

LA RIABILITAZIONE FUNZIONALE NELLE LOMBALGIE CRONICHE

C. Paroli, S. Negrini**, S. Canazza, M. Manfredini, R. Sala, G. Arioli
Unità Operativa di Medicina Riabilitativa. P.O. “Destra Secchia” Pieve di Coriano
Azienda Ospedaliera “C. Poma” - Mantova
** Direttore scientifico ISICO, Milano

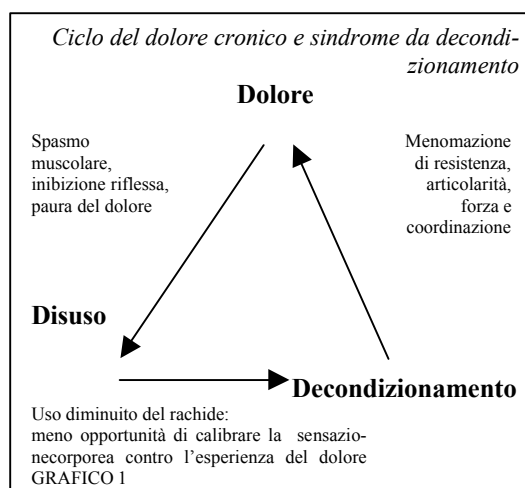
INTRODUZIONE

La lombalgia (LBP) cronica è una patologia bio-psico-sociale e si evidenzia, in tal modo, che oltre ai fattori meccanici entrano in gioco altri fattori che hanno un ruolo nella disabilità lombare. Infatti, durante la fase acuta, il dolore ha un'origine nocicettiva, ma viene sempre più sottolineata l'influenza dei fattori psicologici e sociali sulla continuazione del dolore in fase di cronicizzazione. Il dolore è un'esperienza soggettiva e praticamente impossibile da misurare in modo oggettivo, pertanto deve essere considerato separatamente dal livello di funzionalità fisica, che può essere misurato anche obiettivamente (ad esempio forza, articolarietà, resistenza muscolare e coordinazione), o valutato per mezzo di questionari in termini di compromissione della funzionalità quotidiana. Il dolore e il comportamento conseguente al dolore possono limitare la funzione fisica di per sé, ma un'altra possibile ragione della compromissione fisica può essere il decondizionamento fisico dovuto al disuso.

La maggior parte dei pazienti con lombalgia cronica presenta una “sindrome da decondizionamento” (1,2,3): la diminuzione dell'attività fisica quotidiana può portare ad una ridotta articolarietà e ad una perdita di forza, resistenza e coordinazione muscolare.

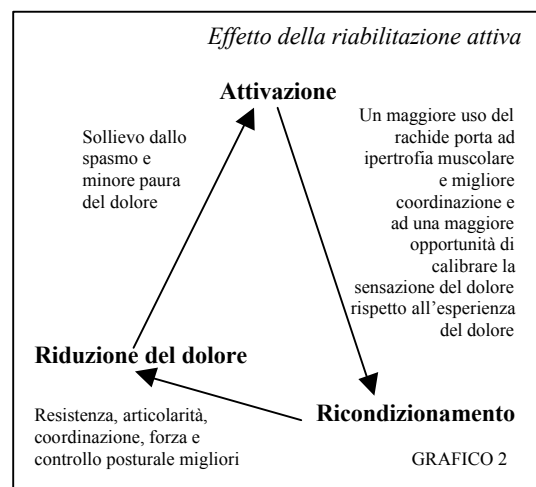
E' stato dimostrato che i muscoli paravertebrali dei pazienti con LBP cronico sono meno sviluppati, contengono più grasso e presentano una atrofia selettiva delle fibre muscolari (4,5,6,7). Molti studi sul LBP cronico hanno evidenziato una forza di picco (3,7,8,9) ed una capacità di resistenza ridotte dei muscoli paravertebrali (7,9). Il decondizionamento fisico contribuisce al peggioramento del dolore ed influisce negativamente sui compensi e le posture del soggetto che cerca di evitare il dolore. I pazienti entrano in un circolo vizioso con una condizione fisica in progressivo peggioramento. Questo modello suggerisce fortemente una interrelazione fra la compromissione della condizione fisica e il comportamento da malattia nel dolore cronico (grafico 1).

