casi si stabilisce un limite di cut-off (non sempre uguale in tutti gli articoli) oltre il quale il test è positivo, mentre in altri la positività o meno del test è affidata al giudizio dell'operatore. Tutte queste caratteristiche rendono molto vari ed eterogenei i dati presenti in letteratura.

Lo scopo principale di questo lavoro era quello di ricercare il razionale e le evidenze scientifiche, cioè la potenziale capacità diagnostica, alla base dei test comunemente utilizzati per la diagnosi del Low Back Pain. In considerazione dei dati raccolti sembra che non vi sia sostanziale accordo in letteratura circa la reale potenzialità diagnostica dei test di valutazione funzionale del rachide lombare. Anche il razionale delle tecniche utilizzate negli studi presenti in letteratura è risultato essere molto variabile, mostrando notevoli diversità dal punto di vista sia esecutivo che di scelta del criterio della positività. La letteratura non sembra quindi fornire risposte chiare ed esaustive sull'affidabilità dei test diagnostici utilizzati nel LBP.

La variabilità emersa dagli studi inclusi nella revisione riflette la poca omogeneità degli studi presenti in letteratura. In numerosi studi viene affermato come la popolazione dei pazienti con LBP non sia una popolazione omogenea e comprenda al suo interno numerosi sottogruppi. L'attuale indirizzo della ricerca in questo campo è appunto quello di individuare questi sottogruppi specifici, perché sembra che essi rispondano preferibilmente a differenti trattamenti. Da questa considerazione è facile capire come anche nell'elaborazione di uno studio diagnostico che intenda verificare l'affidabilità di un determinato test bisogna tenere in considerazione questo aspetto e come da questo dipendano anche i relativi dati di affidabilità e accuratezza diagnostica delle tecniche utilizzate. L'affidabilità risulta essere quindi una proprietà non assoluta, ma dipendente da molte variabili. Non è quindi possibile definire un test affidabile o non affidabile in senso assoluto.

La validità del processo diagnostico è in funzione della validità dell'esame clinico del paziente con low back pain. Tale valutazione non può essere considerata valida se l'affidabilità dei test è modesta. Un test clinico dovrebbe essere ripetibile e affidabile in successive valutazioni dello stesso operatore, al variare degli operatori e al variare delle popolazioni di pazienti. Come spesso è stato dibattuto in letteratura, un test clinico dovrebbe essere studiato mediante un procedimento standardizzato, in uno specifico setting e in uno specifico sottogruppo di pazienti con LBP nel quale esso viene utilizzato.

In base a queste considerazioni risulta essere fondamentale anche il contesto clinico nel quale vengono reclutati i pazienti (ospedali, reparti specializzati chirurgici, studi privati, ecc) perché tale caratteristica influenza la prevalenza del disturbo e di conseguenza i risultati del test. Il concetto di bias nella prevalenza è strettamente connesso con la scelta della popolazione campione.

Un'ulteriore conclusione è che spesso in letteratura i rilievi patologici degli studi diagnostici sono riferiti a valori normali, ma è necessario e auspicabile condurre un'attenta e accurata valutazione di cosa si

intende per normalità, a quanto corrispondano tali valori e di quale sia la reale linea di confine tra sano e patologico.

La capacità di individuare correttamente un determinato livello spinale rappresenta un prerequisito fondamentale per compiti più complessi quali un'accurata diagnosi e un'affidabile applicazione delle tecniche di trattamento come ad esempio la valutazione del movimento accessorio intervertebrale (PAIVMs) (10). Dai tre studi inclusi nella revisione emergono pareri discordanti sull'affidabilità inter-esaminatore dell'esame palpatorio, ovvero sulla capacità da parte di operatori diversi di individuare i medesimi livelli spinali. Mentre da uno (11) emerge un livello di poca concordanza ($k = 0.20$), in altri due studi (10,12) c'è sostanziale accordo ($k = 0.69$ e $ICC = 0.69$). E' importante però notare che la valutazione dell'affidabilità inter-esaminatore viene calcolata come distanza tra i punti individuati dai vari operatori e quindi riflette l'accordo tra gli stessi e non la veridicità di essere sul punto di reperi esatto mediante, ad esempio, esame radiografico. Questo aspetto risulta essere di notevole interesse clinico quando nel corso della valutazione si passa dall'esame palpatorio alla successiva valutazione della mobilità.

