

Scienza Riabilitativa



Rivista scientifica trimestrale della
Associazione Italiana Fisioterapisti

QUALE ESERCIZIO TERAPEUTICO PER IL MULTIFIDO LOMBARE?
REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

EFFETTO DI UN PROGRAMMA DI STABILIZZAZIONE FUNZIONALE SUL
TROFISMO DEI MUSCOLI STABILIZZATORI PROFONDI IN OPERATORI
SOCIO-SANITARI CON LOMBALGIA CRONICA: UNO STUDIO PILOTA

LE GRIFFITHS MENTAL DEVELOPMENT SCALES SONO UNO
STRUMENTO UTILE NELLO SCREENING DELLA DISABILITÀ MOTORIA
IN NEONATI DI PESO MOLTO BASSO?

16(4)

Volume 16, n.4
Ottobre 2014

Registrata presso il Tribunale di Roma
con il nr 335/2003 in data 18/7/2003
Poste Italiane S.p.A. - Spedizione
in Abbonamento Postale D.L. 353/2003
(conv. in L. 27.02.04 n. 46)
Art. 1 comma 1 DCB - ROMA

ISSN 1828-3942

SOMMARIO 16 (4)

ARTICOLO ORIGINALE

- 5 Silvia Rattin,
Andrea Cupello,
Silvano Ferrari,
Carla Vanti
- QUALE ESERCIZIO TERAPEUTICO PER IL MULTIFIDO LOMBARE? REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA
Which therapeutic exercise for the lombar multifidus muscle? A systematic review of the literature

ARTICOLO ORIGINALE

- 12 Matteo Maraschin,
Silvano Ferrari,
Carlo Cacciatori
- EFFETTO DI UN PROGRAMMA DI STABILIZZAZIONE FUNZIONALE SUL TROFISMO DEI MUSCOLI STABILIZZATORI PROFONDI IN OPERATORI SOCIO-SANITARI CON LOMBALGIA CRONICA: UNO STUDIO PILOTA
The effect of functional stabilization training on the cross sectional area of the deep stabilizers muscles in healthcare workers with chronic low back pain: a pilot study

ARTICOLO ORIGINALE

- 22 Isabella Gianstefani,
Augusto Biasini,
Erica Neri,
Lucia Bertozzi
- LE GRIFFITHS MENTAL DEVELOPMENT SCALES SONO UNO STRUMENTO UTILE NELLO SCREENING DELLA DISABILITÀ MOTORIA IN NEONATI DI PESO MOLTO BASSO?
The use of Griffith Mental Development Scales (GMDS) in the screening of motor disability in preterm infants: are they effective tools?

Scienza Riabilitativa

Comitato Editoriale

Mauro Tavarnelli
Alessandra Amici
Patrizia Galantini
Michele Cannone
Domenico D'Erasmus
Giuliano Feltre
Angelo Papa
Roberto Marcovich
Simone Cecchetto
Davide Bruno Albertoni

Segreteria nazionale

Via Pinerolo, 3
00182 Roma
Tel. 0677201020
Fax 0677077364
E-mail: info@aifi.net

Presidente Nazionale

Mauro Tavernelli

Vicepresidente

Domenico D'Erasmus

Segretario Nazionale

Alessandra Amici

Tesoriere Nazionale

Patrizia Galantini

Scienza Riabilitativa

Rivista trimestrale scientifica
dell'Associazione Italiana Fisioterapisti (A.I.F.I.)

Rivista scientifica indicizzata su:

- CINAHL www.cinahl.com
- HEBSCOHost www.ebscohost.com
- GALE/CENGAGE LEARNING www.gale.cengage.com

Presente e consultabile presso la British Library

Volume 16, n.4

Ottobre 2014

Registrata presso il Tribunale di Roma
con il nr 335/2003 in data 18/7/2003 - Poste Italiane S.p.A.
Spedizione in Abb.to Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27.02.04 n. 46)
Art. 1 comma 1 DCB - ROMA

Direttore Responsabile

Antonio Bortone

BOARD

Editor

Aldo Ciuro

Assistant Editor

Davide Bruno Albertoni
Claudio Ciavatta

Associate Editors

Alessandro Chiarotto
Alessio Signori
Andrea Tettamanti
Andrea Turolla
Antonio Poser
Carla Vanti
Donatella Valente
Elisa Pelosin
Francesco Serafini
Giulia Guidi
Giuseppe Plebani
Lucia Bertozzi
Marco Baccini

Marco Testa
Matteo Paci
Michela Bozzolan
Michele Romano
Michele Spinosa
Oscar Casonato
Roberto Gatti
Roberto Meroni
Silvano Ferrari
Silvia Bielli
Silvia Gianola
Stefania Costi
Tiziana Nava

Redazione, Amministrazione:

Via Pinerolo, 3
00182 Roma
Tel. 0677201020
Fax 0677077364

Coordinamento redazionale:

Carlo Buffoli
www.cb-com.it

Grafica e Impaginazione:

bluefactor® Srl
www.bluefactor.it

Stampa:

FEDERIGHI COLORGRAFICHE Srl
Certaldo, Firenze

Questo numero è stato chiuso
in tipografia nel mese di
Ottobre 2014



QUALE ESERCIZIO TERAPEUTICO PER IL MULTIFIDO LOMBARE? REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

Which therapeutic exercise for the lombar multifidus muscle? A systematic review of the literature

Silvia Rattin¹, Andrea Cupello², Silvano Ferrari³, Carla Vanti⁴

1. FT, OMT, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari – Osp. di Rovereto (TN);

2. FT, OMT, Gruppo Multimedita, Sesto S. Giovanni (MI); ASC Physiotherapy, Milano (MI);

3. FT, Milano, Master Terapia Manuale e Riabilitazione Muscoloscheletrica, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Padova;

4. FT, OMT, MSc, Master Terapia Manuale e Riabilitazione Muscoloscheletrica, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Padova.

ABSTRACT

Disegno dello studio: Revisione sistematica della letteratura.

Introduzione: Il multifido è considerato tra i muscoli più importanti per la stabilizzazione lombare e la sua disfunzione sembra correlarsi al dolore lombare. Scopo di questa revisione è individuare gli esercizi più efficaci per migliorare il trofismo e il reclutamento del multifido, in base all'evidenza clinica.

Metodi: Una revisione della letteratura è stata svolta da due revisori indipendenti nelle banche dati Medline, PEDro, Cochrane, DARE, Scopus, Cinhal, PubMed, Tripadatabase. Sono stati inclusi studi in lingua italiana o inglese, su esseri umani adulti, senza limiti di data e con full text disponibile. Gli studi inclusi dovevano riguardare la possibilità di variare le caratteristiche morfologico/funzionali del muscolo multifido attraverso esercizi specifici, rilevate attraverso dati strumentali, in soggetti con lombalgia specifica o aspecifica.

Risultati: Degli iniziali 1854 articoli ricavati dalla ricerca primaria, soltanto due lavori hanno risposto al quesito di ricerca. Essi hanno evidenziato che l'area trasversa e lo spessore del multifido possono incrementare attraverso una batteria di esercizi indirizzati all'attivazione di questo muscolo, progredendo dal controllo motorio verso un allenamento statico e dinamico a carichi crescenti. Non è stato reperito alcuno studio inerente ad un singolo esercizio o che utilizzasse come misura di outcome la registrazione elettromiografica.

Conclusioni: I risultati di questa revisione sistematica sembrano indicare la possibilità di migliorare le caratteristiche morfologico/funzionali del muscolo multifido attraverso una serie di esercizi specifici e strutturati. Questi risultati possono aiutare il fisioterapista nella pratica clinica, per la scelta dei migliori esercizi per il muscolo multifido.

PAROLE CHIAVE: multifido lombare, esercizi, stabilizzazione lombare.

INTRODUZIONE

La lombalgia (LBP) è una delle principali cause di disabilità nei paesi occidentali, con una prevalenza nella popolazione generale dell'84% nel corso della vita, mentre la prevalenza del LBP cronico riguarda circa il 23% della popolazione¹. In questi soggetti sembrano manifestarsi e persistere condizioni patologico/disfunzionali a carico del muscolo multifido lombare. Ad esempio, alcuni studi hanno evidenziato atrofia e infiltrazione di grasso, in maniera più localizzata nel LBP acuto ed a livelli multipli nel LBP cronico^{2,3,4,5,6,7,8}. Altri studi hanno mostrato che nel LBP persistente il comportamento del multifido può modificarsi a causa della ridotta attività^{9,10,11,12}, e sembra esserci una trasformazione delle fibre tipo I in fibre IIC^{13,14,15}. Il ripristino di una corretta attivazione e funzionali-

tà del muscolo multifido sembra quindi fondamentale per recuperare il "core muscolare lombare"¹⁶. I fisioterapisti utilizzano diversi esercizi per riattivare ed allenare questo muscolo, ma non tutti sono supportati da evidenze sia strumentali sia cliniche, tali da poter affermare la loro efficacia nei pazienti con lombalgia. Per questo motivo, cercare di capire quale può essere l'esercizio fisioterapico più efficace per quanto concerne la tipologia di esercizio, il tipo di contrazione muscolare richiesta e il dosaggio del trattamento può essere determinante ai fini del risultato terapeutico. Lo scopo di questo lavoro è quello di individuare gli esercizi più efficaci per il miglioramento dei parametri fisici (trofismo) ed elettromiografici (reclutamento) del muscolo multifido, attraverso una revisione sistematica di tutti gli studi clinici condotti su soggetti con LBP specifico o aspecifico.

METODI

Una revisione della letteratura è stata condotta da due revisori indipendenti (AC e SR) sulle seguenti banche dati: PubMed, PEDro, Cochrane. SR ha inoltre eseguito la ricerca anche sulle seguenti banche dati: Medline, DARE, Scopus, Cinhal, Tripadatabase. La ricerca ha incluso i lavori pubblicati entro il dicembre 2013.

Sulle banche dati PubMed, DARE, Cochrane, Cinhal, Medline, Tripadatabase è stata utilizzata la seguente stringa: multifidus OR "lumbar stabilization" OR "core stability" OR "muscle stabilization" OR "stabilization training" OR "stabilization exercise". Sulle banche dati PEDro e Scopus sono state effettuate, invece, le ricerche utilizzando le singole parole chiave: "back pain", "paraspinal muscle", "stabilizing exercise", "stabilization exercise", "trunk muscle", "lumbar multifidus", "multifidus muscle".

I limiti inseriti nelle ricerche sono stati relativi alla lingua (italiano e inglese), agli studi su esseri umani ed alla popolazione adulta (età maggiore di 18 anni). Non sono stati posti limiti di data per gli studi.

Criteri di inclusione (PICOs Review Questions):

- Partecipanti: studi effettuati su soggetti adulti, senza distinzione di genere, con LBP specifico o aspecifico;
- Intervento: studi sugli esercizi per il muscolo multifido lombare nei quali era possibile individuare gli esercizi e le modalità di attuazione;
- Comparazione: possibilità di comparare l'efficacia di un tipo di esercizio rispetto ad un altro;
- Misure di outcome: misurazione dell'attività elettrica attraverso elettromiografia, misurazione del trofismo muscolare attraverso bioimmagini (Risonanza Magnetica Nucleare, Tomografia Assiale Computerizzata, Ecografia);
- Studi: tutti gli studi clinici prospettici in cui venivano attuati esercizi specifici per il multifido;
- Full text disponibile.

Criteri di esclusione:

- non sono stati inclusi articoli tutoriali, studi osservazionali, revisioni narrative o sistematiche, meta-analisi, linee guida, case report o case series;
- studi su soggetti sani;
- studi sulla fisiologia, la fisiopatologia, la valutazione;
- studi in cui non si poteva isolare l'effetto degli esercizi sul muscolo multifido rispetto all'effetto degli esercizi su altri muscoli lombari.

La ricerca è stata effettuata da due revisori (SR e AC) sulle banche dati a cui era loro consentito l'accesso; un terzo re-

visore (CV) è stato consultato per la selezione degli abstract. Le decisioni in merito alla selezione dei full text sono state prese collegialmente. La qualità degli articoli inclusi è stata valutata secondo la scala PEDro^{17,18,19}.

RISULTATI

La ricerca primaria di SR ha consentito di selezionare 1174 articoli, i quali, eliminando i doppi si sono ridotti a 758. Successivamente, attraverso la lettura del titolo degli studi, si è proceduto all'eliminazione dei lavori non pertinenti, permettendo di ridurre il numero di quelli selezionabili a 251. Dopo la lettura degli abstract, gli articoli eleggibili si sono ridotti a 53.

La ricerca primaria di AC, condotta in parallelo con SR solo sulle principali banche dati, ha permesso di reperire 680 articoli. Questi sono scesi a 568 dopo eliminazione dei doppi ed a 212 dopo la selezione per lettura dei titoli, fino a giungere a 70 articoli dopo la lettura degli abstract.

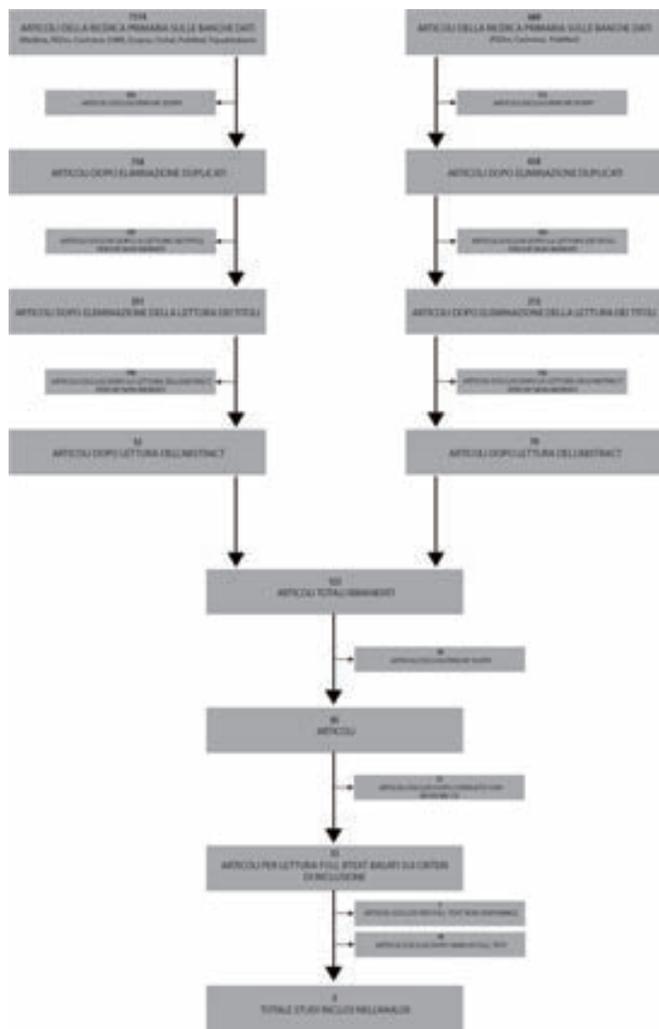
A questo punto i due ricercatori hanno confrontato tra loro gli articoli ritenuti eleggibili, giungendo ad una prima raccolta condivisa di 85 articoli, ridotta a 33 dopo la consultazione con un terzo revisore (CV). I 52 articoli esclusi comprendevano studi non prospettici²⁶, studi in cui non si poteva isolare l'effetto degli esercizi sul multifido⁹, studi su soggetti sani², studi che riguardavano la fisiologia, la fisiopatologia e l'analisi biomeccanica³ e studi che non riguardavano il multifido¹².