Pertanto nei pazienti con LBP cronico non risulta più fondamentale il solo problema della lesione, ossia la patologia d'organo, ma è anche importante un approccio riabilitativo che sappia rivolgersi al paziente in toto, evitando l'instaurarsi di una disabilità permanente.



TRATTAMENTO DELLA LOMBALGIA CRONICA: LA RIABILITAZIONE FUNZIONALE

Sono numerosi i protocolli terapeutici proposti per il trattamento della lombalgia, ma sono ben pochi quelli che hanno potuto dimostrare, in accordo con la EBM, una sicura efficacia nel trattamento del paziente lombalgico cronico. Per questi pazienti è stato sviluppato un approccio chiamato **Riabilitazione Funzionale (RF)** (10,11,12,13,14). Questa metodica è nata negli Stati Uniti, durante gli anni '80 e ha dimostrato un'efficacia notevole nella riabilitazione delle sindromi algiche vertebrali. Esistono diversi studi, condotti fino ad oggi sui risultati positivi di questo approccio (15,16,17,18,19). La Riabilitazione Funzionale comprende tutti gli aspetti delle complesse interazioni fisiche e psicosociali che colpiscono il paziente con problemi di schiena. Poichè la RF è finalizzata al trattamento della disabilità e non cerca semplicemente di diminuire il dolore riferito dal paziente, si delinea una distinzione netta tra dolore e funzione. Il successo si ottiene nella misura in cui la funzione è recuperata e si raggiungono livelli sufficienti da permettere al soggetto di riprendere le attività normali; normalmente questo obiettivo implica che il paziente, una volta completato il trattamento, ritorni al lavoro. In questo contesto, non importa se la perdita di funzione sia stata causata da una anormalità riflessa, da un comportamento atto a evitare il dolore o da un decondizionamento fisico. Importante è influenzare il tipo di comportamento in modo tale che il paziente, dopo il trattamento, abbia migliorato il grado di disabilità e sappia prendersi cura della propria schiena. Inoltre, è stato dimostrato che il dolore diminuisce nella riabilitazione attiva volta al ripristino di una piena funzione (10,13,14). Di conseguenza, si dà poca importanza alle variazioni del dolore riportate dal paziente che, in contrasto con la capacità funzionale, non sono verificabili oggettivamente e sono spesso influenzate da una moltitudine di fattori psicologici, legali e finanziari. In effetti, spesso vi è un aumento temporaneo del dolore mentre si recupera la funzione, situazione frequente in qualsiasi persona sottoposta a un nuovo programma di condizionamento fisico. Tuttavia, il dolore riferito dal paziente diminuisce significativamente con il progredire del programma riabilitativo (grafico 2).



Un altro aspetto fondamentale della RF è quello di quantificare oggettivamente il grado di decondizionamento avvalendosi della tecnologia moderna per valutare la fisiologia del sistema muscoloscheletrico lombare.

IL PROGRAMMA DI RIABILITAZIONE FUNZIONALE

Esso include il trattamento multidisciplinare dei pazienti in gruppi, con un allenamento fisico ed ergonomico intensivo, un trattamento psicologico del dolore, una back school ed istruzioni inerenti questioni sociali e lavorative. I concetti chiave includono l'accettazione del dolore, l'attività, la responsabilità di sé, il trattamento multidisciplinare e la valutazione funzionale quantitativa.

La Tabella I elenca i componenti e le caratteristiche principali di un programma di Riabilitazione Funzionale.

