

VALUTAZIONE CLINICA POSTURALE PER IDENTIFICARE LE VARIAZIONI DI IPERTONO DX/SN SU DUE CAMPIONI DI ATLETI ADOLESCENTI PRATICANTI SPORT SIMMETRICO (NUOTO), SPORT ASIMMETRICO (SCHERMA) E SU UN CAMPIONE DI NON PRATICANTI SPORT

ABSTRACT

Lo studio parte dall'ipotesi di come e quanto la pratica di sport agonistici simmetrici e asimmetrici in una popolazione adolescenziale possano influenzare l'ipertono posturale rispetto ai coetanei che non praticano sport.

Tale ricerca intende offrire una panoramica esaustiva atta a incrementare l'ipotesi scientifica sulla necessità di prevenzione e di eventuale/successiva cura attraverso delle indagini epidemiologiche fatte con rigore metodologico e con un *modus operandi* comune su un gruppo di adolescenti con abitudini sportive diverse.

INTRODUZIONE

Lo studio ha avuto un duplice scopo: indagare eventuali differenze di ipertono posturale destro/sinistro ed evidenziare differenze di ipertono su 3 diversi campioni di adolescenti. Le indagini sono state condotte attraverso valutazioni posturali cliniche, rivolte su una popolazione giovanile praticante sport agonistico in precoce età e non praticante nessun tipo di sport agonistico.

Se dalla definizione di Sherrington per tono posturale si intende «una contrazione continua e continuamente variabile della muscolatura volta a mantenere la corretta posizione del corpo in una determinata circostanza», in posturologia l'ipertono rappresenta una condizione di squilibrio muscolare (sempre in senso tonico e non fasico), trasmessa da una alterazione recettoriale. Tuttavia l'aumento del tono muscolare, se mantenuto nel tempo, determina un'ipertonia tonica posturale.

L'ipertonia è misurabile sia tramite ausili tecnologici come l'elettromiografia, che con batterie di test clinici posturali (utilizzati in questo studio di ricerca).

Tracciando un'ipotetica linea mediana che divida il corpo umano in due emi-corpi specularmente uguali, si possono analizzare distintamente le parti.

L'ipertonia tonica posturale dei muscoli assiali e distali può essere incrociata (*Sindrome posturale armoniosa*) oppure omolaterale (*Sindrome posturale disarmonica*). In una situazione fisiologica l'ipertono della muscolatura estensoria è ripartita tra la parte destra e sinistra del corpo, assicurando un equilibrio posturale (sindrome armoniosa) mentre, si è di fronte a una situazione patologica, quando l'ipertono muscolare è distribuito in toto alla destra o alla sinistra della linea mediana del corpo (sindrome disarmonica). La presenza della sindrome disarmonica può essere causa di atteggiamenti posturali non corretti che, con il passare del tempo, possono essere causa di sintomi riconducibili a malesseri posturali. Se tali soggetti, inoltre, sono sportivi, quindi sollecitano maggiormente il loro corpo, la convivenza con questi sintomi può diventare critica e compromettere, oltre che le stesse performance sportive, anche la quotidianità.

Il principio teorico da cui parte lo studio sostiene che un corpo si definisce simmetrico, quando una sua metà è perfettamente sovrapponibile alla metà del lato opposto rispetto a una mediana di riferimento. Studi clinici precedenti evidenziano una bassa percentuale di corpi armonici, sia sportivi che non sportivi, anche se in equilibrio.

In 10 mesi di studio si è reclutato, un gruppo campionario di adolescenti ambosesso con età compresa tra i 13 e i 16 anni che praticano attività sportiva agonistica simmetrica come il nuoto, asimmetrica come la scherma e un gruppo di adolescenti che non praticano

nessun tipo di sport agonistico. Con un'indagine conoscitiva di tipo trasversale si è identificato attraverso valutazioni posturologiche specifiche, eventuali ipertoni che i soggetti riportavano a livello clinico e sintomatologico.