Per 3 dei 33 articoli rimasti non è stato possibile reperire il full text per cui sono stati eliminati. Dopo la lettura dei full text dei 30 articoli rimasti, 28 articoli sono stati ulteriormente scartati, o poiché utilizzavano gli esercizi per il multifido all'interno di un programma generale di stabilizzazione lombare, non permettendo di isolare l'effetto del trattamento sul singolo muscolo, oppure perché non utilizzavano misure di outcome strumentali.

Alla fine, solo due lavori hanno risposto parzialmente al quesito della ricerca, in quanto, benché non impostati sull'esercizio singolo, mostrano almeno il tipo di training maggiormente efficace per modificare l'area trasversa o lo spessore del muscolo multifido.

La Figura 1 mostra il processo di identificazione e di selezione degli studi. La valutazione della qualità metodologica dei due lavori mediante la scala PEDro è illustrata nella Tabella 1, dove si notano bias simili, come non dichiarare se il soggetto che decideva l'eleggibilità allo studio era ignaro rispetto a quale gruppo sarebbe stato assegnato il paziente (punto 3), la presenza di eccessivi drop-out (punto 8) e l'assenza di un'analisi che comprendesse tutti i partecipanti che avevano iniziato lo studio, a prescindere dal fatto che l'aves-

Figura 1



sero concluso (intention-to-treat analysis, punto 9). Il punto 5 è riferito al fatto che non era chiaro se pazienti erano in grado di distinguere tra i trattamenti applicati ai differenti gruppi (effetto placebo), mentre il punto 6 indica che il fisioterapista, ovviamente, era consapevole degli esercizi che faceva eseguire. La sintesi dei risultati dei due lavori è presentata nella Tabella 2.

Il primo lavoro, di Danneels et al.²⁰, si è prefisso di capire quale modalità di esercizio e quale tipo di contrazione muscolare potevano risultare più efficaci nel recupero dell'atrofia del multifido. Questo studio clinico randomizzato, con disegno di studio test-retest, ha coinvolto 59 pazienti con lombalgia cronica. Sono stati esclusi pazienti che praticassero sport o allenamento per i muscoli lombari nei tre mesi precedenti.

Ogni paziente è stato assegnato in modalità randomizzata ad uno dei tre programmi di intervento:

- Gruppo 1 (n=19): esercizi di stabilizzazione. Il training era basato su una serie di attività quotidiane in

varie posizioni iniziali. L'intento era quello di attivare il multifido nella specifica progressione di esercizi descritti da O'Sullivan et al.²¹ con lo scopo di migliorare la stabilità dinamica lombare in maniera funzionale. Durante questi esercizi l'intensità di attivazione richiesta ai muscoli del tronco era di circa il 30% della contrazione massimale.

- Gruppo 2 (n=20): stabilizzazione combinata con allenamento dinamico. Questo gruppo abbinava agli esercizi di stabilizzazione descritti per il gruppo 1 un allenamento progressivo di resistenza, rappresentato da tre esercizi standardizzati (estensione di anca e ginocchio a partire dalla posizione quadrupedica, estensione del tronco in posizione prona, sollevamento degli arti inferiori estesi in posizione prona). Ogni esercizio veniva svolto in maniera controllata e standardizzata, al ritmo di 2 secondi per il movimento concentrico e 2 secondi per quello eccentrico.
- Gruppo 3 (n=20): stabilizzazione combinata con allenamento statico e dinamico. Questo gruppo differiva dal gruppo 2 soltanto per la ciclicità dell'esercizio concentrico ed eccentrico, che veniva intervallato ogni volta da 5 secondi di contrazione statica tra i due movimenti.

Il periodo dello studio è stato di 10 settimane, con una frequenza di tre sessioni alla settimana. Immagini TAC per misurare la sezione trasversa del muscolo multifido a tre livelli lombari sono state prese da un operatore indipendente. L'analisi delle differenze tra i gruppi dopo il periodo di intervento ha mostrato differenze statisticamente significative solo nel gruppo 3 nei tre livelli analizzati (rispettivamente P=0.014, 0.008 e 0.002).

Dai risultati dello studio di Danneels²⁰ sembra quindi che la componente di mantenimento statico delle posizioni, tra la fase concentrica ed eccentrica, sia fondamentale nell'indurre ipertrofia muscolare in 10 settimane. Lo studio di Akbari et al.²² si proponeva anch'esso di verificare l'efficacia di due differenti programmi di esercizi per la muscolatura del tronco, in soggetti con LBP cronico. Lo studio, randomizzato e controllato, ha messo a confronto un programma di controllo motorio con un programma di esercizi generali.

Il programma di esercizi per il controllo motorio è stato eseguito secondo le indicazioni di O'Sullivan(21), Richardson(23) e Moseley(24) e consisteva in esercizi di attivazione a basso carico dei muscoli stabilizzatori locali in maniera isometrica, nelle posizioni supina, quadrupedica, seduta e in stazione eretta. Progressivamente, veniva richiesto di mantenere la contrazione per 10 secondi, con il respiro ad un ritmo normale. Infine, venivano introdotti compiti dinamici, dai più semplici ai più complessi, mantenendo le contrazioni dei muscoli stabilizzatori.

Tabella I

Scala di PEDro -Italiano	Danneels 2001		Akbari 2008	
	NO	SI	NO	SI
1. I criteri di elegibilità sono stati specificati		X		X
2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi		X		X
3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta	X		X	
4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici		X		X
5. Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento	X		X	
6. Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato	X		X	
7. Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio		X		X
8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	X		X	
9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"	X		X	
10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali		X		X
11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali		X		X
Punteggio totale	6		6	

Tabella 1: Scala di PEDro

Tabella II

Autore	Anno	Outcome	Misurazione	Follow up	Gruppo "esercizi di stabilizzazione"				Gruppo "esercizi di stabilizzazione combinati con resistenza dinamica"				Gruppo "esercizi di stabilizzazione combinati con resistenza dinamica e statica"						
					N	Media	SD	p-value	N	Media	SD	p-value	N	Media	SD	p-value			
Danneels	2001	area della sezione multifida	marginale sup L3	Misurazione su TAC (pixel)	22	22112,95	2175,27	0,87	22	22822,14	2226,41	0,78	22	22172,63	2275,94	0,214			
Danneels	2001		marginale sup L3		22	22211,11	2225,42		22	22247,95	2246,22		22	22613,25	2222,24				
Danneels	2001		marginale sup L4		22	18298,90	17202,42		0,48	22	17241,17		16622,09	0,14	22		18213,25	17722,45	0,338
Danneels	2001		marginale sup L4		22	18275,52	17222,19		0,48	22	17271,24		16222,09	0,14	22		17271,19	16222,42	0,338
Danneels	2001		marginale inf L4		22	22475,21	22224,17		0,839	22	22244,27		22222,19	0,21	22		22272,27	22222,25	0,002
Danneels	2001	marginale inf L4	22	22415,21	22222,19	0,839	22	22241,42	22222,19	0,21	22	22222,27	22222,25	0,002					
					Gruppo "esercizi di controllo motorio"				Gruppo "esercizi generici"										
					N	Media	SD	p-value	N	Media	SD	p-value							
Akbari	2008	spessore del muscolo multifida	3 cm laterali da processo spinoso L4 e L5	Misurazione da immagini ecografiche (mm)	25	0,82	2,27	0,0001	24	0,82	2,22	0,0001							
Akbari	2008	spessore del muscolo multifida	5 cm laterali da processo spinoso L4 e L5	Misurazione da immagini ecografiche (mm)	25	0,89	2,48	0,0001	24	0,78	2,52	0,0001							

Tabella 2: risultati

Il programma di esercizi generici prevedeva l'attuazione di esercizi di rinforzo della muscolatura addominale e paravertebrale, selezionando quelli che i pazienti potevano tollerare in funzione della capacità di carico dei loro tessuti, secondo lo schema proposto da McGill(25). I soggetti arruolati erano 63, di età tra i 18 e 80 anni. La possibile modificazione

delle caratteristiche strutturali dei muscoli indagati è stata verificata attraverso la misura dello spessore del muscolo multifido lombare e del muscolo trasverso addominale mediante ecografia (US B-mode).

Lo studio è durato 8 settimane, con sessioni bisettimanali della durata di mezz'ora per tutti i soggetti inclusi. Alla

fine del training, entrambi i gruppi hanno evidenziato incrementi significativi nel muscolo multifido tra l'inizio e il termine del programma, ma il gruppo che ha svolto gli esercizi per il controllo motorio ha ottenuto un miglioramento significativamente più rilevante ($P=0.004$) rispetto al gruppo degli esercizi generici nella riduzione del dolore e, con minore evidenza, nell'aumento dell'area di sezione del multifido lombare e del trasverso addominale.

Non è stato reperito alcuno studio che utilizzasse come misura di outcome la registrazione elettromiografica.

DISCUSSIONE

Questa revisione della letteratura non ha consentito di individuare alcuno studio in grado di soddisfare pienamente il quesito iniziale, che era quello di capire quale esercizio fosse maggiormente in grado di modificare le caratteristiche fisico-strutturali del muscolo multifido nei pazienti con LBP.

La maggior parte degli studi mettono a confronto approcci differenti di esercizi per la muscolatura lombare, nei quali non è possibile isolare oggettivamente gli esercizi specifici per il multifido e valutare il loro effetto sulle caratteristiche fisiologiche muscolari. Non è stato reperito nessuno studio in grado di dimostrare se un singolo esercizio è migliore di un altro, in quanto in grado di modificare le principali caratteristiche fisico-strutturali del muscolo multifido nei pazienti con LBP.

Al termine della ricerca, sono stati comunque individuati due studi che valutano gli effetti di specifici training terapeutici sul muscolo multifido attraverso outcomes strumentali. Nel primo studio, Danneels et al.(20) hanno dimostrato che è possibile ottenere un aumento dell'area trasversa del muscolo multifido, con una concomitante diminuzione del dolore, utilizzando un protocollo riabilitativo a carichi crescenti che iniziava da un training di controllo motorio e terminava con esercizi ad alto impatto, di rinforzo muscolare progressivo.

Nel secondo studio, Akbari et al.(22) hanno evidenziato che sia uno specifico training di stabilizzazione, sia un training con esercizi generici sono stati in grado di determinare un effetto positivo sullo spessore del muscolo multifido, tuttavia il trattamento di stabilizzazione è risultato più efficace dell'altro.

Questa revisione non è stata in grado di identificare chia-

ramente quale esercizio sia più indicato per modificare le caratteristiche fisico-strutturali del muscolo multifido nei pazienti con LBP, ma ha mostrato che impiegando più esercizi contemporaneamente durante il training e progredendo da un approccio che parte dal controllo motorio e continua con un allenamento statico e dinamico a carichi crescenti, lo spessore e/o l'area trasversa del muscolo multifido possono incrementare. Questa modalità di esercizio risulta più efficace degli esercizi generici nel migliorare il trofismo muscolare e diminuire il dolore.

Il limite principale di questa revisione è dovuto al fatto che la ricerca nelle banche dati non è stata effettuata in parallelo dai due revisori sulle stesse fonti, a causa delle diverse possibilità di accesso.

Un secondo limite è legato alla natura degli studi presenti in letteratura. La grande maggioranza degli studi individuati considerava infatti il muscolo multifido nell'ambito di un programma di stabilizzazione lombare, in associazione con altri muscoli (ad esempio, il trasverso dell'addome) e non misurava i cambiamenti indotti su questo muscolo in modo isolato e specifico.

CONCLUSIONI

Malgrado non sia stato possibile identificare chiaramente quale specifico esercizio possa essere in grado di modificare le caratteristiche fisico-strutturali del muscolo multifido nei soggetti con LBP, questa revisione della letteratura ha mostrato che un training strutturato a partire dal controllo motorio, che progredisce verso un allenamento statico e dinamico a carichi crescenti, sembra essere in grado di modificare lo spessore e/o l'area trasversa di questo muscolo, diminuendo il dolore lombare.

I risultati di questa revisione possono aiutare i fisioterapisti nella loro pratica clinica, nella scelta e nelle modalità di esecuzione degli esercizi utilizzati per il rinforzo funzionale del multifido all'interno di un training di stabilizzazione più complesso. Il numero esiguo di studi trovati evidenzia comunque la necessità di ulteriori studi, per meglio comprendere quali esercizi possono essere maggiormente indicati per la corretta attivazione del muscolo multifido lombare.

Conflitti di interessi o finanziamenti esterni ricevuti per compiere la Revisione: Nessuno

Which therapeutic exercise for the lumbar multifidus muscle? A systematic review of the literature

ABSTRACT

Study Design: Systematic review of the literature.

Introduction: The multifidus is considered one of the most important muscles for the lumbar spine stabilization and low back pain seems related to its dysfunction. The purpose of this review is to identify the most effective and clinically evidenced exercises to improve the tropism and the recruitment of the multifidus muscle.