Il range di movimento del rachide lombare può essere visto come una componente della disabilità e come tale diventa un importante obiettivo di trattamento da parte del terapeuta oltre che una possibile misura di outcome. Nella maggior parte degli studi inclusi viene utilizzato come strumento di misurazione l'inclinometro (singolo, associato ad un goniometro o elettronico); solo in uno viene utilizzato il Modified-Modified Shober Test (MMST). I dati raccolti mostrano una certa variabilità sui livelli di affidabilità intra-esaminatore e inter-esaminatore. Tali valori sembrano non essere influenzati né dalla tecnica utilizzata né dalla direzione del movimento.

Anche nella valutazione di parametri quali la mobilità segmentaria, la provocazione di dolore, la presenza di dolore al movimento e la presenza di disfunzione segmentaria, i dati riportati in letteratura sono discordanti. Non sembra esserci accordo sulla reale affidabilità di tali test nella diagnosi di low back pain.

Sembrano esserci maggiori evidenze sull'affidabilità inter-esaminatore del metodo McKenzie, in particolare nell'utilizzo della classificazione e nella suddivisione dei pazienti in sottogruppi specifici. A tal proposito è utile ricordare che alcuni trials clinici randomizzati hanno mostrato delle evidenze che il trattamento di pazienti con LBP mediante un approccio basato sulla classificazione degli stessi può risultare in un migliore outcome clinico se comparato con strategie riabilitative che non prevedono la classificazione dei pazienti (15).

Dagli studi sull'instabilità emerge una notevole variabilità dell'affidabilità inter-esaminatore in funzione dei test utilizzati, che riportano valori da 0 a 0.87; i test che hanno riportato risultati migliori sono stati

l'arco doloroso in flessione e il prone instability test. Sembra inoltre manifestare buoni livelli di sensibilità e specificità il PLE test (rispettivamente 82.4 e 90.4), mentre sembrano essere test più specifici l'apprehension sign, il painfull catch sign e l'instability catch sign test.

I test per la valutazione del movimento passivo fisiologico e accessorio sembrano essere test più specifici che sensibili.

Anche l'esame neurologico ha manifestato una certa variabilità dei valori, mentre sembrano esserci delle evidenze che lo SLR sia un test più sensibile che specifico e che il CSLR sia un test più specifico che sensibile (50,51).

Obiettivi della ricerca futura potrebbero essere sia la standardizzazione delle tecniche di valutazione sia la verifica della loro affidabilità in sottogruppi specifici, in modo da ricercare la reale potenzialità diagnostica dei test comunemente utilizzati in ambito clinico. A tale scopo molta attenzione deve essere posta sulla metodologia degli studi. Un ulteriore indirizzo della ricerca futura potrebbe essere quello di verificare l'affidabilità non del singolo test, ma di una batteria di test con lo scopo di combinare i valori di affidabilità e di conseguenza aumentare la potenzialità diagnostica della valutazione funzionale.