Lo studio tiene presente dei suggerimenti dell'*American Association of Pediatrics* che consiglia un'attività di screening all'età di 10, 12, 14, 16 anni considerata la possibile strutturazione di un'eventuale torsione rachidea che interessa circa il 2-3% degli adolescenti. Tale percentuale potrebbe aumentare se rapportata all'intensa attività agonistica che molti adolescenti intraprendono in età precoce e agli adolescenti che non praticano nessun genere di attività sportiva. Questo studio intende inoltre offrire anche la possibilità di impostare le basi per un futuro lavoro di ri-educazione posturale, suggerire una metodologia di allenamento diversa da una specializzazione sportiva precoce e sottolineare l'importanza dell'igiene posturale come nemico di posture scorrette.

OBIETTIVI DELLO STUDIO

Lo studio è stato condotto in parte presso un grande Istituto Tecnico Commerciale Statale della provincia di Milano, fra il mese di febbraio e giugno 2010. Per individuare e reperire soggetti sedentari è stato inizialmente distribuito un questionario conoscitivo a tutti gli studenti frequentanti le prime classi - 10 in tutto - dell'istituto superiore, per un totale di quasi 300 studenti. Lo scopo del questionario è stato quello di scandagliare nella popolazione adolescenziale coloro i quali non praticano nessuna attività fisica o sportiva agonistica. Eseguita la prima selezione attraverso il questionario, sono stati scelti 105 ragazzi e ragazze randomizzati per le valutazioni. Allo stesso modo, e in periodo di tempo più lungo, sono stati valutati circa 200 atleti adolescenti che praticano scherma e nuoto almeno da un paio di anni presso diverse società sportive delle province e città di Milano, Bergamo e Bologna. Si intende definirli atleti in quanto svolgono tutti, attività agonistica e gare a parte, allenamenti quotidiani e sono seguiti da équipe di specialisti quali Medici dello sport, Fisioterapisti, Preparatori atletici e Dietisti.

Avendo valutato un massiccio numero di adolescenti, le valutazioni cliniche sono state standardizzate attraverso dei protocolli osservativi comuni ai 3 campioni. Inoltre l'oggettività delle valutazioni ha permesso al gruppo di lavoro di ricavare i dati utili all'indagine limitando le alterazioni di valutazione (*bias*).

Con tale studio si è voluto verificare e comparare, in quale misura le attività agonistiche sportive simmetriche e asimmetriche influenzino l'ipertono in modo maggiore o minore rispetto a coetanei non sportivi.

MATERIALI E METODI

Nel suo insieme la ricerca è stata caratterizzata dalle seguenti fasi: 1) selezione dei soggetti; 2) costituzione dei 3 gruppi campione; 3) programmazione, valutazione e reperimento del materiale utile; 4) fase attiva del lavoro di valutazione posturale; 5) monitoraggio dei risultati e loro registrazione riepilogativa.

Per le valutazioni posturali si è utilizzato una batteria di test di rapido impiego e con una certa attendibilità scientifica.

Per limitare i bias, si è ricreato un *setting* unico di base provvisto di luce bassa, limitando lo spazio degli ambulatori più larghi al fine di indurre una sorta di regolarità nella valutazione.

Per le valutazioni cliniche effettuate è stata impiegata una scheda posturale ad *hoc*, comune a tutte le tipologie di adolescenti oggetti dello studio.

La scheda di valutazione si suddivideva in:

1. Interrogazione generale sui dati anagrafici, sport praticati, diagnosi precedenti, rachialgie, etc.;
2. Anamnesi posturale (in forma interrogatoria);
3. Test tridimensionali tra cui:
 - verticale di Barrè;
 - test degli indici anteriori;
 - triangolo della taglia;
 - lunghezza stiloidi radiali in posizione eretta;
 - altezza creste iliache (visione anteriore e posteriore);
 - valutazione del ginocchio (varo/valgo) e mobilità delle rotule in posizione eretta;
 - visione posteriore e dall'alto di spalle, glutei e tricipite surale.
4. Test dinamici tra cui:
 - eventuale differenze di rotazione destra/sinistra del capo;
 - valutazione della flessione anteriore del busto;
 - test del cono posturale;
 - test di Fukuda;
 - test di De Cyon;
 - test dei pollici ascendenti (Bassani).