Methods: A literature review was conducted by two independent reviewers in Medline, PEDro, Cochrane, DARE, Scopus, Cinhal, PubMed, Tripadatabase databases. Studies on morphological and functional multifidus changes detected by instrumental data were selected. Limits were related to the studies in Italian or English languages, with available full text, on human adults suffering from specific or non-specific low back pain and without any date limitation.

Results: From the 1854 articles derived from primary search, only two papers responded to the research question. They showed that the cross-sectional area and the thickness of the multifidus muscle can increase through some exercises addressed to the activation of this muscle, progressing from the motor control to a workout static and dynamic loads. We did not find no study related to a single exercise nor study using as an outcome measure the electromyographic recording.

Conclusions: The results of this systematic review suggest that it is possible to improve the morphological and/or functional characteristics of the multifidus muscle through a series of specific and structured exercises. These findings may help physical therapists during their clinical practice to select the best exercises for the recruitment of the multifidus muscle.

KEY WORDS: Multifidus muscle, Muscular diseases, Exercise, Exercise Therapy, Exercise Movement Techniques

BIBLIOGRAFIA

- Balaguè F, Mannion AF, Pellissè F, Cedraschi C. *Non-specific low back pain*. Lancet 2012; 379(9814):482-492.
- Knutsson B. *Comparative value of electromyographic, myelographic and clinical neurological examinations in diagnosis of lumbar root compression syndrome*. Acta Orthop Scand 1961;49,1-135.
- Alaranta H, Tallroth K, Soukka A, Heliövaara M. *Fat content of lumbar extensor muscles and low back disability: a radiographic and clinical comparison*. J Spinal Disord. 1993;6(2):137-40.
- Mooney V, Gulick J, Perlman M, Levy D, Pozos R, Leggett S, Resnick D. *Relationships between myoelectric activity, strength, and MRI of lumbar extensor muscles in back pain patients and normal subjects*. J Spinal Disord. 1997;10(4):348-56.
- Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, De Cuyper HJ. *CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects*. Eur Spine J. 2000 ;9(4):266-72
- Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA, Cooper DH. *Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain*. Spine 1994;19(2):165-72.
- Hides J, Stanton W, Freke M, Wilson S, McMahon S, Richardson C. *MRI study of the size, symmetry and function of the trunk muscles among elite cricketers with and without low back pain*. Br J Sports Med. 2008;42(10):809-13.
- Wallwork TL, Stanton WR, Freke M, Hides JA. *The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle*. Man Ther. 2009;14(5):496-500.
- Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O, Manninen H. *Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain*. Spine 1997;22(3):289-95.
- Kiesel KB, Uhl T, Underwood FB, Nitz AJ. *Rehabilitative ultrasound measurement of select trunk muscle activation during induced pain*. Man Ther. 2008;13(2):132-8.
- MacDonald D, Moseley GL, Hodges PW. *Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain*. Pain 2009;142:183-188.
- MacDonald D, Moseley GL, Hodges PW. *People with recurrent low back pain respond differently to trunk loading despite remission from symptoms*. Spine 2010;35:818-824.
- McGill SM. *Exercise regimens low back exercises: evidence for improving*. Phys Ther. 1998; 78:754-765.
- Mannion AF, Weber BR, Dvorak J, Grob D, Müntener M. *Fibre type characteristics of the lumbar paraspinal muscles in normal healthy subjects and in patients with low back pain*. J Orthop Res. 1997;15(6):881-7.
- Demoulin C, Crielaard JM, Vanderthommen M. *Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review*. Joint Bone Spine. 2007;74(1):9-13.

15. Crossman K, Mahon M, Watson PJ, Oldham JA, Cooper RG. *Chronic low back pain-associated paraspinal muscle dysfunction is not the result of a constitutionally determined "adverse" fiber-type composition.* Spine 2004;29(6):628-34.
16. O'Sullivan PB. *Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management.* Man Ther. 2000;5(1): 2-12.
17. Foley NC, Bhogal S.K., Teasell R.W., Bureau Y, Speechley M.R. *Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions.* Phys Ther. 2006;86(6):817-24.
18. Tooth L, Bennett S, McCluskey A, Hoffmann T, McKenna K, Lovarini M. *Appraising the quality of randomized controlled trials: inter-rater reliability for the OTseeker evidence database.* J Eval Clin Pract. 2005;11(6):547-55.
19. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. *Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials.* Phys Ther. 2003;83(8):713-21.
20. Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, Dankaerts W, De Cuyper HJ. *Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain.* Br J Sports Med. 2001;35:186-191.
21. O'Sullivan PB, Twomey LT, Garry AT. *Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis.* Spine. 1997;22(24):2959-2967.
22. Akbari A, Khorashadizadeh S, Abdi G. *The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain.* J Back Musculoskelet Rehabil. 2008;21(2):105-112.
23. CA Richardson, GA Jull, PW Hodges et al., *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain*, Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999.
24. Moseley L. *Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain.* Aust J Physiother. 2002;48:297-302.
25. McGill SM, *Low back exercises: evidence for improving exercise regimens,* Phys Ther(1998;78(7):754-765.

EFFETTO DI UN PROGRAMMA DI STABILIZZAZIONE FUNZIONALE SUL TROFISMO DEI MUSCOLI STABILIZZATORI PROFONDI IN OPERATORI SOCIO-SANITARI CON LOMBALGIA CRONICA: UNO STUDIO PILOTA

The effect of functional stabilization training on the cross sectional area of the deep stabilizers muscles in healthcare workers with chronic low back pain: a pilot study

Matteo Maraschin¹, Silvano Ferrari², Carlo Cacciatori³

¹ Fisioterapista, Libero professionista, Vicenza

² Fisioterapista, Docente del Master in Terapia Manuale, Università degli Studi di Padova, Libero professionista, Milano

³ Medico specializzato in Medicina Fisica e Riabilitazione ed in Radiologia, Dipartimento di Scienze Neurologiche e del Movimento, Università

ABSTRACT

Background: La lombalgia rappresenta una delle maggiori cause di malattia professionale tra gli operatori socio-sanitari. I programmi riabilitativi per la muscolatura stabilizzatrice profonda sembrano appropriati per la prevenzione ed il trattamento del dolore e della disabilità nei pazienti cronici.

Obiettivo: Lo scopo di questo studio pilota è quello di valutare gli effetti di uno specifico training per la stabilizzazione lombare sul trofismo del muscolo Multifido (ML) e del muscolo Trasverso Addominale (TrA) in un campione di lavoratori socio-sanitari con lombalgia cronica (obiettivo primario). Verrà inoltre valutato l'effetto dello stesso training sul dolore e sulla disabilità (obiettivo secondario).

Metodi: 5 soggetti di sesso femminile (età media 39 anni) hanno svolto un programma di stabilizzazione lombare della durata di 12 settimane. I partecipanti sono stati valutati prima dell'inizio del trattamento (T0), alla conclusione dell'intervento fisioterapico (T1) ed a distanza di due mesi (T2). Prima dell'inizio del trattamento (T0) sono stati valutati il dolore (NRS), la disabilità (ODI-I) ed è stato effettuato un esame ecografico per misurare lo spessore muscolare dei muscoli esaminati.

Risultati: Non si sono evidenziati cambiamenti significativi del trofismo del TrA, mentre nel ML, in 4 soggetti su 5, è aumentato lo spessore muscolare dal lato più ipotrofico (+ 14.2%; $q = 0.86$, $P = 0.03$). Si è inoltre registrato un miglioramento statisticamente significativo sul dolore e sulla disabilità. Tutti i risultati sono rimasti stabili al follow-up.

Conclusioni: I risultati di questo studio preliminare suggeriscono che con uno specifico training di stabilizzazione è possibile migliorare il dolore, la disabilità e la simmetria tra la muscolatura del multifido ad un livello vertebrale.

PAROLE CHIAVE: Lombalgia, Multifido Lombare, Trasverso dell'addome, Esercizi di stabilizzazione lombare, Rehabilitative Ultrasound Imaging (RUSI)

INTRODUZIONE

Il mal di schiena è molto diffuso tra gli operatori sanitari addetti alla mobilizzazione manuale di pazienti, in particolare tra quelli di sesso femminile, con una prevalenza annua compresa tra il 45 – 50%¹ ed è spesso causa di assenza dal lavoro per malattia e di pensionamento anticipato^{2,3}.

La morfologia ed il comportamento dei muscoli profondi

del tronco sembrano essere compromessi in alcuni individui con lombalgia. Alcuni studi hanno mostrato atrofia e infiltrazioni di grasso del muscolo multifido^{4,5}; altri hanno evidenziato che il comportamento del multifido risulta modificato con ridotta^{6,7} o ritardata attività in persone con lombalgia⁸. L'attività del trasverso addominale risulta anch'essa compromessa nei soggetti con lombalgia, come la ritardata attivazione⁹ e la ridotta attivazione^{10,11}.

C'è evidenza che i muscoli profondi, come il trasverso ad-

dominale ed il multifido lombare, contribuiscono alla stabilità ed al controllo motorio del tronco^{12,13,14}. Da alcune ricerche è emerso che soggetti con LC sono meno abili nel graduare con precisione la forza dei muscoli estensori del tronco^{15,16} e di effettuare correttamente movimenti diretti verso un obiettivo¹⁷. Inoltre, Radebold et al.¹⁸ hanno riscontrato un aumento dell'oscillazione del tronco durante il mantenimento della posizione seduta.

Altre ricerche hanno ipotizzato che la lombalgia conducesse a cambiamenti compensatori dell'attività muscolare del tronco, volti a irrigidire la colonna. L'osservazione di una maggiore attività in alcuni muscoli superficiali del tronco sembra coincidere con un'attivazione ritardata dei muscoli profondi¹⁹. Tale strategia compensatoria, avrebbe lo scopo di aumentare la rigidità del tronco.

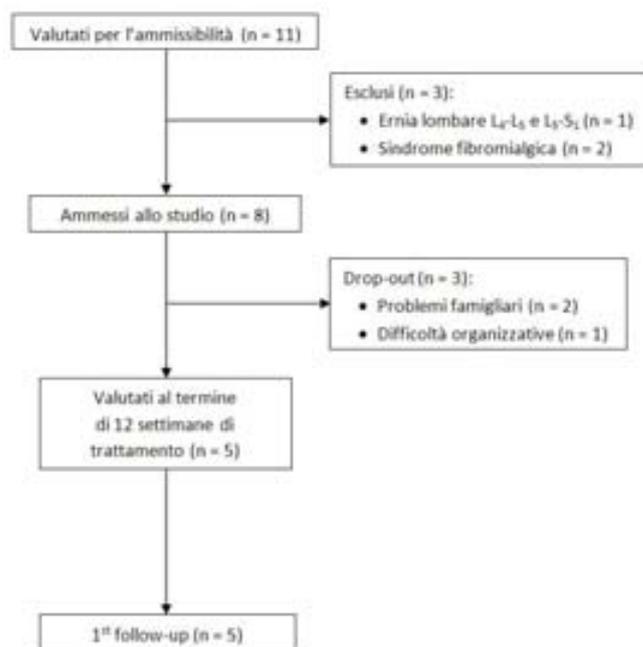
I pazienti che mostrano un'attivazione sostenuta dei muscoli del tronco possono manifestare stanchezza e disagio, oppure dolore alla schiena di origine muscolare²⁰. Recentemente, van Dieën et al.²¹ hanno dimostrato che già il 2% della massima attivazione volontaria degli estensori del tronco può causare affaticamento precoce.

La proposta di un trattamento rivolta alla corretta attivazione della muscolatura della regione lombo-pelvica per migliorare il dolore lombare cronico è stata oggetto di numerose ricerche^{22,23,24}. L'importanza di tale muscolatura nei movimenti del tronco e nel mantenimento della stabilità della colonna vertebrale, così come il suo ruolo nella prevenzione e nel trattamento di patologie del rachide, ha infatti promosso lo sviluppo di una grande varietà di studi²⁵. Nello specifico, il muscolo trasverso addominale ed il muscolo multifido sono considerati strutture chiavi nel controllo motorio della zona lombare. Mentre alcune ricerche hanno mostrato l'efficacia degli esercizi rivolti a questa muscolatura nella diminuzione del dolore e nel miglioramento della disabilità^{26,27,28,29,30} pochi studi si sono indirizzati al loro effetto sul trofismo del trasverso dell'addome^{28,29,31} e del multifido lombare^{32,33,34}. Inoltre, a conoscenza degli autori, solo uno studio ha esaminato contemporaneamente l'effetto di uno specifico training rieducativo su entrambi questi muscoli³⁵.

L'obiettivo principale di questo studio pilota è quello di valutare contemporaneamente l'effetto sul trofismo del trasverso dell'addome e del multifido lombare di uno specifico training per la stabilizzazione lombare in un campione di lavoratori socio-sanitari con lombalgia cronica aspecifica. Secondariamente, volevamo valutare l'efficacia dello stesso training sul dolore e sulla disabilità.

Questo studio dovrebbe rappresentare un lavoro preliminare per sperimentazioni future con un campione di soggetti più ampio ed omogeneo.

Figura I - Flow chart riassuntivo del disegno dello studio.



MATERIALE E METODI

Campione

I partecipanti a questo studio sperimentale presentavano una diagnosi di lombalgia cronica aspecifica, accertata da un medico specializzato in Medicina Fisica e Riabilitazione. I candidati sono stati individuati attraverso un questionario anamnestico inviato a 3 case di riposo dell'Alto Vicentino: La C.A.S.A. (Schio), Fondazione "Bressan" (Isola Vicentina) e Opera Immacolata Concezione (Thiene), in cui si chiedeva di rispondere a domande inerenti la presenza di mal di schiena, le sue caratteristiche (intensità, durata, ecc.) e la disponibilità a partecipare al progetto. Undici soggetti sono stati reclutati per lo studio. Durante la valutazione funzionale iniziale, un fisioterapista verificava l'idoneità allo studio e somministrava un booklet con le informazioni anamnestiche, i questionari di valutazione dell'outcome ed il consenso informato per la partecipazione dello studio. Sono stati inclusi tutti i soggetti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- Operatori socio-sanitari che quotidianamente svolgono attività di mobilitazione di carichi;
- Presenza di dolore lombare cronico (> 12 settimane) aspecifico;
- Soggetti con una buona conoscenza e padronanza della lingua italiana.
- Sono stati invece esclusi i pazienti che presentavano:
- Low back pain specifico (lombalgia con dolore radicolare sotto il ginocchio e segni neurologici importanti,

spondilolistesi, stenosi, esiti di chirurgia vertebrale);

- Patologie sistemiche (infiammatorie, infettive, neoplastiche, viscerali, ecc.);
- Patologie neuromuscolari;
- Deficit cognitivi.

