

Scienza Riabilitativa



Rivista scientifica trimestrale della
Associazione Italiana Fisioterapisti

EFFICACIA DEL "CONTEXTUAL INTERFERENCE EFFECT"
NELL'APPRENDIMENTO DI TASK MOTORI IN SOGGETTI SANI:
REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

THE IMMEDIATE EFFECTS OF DIFFERENT INTENSITIES OF
UPPER LIMB PLYOMETRIC WARM-UP ON BOWLING SPEED
IN CRICKETERS. PRELIMINARY RESULTS

PAEDIATRIC NEUROLOGICAL DISORDERS WITH CEREBELLAR
INVOLVEMENT DIAGNOSIS AND MANGEMENT

18(1)

Volume 18, n.1
Marzo 2016

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

18(1)

ARTICOLO ORIGINALE

- 5 Sara Francesca Varisco,
Giacomo Rossetini,
Marco Testa
- EFFICACIA DEL “CONTEXTUAL INTERFERENCE EFFECT”
NELL’APPRENDIMENTO DI TASK MOTORI IN SOGGETTI SANI:
REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA
- The effect of the “contextual interference effect” during motor task learning in
healthy subjects: a systematic review*

ARTICOLO ORIGINALE

- 5 Himayathullah Hayath,
Guido Spargoli
- THE IMMEDIATE EFFECTS OF DIFFERENT INTENSITIES OF
UPPER LIMB PLYOMETRIC WARM-UP ON BOWLING SPEED IN
CRICKETERS. PRELIMINARY RESULTS

RECENSIONE

- 5 Stefano D’Arrigo,
Daria Riva,
Enza Maria Valente
- PAEDIATRIC NEUROLOGICAL DISORDERS
WITH CEREBELLAR INVOLVEMENT DIAGNOSIS
AND MANGEMENT

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 Tavarnelli

Vicepresidente

Domenico D'Erasmus

Segretario Nazionale

Alessandra Amici

Tesoriere Nazionale

Patrizia Galantini



Scienza Riabilitativa

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

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 18, n.1

Marzo 2016

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

Mauro Tavarnelli

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:

Dora Carapellese
www.doracarapellese.it

Grafica e Impaginazione:

AGV Studio
www.agvstudio.com

Stampa:

Tipolito CASMA
Bologna

Questo numero è stato chiuso
in tipografia nel mese di
Marzo 2016

EFFICACIA DEL “CONTEXTUAL INTERFERENCE EFFECT” NELL’APPRENDIMENTO DI TASK MOTORI IN SOGGETTI SANI: REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

The effect of the “contextual interference effect” during motor task learning in healthy subjects: a systematic review

Sara Francesca Varisco¹, Giacomo Rossetini², Marco Testa³

¹ PT, OMT. Libera professionista

² PT, MSc, OMT. Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno Infantili, Università degli Studi di Genova, Campus di Savona

³ PT, DO. Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno Infantili, Università degli Studi di Genova, Campus di Savona

ABSTRACT

Il *contextual interference effect* (CIE) è l'effetto prodotto dall'esercizio con alternanza casuale di diverse abilità motorie che devono essere apprese e praticate insieme in un compito motorio. Gli effetti sull'acquisizione, la ritenzione ed il trasferimento delle abilità motorie sono da tempo oggetto di ricerca; tuttavia, gli studi presenti in letteratura sembrano riportare risultati contraddittori.

L'obiettivo di questa revisione sistematica è valutare l'efficacia del CIE nel facilitare l'apprendimento di compiti motori confrontando due differenti modalità di somministrazione della pratica: la pratica a blocchi (BP) rispetto alla pratica casuale (RP). Nella BP i task motori da eseguire sono somministrati costantemente nello stesso ordine, mentre nella RP sono richiesti con un ordine casuale.

Sono stati selezionati studi pubblicati dal 1995 ad oggi, che riguardassero soggetti umani sani e comparassero l'apprendimento di task motori tramite l'uso della BP rispetto alla RP. Sono stati esclusi lavori riguardanti l'apprendimento di gesti non motori; lavori che indagavano i presupposti cognitivo-fisiologici dell'apprendimento motorio tramite la pratica variabile e con punteggio PEDro ≤ 5 .

Dalla ricerca sono emersi 155 articoli di cui 150 scartati perché non rispettavano i criteri d'inclusione. 5 studi sono stati inclusi. 3 dei 5 lavori inclusi nella revisione, mostrano prove di efficacia a favore della RP rispetto alla BP, nelle fasi di ritenzione e transfer.

I risultati non possono essere generalizzati per lo scarso numero di articoli di buona validità interna presenti in letteratura. Per la scelta più appropriata di somministrazione della pratica sembra essenziale considerare fattori come le caratteristiche del compito, del setting, dei soggetti.

PAROLE CHIAVE: Motor skill learning, task retention, random practice, contextual interference, variable practice, variability of practice.

INTRODUZIONE

Razionale

L'apprendimento motorio è definito come un cambiamento relativamente permanente nella prestazione o nelle potenzialità di comportamento derivante dall'esercizio o da una nuova esperienza¹. L'apprendimento motorio si realizza in tre tappe successive, sintetizzate con l'acronimo ART (acquisizione, ritenzione e transfer)². Queste comprendono il passaggio graduale da una fase di acquisizione, con la comprensione ed esecuzione preliminare di un gesto motorio, ad una fase di ritenzione, con una

comprensione approfondita ed esecuzione più precisa, fino al transfer, nella quale il gesto motorio appreso diventa disponibile per essere applicato in contesti differenti e similari alla vita quotidiana^{1,3-5}.

Uno tra i fattori di maggior interesse nella modulazione dell'apprendimento motorio è la pratica^{6,7,8}. Le esercitazioni pratiche possono essere organizzate durante una singola seduta o all'interno di un programma di allenamento di più sedute secondo tre principali modalità: pratica a blocchi (*blocked practice* - BP), pratica seriale (*serial practice* - SP) e pratica casuale (*random practice* - RP)⁹. Nella BP in una singola sessione viene ripetuto uno stesso task motorio per un

certo numero di volte (es. A-A-A-A-A-A-A-A, ecc.)⁹. Nella SP si ripete un gesto motorio più volte consecutive, ma, all'interno della stessa sessione, sono proposti più task motori differenti con un ordine non prevedibile delle sequenze (es. A-A-A, B-B-B, C-C-C; B-B-B, C-C-C, A-A-A; C-C-C, A-A-A, B-B-B, ecc.)⁹. Nella RP, i task motori da ripetere nella sessione d'allenamento, vengono richiesti secondo un ordine casuale e non prevedibile (es. A-B-C, B-A-C, B-C-A, A-C-B, ecc.)⁹. Le due ultime modalità organizzative, creano un effetto che in letteratura è noto come interferenza contestuale (*contextual interference effect - CIE*)⁹.

Il *CIE* è quindi l'effetto prodotto dalla pratica con alternanza casuale di diverse abilità motorie che devono essere apprese e praticate insieme all'interno di uno stesso compito motorio¹¹. L'interferenza contestuale⁹ viene creata manipolando le caratteristiche del compito o del contesto in cui è praticato un task¹⁰. Un compito motorio presentato in un contesto prevedibile in cui lo stesso task viene ripresentato sempre nello stesso modo produce minima interferenza contestuale (condizione *low CIE* o BP)¹⁰. Invece, in un contesto variabile, per cui un task è preceduto o seguito da compiti simili ma differenti tra loro, proposti in un ordine non prevedibile dal discente, si crea interferenze massima (condizione *high CIE* o RP)¹⁰.

Nel 1979 Shea e Morgan hanno studiato per primi il ruolo del *CIE* nell'acquisizione, ritenzione e transfer di task motori¹². Gli autori hanno osservato che la BP, rispetto alla RP, produce un miglioramento della performance a breve termine ed apprendimento motorio a lungo termine¹². Numerosi studi di laboratorio (svolti cioè in setting organizzati per la ricerca) pubblicati in letteratura a partire dagli anni seguenti hanno provato l'utilità del *CIE* nell'ottenere prestazioni più elevate durante la ritenzione¹⁰, durante la ritenzione e il transfer¹³, o durante il transfer¹⁴ di un task motorio, riconfermando le osservazioni di Shea e Morgan. Tuttavia, sono presenti in letteratura altrettanti lavori, sviluppati in contesti ecologici che riportano invece prove contraddittorie sull'efficacia dell'interferenza contestuale^{15,16,17}. L'interesse suscitato da questa tematica nel panorama scientifico internazionale^{18,19} e la potenziale ricaduta nei contesti clinici quotidiani²⁰ aprono alla necessità della creazione di una sintesi degli studi presenti sull'argomento.

Obiettivo dello studio

L'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di raccogliere le prove di efficacia disponibili sul *CIE* poter così valutare l'efficacia della pratica random rispetto alla pratica a blocchi nel facilitare l'apprendimento di task motori sia in studi di laboratorio, sia in studi sul campo.

MATERIALI E METODI

Protocollo e criteri di eleggibilità

La revisione è stata svolta seguendo le linee guida PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) attraverso la creazione di un protocollo pre studio²¹.

Strategia di ricerca dei dati

La ricerca bibliografica è stata condotta utilizzando la stringa: ((Motor OR skill OR task) AND (acquisition OR learning OR retention)) AND (random-practice OR contextual-interference OR variable-practice OR variability-of-practice) per interrogare i database elettronici.

Fonti utilizzate

Le banche dati esaminate per la ricerca sono state: Cochrane Library, PEDro e PubMed ed EMBASE. È stata effettuata un'ulteriore ricerca nella bibliografia degli studi inclusi per poter cercare altri lavori potenzialmente includibili.

Selezione degli studi

Due revisori indipendenti (SV e GR) hanno esaminato i titoli e gli abstract degli studi individuati, per l'inclusione nel processo di eleggibilità. I revisori hanno in seguito cercato il testo completo degli articoli i cui abstract risultassero rilevanti ai fini della revisione. Ogni lavoro è stato quindi valutato per l'eleggibilità in base ai criteri di inclusione e di esclusione.

Criteri di inclusione

- *Lingua e timing*: sono stati inclusi gli articoli pubblicati sull'argomento d'interesse dal 1995 al 18 aprile 2015, in lingua inglese.
- *Partecipanti*: gli studi dovevano reclutare partecipanti adulti (d'età uguale o superiore a 18 anni), maschi e femmine, sani. Tutti i partecipanti degli studi inclusi non dovevano aver mai eseguito prima dello studio il task motorio in oggetto.
- *Intervento e confronto*: sono stati inclusi nella ricerca gli articoli indaganti l'efficacia di strategie d'allenamento che utilizzassero la RP rispetto alla BP o al controllo.
- *Outcome*: gli studi considerati valutavano l'efficacia del programma d'apprendimento in relazione al miglioramento della performance motoria nella fase di acquisizione e ritenzione o all'apprendimento motorio nella fase di transfer. Gli outcome utilizzati per rilevare le modifiche in seguito al trattamento riguardano la forma, l'accuratezza o la velocità d'esecuzione del task.
- *Follow-up*: sono stati inclusi studi registranti gli outcome nella fase di acquisizione (immediatamente dopo l'ese-

cuzione), ritenzione (dopo giorni o settimane) o transfer (nuovo contesto).

Criteri di esclusione

- *Lingua e timing*: sono stati esclusi gli articoli pubblicati sull'argomento d'interesse prima del 1995 e/o in lingue diverse dall'inglese.
- *Partecipanti*: non sono stati considerati studi includenti partecipanti di età inferiore a 18 anni o affetti da patologie. Sono stati scartati inoltre i lavori i cui partecipanti avevano già praticato in precedenza allo studio il task motorio in oggetto.
- *Intervento e confronto*: sono stati esclusi i lavori riguardanti l'apprendimento di task non motori ed indaganti i presupposti cognitivo - fisiologici dell'apprendimento motorio tramite la RP ed SP.