Tabella I - Caratteristiche di un Programma di RF

1	Quantificazione della capacità fisica
2	Quantificazione della funzione psicosociale
3	Riattivazione per il recupero del fitness
4	Ricondizionamento delle unità funzionali infortunate
5	Riallenamento con l'esecuzione di compiti multi-unitari
6	Simulazione del lavoro
7	Approccio terapeutico della disabilità multimodale
8	Reintegrazione professionale e societaria
9	Verifica formalizzata dei risultati

La Riabilitazione Funzionale prevede un approccio terapeutico in team che permette di affrontare in modo completo i problemi del paziente; fondamentale è la presenza del medico, del fisioterapista, del terapeuta occupazionale e dello psicologo (Mayer e Gatchel hanno fornito una dettagliata rassegna di questo tipo di approccio)(20, 21).

La RF, come già accennato precedentemente, ha come fondamento la quantificazione sistematica della funzione, che "guida" il processo terapeutico. Test che misurano l'articolarietà, la forza e la coordinazione del paziente vengono ripetuti periodicamente nel corso del trattamento riabilitativo permettendo di programmare un corretto approccio riabilitativo e dando al paziente un feedback sul miglioramento della sua capacità fisica. In una fase intermedia del programma, l'aumento del dolore del paziente è spesso accompagnato dalla graduale diminuzione dei punteggi della valutazione funzionale quantitativa.

Gli esercizi utilizzati nella Riabilitazione Funzionale sono incentrati sul trattamento della colonna come unità funzionale. I diversi programmi di RF utilizzano sistemi iso-inerziali differenti. Inoltre sono proposti esercizi di rilassamento ed ergonomici associati ad un sostegno psicologico da parte di fisioterapisti appositamente addestrati.

La terapia occupazionale sovrintende anche al ricondizionamento fisico, ma si concentra soprattutto sui compiti funzionali attraverso l'intensificazione e la simulazione del lavoro.

Inoltre, i terapisti occupazionali sono coinvolti con il paziente nell'affrontare gli ostacoli al recupero finanziario, legale e lavorativo; fattori che possono interferire pesantemente con il ritorno al lavoro.

L'équipe psicologica lavora per mantenere un ambiente terapeutico positivo affrontando i vari aspetti della disabilità lombare (Programma di Trattamento della Disabilità Multimodale).

VARIANTI DELLA RIABILITAZIONE FUNZIONALE

L'approccio della RF ha due varianti: la prima è stata sviluppata negli USA (Texas) in ambiente intraospedaliero e consta, dopo un periodo preparatorio ambulatoriale di 15-20 sedute, di un trattamento intensivo di 4 settimane in regime di ricovero, con durata quotidiana del trattamento di 5-8 ore: questa tecnica non viene applicata in Italia, mentre le esperienze in Europa sono limitate ai paesi anglosassoni e scandinavi, con poche eccezioni in Francia. La seconda variante della RF è invece di tipo ambulatoriale, è nata in Finlandia ed è stata chiamata DBC (*Documentation Based Care*); essa utilizza per la cinesiterapia attiva strumentazioni complesse; è disponibile per ora in Italia solo presso la Fondazione Don Gnocchi di Milano.

RIABILITAZIONE FUNZIONALE CON METODICA “DBC”

La DBC è nata in Finlandia nel 1993 per i pazienti con lombalgia cronica. È una metodica ambulatoriale di riabilitazione del rachide basata sugli stessi principi della Riabilitazione Funzionale, ma offre sensibili vantaggi in termini di costo-beneficio, poiché evita il ricovero. La metodica DBC si è oggi diffusa in alcuni tra i principali Centri di Riabilitazione e di Ricerca sulle patologie vertebrali del mondo, compreso il Texas presso l'Istituto in cui ha avuto origine la Riabilitazione Funzionale intra-ospedaliera.