In base a questi presupposti sono stati individuati 8 soggetti che soddisfacevano i criteri scelti; successivamente 3 di questi hanno abbandonato il trattamento per motivi legati ad impegni di lavoro e/o familiari. Il campione finale è quindi rappresentato da 5 pazienti, tutti di sesso femminile e con età media di 39 anni (± 11). (Figura 1)

STRUMENTI

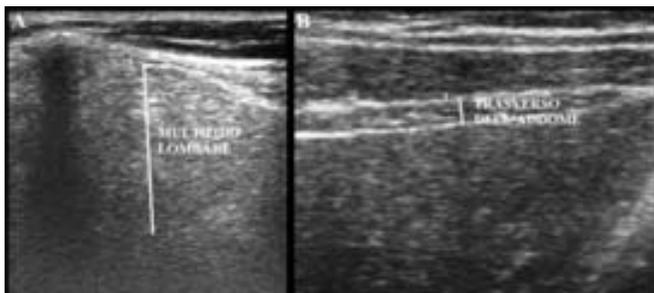
I risultati dello studio sono stati verificati attraverso il Numeric Rating Scale (NRS) per la valutazione del dolore (36) e l'Oswestry Disability Index (ODI-I) per la valutazione della disabilità nella sua versione validata in lingua italiana (37,38). La somministrazione dei questionari è avvenuta mediante l'autocompilazione prima dell'inizio della sperimentazione (T0), alla conclusione del programma fisioterapico di 12 settimane (T1) ed a distanza di ulteriori 2 mesi (T2), in cui era presente sempre un fisioterapista.

La valutazione sul trofismo muscolare è stata eseguita attraverso l'esame ecografico dello spessore muscolare di due muscoli coinvolti nella stabilizzazione locale: il multifido lombare ed il trasverso dell'addome (Figura 2).

Le rilevazioni sono state eseguite da un medico specializzato in radiologia, con il paziente a riposo, prono nel primo caso e supino nel secondo, in pausa a fine dell'inspirazione. Per il multifido le immagini sono state acquisite a livello del processo spinoso di L4, in sede paravertebrale destra e sinistra, mantenendo la stessa distanza laterale dal processo spinoso. Per il trasverso dell'addome, invece, la sonda è stata posta parallela alla cresta iliaca, a metà tra la linea passante tra l'ombelico e la spina iliaca anterosuperiore^{39,40}.

L'indagine è stata condotta per mezzo di un ecografo por-

Figura II - Esempio di misurazione nelle immagini ecografiche del multifido lombare (A) e del trasverso dell'addome (B) a riposo.



tatile Mindray DP-20, utilizzando una sonda a scansione lineare da 7,5 MHz (larghezza di banda: 5-10 MHz). L'acquisizione delle immagini di ogni muscolo è stata eseguita tre volte consecutive e successivamente è stata calcolata la media aritmetica dei valori misurati al fine di ridurre la probabilità d'errore⁴¹. Quest'esame è stato anch'esso eseguito prima dell'inizio del trattamento, alla conclusione ed a un follow up di 2 mesi.

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

Il programma sperimentale consisteva in un programma di esercizi di stabilizzazione lombare, studiato e adattato tenendo conto delle richieste funzionali e professionali dei singoli soggetti. Prima dell'inizio del trattamento ogni paziente è stato informato sul progetto di studio e sulle modalità di svolgimento del lavoro. Tutti gli esercizi proposti sono stati insegnati e corretti da un fisioterapista inizialmente con incontri settimanali della durata di circa 1 ora, e successivamente a cadenza bisettimanale, per un totale di 10 sedute nell'arco di 12 settimane di trattamento. Ai pazienti è stata fornita una scheda con la spiegazione di ogni esercizio (consultabile on line al link: <http://aifi.net/scienza-riabilitativa>) e con l'indicazione di svolgerli autonomamente a casa, due volte alla settimana, per la durata di circa 30-40 minuti. Inoltre, ciascun paziente è stato munito di un diario di trattamento grazie al quale il fisioterapista ha potuto monitorare eventuali difficoltà o reazioni dolorose nello svolgimento degli esercizi, assenze lavorative, eventuale assunzione di farmaci, miglioramenti avvertiti durante la vita quotidiana e/o nello svolgimento della propria professione.

ANALISI DEI DATI

Tutti i dati sono stati raccolti in tabelle e presentati sia come media, sia come punteggio del singolo paziente. Si è poi valutata la differenza tra medie dei singoli aspetti attraverso il test statistico t di Student. Sono stati considerati statisticamente significativi i test con p-value < 0.05. È stato infine calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson per valutare la relazione lineare tra il tempo T0, T1 e T2. L'analisi è stata condotta da un operatore indipendente per mezzo del software Microsoft Excel.

RISULTATI

I soggetti che hanno portato a termine il programma di trattamento ed hanno restituito i questionari al termine del pe-

riodo di follow-up sono stati 5 su 8 (63%). Confrontando i dati delle scale di valutazione somministrate ai pazienti al termine delle 12 settimane di riabilitazione con i dati ottenuti nella valutazione iniziale, è emerso che non si sono evidenziati cambiamenti significativi del trofismo del TrA, mentre nel ML, in 4 soggetti su 5, è aumentato lo spessore dal lato più deficitario, migliorando così la simmetria al livello vertebrale analizzato (obiettivo primario). Per quanto riguarda l'efficacia del training sul dolore e sulla disabilità (obiettivo secondario), si è registrato un miglioramento statisticamente significativo sull'intensità della sintomatologia dolorosa e nella disabilità. Al termine del periodo di follow-up di 2 mesi (T2), i risultati ottenuti si sono mantenuti pressoché invariati rispetto alla fine del periodo di trattamento (T1).

Spessore muscolare

Lo spessore muscolare del trasverso dell'addome, misurato tramite l'esame ecografico, è rimasto pressoché invariato, con un lieve aumento al termine del periodo di trattamento ($Q = 0.88$, $P = 0.22$) ed una lieve diminuzione a seguito del follow-up ($Q = 0.98$, $P = 0.33$). (Figura 3)

Per quanto riguarda il multifido lombare, invece, si è registrato mediamente un aumento maggiore nella parte più deficitaria, rispettivamente del 14.2% a sx ($Q = 0.86$, $P = 0.03$) e del 7.9% a dx ($Q = 0.72$, $P = 0.18$) dopo il periodo di trattamento.

A seguito del periodo di follow-up di 2 mesi, i valori misurati in entrambi i lati si sono mantenuti pressoché invariati, seppur con lievi variazioni soggettive, rispetto alla valutazione precedente.

La riduzione dell'asimmetria dello spessore muscolare tra il lato di sx e quello di dx è stata mantenuta. (Figura 4)

Dolore

L'intensità del dolore, misurata attraverso la Numeric Rating Scale, è diminuita rispetto all'inizio dello studio mediamente dell'81.8% dopo il trattamento ($Q = 0.67$, $P = 0.002$) e del 77.3% a seguito del follow-up a due mesi ($Q = 0.27$, $P = 0.01$). (Figura 5-6)

Disabilità

Il livello di disabilità prodotto dal dolore lombare nelle ADL, misurato tramite l'Oswestry Disability Index, è diminuito rispetto al baseline mediamente del 68.1% al termine del trattamento ($Q = 0.80$, $P = 0.003$) e del 78.7% a seguito del follow-up a due mesi ($Q = 0.42$, $P = 0.006$). (Figura 7-8)

Figura III - Rappresentazione della media dello spessore muscolare del trasverso dell'addome alle differenti valutazioni.

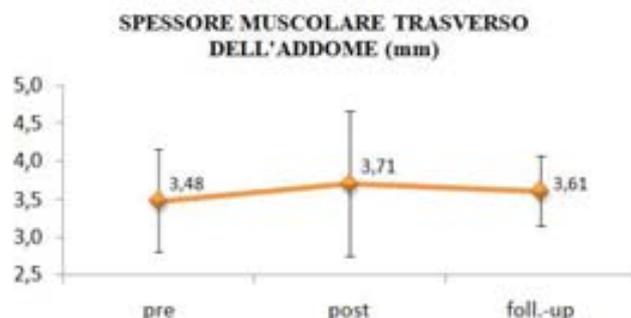


Figura IV - Rappresentazione della media dello spessore muscolare del multifido lombare dal lato sx e dal lato dx alle differenti valutazioni.

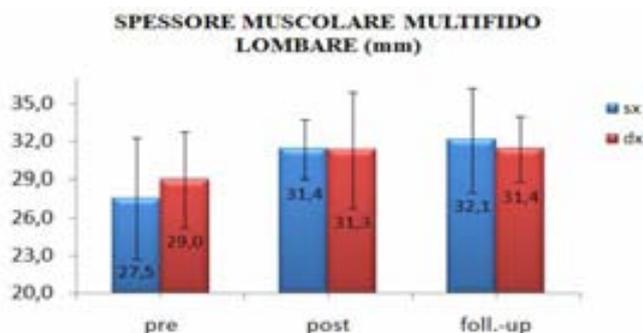
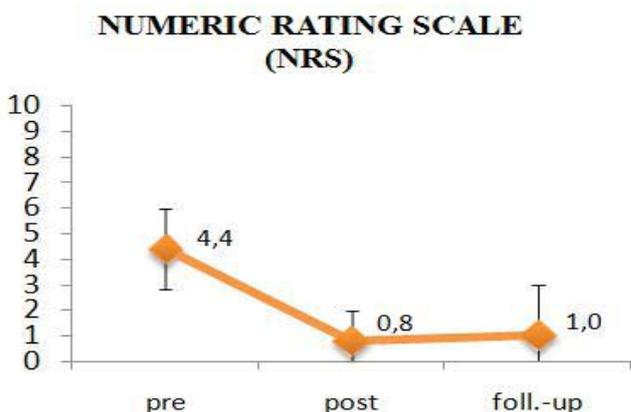


Figura V - Rappresentazione della media della NRS alle differenti valutazioni.



DISCUSSIONE

I risultati ottenuti in questo lavoro sono in linea con altri studi presenti in letteratura sul training della muscolatura profonda. Trials clinici e revisioni sistematiche hanno evidenziato l'efficacia di un training per il controllo motorio nel management della lombalgia^{23,27}.

Figura VI - Rappresentazione dei valori della NRS dei singoli pazienti alle differenti valutazioni.

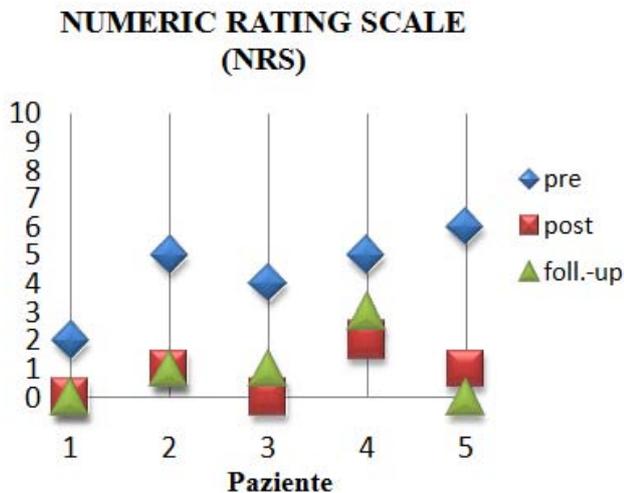


Figura VII - Rappresentazione della media dell' ODI alle differenti valutazioni.

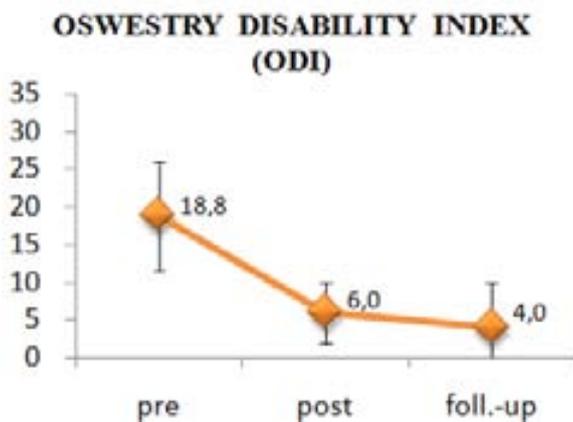
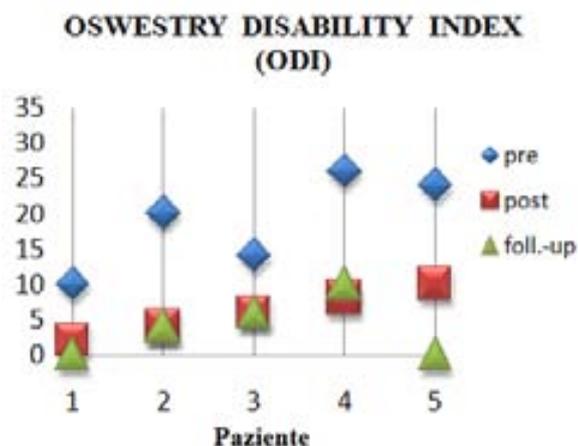


Figura VIII - Rappresentazione dei valori dell'ODI dei singoli pazienti alle differenti valutazioni.



Nello specifico, il nostro studio pilota ha permesso di evidenziare che un programma di esercizi, mirato e individuale, rivolto al miglioramento del controllo motorio e della stabilizzazione lombare, è risultato efficace per ridurre la sintomatologia dolorosa e la disabilità in un piccolo gruppo di operatori socio-sanitari con LC.

I risultati ottenuti al termine del periodo di trattamento si sono mantenuti stabili anche a distanza di 2 mesi. Tutto questo, senza che lo spessore di due dei principali muscoli interessati dal trattamento, il multifido lombare ed il trasverso addominale, abbiano registrato cambiamenti statisticamente significativi. Questa mancanza di correlazione tra outcomes clinici ed outcomes strutturali rispecchia i risultati di due recenti studi analoghi.