I test somministrati hanno differenziato se e su quali distretti era presente un ipertono muscolare così come la presenza di un'eventuale "sindrome disarmonica".

Nello specifico un ipertono muscolare omolaterale degli estensori (ovvero sindrome disarmonica) è valutabile attraverso una batteria di test neuroposturali, tra cui:

- Cono posturale: attraverso questo test si è in grado di valutare la situazione armonica del soggetto; sappiamo che il sistema posturale fine funziona all'interno di un cono di 4° come un pendolo inverso dove i piedi, con le sotto-astragaliche, sarebbero il punto relativamente fisso.
- Verticale di Barrè: è un esame globale del rachide. Si esamina l'atteggiamento del corpo rispetto l'asse verticale ottenuto con un filo a piombo che scende alle spalle del soggetto. Si tiene conto di cinque distanze di punti definiti dal filo: piano gluteo, piano cervicale, distanza da occipite, distanza dalla spinosa C7, distanza dalla spinosa L3.
- Test dei pollici ascendenti (Bassani): il test è stato eseguito nei punti specifici del rachide L3, D12, D7, C7, dei quali si sono valutate le simmetrie.
- Test di Fukuda posturale: si valuta l'adattamento degli arti inferiori. Sono utilizzati 12 tappetini ad incastro (dimensioni 122cm x 122cm l'uno, con spessore di 12mm e densità 110kg/cm³) in schiuma EVA. In questa prova è fisiologico uno spin di 20°- 30° oltre al quale viene evidenziato un ipertono.
- Test di De Cyon: permette di misurare l'ipertono di un arto superiore nei confronti dell'altro.

RISULTATI

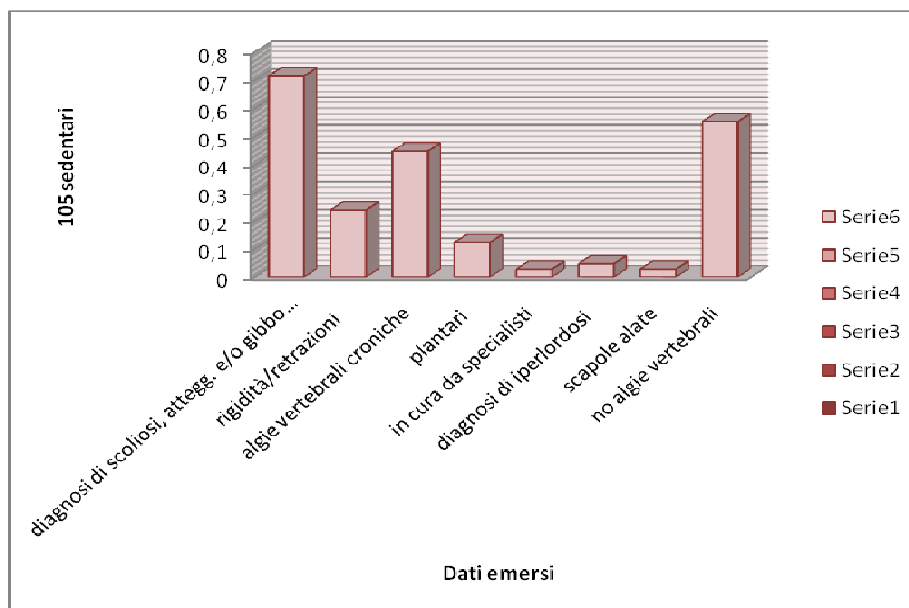
Lo *screening* valutativo, effettuato su un totale di 105 adolescenti non sportivi (ambosesso) nella fascia di età compresa tra i 14 e 16 anni, ha scaturito i seguenti risultati:

- 75 soggetti, pari al 71,4%, hanno riferito scoliosi o atteggiamenti scoliotici (come è stato diagnosticato in precedenti visite specialistiche) e/o hanno presentato gibbo sulla muscolatura paravertebrale con possibili problematiche rachidee: 1 soggetto, in questa percentuale, indossava un corsetto ortesico Cheneau®; nella percentuale sono stati

inclusi anche gli adolescenti che mostravano al test del tronco flesso in avanti gibbo della muscolatura paravertebrale e a cui è stato consigliato di consultare un medico specialista per scongiurare eventuali problematiche scoliotiche;