Per ogni paziente vengono eseguiti una serie standardizzata di valutazioni e sulla base dei risultati si attua un programma individuale di riabilitazione attiva. Il trattamento è composto da 12, 24 o 36 sedute a cadenza bisettimanale; una serie di apparecchiature di allenamento appositamente ideate per la mobilizzazione del rachide lombare vengono usate sotto la stretta supervisione di un terapista appositamente preparato. Durante il trattamento i terapeuti incoraggiano le attitudini e le convinzioni positive del paziente stimolandolo un approccio attivo. Il concetto DBC include un'educazione rigorosa, la verifica continua della qualità delle strutture in cui viene effettuata ed una raccolta centralizzata dei risultati ottenuti, che vengono inseriti in un software appositamente sviluppato. Il software contiene questionari strutturati con domande appositamente sviluppate sui diversi aspetti dell'anamnesi e della condizione clinica del paziente. Le informazioni del database vengono continuamente aggiornate e sono disponibili per le analisi statistiche.

Protocolli di valutazione e di follow-up del trattamento

Inizialmente viene effettuata una valutazione del paziente, con questionari e test validati in letteratura, al fine di pianificare un trattamento individuale. In seguito si esegue una valutazione intermedia ed una valutazione finale per controllare l'evoluzione ed i risultati del trattamento con strumenti già validati di cui si conoscono le soglie significative di miglioramento.

I protocolli di valutazione si basano su questionari soggettivi relativi al dolore e alla menomazione, e su misurazioni oggettive della funzionalità lombare che testano la resistenza muscolare e la mobilità del tronco. Viene testata anche la resistenza muscolare e la coordinazione nell'esecuzione dei movimenti.

- **Questionari** : sono questionari strutturati che vengono somministrati al paziente e ricercano gli aspetti diversi del dolore. I questionari indagano:

variabili socio-demografiche

durata in anni della lombalgia

giorni di assenza dal lavoro per il mal di schiena: negli ultimi 12 mesi, e negli ultimi 3 mesi

regolarità del dolore (nessun dolore, dolore intermittente, regolare, continuo)

intensità del dolore: Scale Analogiche Visive (22,23).

disabilità: *Pain Disability Index* (PDI)(24,25), *Oswestry Disability Questionnaire* (ODQ) (26,27)

depressione: *Rimon's Brief Depression Scale* (28)

paura che spinge ad evitare il dolore *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (29)

speranze di guarigione: *Multidimensional Health Locus of Control* (MHLC) Scales (30,31,32)

- **Articolari**: viene misurata con le apparecchiature terapeutiche. Il range di movimento ed i sistemi di presa delle apparecchiature sono regolati per concentrarsi sul movimento di una particolare parte del rachide. I risultati sono forniti come deviazioni dalla posizione neutrale (gradi).
- **Resistenza muscolare**: nel test dinamico di resistenza muscolare, i soggetti sono sedu-

ti su di una speciale unità di verifica (DBC LTE) dove un meccanismo di blocco delle anche induce come bersaglio del carico i muscoli paraspinali lombari. I soggetti eseguono estensioni dinamiche della parte superiore del tronco (30 ripetizioni/min con un range di movimento da 25° di flessione a 5° di estensione) per 90 secondi contro un carico che viene calcolato sulla base del peso della parte superiore del corpo. Vengono eseguite registrazioni in continuo dell'EMG di superficie bilateralmente sui muscoli paraspinali al livello L5-S1 durante il test di resistenza muscolare.

- **Coordinazione:** è importante insegnare al paziente il movimento corretto con il giusto ritmo, che sarà scandito da un metronomo. Il fisioterapista valuta la coordinazione del paziente durante il test da sforzo secondo criteri definiti.

Trattamento attivo

Il trattamento attivo include esercizi di coordinazione, articularità e resistenza muscolare con apparecchiature specifiche. Inoltre sono proposti esercizi di allungamento e di rilassamento, ed esercizi funzionali di coordinazione e rinforzo muscolare. Un terapeuta addestrato in modo specifico guida il programma riabilitativo e fornisce un supporto psicologico al paziente.