Estrazione dei dati

I due revisori hanno estratto dagli studi selezionati i dati riguardanti la tipologia di studio (ecologico o di laboratorio), le caratteristiche del campione (età, numero di soggetti, sesso), il disegno di studio (task, outcome, numero di trials durante l'acquisizione, follow up) e i risultati ottenuti. L'utilizzo di tabelle sinottiche ha permesso in seguito di sintetizzare i risultati degli studi inclusi.

Valutazione della qualità metodologica

La qualità metodologica è stata valutata mediante la scala PEDro, sviluppata per la valutazione di RCT e quasi-RCT²² e presentante proprietà psicometriche adeguate ($k = .611$ to $.88$; $ICC = .39$ to $.91$)²³. A seguito della valutazione gli studi sono stati classificati secondo il criterio proposto da Foley: "eccellente" (PEDro 9-10), "buono" (PEDro 6-8), "discreto" (PEDro 4-5), "scadente" (PEDro 0-3)²⁴. Qualora il disaccordo non fosse stato risolto dopo la discussione tra revisori, un terzo autore (MT) sarebbe stato contattato per la decisione finale. Sono stati considerati solo gli studi con PEDro score²² ≥ 6 ("buoni" o "eccellenti").

Analisi e sintesi dei dati

I risultati comparanti la BP con la RP per tutte le variabili considerate sono stati analizzati e sintetizzati. Qualora non fossero state riportate differenze tra le due modalità di pratica nel corpo del testo, i risultati sono stati dedotti dalle tabelle ed immagini. La valutazione dell'outcome si è svolta considerando la significatività statistica (p value < 0.05), la precisione dell'effetto (intervallo di confidenza), la dimensione dell'effetto mediante gli indici di efficacia (*control event rate - CER, experimental event rate - EER, absolute risk reduction - ARR, relative risk reduction - RRR, number needed to treat - NNT, number needed to harm - NNH*)²¹.

RISULTATI

Processo di selezione

La ricerca su banche dati informatizzate ha identificato 155 studi potenzialmente includibili nella revisione. Sulla base della lettura di titolo ed abstract sono stati esclusi 124 articoli che non rispettavano i criteri d'inclusione o erano dei duplicati. In seguito all'analisi del testo completo dei 31 articoli rimanenti, sono stati esclusi ulteriori 10 articoli non rispettanti i criteri d'inclusione. Altri 16 articoli sono stati esclusi dopo l'attribuzione del punteggio secondo la PEDro scale. Al termine della ricerca si sono evidenziati 5 articoli rilevanti ai fini della revisione in quanto soddisfacenti i criteri d'inclusione (tabella 1).

Tabella 1.

PEDro Scale		
Criteri di valutazione		score
Crit.1	I criteri di eleggibilità dei pazienti sono specificati	0-1
Crit.2	I pazienti sono assegnati a diversi gruppi in modo random	0-1
Crit.3	L'assegnazione al gruppo sperimentale o di controllo è celata	0-1
Crit.4	Al baseline i gruppi sono simili rispetto ad i più importanti indicatori prognostici	0-1
Crit.5	Attuato il cieco in tutti i pazienti	0-1
Crit.6	Attuato il cieco in tutti i terapisti che eseguono il trattamento	0-1
Crit.7	Attuato il cieco di tutti i valutatori che misurano uno o più outcome	0-1
Crit.8	Le misure per uno o più outcome sono ottenute da più del 85% dei soggetti inizialmente collocati nei gruppi controllo	0-1
Crit.9	Tutte le informazioni disponibili in uno o più outcome, sia per il trattamento sperimentale che per le condizioni di controllo, sono analizzate secondo "intention-to-treat"	0-1
Crit.10	I risultati della comparazione intergruppi sono riportati per uno o più outcome	0-1
Crit.11	E' fornito il "point estimate" e le misure della variabilità di entrambi i gruppi.	0-1

Abbreviazioni: **Crit**, criterio.

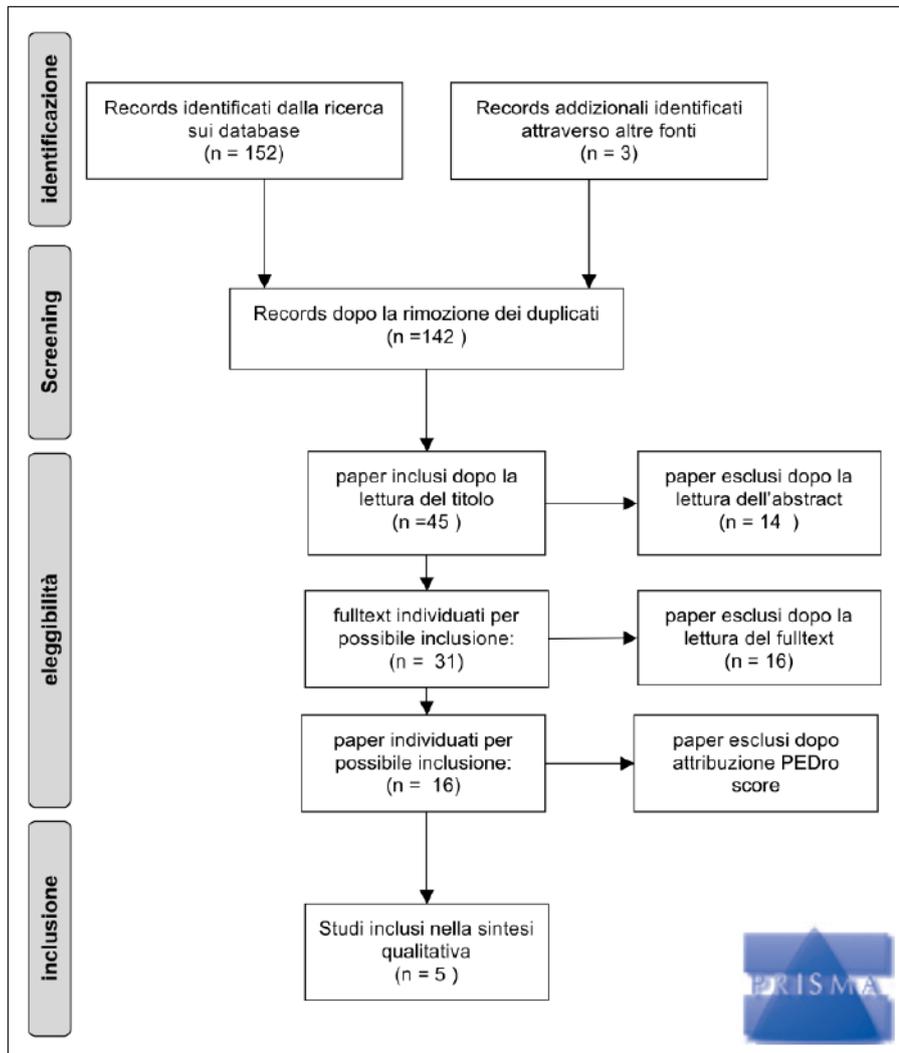


Figura 1. Flow chart del processo di selezione degli studi.

PRISMA 2009 Flow Diagram

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Il diagramma di flusso in figura 1 illustra l'intero processo di selezione degli studi.

Non essendoci state discordanze tra i due revisori nella selezione degli studi inclusi, non è stato necessario interpellare il terzo revisore.

Caratteristiche degli studi

Partecipanti

I partecipanti dei 5 studi inclusi sono stati uomini e donne sani con un'età compresa tra 18 e 32 anni. Le dimensioni complessive del campione sono state di 116 partecipanti, con media di $23 \pm 10,6$ soggetti per studio.

In tutti gli studi erano presenti i gruppi RP e BP, che erano caratterizzati da un programma di allenamento con *high contextual interference* (RP) o *low contextual interference* (BP). Solo in uno studio²⁵ era presente il gruppo di controllo

che non effettuava nessun allenamento. In uno studio²⁶ era presente un ulteriore gruppo *functional* (F) che eseguiva il task motorio per intero nella sequenza che realmente si utilizza nel setting chirurgico.

Disegno di studio

I 5 studi selezionati erano trial sperimentali randomizzati. Tutti gli studi sono stati effettuati in cieco per i pazienti. Riguardo alla tipologia di studio, un lavoro è stato realizzato in setting di laboratorio, gli altri quattro si sono svolti sul campo. Solo uno studio²⁵ su cinque presentava un gruppo controllo.

Task motorio

Gli studi considerati, hanno preso in esame task motori differenti tra loro: due task chirurgici (laparoscopia ed impianto di placca ossea)^{25,26}, due inerenti all'apprendimento di sport (basket e snowboard)^{27,28} e uno riguardante la formazione di piloti d'aereo (simulazione di volo)²⁹.

Outcome e follow up

Gli outcome analizzati riguardavano il miglioramento della performance motoria rispetto alle abilità iniziali in termini di forma, accuratezza o tempo d'esecuzione del task. Per la valutazione della forma, cioè la qualità d'esecuzione del task, uno studio ha attribuito un punteggio numerico alla performance²⁸. Per la valutazione dell'accuratezza uno studio ha attribuito un punteggio alla performance²², uno studio ha preso in esame il fattore tempo²⁹. Due studi hanno adottato un dispositivo computerizzato per l'acquisizione e l'analisi dei parametri relativi al task in esame^{25; 26}.

Per quanto riguarda il follow-up vi è molta eterogeneità tra gli studi. Tre elaborati hanno effettuato un pre-test per valutare le performance dei partecipanti nell'esecuzione del nuovo task, prima della fase di acquisizione^{26; 27; 29}. Tre studi hanno rilevato i parametri relativi al task durante la fase di acquisizione^{25; 28; 29}. Quattro studi hanno rilevato i risultati subito dopo la fase di acquisizione^{25 - 27; 29}. Terminata la fase di acquisizione, tutti gli studi hanno valutato la capacità di ritenzione del task. Al termine della fase di acquisizione, tre studi hanno valutato la capacità di transfer del task^{26; 27; 29}.

Rischio di bias nei singoli studi

Il PEDro score dei cinque studi analizzati è compreso tra 6/10 e 7/10, con media 6/10. Nessuno studio è stato classificato "eccellente"; i cinque lavori inclusi sono valutati come "buoni"²⁵⁻²⁹.

In nessuno dei lavori si è svolta l'assegnazione nascosta ai gruppi e l'intention to treat nell'analisi dei dati. Solo in due studi viene effettuato un confronto dei gruppi al baseline, dopo il quale non risultano differenze rispetto ai principali indicatori prognostici^{27; 29}. Solo in un lavoro i ricercatori che somministrano il trattamento lavorano in cieco²⁸. In quattro studi era presente il cieco per i valutatori^{25 - 27; 29}.

In tutti gli studi è stato attuato il cieco per i partecipanti. In tutti gli studi le misure per uno o più outcome sono ottenute da più del 85% dei soggetti inizialmente collocati nei gruppi controllo e sono forniti il point estimate e le misure della variabilità dei gruppi. I risultati della valutazione sono riassunti in tabella 2.

Risultati dei singoli studi e sintesi

L'efficacia dei diversi tipi di pratica sulla fase di acquisizione è stato valutato in 5 studi²⁵⁻²⁹. La pratica RP si è dimostrata superiore alla BP in un solo elaborato $p < 0.05$ ²⁸. Tre studi non hanno riportato differenze statisticamente significative tra le due modalità di pratica $p > 0.05$ ^{25, 26, 29}. Un solo lavoro ha presentato prove di efficacia a favore della pratica BP rispetto alla RP $p < 0.05$ ²⁷.

5 studi hanno analizzato il ruolo delle differenti modalità di somministrazione della pratica nella fase di ritenzione.

In due lavori la pratica RP si è dimostrata superiore a quella BP $p < 0.05$ ²⁷⁻²⁸. In tre pubblicazioni la pratica RP non ha prodotto differenze rispetto alla pratica BP $p > 0.05$ ^{25, 26, 29}. 3 elaborati hanno indagato l'efficacia della pratica RP e BP nella fase di transfer. Due lavori hanno riportato una superiorità della RP rispetto alla BP ($p < 0.05$)^{27, 29}. In un solo studio la pratica RP non ha presentato differenze statisticamente significative rispetto alla BP $p > 0.05$ ²⁶.