Willemink et al.³⁴ hanno investigato l'azione di uno specifico training per la muscolatura estensoria del rachide sulla morfologia del muscolo multifido (misurando l'area della sezione trasversa attraverso la risonanza magnetica). Il training è durato 12 settimane ed è continuato, sempre in maniera specifica, per altre 12 settimane.

Alla fine del training lo studio ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo sulla disabilità (RMDQ), senza che questo si sia accompagnato a variazioni dell'area trasversa del muscolo multifido. Gli autori hanno concluso che il cambiamento nella morfologia muscolare non sembra essere un fattore determinante nel ridare un miglior stato funzionale ai pazienti con LC, almeno a breve termine.

Anche Mannion et al.³¹ hanno svolto uno studio simile. Il training consisteva in un lavoro specifico per il controllo motorio della muscolatura addominale, durato 9 settimane. Gli outcomes dello studio erano rivolti, tra gli altri, al dolore ed alla disabilità, correlati all'attivazione volontaria ed anticipatoria del trasverso dell'addome misurata con l'ecografia. I risultati hanno mostrato anche in questo caso che i miglioramenti registrati negli outcomes clinici non si correlavano ad una variazione delle caratteristiche muscolari. Gli autori hanno ipotizzato che gli esercizi per il controllo motorio potessero avere una sorta di effetto "centrale", non necessariamente in relazione alla funzione muscolare specifica periferica.

Tale ipotesi è sostenuta anche da Steiger et al.⁴², i quali, in una revisione della letteratura per analizzare la specificità tra i cambiamenti degli outcomes clinici ed i cambiamenti della funzione fisica dopo esercizi terapeutici (forza, attivazione, resistenza), hanno concluso che i risultati della ricerca non supportano il fatto che l'effetto dei trattamenti con esercizi nei pazienti con LC sono direttamente attribuibili a cambiamenti nel sistema muscolo-scheletrico.

Precedentemente, Danneels et al.⁴³, in uno studio sull'effetto di tre tipi di esercizi sulla cross-sectional area dei muscoli paravertebrali in soggetti con LC, hanno visto che era possibile

ottenere una variazione strutturale del muscolo multifido, con una concomitante diminuzione del dolore, utilizzando un protocollo riabilitativo a carichi crescenti che iniziava da un training di controllo motorio e terminava con esercizi ad alto impatto, di rinforzo muscolare progressivo. Il tempo utilizzato era di 10 settimane.

Probabilmente, per ottenere un cambiamento significativo sul trofismo di questi muscoli, occorre un intervento più sostenuto, maggiormente indirizzato alle modificazioni strutturali muscolari.

Un solo studio, a conoscenza degli autori, ha cercato di verificare l'efficacia di uno specifico training sul controllo motorio contemporaneamente sullo spessore del multifido e del trasverso dell'addome, utilizzando il dolore e la disabilità come outcome³⁵.

È uno studio randomizzato controllato, che si è svolto in un tempo più breve del nostro (8 settimane) ma con un numero di sedute maggiore (16 incontri) ed ha mostrato che sia un training impostato sul controllo motorio, sia un training di esercizi generali, era in grado di diminuire il dolore e in-

crementare lo spessore dei muscoli trasverso addominale e multifido in pazienti con LC senza segni di instabilità.

Il nostro studio, pur impostato in maniera simile a quello dei ricercatori iraniani³⁵ sia per quanto riguarda gli outcomes fisici e clinici, sia per quanto riguarda la modalità del trattamento, non è stato in grado di modificare lo spessore dei muscoli indagati.

Il training riabilitativo è stato impostato affinché fosse il più possibile completo ed adatto al controllo motorio in generale (non esercizio-specifico), con un target più omogeneo, in quanto i soggetti erano tutti in età lavorativa e con mansioni relativamente simili. Si poteva quindi prospettare che, partendo da un campione di soggetti più omogeneo, uno specifico tipo di trattamento potesse risultare più mirato, e quindi dare risultati migliori. Ciò si è verificato solo sugli outcomes clinici.

Un risultato interessante emerso dal nostro studio sembra comunque essere il miglioramento nella simmetria tra il muscolo multifido di dx con quello di sx, grazie ad un aumento statisticamente significativo del trofismo muscolare

Figura IX - Rappresentazione dei valori del coefficiente di correlazione di Pearson per i diversi parametri rilevati.

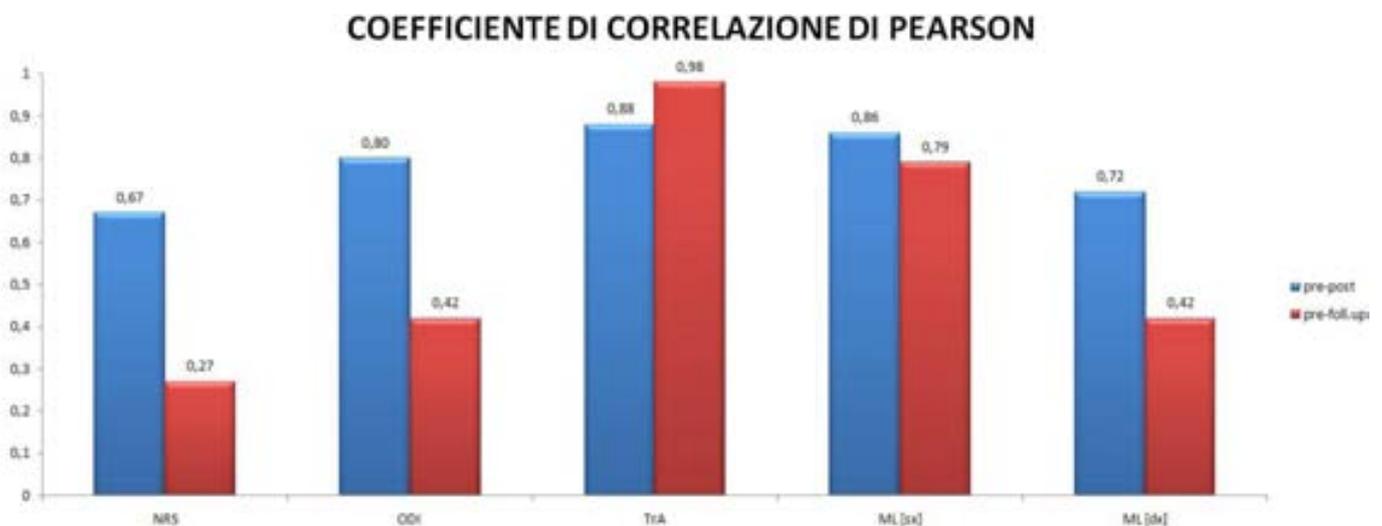
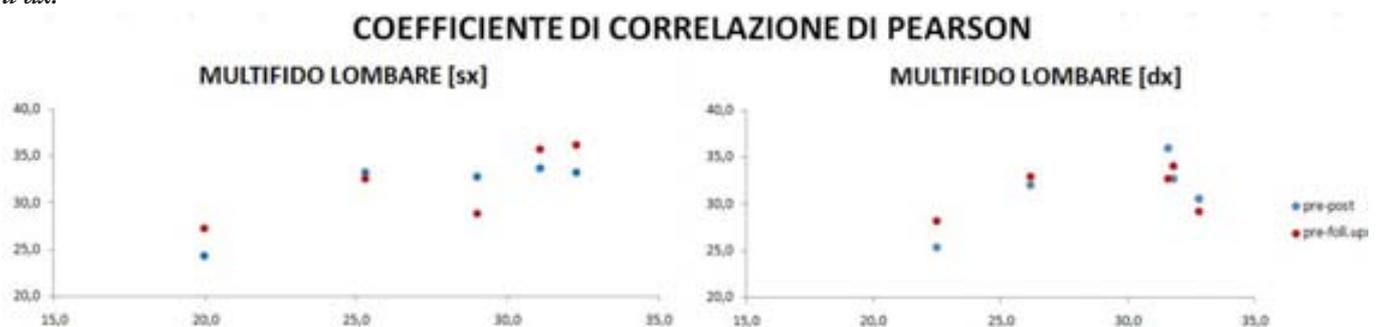


Figura X - Rappresentazione dei valori del coefficiente di correlazione di Pearson dei singoli pazienti nel multifido a sx e a dx.



dal lato ipotrofico. In studi precedenti era già stata evidenziata la presenza di asimmetria nel multifido in soggetti con lombalgia acuta e cronica^{4,33,44} e di come uno specifico training sul controllo motorio, aveva permesso di risolvere tale asimmetria (la parte più ipotrofica migliorava la cross-sectional area). I nostri dati sono coerenti con questi studi. Per concludere, i risultati del nostro studio sono in linea con quanto emerso in una recente revisione sistematica, in cui è stato evidenziato che il miglioramento di outcomes clinici non sembra associarsi a cambiamenti morfologici o nell'attivazione del trasverso addominale e/o del multifido a seguito di un trattamento conservativo, mentre sembra possibile ripristinare la simmetria nel ML⁴⁵.

Per quanto riguarda il coefficiente di correlazione di Pearson, risulta essere elevato in tutti i parametri soggettivi tra l'inizio e il termine del trattamento, mentre si è ridotto rispetto ai valori registrati al follow-up.

Questo può essere spiegato dal fatto che inizialmente i pazienti sono stati seguiti costantemente dal fisioterapista, e quindi il trattamento è stato omogeneo per tutti, mentre nei 2 mesi successivi il comportamento dei singoli soggetti è stato variabile, seguendo con minor continuità ed intensità le indicazioni fornite. Nel caso invece del trofismo muscolare del trasverso addominale e del multifido lombare, gli ampi intervalli di confidenza del coefficiente di correlazione di Pearson non consentono una valutazione chiara dei risultati rilevati. (Figura 9-10). Un altro elemento interessante è notare che i risultati ottenuti a termine del trattamento riabilitativo si sono mantenuti anche dopo 2 mesi, e che, dal diario giornaliero fatto compilare dai pazienti, questi riferiscono di aver acquisito una maggior consapevolezza della regione lombare e di sentirla attivare correttamente più spesso durante la giornata.

Limiti dello studio:

Il limite principale di questo studio è la dimensione ridot-

ta del campione che ha preso parte al trattamento. Questo ha prodotto un'ampia variabilità dei risultati raggiunti, influenzabili in modo determinante anche dalla variazione dei parametri di un singolo paziente.

Dal diario che i soggetti hanno tenuto durante il periodo degli esercizi a domicilio, il comportamento dei pazienti è stato variabile: due di essi riferiscono di aver continuato ad eseguire in modo costante il programma di esercizi, seppur con minor frequenza, mentre altri tre non hanno più svolto alcun esercizio.

Questo fatto, da solo, tende a far considerare con estrema cautela ogni valutazione sui risultati del follow-up.

Un altro elemento di criticità di questo lavoro è la mancanza di un gruppo di controllo e di confronto, il quale avrebbe consentito di valutare se i risultati raggiunti in questo studio siano possibili anche in coloro che ricevono un altro tipo di trattamento, che non prevede un training specifico di stabilizzazione segmentale lombare.

CONCLUSIONI

I risultati di questo studio pilota suggeriscono che uno specifico training di stabilizzazione lombare sembra essere in grado di ottenere un miglioramento statisticamente significativo sul dolore, sulla disabilità e sulla capacità di ripristinare la simmetria tra la muscolatura del multifido lombare ad un singolo livello vertebrale, in un gruppo di operatori socio-sanitari affetti da lombalgia cronica aspecifica.

Per quanto riguarda il trasverso dell'addome, non si sono evidenziati cambiamenti significativi sul trofismo muscolare, ma il suo coinvolgimento nel training riabilitativo può essere stato importante per il conseguimento dei risultati clinici.

Sono necessari ulteriori studi randomizzati, controllati e con campioni più ampi per confermare o confutare i risultati ottenuti con questo studio pilota.

The effect of functional stabilization training on the cross sectional area of the deep stabilizers muscles in healthcare workers with chronic low back pain: a pilot study

ABSTRACT

Background: Low back pain is one of the greatest causes of occupation disease among healthcare workers. Rehabilitation programs for the deep stabilizing muscles are useful for the prevention and treatment of pain and disability in chronic patients.

Objective: The aim of this pilot study is to assess the effects of a specific training for the lumbar stabilization on the trophism of the Lumbar Multifidus (LM) and the Transversus Abdominis (TrA) muscles in a group of healthcare workers with chronic LBP (primary objective). We will also assess the same effects on pain and disability (secondary objective).

Methods: 5 female patients (mean age 39 years) were subjected to a lumbar stabilization program lasting 12 weeks. Subjects were assessed before treatment (T0), at the end of physiotherapy intervention (T1) and after two months (T2). Before starting the treatment (T0), pain (NRS), disability (ODI-I) and thickness of stabilizing muscles (measured by ultrasound) were evaluated.

Results: No significant changes were showed in the cross sectional area of the TrA. Regarding the LM, the thickness of the hypotrophic side was increased in 4 of 5 subjects (+ 14.2%; $Q = 0.86$, $P = 0.03$). As for the other outcomes, a significant improvement in pain intensity and in degree of disability was found. All results remained unchanged at the follow-up.

Conclusions: The results of this preliminary study suggest that a specific stabilization training can improve pain, disability and the symmetry between the multifidus muscles at a vertebral level.