Il trattamento è basato principalmente sugli esercizi con strumentazioni iso-inerziali: limitatori corretti del carico e del range articolare assicurano che gli esercizi vengano eseguiti in una serie di movimenti senza dolore e che essi trovino il loro giusto bersaglio nel rachide lombare. Il trattamento include movimenti controllati in flessione, estensione, rotazione e flessione laterale lombare/dorsale. Ogni seduta è preceduta da un riscaldamento aerobico di circa 10 min (cyclette, step). Dopo gli esercizi eseguiti su ciascun attrezzo sono proposti esercizi di rilassamento e stretching.

Il trattamento è progettato sulla base dei questionari iniziali, delle misurazioni di resistenza muscolare e di articularità. Le sedute iniziano con carichi ridotti, per le prime settimane, con l'obiettivo di migliorare l'articularità, di insegnare una giusta coordinazione e un giusto controllo del rachide. Il carico viene aumentato in modo graduale e controllato fino a quando, alla fine del programma, i pazienti sono istruiti a continuare un programma di prevenzione secondaria individuale (una o due volte alla settimana) con o senza una guida, in base alle necessità individuali.

La metodica DBC può essere applicata al LBP cronico aspecifico oppure a pazienti con lombalgia cronica causata da patologie specifiche come malattie reumatiche, traumi, esiti di intervento chirurgico, compressioni radicolari, stenosi del canale vertebrale, dolore prevalentemente pelvico, spondilolisi o spondilolistesi. In queste problematiche specifiche, considerando anche l'intensità del dolore, si utilizzano programmi speciali (pattern) di trattamento. (Tabella II)

Tab. II - Il programma terapeutico viene individualizzato in base alla diagnosi ed all'intensità dei sintomi

Programma standard (problemi non specifici)	Programmi speciali (problemi specifici)
Tutte le apparecchiature vengono usate nel trattamento	Vengono usate solo apparecchiature selezionate (alcune incluse più tardi)
Progressione di articularità standard	Articularità basata sul problema
Modelli di carico normali	Modelli di carico basati sul problema
Progressione del carico normale	Progressione del carico basata sul problema
Esercizi aggiuntivi normali	Esercizi aggiuntivi speciali basati sul problema

Le apparecchiature DBC

Per testare e allenare in modo specifico la funzione degli estensori lombari è richiesta una stabilizzazione pelvica che escluda il grande gluteo e gli ischio-crurali (33,34)

Le apparecchiature utilizzate per le misurazioni e per il trattamento sono state specificamente ideate secondo recenti acquisizioni e sono fornite di un meccanismo di stabilizzazione pelvica. Esse permettono esercizi selettivi per ciascun piano di movimento (sagittale, frontale e orizzontale) applicando un carico isoinerziale.

“WORK HARDENING”

Negli ultimi anni è stato introdotto un altro metodo rieducativo, il “**Work Hardening**”(10, 35), di derivazione anglosassone, erede diretto della rieducazione funzionale: tale metodica viene definita da Blankenship come un programma sistematico di attività gradualmente progressive correlate al lavoro realizzato con corrette posture del corpo, che ricondizionano i sistemi muscolo-scheletrico, cardio-respiratorio e psicomotorio della persona in preparazione del ritorno al lavoro. Le attività proposte includono: la simulazione o riproduzione del lavoro, *Back Schools* con altri programmi educativi, valutazione della capacità lavorativa e sviluppo della resistenza al lavoro.

EVIDENZE DI EFFICACIA DELLA RIABILITAZIONE FUNZIONALE

La maggior parte degli studi sono stati effettuati sulla Riabilitazione Funzionale in regime ambulatoriale. Sia analisi effettuate dalla DBC che studi indipendenti sull'efficacia mostrano che il protocollo DBC è efficace nel trattamento della lombalgia cronica (14). In diversi studi randomizzati controllati è stato dimostrato che questo programma di RF aumenta la forza, l'articolarietà, la resistenza muscolare e diminuisce il dolore al rachide lombare (12, 14, 36, 37). La diminuzione del dolore e la migliore funzionalità, dopo una riabilitazione attiva, permangono a lungo (17, 18), specialmente se il paziente resta attivo dopo il trattamento (12, 13). In questi pazienti sono state documentate variazioni a breve termine nel benessere psicologico (36, 38). Dopo il programma DBC di riabilitazione attiva, l'80% dei pazienti che si è mantenuto attivo dopo il trattamento è rimasto al lavoro, senza assenze, durante un follow-up di due anni (13).