DISCUSSIONE

Confronto tra gli studi

Numerosi fattori rendono difficoltoso il confronto tra gli studi e la generalizzazione dei risultati ottenuti. I task presi in esame sono differenti tra loro, sia come natura dei compiti inseriti nelle strategie di allenamento (variazione di task controllati da uno stesso programma motorio generalizzato – GMP¹ rispetto a task controllati da GMP differenti), sia come contesto in cui viene eseguito il compito (setting reale vs setting di laboratorio).

Le schede di allenamento hanno durata diversa: in alcuni elaborati il task viene eseguito per una sola sessione²⁵⁻²⁷ e in altri per diversi giorni^{28; 29}. Gli outcome utilizzati sono differenti. I follow up vengono fatti ad intervalli di tempo diversi per ciascuno studio e vengono esaminate differenti fasi dell'apprendimento. In particolare, solo in tre studi su cinque vengono valutate sia la capacità di ritenzione sia quella di transfer che sono le più importanti per un apprendimento del task di lunga durata e per l'applicazione di un gesto motorio in contesti differenti^{26; 27; 29}.

Sintesi dei risultati

Dei cinque studi presi in esame, uno è stato effettuato in un setting di laboratorio²⁹. Gli altri quattro studi sono stati condotti in setting d'allenamento reali per l'apprendimento di alcune discipline sportive^{27; 28} o in contesti formativi, per l'acquisizione di competenze specifiche in ambito chirurgico^{25; 26}.

Entrambi gli studi che indagavano l'efficacia del CIE nell'apprendimento di task motori fondamentali per la pratica di una specifica attività sportiva mostrano prove a favore dell'utilizzo di RP rispetto alla BP nelle fasi di ritenzione^{27; 28} e transfer²⁷.

Dei due studi realizzati in setting formativi, nessuno mostra prove di maggior efficacia della RP, rispetto alla BP per l'apprendimento di task chirurgici complessi.

Lo studio di J. D. Rivard et al. non rileva differenze statisticamente significative tra i moduli utilizzati²⁵. Gli autori ipotizzano che il disegno di studio abbia previsto troppe poche ripetizioni dei compiti esaminati perché il CIE potesse

Tabella 2. Articoli inclusi nello studio.

Titolo autori e anno	Campione	Tipologia di studio	Task	Outcome	Acquisizione (n° sessioni di pratica)	Follow up	R > B
The effect of blocked versus random task practice schedules on the acquisition and retention of surgical skills. J. D. Rivard et al. 2015	36 partecipanti età > 18 gruppi B-R-C	sul campo	imparare ad effettuare una laparoscopia	misure di performance computerizzate: tempo di completamento, numero di movimenti della mano e traiettoria	1 sessione (12 trasferimenti di PEG, 6 tipi di taglio, 4 cerchiaggi, 10 suture)	Acquisizione, Post-Test, Ritenzione a 6 settimane	no
Application of Motor Learning Principles to Complex Surgical Tasks: Searching for the Optimal Practice Schedule. A. Dubrowski et al. 2007	18 partecipanti età >18 gruppi B-R-F	sul campo	apprendere 5 compiti necessari ad eseguire una riduzione ossea e un impianto di placca su un modello da esercitazione	dispositivo elettronico di analisi del movimento	1 sessione	Pre-Test, Post-Test, Ritenzione a 7giorni, Transfer a 7giorni	no
Long-term effects of type of practice on the learning and transfer of a complex motor skill. D. Memmert 2006	32 partecipanti età: 20-29 gruppi B-R	sul campo	imparare a fare canestro da differenti distanze e angolazioni in un campo di basket con l'arto non dominante	punteggio in base alla performance	1 sessione (160 tiri in 90 minuti)	Pre-Test, Post-Test, Transfer, Ritenzione a 1 anno, Transfer a 1 anno	sì
Applying contextual interference to snowboarding skills. P. J. K. Smith 2002	20 partecipanti età 8-32 gruppi B-R	sul campo	discesa completa con snowboard in 2 direzioni	0-10 punti per curva in base alla forma	7 sessioni	Acquisizione, Ritenzione a 7 giorni	sì
The Education of Attention as Explanation of Variability of Practice Effects Learning the Final Approach Phase in a Flight Simulator. M. Huet et al. 2011	10 partecipanti età: 27.5 ±3.17 gruppi B-R	laboratorio	imparare a gestire un velivolo in fase di atterraggio con tramite un simulatore di volo	percentuale di tempo volato all'interno della zona di discesa	20 sessioni (5 x 15 trials x 4 giorni)	Pre-Test, Acquisizione, Post-Test, Ritenzione a 24 ore, Transfer a 24 ore	sì (Transfer 24ore)

Abbreviazioni: **B** = blocked practice; **C** = gruppo controllo; **F** = functional practice; **R** = random practice; **S** = serial practice.

manifestarsi. Una seconda ragione ipotizzata dagli autori, è l'eccessivo periodo temporale intercorso tra la fase di acquisizione e il retention test (sei settimane).

Lo studio di A. Dubrowski et al. del 2007, che indagava l'apprendimento di un task chirurgico, non ha evidenziato risultati a favore della RP²⁶. Tuttavia, gli autori rilevano incongruità tra i punteggi rilevati dal sistema di valutazione computerizzato e l'analisi del prodotto finale. Mentre il primo non rileva differenze tra i gruppi, il secondo evidenzia una maggiore performance del gruppo funzionale che esegue il compito nell'ordine utilizzato realmente nel setting chirurgico. Gli autori auspicano che in futuri studi venga creato un sistema computerizzato per valutare questo outcome in modo da rendere i risultati più facilmente confrontabili tra loro.

Fattori influenzanti il Contextual Interference Effect

Per la diversità dei task motori proposti e le peculiarità dei soggetti che possono far parte degli studi, risulta potenzialmente utile riflettere sui fattori che possono influenzare il manifestarsi o meno del CIE e delle correlazioni che essi hanno con la RP.

Caratteristiche del soggetto

Stile di apprendimento

Jelsma e Van Merriënboer hanno trovato che la propensione di un individuo per impulsività o riflessività potrebbe influenzare il CIE³².

I risultati del loro studio hanno dimostrato che i soggetti più impulsivi hanno maggiori benefici dalla pratica casuale; infatti sono costretti a ridurre la loro impulsività e adottare uno stile più riflessivo perché questa condizione li costringe a fare più ampio uso di elaborazione controllata³².

Ansia e auto-efficacia

Holladay e Quinones hanno esaminato il ruolo dell'auto-efficacia in rapporto con la variabilità della pratica e le capacità di transfer³³. La nozione di auto-efficacia è la convinzione che ha un individuo nell'eseguire una determinata linea di condotta al fine di ottenere un risultato specifico. Essi concludono che una maggior variabilità della pratica porta ad una maggior auto-efficacia, dimostrando che l'esecuzione di varianti di un compito porta gli individui ad avere convinzioni di efficacia in tutta una vasta gamma di attività³³.

Caratteristiche del compito

La semplicità o complessità del compito sembra influenzare la probabilità che il CIE si manifesti. Wulf e Shea definiscono come semplice un compito che abbia un solo grado di libertà, che possa essere appreso in una singola sessione di pratica e si tratti di un'attività che sembri essere "artificiosa"

³⁴. Un compito complesso non può essere generalmente appreso in una sola seduta di allenamento, ha diversi gradi di libertà e tende ad essere ecologicamente valido³⁴.

Albaret e Thon ritengono che, se il movimento da apprendere è complesso, i partecipanti possono giungere ad un'elaborazione cognitiva profonda del gesto praticato, anche se utilizzano la BP³⁵.

Questi autori suggeriscono che la complessità di un compito potrebbe interferire con la pianificazione della pratica e quindi potrebbe mascherare i benefici della RP³⁵.

Inoltre, il tipo di variazione richiesta nell'apprendimento di un compito può influenzare la sua complessità. Ad esempio, le variazioni di un'attività governata da diversi programmi motori sono più complesse di variazioni di attività governate da un solo programma motorio, ottenute modificando alcuni parametri (ad esempio, la distanza, ecc)³⁵.

Merbah e Meulemans risultano in accordo con quanto affermato da Albaret e Thon per quanto riguarda gli studi ecologici; essi ritengono che la variazione di diversi programmi motori impedisca al CIE di apparire³⁶.

Sembra che un compito già complesso, appreso in un contesto variabile, quindi di per sé già fonte di interferenza contestuale, diventi troppo complesso se più programmi motori vengono modificati durante l'apprendimento³⁶.

Guadagnoli e Lee, nel loro lavoro del 2004, focalizzano la loro attenzione nell'individuazione del cosiddetto *optimal challenge point*, ovvero il giusto livello di difficoltà necessario all'apprendimento di un task³⁷.

Per un dato individuo con un noto livello di abilità, ogni attività possiede un certo livello di difficoltà³⁷.

Sulla base del livello di abilità dei singoli, è necessario proporre un livello di difficoltà al discente che sia sufficientemente stimolante per l'apprendimento³⁷.

Rischio di bias cumulato

Dall'analisi della qualità degli studi emergono più punti in cui essi risultano deficitari e comportano rischio di bias³⁰. Selection bias sono presenti negli studi in cui non c'è stata un'assegnazione randomizzata ai gruppi²⁷ e in quelli in cui l'assegnazione dei soggetti ai gruppi non era nascosta²⁵⁻²⁹. In solo due studi è stata effettuata una comparazione tra i gruppi per rilevare eventuali differenze al baseline^{27; 29}. Performance bias si possono riscontrare nei lavori privi di cecità dei partecipanti o dei ricercatori^{25-27; 29}; solo lo studio P. K. J. Smith è stato condotto in cecità per i ricercatori somministranti il task²⁸. Detection bias sono presenti nei lavori in cui è assente il cieco per i valutatori²⁸. Inoltre la mancanza di analisi delle informazioni di uno o più outcome secondo il principio dell' "intention to treat"²⁵⁻²⁹ potrebbe aver creato degli attrition bias (Figura 2).

Figura 2. Rischio di bias cumulato.

		J. D. Rivard et al.2015	A. Dubrowski et al.2007	D. Memmert. 2006	P. J. K. Smith. 2002	M. Huet et al.2011				
Fonti di bias	selection	criteri di eleggibilità						1	PEDro items	
		assegnazione random ai gruppi						2		
		assegnazione nascosta ai gruppi						3		
	other	gruppi simili al baseline						4		
	performance	cieco dei partecipanti allo studio								5
		cieco dei ricercatori								6
	detection	cieco dei valutatori								7
	attrition	analisi secondo "intention-to-treat"								8
		misure di outcome per più del 85% dei soggetti								9
		comparazione intergruppi per uno o più outcome								10
		presenza di "point estimate" e misure di variabilità								11

 assenza di bias

 presenza di bias

Ulteriori elementi di criticità, comuni agli elaborati inclusi²⁵⁻²⁹, sono rappresentati dalla mancanza: del calcolo della potenza statistica dello studio, della precisione dell'effetto (intervallo di confidenza associato ai risultati presente in un solo studio²⁵), degli indici di efficacia (CER, EER, ARR, RRR, NNT, NNH)²¹.

Limiti revisione sistematica

In questa revisione sono presenti alcune limitazioni metodologiche che meritano di essere affrontate. Nonostante la ricerca bibliografica sia stata condotta su cinque banche dati, è possibile che alcuni studi interessanti ai fini della revisione non siano stati trovati (*publication bias*). Limitare la ricerca ad articoli esclusivamente in lingua inglese (*language bias*) e includere le pubblicazioni più recenti (dal 1995 al 2015) può ulteriormente aver prodotto l'esclusione a priori di articoli interessanti per la revisione. Un ulteriore limite da prendere in considerazione è il limitato numero di studi di buona qualità metodologica presenti in letteratura (PEDro

≥ 6) che ha consentito d'includere solo cinque studi in questa revisione (tabella 3). L'eterogeneità dei lavori inclusi per disegno di studio, tipologia di task esaminato e setting non ha consentito una generalizzazione dei risultati ottenuti.