KEY WORDS: Low Back Pain, Lumbar Multifidus, Transversus Abdominis, Lumbar Stabilization Exercises, Rehabilitative Ultrasound Imaging (RUSI)

BIBLIOGRAFIA

1. Hignett S. *Work-related back pain in nursing*. *Journal of advanced nursing* 1996 Jun;23(6):1238-46.
2. Hollingdale R., Warin J. *Back pain in nursing and associated factors: a study*. *Nursing standard* 1997 Jun;11(39):35-8.
3. Yeung S.S. *Factors contributing to work related low back pain among personal care workers in old age*. *Work* 2012;41 Suppl 1:1873-83.
4. Hides J.A., Stokes M.J., Saide M., Jull G.A., Cooper D.H. *Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain*. *Spine* 1994 Jan;19(2):165-72.
5. Danneels L.A., Vanderstraeten G.G., Cambier D.C., Witvroue E.E., De Cuyper H.J. *CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects*. *European Spine Journal* 2000 Aug;9(4):266-72.
6. Kiesel K.B., Uhl T., Underwood F.B., Nitz A.J. *Rehabilitative ultrasound measurement of select trunk muscle activation during induced pain*. *Manual Therapy* 2008 May;13(2):132-8. Epub 2007 Jan.
7. McDonald D., Moseley G.L., Hodges P.W. *People with recurrent low back pain respond differently to trunk loading despite remission from symptoms*. *Spine* 2010 Apr;35(7):818-24.
8. McDonald D., Moseley G.L., Hodges P.W. *Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain*. *Pain* 2009 Apr;142(3):183-8.
9. Hodges P.W., Richardson C.A. *Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis*. *Spine* 1996 Nov;21(22):2640-50.
10. Hodges P.W., Moseley G.L., Gabrielsson A., Gandevia S.C. *Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles*. *Experimental brain research* 2003 Jul;151(2):262-71.
11. Ferreira P.H., Ferreira M.L., Hodges P.W. *Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: ultrasound measurement of muscle activity*. *Spine* 2004 Nov;29(22):2560-6.
12. Wilke H.J., Wolf S., Claes L.E., Arand M., Wiesend A. *Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical in vitro study*. *Spine* 1995 Jan;20(2):192-8.
13. Hodges P.W., Pengel L.H., Herbert R.D., Gandevia S.C. *Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging*. *Muscle & Nerve* 2003 Jun;27(6):682-92.
14. Barker P.J., Guggenheimer K.T., Grkovic I., Briggs C.A., Jones D.C., Thomas C.D., et al. *Effects of tensioning the lumbar fasciae on segmental stiffness during flexion and extension*. *Spine* 2006 Feb;31(4):397-405.
15. Grabiner M.D., Jeziorowski J.J. *Isokinetic trunk extension discriminates uninjured subjects from subjects with previous low back pain*. *Clinical Biomechanics* 1992 Nov;7(4):195-200.
16. Descarreaux M., Blouin J.S., Teasdale N. *Force production*

- parameters in patients with low back pain and healthy control study participants. *Spine* 2004 Feb;29(3):311-7.
17. Descarreaux M., Blouin J.S., Teasdale N. *Repositioning accuracy and movement parameters in low back pain subjects and healthy control subjects.* *European Spine Journal* 2005 Mar;14(2):185-91.
 18. Radebold A., Cholewicki J., Polzhofer G.K., Greene H.S. *Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain.* *Spine* 2001 Apr;26(7):724-30.
 19. Moseley G.L., Nicholas M.K., Hodges P.W. *Does anticipation of back pain predispose to back trouble?.* *Brain* 2004 Oct;127(Pt 10):2339-47.
 20. Visser B., van Dieën J.H. *Pathophysiology of upper extremity muscle disorders.* *Journal of electromyography and kinesiology* 2006 Feb;16(1):1-16.
 21. van Dieën J.H., Westebring-van der Putten E.P., Kingma I., de Looze M.P. *Low-level activity of the trunk extensor muscles causes electromyographic manifestations of fatigue in absence of decreased oxygenation.* *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2009 Jun;19(3):398-406.
 22. Alexandre N.M., de Moraes M.A., Corrêa Filho H.R., Jorge S.A. *Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel.* *Revista de Saude Publica* 2001 Aug;35(4):356-61.
 23. Macedo L.G., Maher C.G., Latimer J., McAuley J.H. *Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review.* *Physical Therapy* 2009 Jan;89(1):9-25.
 24. van Middelkoop M., Rubinstein S.M., Kuijpers T., Verhagen A.P., Ostelo R., Koes B.W., et al. *A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain.* *European Spine Journal* 2011 Jan;20(1):19-39
 25. Hodges P., Cholewicki J., van Dieën J.H. *Spinal Control: the rehabilitation of back pain.* State of the art and science. Churchill Livingstone (Elsevier), Edinburgh, 2013.
 26. Haladay D.E., Miller S.J., Challis J., Denegar C.R. *Quality of systematic reviews on specific stabilization exercise for chronic low back pain.* *The Journal Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2013 Apr;43(4):242-50.
 27. Ferreira P.H., Ferreira M.L., Maher C.G., Herbert R.D., Refshauge K. *Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review.* *The Australian Journal of Physiotherapy* 2006;52(2):79-88.
 28. Ferreira P.H., Ferreira M.L., Maher C.G., Refshauge K., Herbert R.D., Hodges P.W. *Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain.* *British Journal of Sports Medicine* 2010 Dec;44(16):1166-72.
 29. Vasseljen O., Fladmark A.M. *Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: a randomized controlled trial in chronic low back pain patients.* *Manual Therapy* 2010 Oct;15(5):482-9.
 30. Wang X.Q., Zheng J.J., Yu Z.W., Bi X., Lou S.J., Liu J., et al. *A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain.* *PLoS One* 2012;7(12):e52082.
 31. Mannion A.F., Caporaso F., Pulkovski N., Sprott H. *Spine stabilisation exercises in the treatment of chronic low back pain: a good clinical outcome is not associated with improved abdominal muscle function.* *European Spine Journal* 2012 Jul;21(7):1301-10.
 32. Danneels L.A., Vanderstaeten G.G., Cambier D.C., Witvrouw E.E., Bourgeois J., Dankaerts W., et al. *Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain.* *British Journal of Sports Medicine* 2001 Jun;35(3):186-91.
 33. Hides J.A., Stanton W.R., McMahon S., Sims K., Richardson C.A. *Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain.* *Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 2008 Mar;38(3):101-8.
 34. Willeminck M.J., van Es H.W., Helmhout P.H., Diederik A.L., Kelder J.C., van Heesewijk J.P. *The effects of dynamic isolated lumbar extensor training on lumbar multifidus functional cross-sectional area and functional status of patients with chronic nonspecific low back pain.* *Spine* 2012 Dec;37(26):E1651-58.
 35. Akbari A., Khorashadizadeh S., Abdi G. *The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: Randomized controlled trial of patients with chronic low back pain.* *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2008;21(2):105-12.
 36. von Korff M., Jensen M.P., Karolv P. *Assessing global pain severity by self-report in clinical health services research.* *Spine* 2000 Dec;25(24):3140-51.
 37. Monticone M., Baiardi P., Ferrari S., Foti C., Mugnai R., Pillastrini P., et al. *Development of the Italian version of the Oswestry Disability Index (ODI-I): A cross-cultural adaptation, reliability, and validity study.* *Spine* 2009 Sep 1;34(19):2090-5.
 38. Monticone M., Baiardi P., Vanti C., Ferrari S., Pallastrini P., Mugnai R., et al. *Responsiveness of the Oswestry Disability Index and the Roland Morris Disability Questionnaire in Italian subjects with sub-acute and chronic low back pain.* *European Spine Journal* 2012 Jan;21(1):122-9.
 39. Richardson C., Hodges P.W., Hides J. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain.* Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, Saint Louis, Sydney and Toronto: Churchill Livingstone; 2004. p. 89-92 [Chapter 5].
 40. Tamburrini O., Della Palma F. *The Radiological Medical Act approved by the SIRM Executive Committee on July 2, 2007.* *La Radiologia Medica* 2008 Apr;113(3):319-28.
 41. Kopenhagen S.L., Parent E.C., Teyhen D.S., Hebert J.J., Fritz J.M. *The effect of averaging multiple trials on measurement error during ultrasound imaging of transverses abdominis and lumbar multifidus muscles in individuals with low back pain.* *The Journal orthopaedic and sports physical*

- therapy 2009 Aug;39(8):604-611.
42. Steiger F, Wirth B., de Bruin E.D., Mannion A.F. *Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance?* A systematic review. *European spine journal* 2012 Apr;21(4):575-98.
 43. Danneels L.A., Cools A.M., Vanderstraeten G.G., Cambier D.C., Witvrouw E.E., Bourgois J., de Cuyper H.J. *The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles.* *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2001 Dec;11(6):335-41.
 44. Barker K.L., Shamley D.R., Jackson D. *Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain- the relationship to pain and disability.* *Spine* 2004 Nov;29(22):E515-9.
 45. Wong A.Y., Parent E.C., Funabashi M., Kawchuk G.N. *Do changes in transversus abdominis and lumbar multifidus during conservative treatment explain changes in clinical outcomes related to nonspecific low back pain? A systematic review.* *Journal of Pain* 2013 Nov; S1526-5900(13):01317-5.

LE GRIFFITHS MENTAL DEVELOPMENT SCALES SONO UNO STRUMENTO UTILE NELLO SCREENING DELLA DISABILITÀ MOTORIA IN NEONATI DI PESO MOLTO BASSO?

The use of Griffith Mental Development Scales (GMDS) in the screening of motor disability in preterm infants: are they effective tools?

Isabella Gianstefani¹, Augusto Biasini², Erica Neri³, Lucia Bertozzi⁴

¹ Fisioterapista – Corso di Laurea in Fisioterapia, Università di Bologna, sede formativa di Cesena – email: isabella.gianstefani@gmail.com

² Dirigente Medico – U.O. Pediatria e Terapia Intensiva Pediatrica e Neonatale, Ospedale Bufalini, Cesena – email: abiasini@ausl-cesena.emr.it

³ Psicologa – Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna – email: erica.neri4@unibo.it

⁴ Fisioterapista – Corso di Laurea in Fisioterapia, Università di Bologna, sede formativa di Cesena - email: lucia.bertozzi@unibo.it

ABSTRACT

La nascita pretermine è associata ad un alto rischio di sequele neurologiche disabilitanti per il prematuro. Saper individuare tempestivamente segni di ritardo di sviluppo motorio e far intraprendere al bambino un altrettanto tempestivo trattamento riabilitativo può migliorare significativamente la prognosi. La conoscenza dei possibili fattori di rischio alla nascita e l'utilizzo di scale di valutazione indirizzano il clinico ad una diagnosi precoce. Lo scopo del presente studio è quello di verificare se le Griffiths Mental Development Scales (GMDS) possono considerarsi uno strumento di screening da affiancare all'esame clinico neuroevolutivo. Obiettivo dello studio è dimostrare una possibile corrispondenza tra l'esame clinico neuroevolutivo e le GMDS a 6 e 12 mesi età corretta (e.c.) e conseguentemente se è possibile individuare i fattori predittivi alla nascita di sviluppo di disabilità motoria. Un gruppo di 35 bambini nati al di sotto della 32a settimana gestazionale con peso inferiore ai 1500 gr. è stato valutato con l'esame clinico neuroevolutivo e le scale Griffith. Una corrispondenza statisticamente significativa tra la diagnosi medica e le GMDS è stata dimostrata ai 12 mesi e.c. (p 0,01). L'emorragia intraventricolare (IVH) di III-IV grado si è dimostrato il più significativo fattore di rischio per lo sviluppo di disabilità motoria. Le GMDS sono risultate uno strumento complementare all'esame clinico neuroevolutivo.

PAROLE CHIAVE: Nascita prematura. Peso alla nascita molto basso. Peso alla nascita estremamente basso. Sviluppo motorio. Disabilità. Griffiths Mental Development Scales.

INTRODUZIONE

I bambini nati prematuri nel mondo sono circa 12,9 milioni all'anno, il 9,6% di tutti i nati vivi. Di queste nascite approssimativamente 11 milioni sono concentrate in Africa e in Asia, 0,5 milioni in Europa e Nord America e i restanti 0,9 milioni in America Latina¹. I tassi più alti di nascita pretermine si trovano in Africa e Nord America (rispettivamente 11,9% e 12,3%) mentre il più basso in Europa (6,2%); in Italia circa un parto su dieci avviene prematuramente². La nascita prematura è responsabile del 70% delle morti e del 75% delle morbidità neonatali: essa infatti è associata ad un rischio significativo di decesso neonatale oltre che di patologia, sia nel breve che nel lungo termine [3][4]. I

bambini nati anche poche settimane in anticipo incorrono in una probabilità sei volte maggiore di morire nella prima settimana di vita rispetto ai bambini nati a termine e tre volte maggiore di morire prima del primo anno di vita⁵. Allo stesso tempo i miglioramenti delle cure neonatali hanno portato ad un'augmentata sopravvivenza dei neonati prematuri i quali però sono a rischio maggiore di sviluppare complicazioni, patologie e disabilità rispetto ai nati a termine. La revisione sistematica con meta-analisi condotta da Aar-noudse-Moens et al. (2009)⁶ ha evidenziato una forte correlazione tra la nascita prematura e insuccesso scolastico, deficit di attenzione e di comportamento, scarse funzioni esecutive; inoltre ha dimostrato che il rischio di sviluppare da adulti insoddisfacenti "performances" sociali e patologie

aumenta col diminuire dell'età gestazionale. Nei bambini nati al di sotto della 30a settimana le sequele neurologiche minori hanno un'incidenza che va dal 30 al 60%, mentre quelle maggiori dal 6 al 12%⁷. La prevalenza sulla popolazione infantile delle Paralisi Cerebrali Infantili (PCI) è del 2 per 1000 e il contributo dei bambini Very Low Birth Weight (VLBW), ovvero di peso inferiore a 1500 gr., è di circa il 27%, numero che tende ad aumentare drammaticamente con il diminuire dell'età gestazionale alla nascita, a tal punto che nei bambini estremamente prematuri (nati al di sotto della 28a settimana gestazionale) la prevalenza di PCI è di circa il 100 per 1000⁸. Diversi sono i fattori di rischio alla nascita che predispongono i prematuri allo sviluppo di disabilità, quali: la somministrazione di ventilazione meccanica prolungata⁹; la presenza di patologie respiratorie come la Displasia Bronco Polmonare (BPD)¹⁰, la cui incidenza aumenta di pari passo all'aumento della sopravvivenza dei prematuri Extremely Low Birth Weight (ELBW, di peso inferiore ai 1000 gr.)¹¹; il verificarsi di Emorragia Intraventricolare (IVH), il cui rischio ha incidenza massima nei prematuri ELBW¹². Una diagnosi precoce e la messa in atto di un tempestivo programma terapeutico sono indispensabili per ottenere un buon risultato: diventa fondamentale l'utilizzo di strumenti di valutazione validati e affidabili che possano arricchire e guidare l'esame clinico neuroevolutivo. Le Griffiths Mental Development Scales-Revised version (GMDS-R), test clinico a funzione di screening pubblicata per la prima volta nel 1954 da Ruth Florence Griffiths (1895-1973) e revisionate nel 1996, esaminano e distinguono la presenza di precursori di abilità e/o la presenza di indici di disabilità dello sviluppo del bambino dai 0 agli 8 anni. Ampiamente utilizzate in Psicologia, le GMDS valutano le varie capacità del bambino secondo cinque aree distinte di sviluppo (dette sottoscale, costituite ognuna da più items): Locomotoria, Personale-Sociale, Udito e Linguaggio, Coordinazione Occhio-mano, Performance¹³. Le cinque sottoscale vengono sempre somministrate, sottoposte a scoring e interpretate separatamente: esse infatti sono considerate vere e proprie scale a se stanti in grado di valutare in modo esauriente l'area di sviluppo che indagano. I risultati della somministrazione delle GMDS vengono riportati in termini di quozienti: bambini che ottengono quozienti inferiori a 84 (cut-off) sono considerati a rischio di ritardo dello sviluppo. Per gli studi di validazione le GMDS sono state confrontate con altre scale utilizzate in Psicologia e in Pediatria nella valutazione dello sviluppo del bambino, primo tra tutti il Test di Bayley; numerosi studi riportano la loro validità e affidabilità¹⁴⁻²⁰. Attualmente in Italia si utilizza una versione delle GMDS tradotta dall'originale inglese, non corredata di adattamento culturale, con le norme di riferimento britanniche¹³.