- 25 soggetti, pari al 23,8%, hanno presentato rigidità/retrazioni della muscolatura paravertebrale o ischio-crutale (muscoli fondamentali, insieme a quelli addominali, per una corretta igiene ed equilibrio posturale);
- 47 soggetti, pari al 44,7%, hanno avvisato algie vertebrali croniche: 33 lombalgie, 5 dorsalgie, 8 cervicalgie e 1 sacralgia;
- 13 soggetti, pari al 12,4%, indossavano plantari per valgismo e piattismo;
- 3 soggetti, pari al 2,8%, erano in cura da specialisti presso strutture riabilitative per il trattamento di patologie del rachide;
- 5 soggetti, pari al 4,8%, hanno presentato iperlordosi, diagnosticata da specialisti e non rientranti nel range ideale (4-6 cm), secondo Bricot, per la curva lordotica lombare;
- 3 soggetti, pari al 2,8%, ha presentato scapole alate;
- 58 soggetti, pari al 55,2%, non ha avvisato algie vertebrali benché taluni presentavano dimorfismi/paramorfismi vertebrali diagnosticate da specialisti.

Da queste indagini statistiche si è evinto che solo 8 soggetti, ossia il 7,6% dei valutati, non presentava alcuna problematica del rachide (dimorfismi, paramorfismi, rigidità muscolari e algie vertebrali) e 1 su 2, in sede di colloquio anamnestico, ha avvisato anche periodici mal di schiena (cervicalgie, lombalgie, lombosciatalgie o dorsalgie).

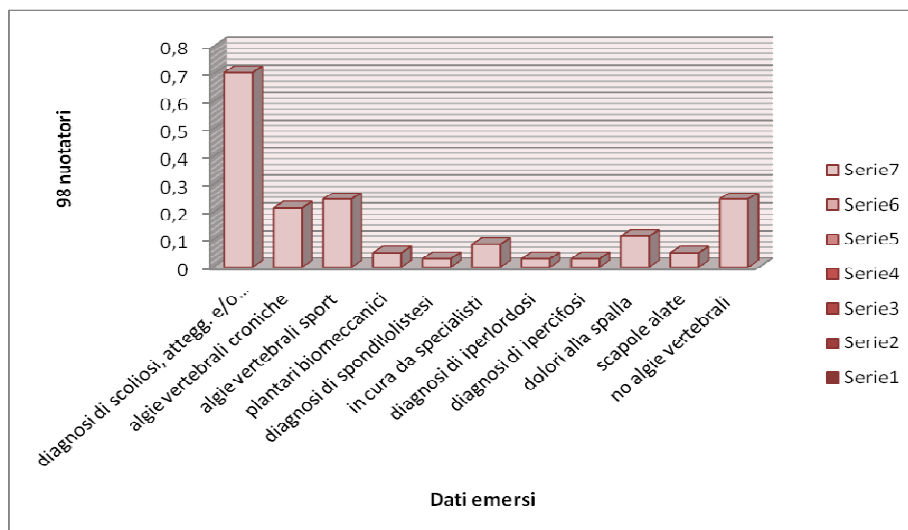


Fra i 98 atleti valutati nel nuoto, dai 13 ai 16 anni, si possono riassumere le seguenti percentuali:

- 69 atleti, pari al 70,4%, hanno presentato scoliosi o atteggiamenti scoliotici (come è stato diagnosticato in precedenti visite specialistiche) e/o hanno presentato gibbo sulla muscolatura paravertebrale con possibili problematiche rachidee: 5 atleti, in questa percentuale, indossavano un corsetto; nella percentuale sono stati inclusi anche gli atleti che mostravano al test del tronco flesso in avanti gibbo della muscolatura paravertebrale e a cui è stato consigliato di consultare un medico specialista per scongiurare eventuali problematiche scoliotiche;
- 21 atleti, pari al 21,4%, hanno avvisato algie vertebrali croniche;