Pochi studi hanno valutato l'efficacia della riabilitazione funzionale rispetto ad altri tipi di trattamento. Uno studio RCT molto interessante di Mannion et al. del 1999 (11) confronta la Riabilitazione Funzionale (DBC) con la fisioterapia attiva classica (terapia fisica ed FKT con fisioterapista individuale) e con un programma di allenamento aerobico a gruppi (lezioni di aerobica/stretching). Lo studio conclude che i tre trattamenti somministrati sono stati ugualmente efficaci nel ridurre significativamente l'intensità del dolore, la frequenza del dolore e la disabilità nelle diverse attività della vita quotidiana sia immediatamente dopo la terapia che dopo 6 mesi. Un altro studio del 2000 confronta l'effetto di un ampio programma di RF (39 ore alla settimana per 3 settimane) con un programma di allenamento fisico intensivo (1 ora e mezza 3 volte alla settimana per 8 settimane). Alla valutazione del follow-up ad 1 anno, la valutazione complessiva ha mostrato risultati significativamente migliori per i pazienti trattati con il metodo della RF(39).

Nel 2001 Guzmán et al hanno effettuato una rassegna sistematica degli studi randomizzati controllati sull'effetto della riabilitazione biopsicosociale multidisciplinare (RF) nel paziente lombalgico cronico. Questa review evidenzia che la riabilitazione multidisciplinare intensiva induce maggiori miglioramenti del dolore e della funzionalità nei pazienti con LBP cronico e disabilitante rispetto alla riabilitazione multidisciplinare meno intensiva o non multidisciplinare, o rispetto alla cura abituale (40)

Presso la fondazione Don Gnocchi di Milano è stato effettuato uno studio preliminare per verificare l'efficacia della metodica "DBC" su 55 pazienti con lombalgia cronica disabilitante riferendosi in particolar modo alla modificazione dei parametri soggettivi quali il dolore, la disabilità e la soddisfazione dopo il trattamento.

Lo studio mostra la significativa efficacia della metodica DBC sui criteri di outcome primari (intensità del dolore e disabilità soggettiva). Ancora migliori sono stati i risultati del questionario telefonico somministrato ai pazienti a distanza di 3-6 mesi dal trattamento: un'alta percentuale (il 72% dei maschi ed il 76% delle femmine) sono stati pienamente soddisfatti del trattamento DBC che hanno eseguito (41).

CONCLUSIONI

La Riabilitazione Funzionale delle algie vertebrali croniche proposta negli anni '80 in USA ha dimostrato di essere un trattamento valido per il paziente con lombalgia cronica. Secondo questa proposta non si considera più come obiettivo primario il dolore, da rispettare in tutte le fasi terapeutiche, quanto piuttosto la funzionalità del rachide, oggettivata con appositi esami strumentali e monitorata costantemente nella sua evoluzione durante tutto il percorso riabilitativo. Nella sua variante "Work Hardening" si utilizzano per la riabilitazione gli stessi gesti lavorativi quotidiani che il paziente compie normalmente. Si prevedono inoltre terapie di supporto psicologico-cognitivo.

La DBC ha codificato, dall'inizio degli anni '90, la RF per un uso ambulatoriale ed ha trovato conferme della sua efficacia in diversi studi randomizzati controllati.

In futuro sarà importante verificare questo approccio riabilitativo rispetto al classico ricovero di norma proposto in Italia e rispetto ad altri trattamenti riabilitativi classicamente usati nella lombalgia cronica.