8) BIBLIOGRAFIA

- 1) Lezioni del Master in riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici dell'Università degli studi di Genova, Facoltà di medicina e chirurgia, anno accademico 2007/2008.
- 2) Direktorat Generale della Ricerca Piano Nazionale Linee Guida – Istituto superiore di Sanità – Italia (PNLG). LG
- 3) European commission research directorate general – Cost action B13 – low back pain: guidelines for its management. <http://www.backpaineurope.org/> . LG
- 4) Prodigy guidance back pain – lower. <http://www.prodigy.nhs.uk/home>. LG
- 5) New Zealan acute low back pain guide. <http://www.nzgg.org.nz/>. LG
- 6) McCarthy CJ, Gittins M, Roberts C, Oldham JA. The reliability of the clinical tests and questions recommended in international guidelines for low back pain. Spine. 2007 Apr 15;32(8):921-6. Studio diagnostico.
- 7) Institute for Clinical System Improvement - USA (ICSI), <http://www.icsi.org/>. LG
- 8) International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), 2001, World Health Organization. <http://www.who.int/classifications/icf/site/icftemplate.cfm>
- 9) J.Cleland, L'easma clinico ortopedico, un approccio EBM, 2006 masson ed.
- 10) Downey B, Taylor N, Niere K. Manipulative physiotherapists can reliably palpate nominated lumbar spinal levels. Man Ther. 1999; 4:151-156. Studio diagnostico.
- 11) Chakraverty RC, Pynsent PB, Westwood A, Chakraverty JK. Identification of the correct lumbar level using passive intersegmental motion testing. Anaesthesia. 2007 Nov;62(11):1121-5. Studio diagnostico.
- 12) Binkleys J, Stratford P, Gill C. Interrater reliability of lumbar acessory motion mobility testing. Phys Ther. 1995; 75:786-795. Studio diagnostico.
- 13) Kachingwe AF, Phillips BJ. Inter- and intrarater reliability of a back range of motion instrument. Arch Phys Med Rehabil. 2005 Dec;86(12):2347-53. Studio diagnostico.
- 14) Hunt D, Zuberbier O, Kozlowsky A, et al. Reliablilty of the lumbar flexion, lumbar extension, and passive staight leg raise test in normal population embedded within a complete physical examination. Spine. 2001; 26:2714-2718. Studio diagnostico.
- 15) Fritz JM, Brennan GP, Clifford SN, Hunter SJ, Thackeray A. An examination of the reliability of a classification algorithm for subgrouping patients with low back pain. Spine. 2006 Jan 1;31(1):77-82. Studio diagnostico.

- 16) Ng JK, Kippers V, Richardson CA, Parnianpour M. Range of motion and lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. *Spine*. 2001 Jan 1;26(1):53-60. Studio diagnostico.
- 17) Saur P, Ensink F, Frese K, Seegar D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*. 1996;21:1332-1338. Studio diagnostico.
- 18) Fritz JM, Piva S, Childs JD. Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. *Euro Spine J*. 2005; 14(8):743-750. Studio diagnostico.
- 19) Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil*. 2005 May 20;27(10):553-9. Studio diagnostico.
- 20) Van Trijffel E, Anderegg Q, Bossuyt PM, Lucas C. Inter-examiner reliability of passive assessment of intervertebral motion in the cervical and lumbar spine: a systematic review. *Man Ther*. 2005 Nov;10(4):256-69. Epub 2005 Jul 1. Revisione sistematica.
- 21) Qvistgaard E, Rasmussen J, Laetgaard J, Hecksher-Sørensen S, Bliddal H. Intra-observer and inter-observer agreement of the manual examination of the lumbar spine in chronic low-back pain. *Eur Spine J*. 2007 Feb;16(2):277-82. Epub 2006 May 6. Studio diagnostico.
- 22) Bertilson BC, Bring J, Sjöblom A, Sundell K, Streder LE. Inter-examiner reliability in the assessment of low back pain (LBP) using the Kirkaldy-Willis classification (KWC). *Eur Spine J*. 2006 Nov;15(11):1695-703. Epub 2006 Jan 25. Studio diagnostico.
- 23) Landel R, Kulig K, Fredericson M, Li B, Powers CM. Intertester reliability and validity of motion assessments during lumbar spine accessory motion testing. *Phys Ther*. 2008 Jan;88(1):43-9. Epub 2007 Nov 20. Studio diagnostico.
- 24) Streder L, Sjöblom A, Ludwig R, Taube A, Sundell K. Interexaminer reliability in physical examination of patients with low back pain. *Spine*. 1997; 22: 814-820. Studio diagnostico.
- 25) Johansson F. Interexaminer reliability of lumbar segmental mobility tests. *Man Ther*. 2006 Nov;11(4):331-6. Epub 2006 Jul 17. Studio diagnostico.
- 26) Maher C, Latimer J, Adams R. An investigation of the reliability and invalidity of posteroanterior spinal stiffness judgments made using a reference-based protocol. *Phys Ther*. 1998; 78:829-837. Studio diagnostico.
- 27) Hicks G, Fritz J, Delitto A, Mishock J. Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84: 1858-1864. Studio diagnostico.