- 24 atleti, pari al 24,5%, hanno avvisato algie vertebrali solo durante o dopo l'allenamento sportivo - *sovraccarico funzionale* appannaggio soprattutto dei delfinisti e ranisti valutati: 13 lombalgie, 5 dorsalgie, 3 cervicalgie e 3 soggetti con sintomatologia non meglio specificata;
- 5 atleti, pari al 5,1%, indossavano plantari biomeccanici, per dismetria arti inferiori;
- 3 atleti, pari al 3%, ha presentato una diagnosi di spondilolistesi di cui un soggetto ha riportato anche una dismetria arti inferiori (diagnosticate da specialisti);
- 8 atleti, pari al 8,2%, erano ancora in cura da specialisti presso strutture riabilitative per il trattamento di patologie del rachide;
- 3 atleti, pari al 3%, ha presentato iperlordosi già diagnosticata e non rientranti nel range ideale (4-6 cm), secondo Bricot, per la curva lordotica lombare;
- 3 atleti, pari al 3%, ha presentato ipercifosi già diagnosticata e non rientrati nel range ideale (6-8 cm), secondo Bricot, per la curva lordotica cervicale;
- 11 atleti, pari all'11,2%, ha riportato dolori alla spalla durante e dopo lo sforzo fisico (probabile *spalla del nuotatore*);
- 5 atleti, pari al 5,1%, ha presentato scapole alate;
- 25 atleti, pari al 24,5%, non ha avvisato algie vertebrali, benché taluni presentavano dimorfismi/paramorfismi vertebrali (già diagnosticate da specialisti).

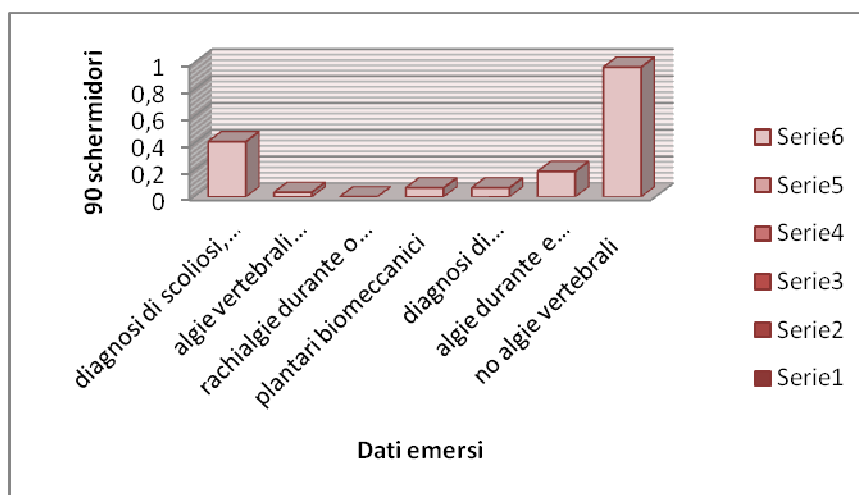
Le percentuali sono più positive di quelle dei coetanei non sportivi. Tuttavia fra questi atleti è ancora forte il retaggio che il nuoto sia la panacea per tutte le patologie del rachide e ciò è dimostrato dalla diversificazione delle patologie sopraelencate or ora. Di fatto un buon numero di questi ragazzi ha affermato di svolgere il nuoto sotto consiglio medico per prevenire il peggioramento della loro situazione rachidea.



