

Scoliosis 2007, 2:8 (9 July 2007)

# Effetti posturali dei carichi simmetrici e asimmetrici sul rachide dei bambini in età scolare

Negrini S<sup>1</sup>, Negrini A<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ISICO (Istituto Scientifico Italiano Colonna vertebrale), Milano

<sup>2</sup>Fondazione Don Carlo Gnocchi, ONLUS, Istituto di cura e di ricerca, Milano, Italia

## 1 Background

La lombalgia aspecifica dei bambini in età scolare è un argomento di crescente importanza nella letteratura. La comunità scientifica è stata recentemente allertata in merito al problema degli zainetti, sia perché questi proporzionalmente superano i limiti legali stabiliti per i lavoratori adulti sia perché sembrano essere correlati, anche se non direttamente, alla lombalgia. Il fatto se gli zainetti possano provocare o meno il mal di schiena è controverso e oggi mancano le prove a sostegno di qualunque tesi. Le variazioni posturali sono state considerate possibili fattori di rischio per la lombalgia nei bambini in età scolare

## 3 Metodi

È stato preso in considerazione un gruppo composto da 43 soggetti (età media 12,5 ± 0,5 anni): il peso medio degli zainetti e il tempo medio impiegato per andare/ritornare da scuola (7 minuti) erano stati determinati nell'ambito di uno studio precedente condotto su questa stessa popolazione. I bambini sono stati valutati mediante un apparecchio opto-elettronico in differenti condizioni corrispondenti alle loro abituali attività quotidiane relative all'uso dello zainetto scolastico:

- ▶ in assenza di carico;
- ▶ con carichi simmetrici di 12 kg (peso massimo settimanale) e 8 kg (peso medio settimanale);
- ▶ con un carico asimmetrico di 8 kg;
- ▶ dopo un affaticamento dovuto al trasporto dello zainetto (una seduta di marcia della durata di 7 minuti su un tapis roulant, portando un carico simmetrico di 8 kg).

## 2 Obiettivo

L'obiettivo di questo studio era quindi quello di riprodurre le "condizioni di carico" viste quotidianamente nei bambini in età scolare e di analizzare gli aggiustamenti posturali istantanei indotti da tali condizioni.

## 4 Risultati

Abbiamo osservato che la risposta posturale a un carico asimmetrico da 8 kg era costituita da un retro-posizionamento (4 mm) e da una elevazione (2,5 cm) della spalla che sosteneva il carico, insieme a una deviazione laterale del tronco (3 cm) in allontanamento dal carico.

Nella condizione di carico simmetrico da 8 kg abbiamo osservato una inclinazione in avanti del tronco nonché una riduzione degli angoli di lordosi lombare e di cifosi; quest'ultima non è risultata essere significativa.

Il carico da 12 kg ha prodotto un lieve aumento in tutti i parametri sul piano sagittale e una inclinazione laterale del tronco.

Il carico asimmetrico ha prodotto una modificazione su tutti i piani anatomici, diversamente dal carico simmetrico.

L'affaticamento causato dal camminare trasportando uno zainetto del peso di 8 kg ha determinato una ulteriore riduzione dell'angolo di lordosi lombare (18°), una riduzione statisticamente significativa dell'angolo di cifosi (19°) e una ulteriore flessione in avanti del tronco (2 cm). Dopo la rimozione del carico, solo l'angolo di lordosi lombare ha continuato a evidenziare una differenza statisticamente significativa rispetto alle condizioni basali.

Tabella 1. Alterazioni della posizione neutra durante il carico asimmetrico: effetti posturali sul piano orizzontale e frontale. \* Differenza statisticamente significativa rispetto alla posizione neutra.

	Destra (n = 27)	Sinistra (n = 4)
Rotazione del tronco	-4,4 ± 5,1 *	4,3 ± 1,8 *
Asimmetria delle spalle	-24,6 ± 17,5 *	24,5 ± 28,6
Appiombamento frontale	-30,8 ± 14,4 *	39,2 ± 41,2

Tabella 2. Alterazioni della posizione neutra durante diverse modalità di carico: effetti posturali sui tre piani. \* Differenza statisticamente significativa rispetto alla posizione neutra; † differenza statisticamente significativa rispetto a un carico asimmetrico di 8 kg. SIM: carico simmetrico; ASIM: carico asimmetrico.

	12 kg SIM	8 kg SIM	8 kg ASIM
Rotazione del tronco (n = 30)	0,01 ± 2,02 †	0,003 ± 1,76 †	3,1 ± 3,4 *
Asimmetria delle spalle (n = 30)	-1,2 ± 7,1	-0,03 ± 7,2 †	18 ± 17,8 *
Appiombamento frontale (n = 30)	-4,3 ± 7,7 †	1,9 ± 6,5 †	28,3 ± 16,7 *
Appiombamento sagittale (n = 24)	76,9 ± 39,1 †	73,8 ± 27,9 †	21,9 ± 18,1 *
Angolo di lordosi lombare (n = 24)	-16,3 ± 19,2 *	-13 ± 16,5 *	-3,8 ± 5,7 *
Angolo di cifosi (n = 24)	-8,4 ± 25,2	-5,9 ± 22,2	2,3 ± 4,7 *

Tabella 3. Alterazioni della posizione neutra prima dell'affaticamento dovuto all'esecuzione dei test di affaticamento della durata di 7 minuti. \* Differenza statisticamente significativa rispetto alla posizione neutra prima dell'affaticamento. SIM: carico simmetrico.