- 28) Haswell K. Interexaminer reliability of symptom-provoking active sidebend, rotation and combined movement assessments of patients with low back pain. *J Man Manipulative Ther.* 2004; 12: 11-20. Studio diagnostico.
- 29) Horneij E, Hemborg B, Johnsson B, Ekdahl C. Clinical test on impairment level related to low back pain: a study of test reliability. *J Rehabil Med.* 2002, 34:176-182. Studio diagnostico.
- 30) Edmondston SJ, Allison GT, Gregg CD, Purden SM, Svansson GR, Watson AE. Effect of position on the posteroanterior stiffness of the lumbar spine. *Man Ther.* 1998 Feb;3(1):21-26. Studio diagnostico.
- 31) May S, Littlewood C, Bishop A. Reliability of procedures used in the physical examination of non-specific low back pain: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(2):91-102. Revisione sistematica.
- 32) French S, Green S, Forbes A. Reliability of chiropractic methods commonly used to detect manipulable lesions in patients with chronic low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000; 23: 231-238. Studio diagnostico.
- 33) Phillips J, Twomey L. A comparison of manual diagnosis established by a uni-level lumbar spinal block procedure. *Man Ther.* 1996;2:82-87. Studio diagnostico.
- 34) Leboeuf-Yde C, van Dijk J, Franz C, et al. Motion palpation findings and self-reported low back pain in a population-based study sample. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25:80-87. Studio diagnostico.
- 35) Abbot J, Mercer S. Lumbar segmental hypomobility: criterion-related validity of clinical examination items (a pilot study). *N Z Physiother.* 2003;31:3-9. Studio diagnostico.
- 36) Kilpikoski H, Airaksien O, Kankaanpää M, et al. Interexaminer reliability of low back pain assessment using the McKenzie method. *Spine.* 2002;27:E207-E214. Studio diagnostico.
- 37) Razmjou H, Kramer J, Yamada R. Intertester reliability of the McKenzie evaluation in assessing patients with mechanical low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30:368-389. Studio diagnostico.
- 38) Minacci M, Serafini F, Testa M. Rilevanza clinica del concetto McKenzie in relazione alla biomeccanica del disco intervertebrale lombare. *Ital J Rehab Med-MR* 2008;22:75-83. Revisione narrativa.
- 39) Aina A, May S, Clare H. The centralization phenomenon of spinal symptoms--a systematic review. *Man Ther.* 2004 Aug;9(3):134-43. Revisione sistematica.
- 40) Fritz J, Delitto A, Vignovic M, Busse R. Interrater reliability of judgments of the centralization phenomenon and status change during movement testing in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:57-61. Studio diagnostico.