Fra i 90 atleti valutati nella scherma, dai 13 ai 16 anni, si possono riassumere le seguenti percentuali:

- 37 atleti, pari al 41,1%, ha riferito di avere scoliosi o atteggiamenti scoliotici già diagnosticate in visite specialistiche e/o presentavano gibbo sulla muscolatura paravertebrale con possibili problematiche rachidee; nella percentuale sono inclusi anche gli atleti che mostravano al test del tronco flessione in avanti gibbo della muscolatura paravertebrale e a cui è stato consigliato di consultare un medico specialista per scongiurare eventuali problematiche scoliotiche;

- 3 atleti, pari al 3,3%, hanno avvisato algie vertebrali croniche;
- nessuno ha avvisato rachialgie durante o dopo l'allenamento sportivo;
- 6 atleti, pari al 6,6%, indossavano plantari biomeccanici sia per dismetria arti inferiori e sia per caviglie valghe;
- 6 atleti, pari al 6,6%, hanno presentato ipercifosi o iperlordosi diagnosticate da specialisti e non rientravano nei range ideali secondo Bricot;
- 17 atleti, pari al 18,9%, ha avvisato algie durante e dopo lo sforzo fisico: 3 avvisavano crampi alla mano armata, 3 avvisavano algie nella zona d'inserzione del tendine rotuleo, 3 alla caviglia, 8 al tallone;
- 87 atleti, pari al 96,7%, non ha avvisato algie vertebrali benché taluni presentavano dimorfismi/paramorfismi vertebrali (diagnosticate da specialisti).



Fra i 3 campioni di atleti valutati, gli schermidori presentano meno problematiche del rachide (dimorfismi, paramorfismi, rigidità muscolari e algie vertebrali). Inoltre la quasi totalità di questi atleti, a differenza degli altri 2 campioni valutati, non avvisa rachialgie.

Analizzando i 14 atleti che avvertono algie a carico dell'arto inferiore, è importante osservare che spesso il dolore al tallone non è conseguenza di un unico trauma, ma piuttosto di sollecitazioni ed esercitazioni ripetute, specie in soggetti con vizi posturali, che portano a lesioni da *overuse*. Infatti 3 di loro, in sede di anamnesi, hanno riferito che gli è stato diagnosticato, rispettivamente, valgismo bipodalico, piede intraruotato e iperlordosi lombare.

Le osservazioni scaturite dalla comparazione delle sottostanti tabelle, inerenti ai test neuroposturali eseguiti sulle 3 categorie di adolescenti, sono diverse e interessanti:

- i nuotatori sviluppano una muscolatura paravertebrale maggiormente simmetrica rispetto gli altri campioni di adolescenti;
- agli schermidori, nonostante la loro asimmetrica disciplina, non è stato rilevato alcun ipertono destro o sinistro nella loro muscolatura paravertebrale;
- circa la metà dei nuotatori presenta una colonna vertebrale fisiologica anche sul piano sagittale;
- il test di Fukuda ha dimostrato degli evidenti e marcati ipertoni muscolari dell'arto inferiore destro o sinistro per tutti i campioni - un soggetto in particolare ha ruotato 360° dalla posizione di partenza;

- nei non sportivi il test di Bassani ha rilevato un'alta percentuale di ipertono misto (86%), e dai dati ottenuti quindi si può evincere una strutturata compensazione (sintomatica/asintomatica) del tronco dx/sn;
- nei non sportivi il test De Cyon ha rilevato una minore differenza di ipertono dx/sn degli arti superiori rispetto i coetanei sportivi, differentemente da ciò che è emerso dal test di Fukuda e nel test del cono posturale;
- la maggior parte degli adolescenti valutati mostra evidenti impedimenti nella mobilità articolare e nell'allungamento muscolare (evidenziato nel test del tronco flessa in avanti dalla stazione eretta).

Tabella 1

NON SPORTIVI			
Test CONO POSTURALE	Test di FUKUDA	Test di DE CYON	Test di BASSANI
ipertono DS 50%	ipertono DS 57%	ipertono DS 38%	ipertono DS -
ipertono SN 17%	ipertono SN 19%	ipertono SN 19%	ipertono SN 2%
indifferente 33%	indifferente 24%	indifferente 43%	simmetrico 12%
			ipertono misto 86%

Tabella 2

NUOTATORI			
Test CONO POSTURALE	Test di FUKUDA	Test di DE CYON	Test di BASSANI
ipertono DS 32%	ipertono DS 27%	ipertono DS 46%	ipertono DS 3%
ipertono SN 22%	ipertono SN 49%	ipertono SN 27%	ipertono SN 3%
indifferente 46%	indifferente 24%	indifferente 27%	simmetrico 44%
			ipertono misto 50%