Inoltre sarà utile effettuare una raccolta dei risultati sia clinici che economici rispetto alle spese sanitarie; un trattamento ambulatoriale, sia pure di costo relativamente elevato, rispetto al ricovero implica per il SSN dei vantaggi notevoli. Infine dovrà essere valutata l'appropriatezza della Riabilitazione Funzionale in termini di costo-beneficio calcolando i costi anche per il sistema lavorativo ed assicurativo-sociale in una popolazione in età produttiva e ad elevata disabilità.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Klenerman L, Slade PD, Stanley IM, et al. The Prediction of Chronicity in Patients With an Acute Attack of Low Back Pain in a General Practice Setting. *Spine* 1995;20:478-484.
- 2) Letham J, Slade PD, Troup JDG, Bentley G. Outline of a fear avoidance model of exaggerated pain perception. Part I. *Behavioral Research and Therapy* 1983;21:401-408.
- 3) Mayer TG, Smith SS, Keeley J, Mooney V. Quantification of lumbar function part 2: Sagittal plane strength in low back pain patients. *Spine* 1985; 10: 765-772.
- 4) Cooper RG, St Clair Forbes W, Jayson MIV. Radiographic demonstration of paraspinal muscle wasting in patients with chronic low back pain. *British Journal of Rheumatology* 1992 ;31 :389-394.
- 5) Fidler MW, Jowett RL, Troup JDG. Myosin ATPase activity in multifidus muscle from cases of lumbar spinal derangement. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1975;57:220-227.

- 6) Hadar H, Gadoth N, Heifetz M. Fatty replacement of lower paraspinal muscles: normal and neuromuscular disorders. *American Journal of Rheumatology* 1983;141(5):895-898.
- 7) Hultman G, Nordin M, Saraste H, Ohlsen H. Body composition, endurance, strength, cross-sectional area and density of Mm. erector spinae in men with and without low back pain. *Journal of Spinal Disorders* 1993; 6: 114-123.
- 8) Addison R, Schultz A. Trunk strengths in patients seeking hospitalization for chronic low-back disorders. *Spine*1980; 5:539-544.
- 9) Biering-Sørensen E. Physical measurements as risk indicators for low back trouble over one-year period. *Spine*. 1984 ;9: 106-119.
- 10) Negrini S, Paroli C. La riabilitazione nelle sindromi algiche lombari. La riabilitazione in Reumatologia. Dott. G. Arioli. Ed. Mattioli 2001
- 11) Mannion AF, Muntener M, Taimela S, Dvorak J. A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine* 1999 ;24(23):2435-48.
- 12) Taimela S, Diederich C, Hubsch M, Heinrichy M. The role of physical exercise and inactivity on low back pain recurrence and absenteeism from work after active outpatient rehabilitation for recurrent-chronic LBP. *Spine* 2000: 25(14); 1809-16
- 13) Taimela S, Harkàpaa K. Strength, mobility, their changes and pain reduction during active functional restoration for chronic low back disorders. *Journal of Spinal Disorders* 1996; 9:306-312.
- 14) Kankaanpaa M, Taimela S, Airaksinen O, Hanninen O. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability and lumbar fatigability. *Spine* 1999 ;24: 1034-1042.
- 15) Kankaanpaa M, Taimela S, Laaksonen D, Hanninen O, Airaksinen O. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil*
- 16) Deyo RA. Conservative therapy for low back pain: Distinguishing useful from useless therapy. *JAMA* 250 (8):1057, 1983
- 17) Aronoff GM, Evans WO, Enders PL. A review of follow-up studies of multidisciplinary pain units. In *Evaluation and Treatment of Chronic Pain* (Edited by GM Aronoff). Baltimore, Urban and Schwarzenberg, 1985
- 18) Waddel G. A new clinical model for the treatment of low back pain. *Spine* 12(7):632, 1987
- 19) Hazard RG et al. Functional restoration with behavioral support: a one-year prospective study of patients with chronic low-back pain. *Spine* 14(2):157, 1989
- 20) Vanvelcenaher et al. Il Recupero funzionale del rachide. Nuovo approccio terapeutico alla lombalgia cronica. In *Trattamento della lombalgia: stato dell'arte*. Sibilla P., Negrini S. Edi-ermes 1996: 301-308
- 21) Mayer T, Gatchel R: *Functional Restoration for Spinal Disorders: The Sports Medicine Approach*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1988
- 22) Harkàpaa K, Taimela S. Pain reduction and changes in depression and perceived competence during active functional restoration for chronic low-back pain: a 12-week follow-up. *EuroSpine* 96, October 16-19. Zurich.