MATERIALI E METODI

Il presente studio osservazionale si è posto come principale obiettivo quello di verificare se le GMDS potessero diventare un utile strumento di screening precoce del bambino prematuro con sospetto di disabilità motoria. Per questo lo psicologo, cieco alla diagnosi di PCI, ha somministrato a un gruppo di prematuri la scala Locomotoria delle GMDS-R durante la visita di follow-up a 6 e 12 mesi età corretta (e.c.), ricercando in seguito, mediante analisi statistica, una corrispondenza significativa tra il punteggio ottenuto alla scala e l'esame clinico neuroevolutivo, svolte nell'ambito del più ampio progetto di follow up neuroevolutivo, che segue lo sviluppo del nato prematuro dalle dimissioni ai due anni di età corretta. La diagnosi di PCI, definita come disturbo non progressivo del sistema nervoso centrale caratterizzato da tono muscolare in almeno una estremità e non adeguato controllo del movimento e della postura, era condotta dal neonatologo in accordo con i criteri espressi da Milani-Comparetti e Amiel-Tison al 12° mese di età corretta, al fine di ridurre il rischio di sovrastimare le funzioni motorie anormali transitorie.

Inoltre abbiamo ricercato i parametri predittivi alla nascita di sviluppo di disabilità motoria tra i seguenti fattori di rischio, selezionati sulla base delle evidenze riportate in letteratura: sesso (maschio/femmina), età gestazionale (molto/estremamente pretermine), peso alla nascita (VLBW/ELBW), ventilazione meccanica, BPD, IVH di III-IV grado.

La popolazione presa in esame è costituita da i nati prematuri tra gli anni 2008 e 2010 e ricoverati presso la Terapia Intensiva Neonatale dell'Ospedale Bufalini di Cesena (FC). Criteri di inclusione sono stati: nascita al di sotto della 32a settimana gestazionale e peso inferiore ai 1500 gr. Criteri di esclusione sono stati la presenza di anomalie congenite e la non adesione allo studio da parte dei genitori. È stato utilizzato come strumento di analisi statistica il Fisher Test SPSS, versione 13, considerando statisticamente significativo un valore di $p < 0.05$.

RISULTATI

Il gruppo osservato è risultato composto da 35 bambini (54,3% maschi), nati in media a 27,6 settimane gestazionali (DS: 2,2 s.g.), con un peso medio di 989,7 gr. (DS: 250,1 gr.). Nel campione: 19 bambini (54,29%) sono stati sottoposti a ventilazione meccanica; 6 bambini (17,14%) hanno sviluppato BPD e 3 bambini (8,57%) presentavano IVH di III o IV grado. Durante le visite di follow-up eseguite dal Neonatologo a 2 bambini (5,71%) è stata diagno-

Tabella I - Dati Clinici Principali

n°	Nome	EG	PN	Outcome Neurologico	Quoziente Locomotorio a 6 mesi	Quoziente Locomotorio a 12 mesi
1	T.K.	24,71	695	PCI	89	61 ^a
2	C.A.	30,00	985	Normale	107	93
3	P.R.	27,00	1070	Normale	105	101
4	P.C.	27,00	845	Normale	94	105
5	C.A.	25,43	785	Normale	107	93
6	C.O.	30,00	1485	Normale	127	113
7	F.A.A.	25,86	930	Normale	127	105
8	F.E.	26,43	760	Normale	133	105
9	R.L.	25,71	705	Normale	112	81 ^a
10	A.K.	24,71	765	Normale	98	89
11	S.J.	30,28	1060	Normale	92	97
12	T.M.	31,86	1485	Normale	120	105
13	F.R.	26,43	700	Normale	97	89
14	C.N.	27,00	925	Normale	112	85
15	C.M.L.	24,00	725	PCI	77 ^a	<50 ^a
16	S.N.	29,43	925	Normale	107	97
17	L.E.	28,86	795	Normale	67 ^a	81 ^a
18	T.A.	26,43	790	Normale	112	117
19	M.M.	28,57	1220	Normale	122	93
20	A.S.	31,00	1465	Normale	107	105
21	L.E.	30,00	945	Normale	112	121
22	S.A.	29,00	1035	Normale	107	101
23	P.P.	31,00	1320	Normale	112	101
24	C.M.	26,71	940	Normale	87	101
25	C.L.	26,57	980	Normale	117	109
26	C.A.	30,00	1495	Normale	112	117
27	M.G.	32,00	1355	Normale	102	97
28	V.M.	25,00	815	Normale	92	101
29	B.M.	29,86	925	Normale	127	97
30	C.M.	27,14	750	Normale	112	97
31	B.G.	28,86	750	Normale	87	111
32	L.A.	25,86	790	Normale	87	93
33	T.A.	29,86	1110	Normale	122	105
34	M.J.	27,14	1115	Normale	107	105
35	B.E.	28,43	1200	Normale	92	101

EG: età gestazionale

PN: peso alla nascita

aScore < 84 are considered at risk of neurodevelopmental retardation

sticata PCI (emiplegia) a 12 mesi e.c. e non sono state fatte ulteriori diagnosi in entrambi i follow-up. Si trattava di un maschio e una femmina, entrambi ELBW ed estremamente prematuri, sottoposti a ventilazione meccanica, con IVH di III-IV grado e, solo il maschio, BPD.

Dai punteggi della scala Locomotoria (Tabella I) sono risultati a rischio di sviluppare disabilità motoria 2 bambini a 6 mesi e.c. (solo a uno è stata poi diagnosticata PCI) e 5

bambini a 12 mesi e.c. (compresi entrambi i bambini con PCI). La correlazione col punteggio Griffiths nella scala Locomotoria compare in modo statisticamente significativo ai 12 mesi e.c. ($p = 0,017$). È risultata inoltre statisticamente significativa la sola correlazione tra IVH di III-IV grado e lo sviluppo di disabilità motoria nel primo anno di vita con un $p=0,005$ (Tabella II).

Tabella II - Correlati della Paralisi Cerebrale

Variabile	p
Sesso	0,681
Peso alla nascita	0,388
Età gestazionale	0,229
Ventilazione Meccanica	0,287
Displasia Broncopolmonare	0,318
IVH III-IV grado	0005

CONCLUSIONI

L'obiettivo principale che ci siamo posti col presente studio è stato quello di confrontare l'esame clinico neuroevolutivo condotto dal Neonatologo con i punteggi ottenuti alla scala Locomotoria delle GMDS-R, al fine di ricercare una corrispondenza significativa che potesse giustificare l'utilizzo di tale scala nella valutazione dello sviluppo motorio del bambino a rischio di sviluppo di disabilità. È emersa una correlazione statisticamente significativa a 12 mesi e.c., non significativa a 6 mesi e.c.

I risultati emersi sono parzialmente in linea con quelli ottenuti dallo studio di Grimmer et al. (2010) [20], l'unico tra quelli reperiti che ha utilizzato le GMDS-R nella valutazione dello sviluppo motorio. Su un campione di 561 bambini nati prematuri con un peso inferiore ai 1500 gr., gli autori si sono chiesti se le GMDS-R avessero un valore predittivo nella valutazione precoce delle PCI. Per fare questo hanno confrontato i punteggi ottenuti dai bambini alle GMDS-R a 6 e a 12 mesi e.c. con la valutazione sullo sviluppo neuromotorio a 20 mesi e.c. svolta dal medico. È risultato che le GMDS-R hanno un valore limitato nel prevedere una compromissione dello sviluppo neurologico a 20 mesi. Tenendo conto della ristrettezza numerica del nostro campione, si può dedurre dai risultati ottenuti che la scala Locomotoria delle GMDS-R sia un utile strumento di valutazione dello sviluppo motorio e di screening del bambino con sospetto

di disabilità da completare con un'attenta visita neurologica eseguita dal medico.

La sua sensibilità è risultata infatti elevata (100%) nell'individuare i ritardi dell'acquisizione delle performance attese per l'età guidando i professionisti ad una riabilitazione precoce; tuttavia la sua specificità nel differenziare quali dei ritardi individuati sarebbero esitati in disabilità permanenti è risultata bassa (91%).

Infine, abbiamo ricercato mediante analisi statistica i fattori di rischio alla nascita maggiormente predittivi di sviluppo di disabilità motoria. È emerso che l'IVH di III-IV grado è associato ad un rischio statisticamente significativo. Questo dato è coerente con i risultati di altri studi^{12, 21, 22, 23, 24} che correlano la presenza di IVH con sequele neurologiche. Nessun altro fattore di rischio è risultato predittivo di disabilità motoria nel nostro campione.

Anche in questo caso è opportuno dare importanza alla ristrettezza numerica del gruppo osservazionale che sicuramente ha influenzato tali risultati, ma nonostante ciò quanto emerso dal presente lavoro si trova in accordo con numerosi altri studi che hanno coinvolto un maggior numero di prematuri.

Si conclude affermando, pertanto, che le Griffiths Mental Development Scales-Revised version (GMDS-R) possono essere considerate un utile strumento di screening da affiancare all'esame obiettivo con particolare riferimento alla diagnosi medica a 12 mesi.

The use of Griffith Mental Development Scales (GMDS) in the screening of motor disability in preterm infants: are they effective tools?

ABSTRACT

We would establish a possible correlation between clinical evaluation and GMDS and searching for predictive factors for the development of motor disability. A group of 35 babies born below 32 weeks gestation and weight below 1500 gr were included. A correlation between clinical evaluation and GMDS is statistically significant ($p < 0,01$). Intraventricular Hemorrhage (IVH) is a risk factor for the development of motor disability. GMDS are screening tools in this setting.

KEY WORDS: Premature birth. Very Low Birth Weight. Motor development. Disabilities. Griffiths Mental Development Scales.

BIBLIOGRAFIA

1. Beck S, Wojdyla D, Say L et al. *The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity*. Bull World Health Organ. 2010; 88(1):31-8.
2. Martin JA, Hamilton BE, Sutton PD et al. *Birth: final data for 2005*. National Vital statistics Report 2007; 56(6):1-103.
3. Wen S, Smith G, Yang Q et al. *Epidemiology of preterm birth and neonatal outcome*. Seminars in Fetal & Neonatal Med. 2004; 9:429-435.
4. Anderson R, Smith B. *Deaths: leading causes for 2001*. Natl. Vital. Stat. Rep. 2003; 52:1-85.
5. Tomashek K, Shapiro-Mendoza C, Davidoff M et al. *Differences in mortality between late-preterm and term singleton infants in the United States, 1995-2002*. J. Pediatr. 2007; 151(5):450-6.
6. Aarnoudse-Moens C, Weisglas-Kuperus N, Van Goudoever J et al. *Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children*. Pediatrics 2009; 124(2):717-28.
7. Ancel P. *Severe sensorineural impairment in very premature infants: epidemiological aspects*. J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. 2004; 33(6):461-74.
8. Odding E, Roebroek M, Stam H. *The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors*. Disabil. Rehabil. 2006; 28(4):183-91.
9. Thomas M, Greenough A, Morton M. *Prolonged ventilation and intact survival in very low birth weight infants*. Eur. J. Paediatr. 2003; 162(2):65-7.
10. Vohr B, Wright L, Dusick A. *Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994*. Pediatrics 2000; 105:1216-26.
11. Batshaw M. *Le disabilità del bambino e dell'adolescente*. Ed. Italiana Piccin 2005; 81-91.
12. Shankaran S, Bauer C, Bain R, et al. *Prenatal and perinatal risk and protective factors for neonatal intracranial hemorrhage*. Archives of Pediatric and Adolescent Med. 1996; 150:491-497.
13. Griffiths R, Huntley M. *Griffiths Mental Development Scales Revised 0-2 anni*. Manuale. Ed. Italiana Giunti O.S. 1996; 11-120.
14. Ramsay M, Fitzhardinge P. *A comparative study of two developmental scales: the Bayley and the Griffiths*. Early Hum Dev. 1977; 1:151-1.
15. Lister C. *Early developmental assessment to meet practical needs*. Acta Paedopsychiatry 1979; 45:207-213.
16. Hanson R. *Item reliability for the Griffiths Scales of Mental Development*. Child: Care, Health and Dev. 1982; 13:181-195.
17. Griffiths R. *The abilities of young children*. Ed. ARICD 1984.
18. Bowen J, Gibson F, Leslie G, et al. *Predictive value of the Griffiths assessment in extremely low birth weight infants*. J. Paediatr. Child Health 1996; 32:25-30.
19. Luiz D, Foxcroft C, Stewart R. *The construct validity of the Griffiths Scales of Mental Development*. Child: Care, Health and Dev. 1999; 27:73-83.
20. Grimmer I, Metzke B, Walch E, et al. *Predicting neurodevelopmental impairment in preterm infants by standardized neurological assessments at 6 and 12 months corrected age*. Acta Paediatr. 2010; 99(4):526-30.
21. Chan S, Lee F, Tang K, et al. *Neurodevelopmental outcomes of extreme-low-birth-weight infants born between 2001 and 2002*. Hong Kong Med J. 2008; 14:21-8.
22. Stoinska B, Gadzinowski J. *Neurological and developmental disabilities in ELBW and VLBW: follow-up at 2 years of age*. J. Perinatol. 2011; 31:137-42.
23. Sherlock R, Anderson P, Doyle L. *Neurodevelopment sequelae of intraventricular haemorrhage at 8 years of age in a regional cohort of ELBW very preterm infants*. Early Hum. Dev. 2005; 81:909-16.
24. Ambalavanan N, Nelson K, Alexander G, et al. *Prediction of neurologic morbidity in extremely low birth infants*. J. Perinatol. 2000; 20:496-503.