CONCLUSIONI

Implicazioni per la pratica

Nonostante siano emerse prove di efficacia a sostegno dell'utilizzo della RP nell'apprendimento di svariati tipi di task motori in soggetti sani, i risultati non possono essere generalizzati per lo scarso numero di articoli di buona validità interna e non possono essere traslati in contesti clinici per la mancanza di elaborati svolti in presenza di quadri patologici.

Nella programmazione dell'esercizio sembra essenziale, considerare alcuni fattori come le caratteristiche del compito, del setting e dei soggetti per scegliere il tipo più ap-

proprio di pianificazione pratica utile a produrre il giusto livello di difficoltà necessario all'apprendimento di un task in uno specifico contesto.

Implicazioni per la ricerca

Sono necessari ulteriori studi strutturati con un disegno basato sulla difficoltà intrinseca del compito da apprendere e sull'interferenza prodotta dal contesto di apprendimento, calibrando in modo opportuno le sessioni di pratica necessarie ad acquisire il task in oggetto, rilevando le modifiche della prestazione e dell'apprendimento motorio secondo il paradigma ART.

Ricerche future, di elevata qualità metodologica, sono necessarie per verificare la pertinenza e l'efficacia di tale procedura, applicandola a diversi compiti motori, includendo soggetti con disturbi muscoloscheletrici o problematiche di carattere neurologico al fine di garantire l'applicabilità del CIE nei contesti riabilitativi.

PUNTI CHIAVE

- L'apprendimento di un compito motorio può avvenire organizzando le sessioni di pratica in tre principali modi:
 - pratica a blocchi (BP);
 - pratica seriale (SP);
 - pratica casuale (RP).
- Il contextual interference effect è l'effetto prodotto dalla pratica con alternanza casuale di diverse abilità motorie che devono essere apprese e praticate insieme all'interno di uno stesso compito motorio. Con la SP e con la RP si genera interferenza contestuale; mentre il CIE è assente con l'utilizzo della BP.
- Sulla base dei risultati emersi dagli studi presi in esame, tre lavori su cinque considerano l'allenamento con pratica casuale come maggiormente efficace rispetto all'allenamento a blocchi per l'apprendimento di task motori in soggetti sani nelle fasi di ritenzione^{27; 28} e transfer^{27; 29}.
- L'eterogeneità degli studi presi in esame, l'esiguità del numero di studi con buona validità interna e la mancanza di elaborati includenti soggetti con quadri patologici non consente di trarre conclusioni generalizzabili e traslabili nei setting fisioterapici.

Tabella 3. Attribuzione del punteggio PEDro.

Titolo autori e anno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	tot
Application of Motor Learning Principles to Complex Surgical Tasks: Searching for the Optimal Practice Schedule A. Dubrowski et al. 2007	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6
Applying contextual interference to snowboarding skills P. J. K. Smith 2002	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	6
Long-term effects of type of practice on the learning and transfer of a complex motor skill D. Memmert 2006	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6
The Education of Attention as Explanation of Variability of Practice Effects Learning the Final Approach Phase in a Flight Simulator M. Huet et al. 2011	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
The effect of blocked versus random task practice schedules on the acquisition and retention of surgical skills J. D. Rivard 2015	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6

The effect of the “contextual interference effect” during motor task learning in healthy subjects: a systematic review

ABSTRACT

The contextual interference effect (CIE) is the result of random practice of various motor tasks. The effect of CIE on learning, observed during retention and transfer of motor skills, have been for long a research subject. To date, in literature we can find contradictory results.

The objective of this systematic review was to evaluate the efficacy of the CIE as a useful strategy to improve motor learning.

We selected studies from 1995 up to now. The inclusion criteria were: healthy human subjects, comparison of blocked practice (BP) versus random practice (RP) in motor tasks learning. The exclusion criteria were: studies regarding non-motor tasks, research about cognitive and physiological assumptions of CIE and papers with PEDro score ≤ 5 .

155 items emerged from the research. We discarded 150 studies because they didn't satisfy the inclusion criteria. 5 studies were included. 3 of the 5 selected papers show evidence for RP compared to BP, in retention and transfer. We can't generalize the results because the lack of papers with good internal validity.

It seems essential to consider some factors such as the characteristics of the task (simple or complex), the setting (real context or laboratory setting) and subjects, to choose the most appropriate type of practice planning.

KEYWORDS: Motor skill learning, task retention, random practice, contextual interference, variable practice, variability of practice.

BIBLIOGRAFIA

1. RA, Magill. *Motor learning and control. Concepts and applications*. Boston: McGraw-Hill (2004 7th ed.).
2. W H Edwards. *Motor Learning and Control: from theory to Practice*. 2010.
3. RA Schmidt, CA Wrisberg. *Motor learning and performance: a situation-based learning approach*. US: Human Kinetics (2008 4th ed.).
4. JA Adams . *Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills*. Psychological Bulletin, 1987; 101: 41-74 - www.psycnet.apa.org
5. R N Singer. *Motor learning and human performance: an application to physical education skills*. 1980. New York: MacMillan (3rd ed.).
6. TD Lee, LR Swanson AL Hall; *What is repeated in a repetition? Effects of practice conditions on motor skill acquisition*. physical therapy. 1991; 71:150-156
7. T D Lee, C J Chamberlin, N J Hodges. *Handbook of sport psychology*. 2001; 8:184-187. US: Gershon Tenenbaum, Robert C. Eklund eds (3rd ed.).
8. R Pelletier, J Higgins, D Bourbonnais. *Addressing Neuroplastic Changes in Distributed Areas of the Nervous System Associated With Chronic Musculoskeletal Disorders*. physical therapy. 2015 Nov; 95(11):1582-91.
9. K. Akizuki et al. *Changes in Practice Schedule and Functional Task*. physical therapy. 2013; 25: 827-831.
10. P Del Rey et al. *Contextual interference and experience in acquisition and transfer*. Perceptual and Motor Skills, 1983, 57, 241- 242.
11. L Bortoli, C Robazza. *Interferenza contestuale nell'apprendimento di abilità motorie*. Movimento. 1992; 8, 5-9.
12. JB Shea, RL Morgan. *Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill*. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 1979, Vol. 5, No. 2, 179-187.
13. JB Shea et al. *Contextual interference: contributions of practice*. Acta Psychologica, 1990, 73, 145-157.
14. G Wulf et al. *Variability in practice: facilitation in retention and transfer through schema formation or context effects*. Journal of Motor Behavior. 1988, 20, 133-149.
15. S Goode et al. *Contextual interference effects in learning three badminton serves*. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1986, 57, 308-314.
16. C A Wrisberg et al. *The effect of contextual variety on the practice, retention and transfer of an applied motor skill*. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1991, 62, 406-412.
17. K French et al. *Effects of contextual interference on retention of three volleyball skills*. Perceptual and Motor Skill. 1990, 71, 179-186.
18. P M van Vliet, N R Heneghan . *Motor control and the management of musculoskeletal dysfunction*. Man Ther. 2006 Aug; 11(3):208-13.

19. S A Boudreau, D Farina, D Falla. *The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders*. *Man Ther.* 2010 Oct;15(5):410-4.
20. S J Snodgrass, N R Heneghan, H Tsao, P T Stanwell, D A Rivett, P M Van Vliet. *Recognising neuroplasticity in musculoskeletal rehabilitation: a basis for greater collaboration between musculoskeletal and neurological physiotherapists*. *Man Ther.* 2014 Dec;19(6):614-7.
21. Moher D, Liberati A, Tetzla J, Altman D. & the PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 2009;151:264-26
22. www.pedro.org.au (Internet). Sydney: Centre for Evidence-Based Physiotherapy, Musculoskeletal Division, The George Institute for Global Health; 1999-2015 (consultato 20 marzo 2015). Available from <http://www.pedro.org.au/italian/downloads/pedro-scale/>.
23. Olivo SA et al. *Scales to Assess the Quality of Randomized Controlled Trials: A Systematic Review*. *physical therapy*. 2008; 88:156-175
24. JPT Higgins, S Green (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.
25. J. D. Rivard et al. *The effect of blocked versus random task practice schedules on the acquisition and retention of surgical skills*. *The American Journal of Surgery*, 2015, 209, 93-100 .
26. A. Dubrowski et al. *Application of Motor Learning Principles to Complex Surgical Tasks: Searching for the Optimal Practice Schedule*. *Journal of Motor Behavior*, 2007, Vol 39. No 1, 40-48 .
27. D. Memmert. *Long-term effects of type of practice on the learning and transfer of a complex motor skill*. *Perceptual and Motor Skills*, 2006, 103,912-916.
28. P. J. K. Smith. *Applying contextual interference to snowboarding skills*. *Perceptual and Motor Skills*, 2002, 95, 999-1005.
29. M. Huet et al. *The Education of Attention as Explanation of Variability of Practice Effects Learning the Final Approach Phase in a Flight Simulator*. *Journal of Experimental Psychology*, 2011, 37, 6, 1841-1854.
30. JPT Higgins, DG Altman, JAC Sterne (editors). Chapter 8: *Assessing risk of bias in included studies*. In: Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from <http://www.handbook.cochrane.org>
31. RA Schmidt, A Richard ; TD Lee. *Motor control and learning : a behavioral emphasis*. Champaign. Part II: motor control; chapter 6. IL: Human Kinetics, 2005.
32. O Jelsma et al. *Contextual interference: interactions with reflexion - impulsivity*. *Perceptual and Motor Skills*, 1989, 68, 1055-1064.
33. C L Holladay et al. *Practice Variability and Transfer of Training: The Role of Self-Efficacy Generality*. *Journal of Applied Psychology*, 2003, 88, 6, 1094-1103.
34. G Wulf et al. *Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning*. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2002, 9 (2), 185-211.
35. J M Albaret et al. *Differential effects of task complexity on contextual interference in a drawing task*. *Acta Psychologica* 100 (1998) 9-24.
36. S Merbah et al. *Learning a motor skill: effect of blocked versus random practice. A review*. *Psychologica Belgica*, 2011, 51-1, 15-48
37. M A Guagnoli et al. *Challenge Point: A framework for Conceptualizing the Effects of Various Practice Conditions in Motor Learning*. *Journal of Motor Behavior*, 2004, Vol. 36, No. 2, 212-224

THE IMMEDIATE EFFECTS OF DIFFERENT INTENSITIES OF UPPER LIMB PLYOMETRIC WARM-UP ON BOWLING SPEED IN CRICKETERS. PRELIMINARY RESULTS

Himayathullah Hayath¹, Guido Spargoli²

¹ Physiotherapist, MSc, Al Diyafa Modern Medical Centre, 211, Sedar Building, Satwa, Dubai, United Arab Emirates

² Physiotherapist, MSc, Centro Medico Vertebrale, Genoa, Italy

ABSTRACT

Previous research has shown that plyometric exercise can improve performance in sport. However, no study has ever investigated whether a plyometric warm-up program can improve bowling speed in cricket. Thus, the purpose of this study was to investigate the immediate effects of different warm-up intensities on bowling speed among fast bowlers in cricket. For this study the Ballistic Six Program (BSP) was adopted as plyometric warm-up program. Seven cricket players (mean age: 25.6 ± 3.2) were recruited from a local cricket team to participate in this study. All subjects performed on three different occasions no BSP, 30% of BSP or 50% of BSP. Subjects in the no BSP group performed their regular warm-up program. Bowling speed was recorded immediately after the warm-up program by a cordless radar gun. Both 30% and 50% of BSP groups were able to improve bowling speed when compared to no BSP group ($p \leq 0.05$). Moreover, it was shown that 30% of BSP had a faster bowling speed than no BSP ($p \leq 0.05$). Because of the observed results, 30% and 50% of BSP can be safely utilized as a plyometric warm-up program to immediately improve the functional performance among fast bowlers in cricket.