Tabella 3

SCHERMIDORI			
Test CONO POSTURALE	Test di FUKUDA	Test di DE CYON	Test di BASSANI
ipertono DS 19%	ipertono DS 52%	ipertono DS 41%	ipertono DS -
ipertono SN 37%	ipertono SN 37%	ipertono SN 37%	ipertono SN -
indifferente 44%	indifferente 11%	indifferente 22%	simmetrico 22%
			ipertono misto 78%

Tabella 4

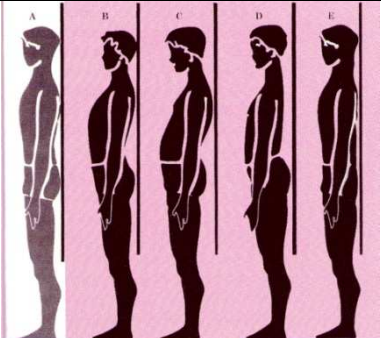
VERTICALE DI BARRÈ				
	NON SPORTIVI	NUOTATORI	SCHERMIDORI	
				
A	21%	44%	22%	
B	19%	19%	22%	
C	12%	2%	3%	
D	48%	35%	45%	
E	0	0	8%	

Fig. 3-9. Correlazioni tra il retro piede e il piano sagittale.
 A - soggetto con dei piedi normali ;
 B - soggetto con dei piedi valghi ;
 C - soggetto con dei piedi piatti ;
 D - soggetto con piedi a doppia componente ;
 E - soggetto con piedi vari.

CONCLUSIONI

La prima evidenza clinica, che si evince dai risultati dello studio, è che in nessuno, fra i tre campioni di adolescenti valutati, è stata riscontrata una *sindrome disarmoniosa*.

In 2 adolescenti non sportivi il test di Bassani ha evidenziato un netto ipertono omolaterale sinistro in L3, D12, D7, C7, ma poi nella batteria degli altri test neuroposturali si è riscontrato un compenso controlaterale. Lo stesso dicasi per un caso isolato di un nuotatore da cui è risultato, attraverso il test di Bassani, un ipertono destro, ma con compensi controlaterali nei risultati dei test successivi.

Una successiva importante evidenza, svolta su un così grande numero di adolescenti del centro-nord italiano, dimostra come gli sport asimmetrici - e la scherma né è uno emblematico - non condizionino affatto le asimmetrie posturali in statica.

Da questo studio è risultato una volta di più che il nuoto è ancora oggi il *gold standard* fra gli sport più consigliati dai medici per la cura e la prevenzione delle patologie del rachide, laddove gli schermidori sono risultati, invece, essere la categoria sportiva che soffre meno di rachialgie e che presenta meno ipertoni significativi.

Certamente un dato importante che emerge è che nessuno degli atleti praticante scherma ha riferito dolori al rachide durante o dopo allenamento sportivo, diversamente dai coetanei nuotatori.

Fra gli schermidori sono stati riscontrati più atleti che hanno palesato, nel test di De Cyon, un oggettivo ipertono degli arti superiori opposto all'impugnatura abituale dell'arma.

Dai risultati ottenuti, appare chiaro come la disciplina sportiva specifica agonistica in giovane età possa indurre, se non controllata adeguatamente attraverso preparazione fisica e metodi di allungamento globale, ipertono.

Un dato allarmante si evince dalle valutazioni dei ragazzi non sportivi, in cui i dati emersi segnalano una preoccupante condizione fisica espressa con alte percentuali di algie accusate e di paramorfismi/dismorfismi (rilevati sia in sede di anamnesi, sia diagnosticate da visite specialistiche e sia valutate dal test del tronco flesso in avanti).

Sono state integrate le percentuali relative alle problematiche certe scaturite in sede di colloquio anamnestico, alle valutazioni effettuate poiché è sembrato opportuno porre l'accento sull'importanza di prevenzione posturale in questa fascia di età.