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

La rivista "Scienza Riabilitativa" pubblica articoli scientifici in italiano o in inglese che trattano sulla disabilità e la riabilitazione dopo eventi patologici. Gli articoli redatti in altre lingue e accettati dal Board editoriale dovranno essere tradotti in inglese o in italiano dagli autori. Gli articoli possono essere presentati nelle seguenti forme: editoriali, articoli originali, recensioni, note tecniche, nuove tecnologie, articoli speciali e lettere al Direttore. I lavori devono essere preparati in riferimento alle istruzioni per gli autori pubblicate qui di seguito. Gli articoli non conformi agli standards internazionali qui contenuti non verranno presi in considerazione.

Il materiale deve essere inviato online a: sedenazionale@afifi.net

oppure, se le dimensioni dei files non sono compatibili con la spedizione in posta elettronica, devono essere spediti in un dischetto e tre copie cartacee (complete di titolo, parole chiave, testo, immagini, grafici e leggende) a:

"Scienza Riabilitativa"

A.I.F.I. (Associazione Italiana Fisioterapisti)

Via Pinerolo, 3 - 00182 Roma

Tel. +39 06 77201020

Per permettere la pubblicazione on-line è necessario che il documento sia in word o in RTF. Ogni lavoro presentato deve necessariamente non essere mai stato pubblicato e, se verrà accettato, non verrà pubblicato altrove né in parte né interamente. Tutte le immagini devono essere originali; le immagini prese da altre pubblicazioni devono essere accompagnate dal consenso dell'editore.

La rivista aderisce ai principi riportati nella Dichiarazione di Helsinki.

I documenti devono essere accompagnati da una lettera di autorizzazione firmata da tutti gli autori, con il seguente testo: "Gli autori firmatari trasferiscono i loro diritti d'autore a "Scienza Riabilitativa", così che il proprio lavoro possa essere pubblicato in questa rivista. Dichiarano che l'articolo è originale, non è stato utilizzato per pubblicazioni in altre riviste ed è inedito. Dichiarano di essere responsabili della ricerca che hanno firmato e realizzato, che hanno partecipato alla realizzazione della bozza e alla revisione dell'articolo presentato, di cui approvano i contenuti. Dichiarano, altresì, che le ricerche riportate nei documenti rispettano i principi previsti dalla Dichiarazione di Helsinki e i principi internazionali che riguardano la ricerca sul genere umano.

Gli autori sono implicitamente d'accordo che il loro lavoro sia valutato dal Board editoriale. In caso di modifiche, la nuova versione corretta deve essere inviata all'ufficio editoriale via posta ordinaria o posta elettronica, sottolineando e mettendo in evidenza le parti modificate. La correzione delle bozze deve essere limitata a semplici controlli di stampa. Ogni cambiamento al testo verrà sottoposto agli autori. Le bozze corrette devono essere spedite entro 5 giorni a "Scienza Riabilitativa". Per semplici correzioni ortografiche, lo staff editoriale del giornale può correggere le bozze sulla base dei lavori originali.

Le istruzioni per la stampa sono da inviare insieme con le bozze.

Tipi di lavori accettati

Editoriale

Commissionato dall'Editor o dal Board degli editori, deve trattare un argomento di attualità su cui gli autori esprimono la propria opinione. Deve essere al massimo di 10 pagine dattiloscritte con 30 riferimenti bibliografici.

Articolo originale

Si tratta di un contributo originale su un determinato argomento di interesse riabilitativo. È previsto un massimo di 20 pagine scritte a macchina e 60 riferimenti bibliografici. L'articolo deve essere suddiviso nelle seguenti sezioni: introduzione, materiali e metodi, risultati, discussioni, conclusioni.

Nell'introduzione deve essere riassunto chiaramente lo scopo dello studio. La sezione riguardante i materiali e i metodi deve descrivere in sequenze logiche come è stato progettato e sviluppato lo studio, come sono stati analizzati i dati (quali ipotesi testate, che tipo di studi sviluppati, come è stata condotta la randomizzazione, come sono stati reclutati e scelti gli argomenti, fornire accurati dettagli dei più importanti aspetti del trattamento, dei materiali usati, dei dosaggi di farmaci, degli apparati non usuali, delle statistiche, ecc.).

Recensioni

Deve trattare un argomento di interesse attuale, delineandone le conoscenze, analizzando le differenti opinioni al riguardo ed essere aggiornata in base alla letteratura recente. Deve essere al massimo di 25 pagine, con 100 riferimenti bibliografici.

Nota tecnica

Descrizione di nuove tecnologie o di aggiornamenti di quelle già esistenti, con un massimo di 10 pagine e 30 riferimenti bibliografici. L'articolo deve essere suddiviso in: introduzione, materiali e metodi, risultati, discussione e conclusioni.

Nuove tecnologie

Deve essere una recensione critica su nuovi apparecchi, con un massimo di 10 pagine e 30 riferimenti bibliografici. Il lavoro deve essere suddiviso in: introduzione, materiale e metodi, risultati, discussione e conclusioni.

Articolo speciale

Presenta progetti di ricerca nella storia della riabilitazione insegnando metodi, aspetti economici e legislativi riguardanti questo campo. È accettato un massimo di 10 pagine e 30 riferimenti bibliografici.

Lettera al Direttore

Si tratta di un articolo già pubblicato nella rivista, oppure di argomenti interessanti che gli autori desiderano presentare ai lettori in forma concisa. La dimensione massima deve essere di 2 pagine con 5 riferimenti bibliografici.

Preparazione dei lavori

Il lavoro deve avere una doppia spaziatura e margini di 2,5 mm., in un formato A4, scritta su una sola facciata.

Il lavoro deve essere suddiviso in:

Titolo

- Titolo: conciso ma completo, senza abbreviazioni
- Nome, cognome e firma degli autori

- Nome dell'Istituto, Università, Dipartimento o Ospedale in cui lavora
- Nome, indirizzo, numero di telefono, e-mail dell'autore al quale la corrispondenza e le bozze devono essere spedite
- Date di tutti i Congressi in cui il lavoro è stato presentato
- Dichiarazione di ogni contratto di sovvenzione o ricerca
- Eventuali riconoscimenti
- Abstract e parole chiave.

Gli articoli devono includere un abstract da un minimo di 200 ad un massimo di 250 parole. La struttura degli articoli originali, gli appunti terapeutici e le nuove tecnologie, deve comprendere: background (scopo dello studio), metodi (prospetto sperimentale, pazienti e interventi), risultati (cosa si è trovato) e conclusioni (significato dello studio).

Le parole chiave devono riferirsi ai termini riportati dal MeSH dell'indice medico. Non sono richiesti abstract per Editoriali e Lettere al Direttore.

Testo

Identificare le metodologie, l'apparecchiatura (indicando nome e indirizzo del costruttore tra parentesi) e le procedure con sufficienti dettagli, così da permettere ad altri ricercatori di riprodurre i risultati. Specificare i metodi ben conosciuti, includendo le procedure statistiche menzionate e fornire una breve descrizione dei metodi pubblicati ma non ancora ben conosciuti: descrivere nuovi metodi o modificare i già conosciuti; giustificare il loro uso e valutarne i limiti. Tutti i medicinali devono indicare il nome del principio attivo e i modi di somministrazione. Le marche dei medicinali devono essere messe tra parentesi. Unità di misura, simboli e abbreviazioni devono essere conformi alla letteratura internazionale. Misure di lunghezza, peso e volume devono essere espresse nelle unità metriche (metro, chilogrammo, litro) o nei loro multipli. Le temperature devono essere riportate in gradi Celsius (Centigradi), la pressione sanguigna in mm. di mercurio. Tutte le altre misure devono essere espresse con le unità metriche previste dal Sistema Internazionale di misure. Gli autori devono evitare l'uso di simboli e abbreviazioni. Se usati, devono essere comunque spiegati la prima volta che appaiono nel testo.

Riferimenti

Tutti i riferimenti bibliografici citati devono essere stati letti dagli autori. I riferimenti bibliografici devono contenere solo gli autori citati nel testo, essere numerati con numeri arabi e nell'ordine in cui sono citati. I riferimenti bibliografici devono essere riportati con numeri arabi tra parentesi. I riferimenti devono essere pubblicati nel modello approvato dal Comitato Internazionale degli Editori di riviste mediche.

Riviste

Ogni riferimento deve specificare il cognome dell'autore e le sue iniziali (riportare tutti gli autori se minori o pari a sei, se superiori riportare i primi sei e aggiungere "et al"), il titolo originale dell'articolo, il nome della rivista (rispettando le abbreviazioni usate dalla letteratura medica), l'anno di pubblicazione, il numero del volume e il numero della prima e ultima pagina, seguendo accuratamente gli standard internazionali.

Esempio:

• Articoli standard.

Sutherland DE, Simmons RL, Howard RJ. Tecnica intracapsulare di trapianto del rene. Surg Gynecol Obstet 1978;146:951-2.

• Supplementi

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Le reazioni psicologiche delle donne al cancro al seno. Seminars Oncology 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

Libri e monografie

Per pubblicazioni di testi deve essere indicato il nome degli autori, il titolo, l'edizione, il luogo, l'editore e l'anno di pubblicazione.

Esempio:

• Testi di uno o più autori

Rossi G. Manuale di Otorinolaringoiatria. Turin: Edizioni Minerva Medica; 1987.

• Capitolo del testo

De Meester TR. Il Reflusso Gastroesofageo. Moody FG, Carey LC, Scott Jones R, Keddy KA, Nahrwald DL, Skinner DB, editori. Trattamento chirurgico dei disturbi digestivi. Chicago: annuario medico; 1986p.132-58

• Atti Congressuali

Kimura J, Shibasaki H, editori. I recenti progressi nella neurofisiologia clinica. Atti del X Congresso Internazionale di EMG a Neurofisiologia clinica; 15-19 Ottobre 1995; Kyoto, Giappone. Amsterdam: Elsevier; 1996

Tavole

Ogni tavola deve essere presentata in fogli separati, correttamente classificata e impaginata graficamente secondo il modello della rivista, numerata con numerazione romana e accompagnata da un breve titolo. Le note devono essere inserite a piè di pagina nella tavola e non nel titolo.

Figure

Le fotografie devono essere in stampa lucida. Il retro di ogni foto deve avere un'etichetta su cui è riportato il numero arabico, il titolo dell'articolo, il nome del primo autore e l'orientamento (alto - basso); deve inoltre esserci un riferimento nel testo. Le illustrazioni non devono presentare scritte sul retro, non ci devono essere graffi o non devono essere rovinate dall'uso di graffette. Disegni, grafici e diagrammi devono essere presentati in carta o in versione Windows compatibile. Le lastre devono essere presentate come foto, elettrocardiogrammi e elettroencefalogrammi devono essere spediti nelle forme originali o possibilmente come foto e non come fotografie.

Se le foto sono a colori l'autore deve sempre specificare se la riproduzione deve essere a colori o in bianco e nero.

Le dimensioni ottimali sono:

- 8,6 cm (base), 4,8 cm (altezza)
- 8,6 cm (base), 9 cm (altezza)
- 17,6 cm (base), 9 cm (altezza)
- 17,6 cm (base), 18,5 cm (altezza): 1 pagina

The journal *Scienza Riabilitativa* publishes scientific papers in Italian or English on disability and rehabilitation after pathological events. Articles submitted in other languages and accepted by the Editors will be translated into English or Italian.

Contributions may be in the form of editorials, original articles, review articles, case reports, technical notes, therapeutical notes, new technologies, special articles and letters to the Editor.

Manuscripts must be prepared in strict compliance with the instructions for Authors published below. These conform with the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Editors (Ann Intern Med 1997;126:36-47), edited by the International Committee of Medical Journal Editors. Articles not conforming to international standards will not be considered.

Three copies of papers should be sent (including title page, key words, text, figures and tables with legends) with diskette to:

Scienza Riabilitativa

A.I.F.I. (Associazione Italiana Fisioterapisti)

Via Pinerolo, 3 - 00182 Roma

Tel. +39 06 77201020

or e-mailed to:

sedenazionale@afifi.net

For on-line submission please save the text in Word or Rich Text Format (RTF) (see the instructions for papers typed using a personal computer).

Submission of the typed manuscript means that the paper has not already been published and, if accepted, will not be published elsewhere either entirely or in part. All illustrations should be original. Illustrations taken from other publications must be accompanied by the permission of the publisher.

The journal adheres to the principles set forth in the Helsinki Declaration and states that all reported research concerning human beings should be conducted in accordance with such principles.

Papers must be accompanied by the following submission letter, signed by all Authors: «The undersigned Authors transfer the ownership of copyright to Scienza Riabilitativa should their work be published in this journal. They state that the article is original, has not been submitted for publication in other journals and has not already been published. They state that they are responsible for the research that they have designed and carried out; that they have participated in drafting and revising the manuscript submitted, which they approve in its contents. They also state that the research reported in the paper was undertaken in compliance with the Helsinki Declaration and the International Principles governing research on animals».

Authors implicitly agree to their paper being submitted to the Editorial Board. In the case of requests for modifications, the new corrected version should be sent to the editorial office either by mail or by e-mail underlining and highlighting the parts that have been modified. The correction of proofs should be limited to a simple check of the printing; any changes to the text will be charged to the Authors.

Corrected proofs must be sent back within five days to Scienza Riabilitativa - A.I.F.I. (Associazione Italiana Fisioterapisti) - Via Pinerolo, 3 - 00182 Roma (Italy).

In case of delay, the editorial staff of the journal will correct the proofs on the basis of the original manuscript.

Forms for the ordering of reprints are sent together with the proofs.



16(4)