KEY WORDS: Ballistic six program, overhead throwing, plyometric training, rotator cuff.

INTRODUCTION

Bowling is one of the most important parts in cricket as it plays a vital role in the success of the team. The ball release speed of a fast bowler is essential as it helps either in getting wickets or in reducing the opponent's run rate²⁵. Fast bowling in cricket is very explosive and ballistic in nature and requires effective training to improve the explosive power and speed^{2, 4}. Training programs have been poorly structured without any attention towards explosive strength parameters. Several overhead throwing sports require maximum explosive power to produce high amount of force in fraction of seconds^{2, 3, 4, 7, 19}.

There are many factors that influence the ball release speed. Some previous studies have suggested that bowling speed may correlate with many factors such as: anthropometric dimensions, kinematics, biomechanical factors and also muscle strength^{4, 10, 12, 15}. Few studies have suggested that the specific aspects of bowling action also play a vital role in the ball release speed^{2, 4, 8, 12, 16, 22}. However, the knowledge about which physical factors help improving the ball release speed is minimal. Pyne et al.¹⁵ found that the upper body strength was a main predictor of ball release speed in junior

fast bowlers whereas in senior fast bowlers the lower body strength played a paramount role in predicting the ball release speed. The authors suggested that the movement pattern and general strength should remain a major focus for ball release speed in fast bowlers.

So far in cricket, traditional strength training has been employed to improve bowling performance¹. However, the exercises employed are generally for all cricket players and not specific for fast bowlers. Nowadays, there is no research to justify the effects of these exercises. Moreover, the exercises should be designed in such a way to address the specific needs that will help the player's performance^{7, 19, 24}. A fast-bowler should have fitness program specific to the needs.

Plyometric exercises are those performed with fast execution of powerful movements, which aid the activation of stretch-shortening cycle (SSC). It has been proved that the reactive and elastic properties of a muscle produce maximal force with the help of the SSC^{6, 13}.

Previous research conducted to examine the effects of plyometric exercise on lower limb, suggested that plyometric exercise on upper limb should also yield similar responses as the principle of neurophysiological adaptation states that the SSC activation is similar in both upper and lower ex-

tremities^{5, 18}. Shoulder performances involving overhead activities like throwing seem to be enhanced with the help of plyometric exercise⁵. However, the literature and research in this field is still minimal. To date, no study has been conducted on investigating the effects of upper limb plyometric warm-up on the bowling speed in cricket fast bowlers. Therefore the aim of this study is to investigate the immediate effects of different warm-up intensities on bowling speed of an upper limb plyometric warm-up program; the ballistic six program (BSP). The hypothesis of the researchers is that the BSP as a warm-up program would increase the speed of bowling among fast bowlers in cricket.

METHODS

Experimental approach to the problem

To examine the hypothesis that BSP improves bowling speed among fast bowlers in cricket, the investigation was designed as a randomized crossover study. This study included 1 independent variable and 1 dependent variable. The independent variable was the BSP while the dependent variable was the bowling speed recorded.

Subjects

The recruitment was purely voluntary. Subjects were excluded if they had undergone any type of upper-limb surgery in the previous 2 years or if they reported any upper-limb injury in the previous year. A total of 7 male fast bowlers (mean age: 25.6 ± 3.2) were recruited from a local cricket club. All the participants were involved in their in-season phase of training and were competing for their 2010 regional season. Subjects were explained about the procedures as well as the purpose and the risks of the study. Informed consent was obtained from all subjects before the study. The study was approved by the BuSH (Built, Sport & Health) ethics committee of the University of Central Lancashire, Preston, UK.

Procedures

All subjects were tested on three different days. On each of the three testing days the subjects were randomly allocated to one of the three groups: no BSP (CONDITION 1), 30% of BSP (CONDITION 2) or 50% of BSP (CONDITION 3), so that at the end of the third testing day each of the subjects would have been included in all of the three conditions. Group allocation was performed on each testing day by drawing. Each subject picked a small piece of paper with the condition number on it. Each subject was invited to pick a new condition if he had drawn a condition already performed. There was a 1-week gap between each

testing day. On each occasion the subjects were asked to bowl a standardized set of 3 deliveries, so as to get familiar with the testing environment. Then the participants performed their allocated set of BSP (CONDITION 2 and CONDITION 3) (Table 1) or no BSP (CONDITION 1) as a warm-up. Table 2 describes the specific exercises performed in the BSP. This program which implies 6 upper limb plyometric exercises has already been described by Pretz¹⁴ and is commonly utilized during the latter stages of shoulder rehabilitation in athletes^{14, 23}. The subjects in CONDITION 1 performed their regular warm-up training such as: push-ups, dynamic stretches for rotator cuffs and dynamic shoulder movements (Table 3).

Immediately after finishing their warm-up program the subjects were asked to bowl 6 deliveries with a rest period of 60 seconds between each delivery. Bowling speed was recorded with the help of a STALKER SPORT SPO3 cordless radar gun. Cordless radar gun was manually held by the one of the researchers to record the speed. The position from where the researcher recorded the readings was at a point 0.5 meter from the bowler's end and 0.5 meter from the midpoint of the pitch. This position was found to be most appropriate for recording the ball release speed by following several pilot tests before the actual study. The highest speed, measured in kilometers per hour (Km/h), was deemed as maximal bowling speed. The researchers involved in recording the speeds and collecting the data knew group allocation.

STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analysis was conducted using SPSS (version 19). Repeated measures general linear model method was used for the statistical analysis at a preset level of significance of $p \leq 0.05$. The Bonferroni correction method was used to control the family wise error rate. The statistician knew the subjects allocation.

RESULTS

The aim of the study was to investigate the immediate effects of different intensities of an upper-limb plyometric warm-up training; the BSP, on bowling speed in cricket fast bowlers. The repeated measures general linear model method revealed statistical difference between the conditions ($p \leq 0.05$). Table 4 shows the mean average speed and the standard deviation of the three conditions. The bowling speed was significantly faster after performing both 50% and 30% of BSP than the regular warm-up training. The

Table 1. Description of actual, 30% and 50% of BSP protocol.

ACTIVITY PERFORMED	ACTUAL BALLISTIC SIX EXERCISE	30% OF BALLISTIC SIX EXERCISE	50% OF BALLISTIC SIX EXERCISE
Elastic External Rotation	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets
Elastic 90/90 External Rotation	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets
Overhead Soccer Throw	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets (6lb ball)	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets (6lb ball)	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets (6lb ball)
90/90 External Rotation Side-throw	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)
Deceleration Baseball Throw	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)
Baseball Throw	3 sets of 10 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 3 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)	3 sets of 5 reps with 30-second rest between sets (2lb ball)

Table 2. Ballistic six program (BSP). The BSP consists of 6 quick and powerful plyometric upper extremity movements (14). The equipments used are resistance tubes, medicine balls (2lb for single hand and 6lb for double hand exercises).

1) Elastic External Rotation: External rotation performed against resistance tube with the elbow locked at side.
2) Elastic 90/90 External Rotation: External rotation performed against resistance tube with shoulder and elbow at 90 degree abduction and flexion respectively (cocked position).
3) Overhead Soccer Throw: Overhead soccer throw performed against a wall using 6lb medicine ball
4) 90/90 External Rotation Side-throw: External rotation side throws performed with shoulder and elbow at 90 degree of abduction and elbow flexion respectively. During these side throws, the player has to throw the 2lb medicine ball against a wall.
5) Deceleration Baseball Throw: In this type of deceleration throw, a person stands behind the player and throws the 2lb medicine ball towards the player. The player has to catch the ball as it decelerates and throw it back to the researcher as soon as he catches the ball.
6) Baseball Throw: This is similar to the previous throw, except a person stands in front of the player and throws the ball.

average bowling speed after 50% of BSP was 3.14 km/h faster than after no BSP ($p \leq 0.05$) and was 1.85 km/h faster than after 30% of BSP ($p \leq 0.05$) (Table 5). There was also statistical difference between 30% of BSP and no BSP. Among the BSP groups, it was found that 50% of BSP was more effective than 30% of BSP ($p \leq 0.05$) in improving bowling speed (Table 5).

DISCUSSION

The purpose of this investigation was to study the immediate effects of different intensities of the BSP, an upper limb plyometric warm-up training program on bowling speed in cricketers. For this study the BSP was adopted as a plyometric warm-up training. The results show that the BSP had

an immediate effect on improving the bowling speed when compared to the regular warm-up training exercises. It was also found that 50% of BSP was more effective than 30% of BSP in terms of bowling speed.

The results of the study correlate with the findings of Sotiropoulos et al.²¹ who examined the acute effects of low and medium intensities of plyometric warm up training on vertical jump. The authors reported that specific exercises performed explosively at low to moderate intensities helped improving the counter movement jump performance. The similarity with our study is that, the intensities of the exercises that were used in both studies are very similar. Both studies have used low to moderate intensities of plyometric exercises. The main difference between our study and the one of Sotiropoulos et al.²¹ is that the outcome effects were measured on lower limb in the former study while our

Table 3. Description of exercises performed in CONDITION 1.

ACTIVITY	REPS/SETS	REST
PUSH-UPS	15 reps/2 sets	1 min between each set
DYNAMIC STRETCHES	2 sets	1 min between each set
DYNAMIC SHOULDER MOVEMENTS	15 reps/2 sets	1 min between each set

Table 4. Mean bowling speed of the three conditions. Std error = standard error, SD = standard deviation.

Conditions	Mean Speed (km/h)	Std. error	SD
1) No BSP	114.00	1.113	2.943
2) 30% BSP	115.28	1.085	2.87
3) 50% BSP	117.14	1.056	2.794

Table 5. Pair wise comparison.

	Mean difference (Km/h)	p	95% Confidence interval	
			Lower bound (Km/h)	Upper bound (Km/h)
Condition 1 & 2	-1.286	0.012	- 5,20	2,63
Condition 1 & 3	-3.143	0.001	- 7,01	0,77
Condition 2 & 3	-1.857	0.001	- 5,77	2,06

(Condition 1: No BSP, Condition 2: 30% of BSP, Condition 3: 50% of BSP).

investigation examined the acute effects of the plyometric training on the upper limb.

The findings of our investigation also correlate with the results of the study conducted by Somma and Orth²⁰. For their investigation the authors studied the effects of BSP on strengthening the supraspinatus muscle. The authors concluded that BSP was able to improve the strength of supraspinatus muscle. However, for their study the researchers measured muscle strength with a hand-held dynamometer which is not a functional activity. Moreover, their investigation was not focused on the acute effects of the BSP.

Carter et al.³ conducted a similar study to examine the effects of BSP on throwing speed among baseball pitchers. As in our investigation, BSP was shown to be able to improve throwing speed. However, there are two major differences between the studies. In their research the investigators measured the throwing speed after an 8-week training of BSP, while our research examined the acute effects of BSP. The second difference is that the former study used a higher volume of BSP while our study implied 30% and 50% of BSP. However, despite the differences, BSP can still be considered an appropriate warm-up program to increase throwing speed.

There is a study which conflicts with the results of our research. Heiderscheit et al.⁵ examined the effects of a low volume plyometric training program on the shoulder internal rotators in untrained subjects who were unfamiliar with the overhead-throwing motion. Their study revealed that there was no significant improvement in muscle strength and neither in throwing distance. There are some possible reasons that may explain the differences our results. Heiderscheit et al.⁵ utilized movement patterns that were not similar to the ones of baseball throwing action and a low volume plyometric training program without any general muscle strength training program. There is in fact some research that suggests that combining general muscle strength training with plyometric training yields better results than using any single modality alone¹.