- 41) Clare HA, Adams R, Maher CG. Reliability of McKenzie classification of patients with cervical or lumbar pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005 Feb;28(2):122-7. Studio diagnostico.
- 42) Nikolai Bogduk, *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*, Elsevier churchill livingstone, fourth edition, 2005, pag. 217-226.
- 43) Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, Kondo T, Uchida A. A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test. *Phys Ther.* 2006 Dec;86(12):1661-7. Epub 2006 Oct 10. Studio diagnostico.
- 44) Abbott JH, McCane B, Herbison P, Moginie G, Chapple C, Hogarty T. Lumbar segmental instability: a criterion-related validity study of manual therapy assessment. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005 Nov 7;6:56. Studio diagnostico.
- 45) *Atlante delle tecniche di terapia manuale*, Master in riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici, Università degli studi di Genova, Facoltà di medicina e chirurgia, anno accademico 2007/08.
- 46) Lauder TD, Dillingham TR, Andary M, et al. Effect of history and exam in predicting electrodiagnostic outcome among patients with suspected lumbosacral radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2000;79:60-68. Studio diagnostico.
- 47) Majlesi J, Togay H, Unalan H, Toprak S. The sensitivity and specificity of the Slump and the Straight Leg Raising tests in patients with lumbar disc herniation. *J Clin Rheumatol.* 2008 Apr;14(2):87-91. Studio diagnostico.
- 48) Michael Shacklock, *Clinical neurodynamics. A new system of musculoskeletal treatment*, Elsevier ed., 2005, pag. 132-151.
- 49) Rebain R, Baxter GD, McDonough S. A systematic review of the passive straight leg raising test as a diagnostic aid for low back pain (1989 to 2000). *Spine.* 2002 Sep 1;27(17):E388-95. Revisione sistematica.
- 50) Deville W, van der Windt D, Dzaferagic A, Bezemer P, Bouter L. The test of Lasègue. Systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. *Spine.* 2000;25:1140-1147. Revisione sistematica.
- 51) Vroomen PC, de-Krom MC, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: a systematic review. *J Neurol* 1999; 246: 899-906. Revisione sistematica.
- 52) Cleland JA, Childs JD, Palmer JA, Eberhart S. Slump stretching in the management of non-radicular low back pain: a pilot clinical trial. *Man Ther.* 2006 Nov;11(4):279-86. Epub 2005 Dec 27. Studio diagnostico.
- 53) Vroomen P, de Krom M, Knottnerus J. Consistency of history taking and physical examination in patients with suspected lumbar nerve root involvement. *Spine.* 2000; 25:91-97. Studio diagnostico.

- 54) Herrington L, Bendix K, Cornwell C, Fielden N, Hankey K. What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? Herrington L, Bendix K, Cornwell C, Fielden N, Hankey K. Studio diagnostico.
- 55) Van Dillen L, Sahrmann S, Norton B, et al. Reliability of physical examination items used for classification of patients with low back pain. *Phys Ther.* 1998;78:979-988. Studio diagnostico.
- 56) Roussel NA, Nijs J, Truijen S, Smeuninx L, Stassijns G. Low back pain: clinimetric properties of the Trendelenburg test, active straight leg raise test, and breathing pattern during active straight leg raising. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007 May;30(4):270-8. Studio diagnostico.
- 57) Mens J, Vleeming A, Snijders C, Koes B, Stam H. Reliability and validity of the straight leg raise in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine.* 2003;26:1167-1171. Studio diagnostico.
- 58) Viikari-Juntura E, Takala E, Riihimäki H, Malmivaara A, Martikainen R, Jäppinen P. Standardized physical examination protocol for low back disorders: feasibility of use and validity of symptoms and signs. *J Clin Epidemiol.* 1998;51:245-255. Studio diagnostico.
- 59) Rabin A, Gerszten PC, Karausky P, Bunker CH, Potter DM, Welch WC. The sensitivity of the seated straight-leg raise test compared with the supine straight-leg raise test in patients presenting with magnetic resonance imaging evidence of lumbar nerve root compression. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Jul;88(7):840-3. Studio diagnostico.
- 60) S. Poiraudreau, V. Foltz, J.-L. Drapé, J. Fermanian, M.M. Lefèvre-Colau, M. A. Mayoux-Benhamou and M. Revel. Value of the bell test and the hyperextension test for diagnosis in sciatica associated with disc herniation: comparison with Lasègue sign and the crossed Lasègue's sign. *Rheumatology* 2001; 40:460-466. Studio diagnostico.