Risulta d'obbligo chiedersi come, in un'età dello sviluppo così importante, sia possibile prevenire la strutturazione di problematiche posturali future.

BIBLIOGRAFIA

- BENAZZO F. (1999), *Le fratture da stress*, Kurtis, Milano.
- BENELLI P., GATTA G. (2009), *La spalla del nuotatore: evoluzione di una patologia*, Sport & Medicina, 6:17-20.
- BRICOT B. (1999), *La riprogrammazione posturale globale*, Marrapese, Roma.
- BUSQUET L. (2002), *Le catene muscolari*, Marrapese, Roma.
- CAIAZZO P. (2007), *Terapia osteopatico-posturale*, Marrapese, Roma.
- CESARANI A. (2009), *Appunti del Master di Posturologia Clinica*, Pisa.
- CESARANI A., ALPINI D. (1991), *Le età dell'uomo e il sistema dell'equilibrio*, nel volume che raccoglie gli atti del II Meeting di Milano del 1990 - *Diagnosi e trattamento dei disturbi dell'equilibrio nell'età evolutiva ed involutiva*, Bi & Gi Edit.
- COUNSILMAN J., COUNSILMAN B.E., (2005), *La nuova scienza del nuoto*, Zanichelli, Bologna.
- GHELARDUCCI B. (2009), *Appunti del Master di Posturologia Clinica*, Pisa.
- GNATA C. (2006), *La lesione dominante in osteoposturologia*, Marrapese, Roma.
- KAPANDJI I. A. (1994), *Fisiologia articolare*, Monduzzi, Bologna.
- KEYES P. (2004), *Physical Education and Health Education Professionals from across the Country meet to address 'No Child Left Behind'*, National Association for Sport and Physical Education, Virginia, U.S.A.
- LISI R. (2007), *Tennis e scoliosi*, Lombardo, Roma.
- MARTINELLI E., PARODI V., BANDUCCI V. (2009), *Fondamenti per la progettazione della postura, vademecum teorico/pratico per la valutazione posturale e la stesura del protocollo di riequilibrio posturale in età evolutiva, adulta e anziana*, Vol. I - Vol. III.
- MANZONI D. (2009), *Appunti del Master di Posturologia Clinica*, Pisa.
- MORO F. (2006), *Podologia non lineare*, Marrapese, Roma.
- PALATTELLA G. (2009), *Appunti del Master di Posturologia Clinica*, Pisa
- PARODI V., MARTINELLI E. (2008), *Il back pain di origine meccanica - ruolo della prevenzione, educazione e rieducazione motoria*, Veneta, Vicenza.
- RESPIZZI S. (1997), *Aggiornamenti in riabilitazione sportiva*, FONDAZIONE G. MERCURIALE per la ricerca in ortopedia e riabilitazione, Edi-ermes, Milano.
- SALTERI S. E. (2003), *Atti del primo corso superiore di Posturologia*, CIES-Italia, Milano
- SARTORIO A., BUCKLER J.M.H. (2008), *Obesità infantile: un problema in crescita*, Vita e Pensiero, Milano.
- SHARKEY B.J. (2004), *Fitness e salute*, Zanichelli, Bologna.
- SPAIRANI L. (2002), *Corso di Fisiokinesiterapia - concetti di fisiokinesiterapia e terapia manuale*, La Goliardica Pavese, Pavia.
- TAZZI A., GAETA E., (I Ed. 1999), *Anatomia Umana*, Cyrano, Pavia.
- WEINECK J. (2001), *L'allenamento ottimale*, Calzetti-Mariucci, Roma.

SITOGRAFIA

- Consultato sito web www.terapiamovimento.it (2010).
- Per il paragrafo sulla "Sedentarietà", consultato anche il sito www.icsspe.org (2004).
- Per il paragrafo sui compensi: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ (1999).
- Da www.mimos.it/public/Scherma.pdf, atti del convegno M.I.M.O.S. IX sessione: Realtà virtuale e sport, Torino 20 ottobre 2006.
- Consultato www.kebheka.it/miologia.htm
- Per il paragrafo dei metodi di allungamento consultato www.mezieres.it, e www.pancafit.net.