	8 kg SIM	Assenza di carico
Rotazione del tronco (n = 29)	0,2 ± 1,5	1 ± 6,5
Asimmetria delle spalle (n = 29)	-1,1 ± 5,8	-0,4 ± 6,3
Appiombamento frontale (n = 29)	-1,8 ± 7,1	0,9 ± 6,6
Appiombamento sagittale (n = 24)	19,5 ± 20,5 *	-1,3 ± 13,3
Angolo di lordosi lombare (n = 24)	-18,4 ± 17,9 *	-2,3 ± 4,7 *
Angolo di cifosi (n = 24)	-19,3 ± 27,7 *	-0,1 ± 4,7

## 5 Discussione, aspetto pratico e conclusioni

La maggior parte dei dodicenni in età scolare in una popolazione che abbiamo studiato in precedenza trasporta il materiale scolastico in uno zainetto indossato su entrambe le spalle (92%) e il carico trasportato corrisponde mediamente al 22% del loro peso corporeo; Pascoe e altri hanno invece rilevato che la loro popolazione di studenti preferiva trasportare lo zainetto su una sola spalla (73,2%) e che il carico medio corrispondeva al 17,7% del loro peso corporeo. È importante considerare la risposta posturale ai carichi simmetrici e asimmetrici in popolazioni provenienti da diversi ambienti. Dato che il nostro obiettivo in questo studio era quello di analizzare gli effetti posturali dei tipici carichi quotidiani in una popolazione particolare, abbiamo preso in considerazione solo due carichi: 8 e 12 kg. I nostri risultati suggeriscono che un carico di 12 kg, piuttosto comune in questa popolazione (trasportato almeno una volta alla settimana), sembra spingere il sistema posturale ai suoi limiti fisiologici. Detto questo, gli effetti di un carico di 12 kg sono stati studiati solo in relazione a quelli di un carico di 8 kg, quindi non sappiamo quali riscontri emergerebbero considerando tali effetti in relazione a carichi minori o maggiori. Il carico asimmetrico determina marcate variazioni nella postura e i nostri soggetti ci hanno riferito di ritenere stancante questo metodo di trasporto dello zainetto.

Anche il test di affaticamento (7 minuti di marcia) ha spinto il sistema posturale ai suoi limiti in condizioni di carico. Hong e Brueggeman hanno effettuato una valutazione analoga, ma hanno preso in considerazione carichi dal 10% al 20% del peso corporeo dei soggetti, carichi che non corrispondono però ai valori quotidiani rilevati nella nostra popolazione. Inoltre, la loro è stata un'analisi del passo, non una valutazione posturale; hanno fatto camminare i soggetti per 20 minuti su un tapis roulant trasportando carichi differenti e hanno concluso, sulla base delle alterazioni nei parametri biomeccanici del passo, che andrebbe stabilito un limite pari al 10% del peso corporeo. Nel nostro studio abbiamo costantemente utilizzato un carico di 8 kg e il tempo di marcia è stato di 7 minuti: questi valori sono stati fissati sulla base di una valutazione *in vivo* del comportamento dei bambini in età scolare e di conseguenza riflettevano in modo più preciso la loro reale situazione quotidiana.

Mentre questo articolo era in fase di valutazione, Chow e il suo gruppo hanno prodotto una quantità considerevole di lavoro. Hanno studiato una popolazione normale e una popolazione composta da pazienti affetti da scoliosi idiopatica dell'adolescenza, quindi hanno progressivamente valutato carichi dello zainetto pari allo 0%, al 7,5%, al 10,0%, al 12,5% e al 15,0% del peso corporeo. I risultati principali rilevati con l'aumento del carico dello zainetto includevano: riduzione della velocità e della cadenza di marcia, aumento del tempo di supporto doppio; aumento della flessione anteriore del tronco sul bacino, estensione della testa sul tronco e difficoltà nell'equilibrio postero-anteriore sia negli individui normali che nei pazienti scoliotici, sebbene il secondo gruppo abbia evidenziato un equilibrio scarso anche in direzione medio-laterale. Gli autori hanno identificato un possibile carico critico nella misura di circa il 10% del peso corporeo, che presumibilmente andrebbe ridotto nella popolazione scoliotica. Questi studi propongono risultati piuttosto simili ai nostri in termini di difficoltà postero-anteriori, anche se la percentuale di peso corporeo che noi abbiamo studiato è molto più elevata a causa della realtà quotidiana rilevata nella nostra popolazione. Inoltre, l'apparecchio a nostra disposizione, che richiedeva di avere un simulatore di zainetti, ha consentito un approfondimento del reale comportamento dalla colonna vertebrale, non considerandola solo come il collegamento fra la spalla e i cingoli pelvici: questo può essere considerato un limite oppure un vantaggio della struttura di questo studio.

L'effetto del carico dello zainetto sulla postura dei bambini in età scolare andrebbe più attentamente valutato in futuro. Come abbiamo già affermato in passato nell'ambito dei nostri lavori precedenti, continuiamo tuttora a non comprendere per quale motivo dovremmo avere leggi a tutela dei lavoratori che trasportano carichi pesanti anche solo per pochi minuti al giorno, mentre non ci curiamo dei nostri figli, e questo a maggior ragione ora che un recente articolo ha dimostrato che il mal di schiena nei giovani è correlato al mal di schiena in età adulta.