There are some hypothesis that may explain why BSP had effect on bowling speed in our research. The physiological requirements of bowling reveal that the muscle activity required is fuelled mainly by the phosphagen breakdown system¹³. However, aerobic energy system is also required as high repetitions of bowling are performed during the game¹¹. Therefore, an effective training program should involve repetitions and sets to have effects on both aerobic and anaerobic energy systems¹³. The BSP adopted in our research involved exercises for few seconds followed by some rest for recovery, followed again by the next set of exercises. This may have enhanced both aerobic and anaerobic energy systems.

Another reason why the BSP may have been effective in improving bowling speed may be due to the fact that the biomechanics of BSP are closely related to the biomechanics of bowling. The unique feature of this type of BSP is that the plyometric exercises were performed in a ballistic manner with high velocities and thereby taking advantage of the SSC. It has been shown that the SSC decreases the amortization phase of the SSC and therefore the amount of elastic energy wasted during this phase is minimal⁶.

There were three conditions studied in our research. Two conditions (CONDITION 2 and CONDITION 3), 30% and 50% of BSP respectively, and a condition (CONDITION 1) which had no plyometric exercises. Both 30% and 50% of BSP were more effective than no BSP. A possible explanation of the difference in terms of bowling speed may be that CONDITION 3 did not involve any plyometric exercises and the exercises utilized were not performed in a ballistic fashion.

The results show also a statistically difference between 30% and 50% of BSP ($p \leq 0.05$). The bowling speed after performing 50% of BSP was 1.85km/h faster than the bowling speed recorded after 30% of BSP. This could be due to the difference in terms of repetitions of the exercises between the 2 conditions although there is some research that shows that plyometric exercise leads to fatigue and may hinder the explosive performance of the athlete²⁰. Therefore, 50% of BSP may be the optimal intensity option for a safe and effective warm-up training. To our opinion, the study results for the clinical practice mean that plyometric exercise is safe to utilize and should be incorporate as a fundamental part of the rehabilitation process in order to increase performance and clinical outcomes.

One limitation of the study could be the use of a cordless radar gun for the measurement of bowling speed. Nikola⁹ suggests that the need of a radar gun is essential for testing the ball release speed as it has a relevant reliability, fast performance and easy execution. Although the help of video analysis may have been able to report more accurate bowling speeds and to describe the muscular coordination pattern during each phase of bowling¹⁷ the current study has shown a significant difference in the bowling speed. Another limitation of the study is the number of the subjects. Because of the small sample involved, we opted to utilize a cross-over study. Cross-over studies are characterized by carry over effects however, we do not think that it was an issue for our study as we deemed that a 1-week period was enough to wash-out any effect of BSP between testing days.

CONCLUSIONS

Although the mechanisms responsible for the BSP to improve throwing speed in cricket fast bowlers are still not very clear, the results of this study indicate that 30% and 50% of BSP as a warm-up protocol helps improving the bowling speed in cricketers. It appears that the inclusion of such plyometric training is a safe warm-up protocol that

improves performances in activities like bowling which requires high explosive power output. Although the results appear to be statistically significant in the immediate, future researches should be conducted in the long term and should investigate higher intensities of BSP with regard to throwing sports. Coaches and practitioners are encouraged to use 30% or 50% of BSP as a safe and effective warm-up program before regular training.

REFERENCES

1. American College of Sports Medicine. Kraemer, WJ, Adams, K, Dudley, GA, Dooly, C, Feigenbaum, MS, Fleck, SJ, Franklin, B, Fry, AC, Hoffman, JR, Newton, RU, Potteiger, J, Stone, MH, Ratamess, NA, and Triplett-McBride, T. Position Stand: Progression Models in Resistance Training for Adults. *Med Sci Sports Exerc* 34: 364-380, 2002
2. Bartlett, RM, Stockill, NP, Elliott, BC, and Burnett, AF. The biomechanics of fast bowling in men's cricket: A review. *J Sport Sci* 14: 403-424, 1996
3. Carter, AB, Kaminski, TW, Douex, AT, Knight, CA, and Richards, JG. Effects of high volume upper extremity plyometric training on throwing velocity and functional strength ratios of the shoulder rotators in collegiate baseball players. *J Strength Cond Res* 21: 208-215, 2007
4. Glazier, PS, Paradisis, GP, and Cooper, S. Anthropometric and kinematic influences on releases speed in men's fast-medium bowling. *J Sport Sci* 18: 1013-1021, 2008
5. Heiderscheit, BC, McLean, KP, and Davies, G. The effects of isokinetic vs. plyometric training on the shoulder internal rotators. *J Orthop Sports Phys Ther* 23: 125-133, 1996.
6. Komi PV. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech* 33: 1197-206, 2000.
7. Kreamer, WJ. Sport Performance and Specificity of Training, *Natl Str Cond Assoc J* 7: 65-66, 1985
8. Loram, LC, McKinnon, W, Wormgoor, S, Rogers, GG, Nowak, I, and Harden, L.M. The determinants of ball release speed in schoolboy fast-medium bowlers in cricket. *J Sports Med Phys Fit* 45:483-490, 2005
9. Nikola, F, Ognjen, U and Ant, P. Some metric characteristics of tests to assess ball speed during overarm throw performance. *Sport logia* 2:59-64, 2010
10. Noakes, TD and Durandt, JJ. Physiological requirements of cricket. *J Sports Sci* 18: 919-929, 2000
11. O'Shea, P. *Quantum Strength & Power Training: Gaining the Winning Edge*. Corvallis, OR: Patrick's Books. 1995.
12. Portus, M, Mason, B, Elliott, B, Pfitzner, M and Done, R. Technique factors related to trunk injuries and ball release speed in high performance cricket fast bowlers. *Sports Biomech* 3: 263-284, 2004
13. Pretz, R. Plyometric exercises for overhead-throwing athletes. *Strength Cond Journal* 28: 36-42, 2006
14. Pretz, R. "Ballistic Six" plyometric training for the overhead-throwing athlete. *Strength Cond J* 26: 62-66, 2004
15. Pyne, DB, Duthie, GM, Saunders, PU, Petersen, CA and Portus, MR. Anthropometric and strength correlates of fast bowling speed in junior and senior cricketers. *J Strength Cond Res* 20: 620-626, 2006

16. Salter, CW, Sinclair, PJ and Portus, MR. The associations between fast bowling technique and ball release speed: a pilot study of the within-bowler and between-bowler approaches. *J Sports Sci* 25: 1279–1285, 2007
17. Seroyer, ST, Nho, SJ, Bach, BR, Bush-Joseph, CA, Nicholson, GP and Romeo, AA. The Kinetic Chain in Overhand Pitching. Its Potential Role for Performance Enhancement and Injury Prevention. *Sports Helath* 2:135-146, 2010
18. Schulte-Edelmann, J, Davies, GJ, Kernozek, TW and Gerberding, ED. The effects of plyometric training of the posterior shoulder and elbow. *J Strength Cond Res* 19:129–34, 2005
19. Silvester, J. *Complete Book of Throws*. Champaign, IL: Human Kinetics. 2003
20. Somma, M and Orth, T. Plyometric Supraspinatus Strengthening in High School Baseball Players. *Int J Athl Ther Train* 16: 1–6, 2011
21. Sotiropoulos, K, Smilios, I, Christou, M, Barzouka, K, Spaias, A, Douda, H and Tokmakidis, SP. Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. *J Sports Sci Med* 9: 326–331, 2010
22. Stockill, N and Bartlett, RM. An investigation into the important determinants of ball release speed in junior and senior international cricket bowlers. *J Sports Sci* 12: 177–178, 1994
23. Werner, SL, Gill, TJ, Murray, TA, Cook, TD and Hawkins RJ. Relationships Between throwing mechanics and shoulder distraction in professional Baseball pitchers. *Am J Sports med* 29: 354-358, 2001.
24. Winch, A. *Strength Training for Athletes*. Ramsbury, Marlborough Wiltshire: Crowood Press Ltd. 2004.
25. Wormgoor, S, Harden, L and Mckinon, W. Anthropometric, biomechanical, and isokinetic strength predictors of ball release speed in high-performance cricket fast bowlers. *J Sports Sci* 28: 957–65, 2010

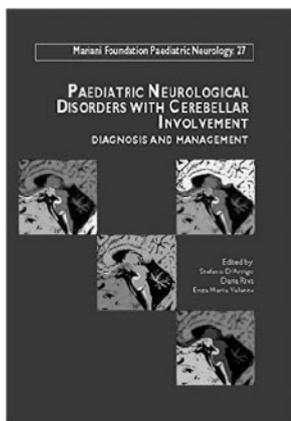
PAEDIATRIC NEUROLOGICAL DISORDERS WITH CEREBELLAR INVOLVEMENT DIAGNOSIS AND MANGEMENT

MARIANI FOUNDATION PAEDIATRIC NEUROLOGY SERIES – XXVII

a cura di Stefano D'Arrigo, Daria Riva, Enza Maria Valente

EDITORS: JOHN LIBBEY EUROTTEXT LTD, LONDON-PARIS, 2014, PP 242.

ISSN:0969-0301 - ISBN: 978-2-7420-0835-3



Qualifiche degli autori che hanno curato la pubblicazione del testo

Stefano D'Arrigo, Unità Operativa di Neurologia dello Sviluppo, Fondazione IRCCS Istituto Neurologico "C. Besta", Milano.

Daria Riva, Unità Operativa di Neurologia dello Sviluppo, Fondazione IRCCS Istituto

Neurologico "C. Besta", Milano.

Enza Maria Valente, Unità di Neurogenetica, Istituto Mendel, Roma; IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo; Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università di Salerno, Salerno.

Organizzazione del libro

Questo interessante testo nasce conseguentemente al XXV corso di aggiornamento "Patologia neurologica infantile con coinvolgimento cerebellare: inquadramento diagnostico e management", tenutosi a Roma il 7-8 marzo 2013 in collaborazione con IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza Istituto CSS-Mendel di Roma e Fondazione IRCCS Istituto Neurologico C. Besta di Milano.

Il libro è in lingua inglese. Si suddivide in 22 capitoli. Un breve riassunto apre ogni capitolo presentando i concetti chiave ampiamente sviluppati nei paragrafi successivi ricchi di citazioni e numerosissimi rimandi bibliografici. I capitoli raccolgono i contributi di 68 autori, di cui 61 italiani, presentando gruppi di lavoro clinico e di ricerca che disegnano lo stato dell'arte degli Istituti Italiani di rife-

rimento per alcuni dei principali temi neurologici trattati, che includono i seguenti:

- struttura e funzione del cervelletto,
- neuroimmagini e neuropatologia delle malformazioni cerebellari,
- malformazioni cerebellari congenite,
- disordini cerebellari acquisiti,
- disordini cerebellari degenerativi,
- presa in carico e riabilitazione nei disordini cerebellari.

Descrizione dei contenuti

La **sezione di apertura** del volume è dedicata alla struttura e funzione del cervelletto: lo specifico sviluppo di questo organo, a differenza di altre strutture del Sistema Nervoso Centrale, comincia in una fase successiva dello sviluppo fetale e dura più a lungo, anche dopo la nascita, rendendo quindi il cervelletto particolarmente vulnerabile ad una vasta gamma di insulti, sia genetici sia acquisiti.

Il *primo capitolo* introduce infatti una sorta di rivalutazione del cervelletto, fondamentale per il counselling genetico, le delucidazioni patogenetiche, e in modo particolare per le problematiche di gestione e prognosi delle patologie con coinvolgimento cerebellare. Parte dell'attenzione è focalizzata su possibili aree emergenti di potenziale confusione nell'ambito cerebellare, quali la terminologia, suggerendo che una descrizione anatomica dettagliata delle modifiche della fossa posteriore, attraverso un uso attento delle neuro immagini, è preferibile a termini scorretti o potenzialmente impropri.