- 23) Huskisson EC, Jones J, Scott PJ. Application of visual -analogue scales to the measurement of functional capacity. *Rheumatol Rehab* 1976; 15(3):185-7
- 24) Scott J, v Huskisson EC. Accuracy of subjective measurements made with or without previous scores: an important source of error in serial measurement of subjective states. *Ann Rheum Dis.* 1979; 38(6):558-9.
- 25) Tait RC, Pollard CA, Margolis RB, Duckro PN, Krause SJ. The Pain Disability Index: psychometric and validity data. *Arch Phys Med Rehab* 1987;68(7):438-41
- 26) Tait RC, Chibnall JT, Krause S. The Pain Disability Index: psychometric properties. *Pain* 1990; 40(2):171-82
- 27) Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP, The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 1980; 66(8):271-3.
- 28) Gronblad M, Jarvinen E, Hurri H, Hupli M, Karaharju, EO. Relationship of the Pain Disability Index (PDI) and the Oswestry low back pain disability questionnaire (ODQ) with three dynamic physical tests in a group of patients with chronic low-back and leg pain. *Clin J Pain.*1994; 10(3):197-203
- 29) Keltikangas-Jarvinen L, Rimon R. Rimon's brief depression scale, a rapid method for screening depression. *Psychol. Rep.*1987;60:111-119.
- 30) Rose MJ, K!enerman L, Atchison L, Slade PD. An application of the fear avoidance model to three chronic pain problems. *Behav ResTher* 1992; 30(4):359-65.
- 31) Härkäpää K. Relationships of psychological distress and health locus of control beliefs with the use of cognitive and behavioral coping strategies in low back pain patients. *Clinical Journal of Pain* 1991; 7(4):275-282.
- 32) Triano JJ, McGregor M, Cramer GD, Emde DL. A comparison of outcome measures for use with back pain patients: results of a feasibility study [see comments]. *J Manipulative Physiol Ther* 1993;16(2):67-73.
- 33) Hadar H, Gadoth N, Heifetz M. Fatty replacement of lower paraspinal muscles: normal and neuromuscular disorders. *American Journal of Rheumatology* 1983;141(5):895-898.
- 34) Cholewicki J, Panjabi MM, Khachatryan A. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine* 1997;22(19):2207-12.
- 35) Lichter RL. "Work -Hardening": using work for rehabilitation- In conservative care for low back pain (White AH, Anderson R, Eds). Williams and Wilkins, Baltimore-371-383 -1991
- 36) Gracovetsky S, Farfan H: The optimum spine. *Spine* 11:543-573, 1986
- 37) Dvorak V, Taimela S. Trainability of back muscles in chronic low back pain patients: the effect of sex and age. *EuroSpine* 96, October 16-19. Zurich, Switzerland, 1996.
- 38) Mannion AF, Taimela S, Müntener M, Dvorak J. Active Therapy for Chronic Low Back Pain. Part 1 Effects on back muscle activation, fatigability and strength. *Spine* 2001; 26: 897-908.
- 39) Benedix T, Benedix A, Labriolo M, Hastrup C, Ebbeoj N. Functional Restoration versus outpatient physical training in chronic low back pain. A randomised comparative study. *Spine* 2000;25(19); 2494-2500

- 40) Guzmàn J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C. Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain : systematic review. BMJ 2001: 322; 1511, 1516
- 41) Paroli C, Negrini S. La riabilitazione funzionale con Metodica DBC nella lombalgia cronica. Tesi Specializzazione in Medicina Fisica e Riabilitazione. Università degli Studi di Parma. 2002.