Il *secondo capitolo* descrive come il ruolo attribuito al cervelletto nelle funzioni neurologiche si sia esteso nelle ultime due decadi da quello di un controllo altamente complesso di azioni motorie a quello di controllo e contributo alle più alte abilità cognitive, neuropsicologiche e sociali. Nel *terzo capitolo* viene introdotto l'aspetto semeiotico e

clinico e presentata una tabella con la classificazione dei disordini cerebellari in tre gruppi:

- **malformazioni:** possono verificarsi in modo isolato o come parte di una malformazione più complessa della fossa posteriore o in associazione con altre anomalie sopra-tentoriali;
- **insulti estrinseci:** stroke, tumori cerebellari o del comparto sotto-tentoriale, danno cerebellare in bambini nati pretermine, infezioni, patologie immunitarie;
- **disordini neurometabolici e neurodegenerativi.**

Questi tre gruppi di patologie sono poi descritti in modo approfondito nella *terza, quarta e quinta sezione* del testo (dal capitolo 7 al capitolo 18).

Nella **seconda sezione**, invece, viene ampiamente trattato l'argomento delle neuroimmagini e della neuropatologia delle malformazioni congenite. I recenti avanzamenti nel campo delle neuroimmagini e della genetica permettono di caratterizzare e definire meglio le basi genetiche di un numero crescente di tali condizioni.

Le immagini di Risonanza Magnetica rappresentano il miglior strumento per la diagnosi in vivo delle malformazioni cerebellari (capitolo 4); inoltre, negli ultimi anni, le immagini di RM fetale si sono proposte come nuova tecnica per la valutazione di anomalie cerebrali fetali (capitolo 5). La RM fetale può essere effettuata dopo la 19^o settimana di età gestazionale e non è significativamente influenzata dai movimenti fetali.

L'aspetto multiplanare della RM offre l'opportunità di investigare la morfologia e la biometria delle strutture craniali. La combinazione di RM e dati autoptici o follow-up post natale, risultano in una sensibilità del 98%, specificità dell'86%, e accuratezza del 94%, riguardo le diagnosi di patologie della fossa posteriore.

L'**ultima parte** del volume è dedicata alla presa in carico e riabilitazione nelle patologie cerebellari: la loro corretta diagnosi è centrale per indirizzare i pazienti verso gli appropriati test genetici, la gestione del piano clinico e le strategie terapeutiche, e per fornire un adeguato counseling.

Il capitolo 19, curato da alcuni specialisti della IRCCS Stella Maris e Università di Pisa, enfatizza l'aspetto della **riabilitazione motoria**. Dopo la diagnosi, la valutazione delle specifiche funzioni adattive attraverso l'analisi dei segni clinici e dei compensi funzionali rappresenta il principale compito per il clinico e il terapeuta.

Per permettere al bambino di sviluppare le sue funzioni adattive è necessario uno specifico progetto riabilitativo, integrato nella valutazione globale degli aspetti motori, cognitivi, comportamentali, attentivi, di linguaggio e comunicativi. Per ottenere una funzionale definizione degli obiettivi del progetto è importante un valutazione stan-

dardizzata delle funzioni motorie e non motorie, un costante aggiornamento delle conoscenze sui dispositivi per la scelta degli strumenti e l'uso di dispositivi tecnologici da inserire tra le attività, il tutto calato nella conoscenza della storia naturale della patologia e nel contesto familiare e scolastico.

Il capitolo 20 guarda alla **funzione visiva** andando ad analizzare le strategie di diagnosi, gestione e riabilitazione, nei disordini cerebellari. È stato curato dal gruppo della Fondazione Istituto Neurologico C. Mondino di Pavia.

I disordini neuroftalmologici sono una parte integrante della manifestazione clinica delle patologie cerebellari. Questo è dovuto, almeno in parte, all'importante ruolo giocato dal cervelletto nei processi visivi e visuo-spaziali, all'implicazione di differenti regioni cerebellari nella funzione oculomotoria e all'associato coinvolgimento delle strutture recettoriali dell'occhio nella patologia cerebellare.

Il capitolo 21 è rivolto alla riabilitazione delle **funzioni cognitive** in patologie neurologiche pediatriche con interessamento cerebellare; è stato curato da IRCCS E. Medea, Bosisio Parini, Lecco.

Il cervelletto è stato recentemente descritto come un co-processore generale che fornisce un accurato timing di una multipla serie di input dalla corteccia cerebrale e dai sistemi sensoriali.

Da una parte, il fatto che il danno al cervelletto sia inter-settoriale supporta la proposta di un training estensivo e su molti livelli includendo nel training il funzionamento nella vita reale; dall'altra parte, la conoscenza di specifiche funzioni cognitive coinvolte nelle patologie cerebellari supporta l'applicazione di allenamento intensivo focalizzato su specifiche aree danneggiate.

Infine l'ultimo capitolo presenta una revisione curata da un gruppo italiano di studio sulla **Sindrome di Joubert** (Italian Joubert Syndrome (JSRD) study group), di cui fanno parte anche i tre autori del testo.

Vengono presentati i risultati preliminari di questo progetto prospettico il cui scopo è di caratterizzare il fenotipo clinico e le caratteristiche neuro-comportamentali di una larga coorte di bambini, adolescenti e giovani adulti, con JSRD.

Analisi critica

Questo libro fornisce un aggiornamento sui disordini neurologici pediatrici con coinvolgimento del cervelletto. Se da un lato tali patologie possono ritenersi rare nella pratica clinica, dall'altro la crescente conoscenza della partecipazione diffusa del cervelletto nelle più svariate funzioni, sia motorie che cognitive, trasforma l'argomento del coinvolgimento cerebellare in un tema da tenere sempre in consi-

derazione e valutazione.

Si apprezza la chiarezza espositiva dei concetti e l'organizzazione schematica di ogni capitolo e dei capitoli nel testo. Il livello di approfondimento di ogni argomento trattato è molto alto e qualificato da una ricca e aggiornata bibliografia. Infine, un valore aggiunto è attribuito al testo dalla presentazione di casi clinici propri del gruppo di ricerca che tratta lo specifico argomento, principalmente nella sezione della presa in carico e riabilitazione.

La specificità con cui vengono presentati gli argomenti, insieme alla schematicità della struttura, contribuiscono alla possibilità di un ampio utilizzo del testo a più livelli.

In ogni capitolo sono indicati eventuali conflitti d'interesse, per esempio rispetto ad altre pubblicazioni in cui tale materiale era stato in parte già presentato.

Sono anche elencati eventuali riconoscimenti e ringraziamenti; in particolare nel capitolo 7 vengono presentati i finanziamenti da parte di ERC (European Research Council), del Ministero Italiano della Salute e di US National Institute of Health al lavoro sulla Sindrome di Joubert svoltosi nell'Unità di Neurogenetica dell'Istituto Mendel di Roma; nel capitolo 10 il supporto da parte di Muscular Dystrophy Campaign, Italian Telethon, Italian Network on CMD, Great Ormond Street Children's Charity e National Commissioning Group alla ricerca sullo spettro delle distrofie muscolari congenite (Unità di Neurologia Pediatrica dell'Università Cattolica di Roma e Dubowitz Neuromuscular Centre a Londra); e nel capitolo 22 i ringraziamenti a tutti i partecipanti al Gruppo Italiano di Studio sulla Sindrome di Joubert.

Nella lunga sezione che descrive i disordini cerebellari, degno di nota il capitolo 13 (Dipartimento di Medicina Neonatale, Modena), che presenta come il danno cerebellare sia riconosciuto in modo crescente quale complicazione della nascita prematura (soprattutto nelle nascite estremamente pretermine: sotto le 28 settimane di EG). L'aumento della sopravvivenza ha dimostrato una costellazione di deficit nello sviluppo neurologico a lungo termine e molti di questi sono potenzialmente implicabili a danno cerebellare.

Estremamente interessante, nella sezione della presa in carico e riabilitazione, la citazione di scale di valutazione, metodi osservazionali e protocolli di valutazione, quali il Protocollo di video registrazione per l'osservazione dei disordini atassici (Ferrari e Cioni, 1998) o il protocollo di valutazione multidisciplinare neuro-oftalmologica del Gruppo di Pavia.

Di fondamentale importanza, infine, sottolineare il contributo internazionale di alcuni autori stranieri, espressione di una rete di collaborazione clinica e di ricerca tra le strutture Italiane ed internazionali, quali: Department

of Paediatric Neurology, University Children's Hospital (Zurich, Switzerland); Division of Paediatric Neurology, Development and Rehabilitation, University Children's Hospital (Bern, Switzerland); Department of Genome Analysis and Division of Paediatric Neurology (Amsterdam, The Netherlands); Division of Paediatric Radiology (Baltimore, USA).

A chi si rivolge

Il Corso di aggiornamento da cui prende inizio questa produzione aveva come obiettivo primario la formazione di neuropsichiatri infantili, neurologi, pediatri, genetisti, verso le tematiche diagnostiche e assistenziali dei pazienti affetti da patologia neurologica infantile con coinvolgimento cerebellare.

Il testo che nasce va ad analizzare l'aspetto diagnostico, le neuroimmagini, la gestione terapeutica, e si sofferma sugli aspetti riabilitativi e della presa in carico globale da un punto di vista motorio, visivo, cognitivo, neuropsicologico e sociale. Ciò comporta l'estendersi dell'interesse per questo libro ad una ancora più vasta gamma di figure professionali e fa di questo volume la presentazione dello stato dell'arte sui disturbi neurologici in età pediatrica con coinvolgimento cerebellare, utile da consultare nelle più svariate condizioni e situazioni, sia professionali che formative.

In particolare da un punto di vista fisioterapico se ne può apprezzare l'utilità per la figura del fisioterapista impegnato in ambito pediatrico sia a livello di formazione specialistica, sia a livello di pratica clinica, ospedaliera o territoriale, sia in ambito di ricerca.

I limiti di questa produzione

Il testo è in lingua inglese; di fatto rappresenta, però, un importante e primo contributo quasi interamente italiano su questo argomento. È da considerarsi, quindi, spunto, per fisioterapisti specializzati in ambito pediatrico ed altri professionisti del settore, per ulteriori approfondimenti che prendano in considerazione anche ambiti clinici quali prognosi funzionale, scale e metodi di valutazione, interventi riabilitativi, in relazione con il modello ICF.

Livello di raccomandazione del testo

Questo testo rappresenta un riferimento significativo sia per i fisioterapisti che si stanno formando in ambito pediatrico, sia per i docenti, ed in generale per tutti i professionisti sanitari della sfera clinico e riabilitativa in età evolutiva, che trovano, inoltre, importanti riferimenti aggiornati sulla letteratura e sulle strutture italiane impegnate in ricerca e clinica in tali campi di interesse.

Conclude tale produzione un elenco dei lavori pubbli-

cati da Mariani Foundation Paediatric Neurology Series; attualmente sono 28 pubblicazioni (www.fondazione-mariani.org) che presentano aggiornamenti su specifici argomenti curati da esperti europei. Questa celebre Fondazione Italiana, attiva in tutto il mondo con progetti di formazione e di ricerca, fornisce un costante osservatorio approfondito sullo stato di avanzamento della neurologia pediatrica.

La richiesta di una copia del libro può essere effettuata contattando la Fondazione Mariani a publications@fondazione-mariani.org.

Recensori:

Giulia Peri, Laurea in Fisioterapia, Master di I° livello in Fisioterapia Pediatrica, Università di Firenze; Membro del G.I.S. Fisioterapia Pediatrica dell'AIFI; dipendente presso Centro di Riabilitazione Terranuova SpA- Servizio territoriale di riabilitazione in età evolutiva del Valdarno (USL 8), Toscana

Elena Mariotti, Laurea in Fisioterapia, Master di I° livello in Fisioterapia Pediatrica, Università di Firenze; dipendente presso Centro di Riabilitazione Fondazione Maria Assunta in Cielo- servizio per l'età evolutiva, Pistoia, Toscana

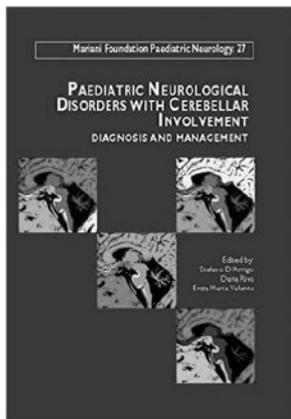
PAEDIATRIC NEUROLOGICAL DISORDERS WITH CEREBELLAR INVOLVEMENT DIAGNOSIS AND MANGEMENT

MARIANI FOUNDATION PAEDIATRIC NEUROLOGY SERIES – XXVII

edited by Stefano D'Arrigo, Daria Riva, Enza Maria Valente

EDITORS: JOHN LIBBEY EUROTTEXT LTD, LONDON-PARIS, 2014, PP 242.

ISSN:0969-0301 - ISBN: 978-2-7420-0835-3



Authors' qualification

Stefano D'Arrigo, Developmental Neurology Department, IRCCS Fondazione Istituto Neurologico "C. Besta", Milan.

Daria Riva, Developmental Neurology Department, IRCCS Fondazione Istituto Neurologico "C. Besta", Milan.

Enza Maria Valente, Neurogenetic Department, Mendel Institute, Rome; IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo; Department of Medicine and Surgery, University of Salerno, Salerno.

Book's Organization

The publication of this interesting text has been preceded by the 25th Update Course "Paediatric neurological disorders with cerebellar involvement: diagnosis and management", held in Rome (2013) at the IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza Istituto CSS-Mendel of Rome, in collaboration with the IRCCS Fondazione Istituto Neurologico C. Besta of Milan.

The book is written in English and it is divided into 22 chapters, each one containing a brief initial summary with the key concepts then explored in the text, several citations and bibliographic references.

The book involves 68 different authors, included 61 Italians, representing national leader groups both in the clinical and research fields, such as:

- structure and function of the cerebellum,
- neuroimaging and neuropathology of cerebellar malfor-

mations,

- cerebellar congenital malformations,
- acquired cerebellar disorders,
- cerebellar degenerative disorders,
- care and rehabilitation in cerebellar disorders.

Description of contents

The **opening section** of the volume is dedicated to the structure and function of the cerebellum. The specific development of the cerebellum, differently from other structures of the Central Nervous System, begins at a later stage of fetal development and lasts longer, even after birth, thus making the cerebellum particularly vulnerable to a wide range of insults, both genetic and acquired. The *first chapter* introduces a sort of reappraisal of the cerebellum, important for genetic counselling, pathogenesis clarifications, and in particular for the management and prognosis of disorders involving the cerebellum. Another section is focused on emerging areas of cerebellar disorders needing a consensus, such as terminology, suggesting that a detailed anatomical description of changes in the posterior fossa, by means of neuroimaging, is preferable to potentially improper terms.

The *second chapter* describes how the role attributed to the cerebellum in neurological function has been extended, in the last two decades, moving from the idea of a controller for highly complex motor actions, to the idea of its contribution not only to motor control but also to the higher cognitive, neuropsychological and social functions.

The *third chapter* introduces the semeiotic and clinical approach and presents a table with the classification of cerebellar disorders into three groups:

- **malformations:** can occur as a single entity or as part of a more complex malformation of the posterior fossa or in association with other supratentorial anomalies ;

- **extrinsic insults:** stroke, cerebellar or infratentorial tumors, very low birth weight prematurity, infections, immune diseases;
- **neurometabolic and neurodegenerative disorders.**

These three groups of diseases are then described in detail in the *third, fourth and fifth section* of the text (from Chapter 7 to Chapter 18).

In the **second section**, the topic of neuroimaging and neuropathology of congenital malformations is extensively discussed. Recent advances in the field of neuroimages and genetics allow to characterize and better define the genetic basis of an increasing number of such conditions.

Magnetic Resonance Imaging represents the best tool for the diagnosis of cerebellar malformations in vivo (Chapter 4). Moreover, in recent years, Foetal MRI is proposed as a new technique for the evaluation of foetal brain abnormalities (Chapter 5). Foetal MRI can be performed after 19 weeks of gestational age and is not significantly influenced by foetal movements.

The multiplanar aspect of MRI provides the opportunity to investigate the morphology and biometry of cranial structures. The combination of RMI and autoptic data or post-natal follow-up, results in 98% sensitivity, 86% specificity, and 94% accuracy regarding the diagnosis of posterior fossa pathologies.

The **last part** of the volume is dedicated to the care and rehabilitation in cerebellar diseases: their correct diagnosis is pivotal in order to direct patients to the appropriate genetic testing, clinical management and therapeutic strategies, and to provide adequate counselling.

Chapter 19, edited by specialists of the IRCCS Stella Maris and the University of Pisa, emphasizes the aspect of **motor rehabilitation**. After diagnosis, the assessment of specific adaptive functions, by discrimination of clinical signs and functional compensations, is enlightened as the main task for clinicians and therapists.

In order to allow the child to develop his/her adaptive functions, a specific rehabilitation program is needed, integrated with the global assessment of the patient (including motor, cognitive, behavioral, attentional, language and communication aspect). In order to obtain a functional definition of rehabilitation project aims, it is important to have a standardized assessment of motor and non-motor functions and a constant updating on the devices or other rehabilitation tools (especially the more recently developed technological devices). Moreover, knowledge of the natural pathology history and the family and school contexts, always need to be considered.

Chapter 20 deals with the **visual function** and the strategies of diagnosis, management and rehabilitation for neuro-ophthalmological disorders in cerebellar diseases. It was

edited by Neurological Institute Foundation C.Mondino of Pavia Group.

Neuro-ophthalmological disorders are part of the clinical picture of cerebellar disease. This is, due to the important role played by the cerebellum in visual and visual-spatial processing; different cerebellar regions are implicated in ocular motor function and the associated involvement of the ocular structures in the cerebellar diseases.

Chapter 21 is focused on rehabilitation of **cognitive functions** in pediatric neurological diseases with cerebellar involvement; it was edited by IRCCS E.Medea, Bosisio Parini, Lecco.

The cerebellum was recently been described as a general co-processor which provides accurate timing of multiple series of inputs from the cerebral cortex and the sensory systems. On one hand, the fact that cerebellar impairment is cross-domain supports the proposal of providing extensive and multi-level training, including real-life functioning; on the other hand, knowledge of specific cognitive functions involved in cerebellar diseases supports an application of intensive training focused on specific damage areas.

The final chapter presents a review edited by the Italian **Joubert Syndrome (JSRD)** Study Group, which also includes the three editors of the book.

They present preliminary results of this prospective project whose aim was to characterize the clinical phenotype and neurobehavioral features of a large cohort of children, adolescents and young adults, with JSRD.

Critical Analysis

This book provides an update on pediatric neurological disorders with involvement of the cerebellum. On one hand, these diseases are considered rare in clinical practice, but, on the other hand, the growing knowledge of the widespread participation of the cerebellum in various functions, both motor and cognitive, makes the argument of cerebellar involvement a necessary issue to assess for doctors and therapists in their clinical practice.

The clarity of the concepts and the schematic organization of the chapters within each chapter is remarkable. Each topic is extensively reported and the most recent evidence are referenced by updated bibliography. Finally, the presentation of clinical cases by research groups expert in the specific issue (mainly in the section of care and rehabilitation) provides a benefit.

The specificity with which the topics are presented, together with the schematic organisation of the text, contribute to the indication of a broad use of the text at multiple levels. In each section, possible conflicts of interest are set out, for example compared to other publications where such material had been already partially presented.

Any awards and acknowledgments are also reported; in particular Neurogenetic Department of Mendel Institute (Rome) acknowledges financial support by ERC (European Research Council), the Italian Ministry of Health and the US National Institutes of Health to work on Joubert Syndrome (chapter 7); Authors acknowledge financial support by Muscular Dystrophy Campaign, Italian Telethon, Italian Network on CMD, Great Ormond Street Children's Charity e National Commissioning Group to work on the spectrum of congenital muscular dystrophies (chapter 10). In chapter 22, special thanks to all the participants in the Italian Joubert syndrome Study Group is reported.

In the long section describing the cerebellar disorders, noteworthy chapter 13 (Department of Neonatal Medicine; Modena), it is underlined as the cerebellar injury is increasingly recognized as a complication of premature birth (especially in extremely preterm births: under 28 weeks of EG). The increase in survival has demonstrated a constellation of deficits in neurological development in the long term and many of these are potentially referable to cerebellar damage.

The assessment scales section in the chapter of care and rehabilitation is extremely interesting, reporting observational methods and assessment protocols, such as the video recording Protocol for the observation of ataxic disorders (Ferrari and Cioni 1998), or the multidisciplinary neuro-oftalmological assessment protocol of Group of Pavia.

Finally, it is important to emphasize the international contribution of some foreign authors, expression of a network of clinical collaboration and research between the Italian and international structures, such as: Department of Paediatric Neurology, University Children's Hospital (Zurich, Switzerland); Division of Paediatric Neurology, Development and Rehabilitation, University Children's Hospital (Bern, Switzerland); Department of Genome Analysis and Division of Paediatric Neurology (Amsterdam, The Netherlands); Division of Paediatric Radiology (Baltimore, USA).

Recipients of the text

The main aim of the advanced course that proceeded to this Publication was the training of child psychiatrists, neurologists, pediatricians, geneticists, on the diagnosis and management of patients with pediatric neurological disorders with cerebellar involvement.

In the book diagnostic, neuroimaging and therapeutic management were analysed with also a focus on rehabilitation aspects and overall care from the motor, visual, cognitive, neuropsychological and social point of view. Because of that, the volume represents a milestone on the state of the art on neurological disorders in children, with cerebellar

involvement. This book will be a useful tool to consult in a variety of conditions and situations, including clinical practice and professional education. This implicates an enhanced interest in this book for an even broader range of professionals.

In particular the usefulness for physiotherapist engaged in the pediatric field is appreciable, not only for specialist post-graduate training, but also for hospital and community clinic practice and, most importantly, for research.

Production limits

The text is written in English; however, it represents an important and almost entirely Italian first contribution on the subject. It can be considered as a starting point for specialized pediatric physiotherapists and other professionals, for further study on clinical prognosis, functional evaluations, rehabilitative interventions, relationship with the ICF model.

Level of recommendation of text

This book represents a significant reference for clinical physical therapists working with children and for physiotherapists who are trained in or teach pediatric physiotherapy, as well as for other specialized health professionals. The book concludes with a list of 28 publications published by the Mariani Foundation Paediatric Neurology Series; (www.fondazione-mariani.org), dealing with updates on specific topics edited by European experts. This renowned Italian Foundation, active worldwide with projects of training and research, provides a constant observatory on the progress of pediatric neurology.

A copy of the book can be obtained by sending a request to the Fondazione Mariani in publications@fondazione-mariani.org.

Reviewers:

Giulia Peri, Laurea in Fisioterapia, Master di I° livello in Fisioterapia Pediatrica, Università di Firenze; Membro del G.I.S. Fisioterapia Pediatrica dell'AIFI; dipendente presso Centro di Riabilitazione Terranuova SpA- Servizio territoriale di riabilitazione in età evolutiva del Valdarno (USL 8), Toscana

Elena Mariotti, Laurea in Fisioterapia, Master di I° livello in Fisioterapia Pediatrica, Università di Firenze; dipendente presso Centro di Riabilitazione Fondazione Maria Assunta in Cielo- servizio per l'età evolutiva, Pistoia, Toscana

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@aifi.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 rispettate 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.).

Recensione

Deve trattare un argomento di interesse attuale, delinearne 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 (prospettiva 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; menzionare 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. Seminario Oncologico 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, Kety KA, Nahrwald DL, Skinner DB, editori. Trattamento chirurgico dei disturbi digestivi. Chicago: annuario medico; 1986.p.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 arabo, 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 rovinati 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 fotocopie.

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, therapeutic 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@aifi.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 may correct the proofs on the basis of the original manuscript.

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



18(1)