

tennis

• Disfunzione Osteopatica Sport-Specifica™ • Test di Adams • Protocollo Isico

Parole
chiave

Analisi dell'adattamento morfologico della colonna vertebrale in tennististi adolescenti d'élite

Disfunzione osteopatica
sport-specifica

La postura scoliotica nei tennisti adolescenti d'élite rappresenta una caratteristica morfologica emergente dell'adattamento funzionale della colonna vertebrale e non necessariamente una scoliosi idiopatica strutturale (Labelle et al., 2013). Il tennis, a causa della sua intrinseca asimmetria, impone ripetuti stimoli meccanici unilaterali che producono un utilizzo non compensato di specifiche aree corporee con associati schemi motori alterati. La pubertà è considerata un'età ad alto rischio per l'insorgenza di deformità vertebrali, sia per i soggetti di sesso femminile sia maschile; la Scoliosis Research Society (SRS) raccomanda uno screening specifico per le ragazze a 10-12 anni e per i ragazzi a 13-14 anni.

La valutazione della scoliosi mediante i gradi di Bunnell è caratterizzata dall'uso di uno scolimetro per misurare l'Angolo di Rotazione del Tronco (ATR) durante la flessione anteriore. Questo metodo è comunemente utilizzato nella pratica clinica e nell'analisi biomeccanica ed è utile sia per identificare sia per monitorare alterazioni morfologiche predittive di scoliosi.

Nei tennisti adolescenti d'élite le asimmetrie posturali sono spesso adattamenti funzionali e non vere scoliosi strutturali. L'angolo di rotazione del tronco, misurato con lo scolimetro, è un indicatore valido. Il termine disfunzione osteopatica sport-specifica identifica la differenza dalla media della funzione di densità discreta corporea. Il clinico è fondamentale nell'identificare precocemente le deviazioni funzionali, guidare il recupero posturale e prevenire le evoluzioni patologiche.

abstract

Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

196123



Michelangelo Dell'Edera

- Laureato triennale in Scienze Motorie.
- Direttore dell'Istituto Superiore di Formazione "Roberto Lombardi" della Federazione Italiana Tennis e Padel.
- Team manager Davis Cup e BJK Cup.



Claudio Zanetti

- Laureato magistrale con lode in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive e Adattative.
- Diplomato in osteopatia e osteopatia pediatrica.
- Dal 2017 segue come osteopata gli atleti della Federazione Italiana Tennis negli SLAM.



Francesco Paperini

- Fisioterapista per la Federazione Italiana Tennis dal 2011.
- Amministratore delegato FiSioPro.
- Physical therapist laser e onde d'urto.
- Manual therapist.

autori
mail claudio@balancelab.it

Hanno collaborato
Luca Farinelli, Dario Chiericoni,
Luca Marazzi, Gianluca Ciardi,
Alberto Carraro e Marco Vagelli

Questo aspetto, insieme ad altri, è stato considerato in ottica preventiva all'interno del progetto **Re:ACTIVE Test**, nato nel 2021 nell'ambito della **Federazione Italiana Tennis e Padel (FITP)**. Si tratta di un programma di valutazione osteopatica, fisioterapica, chinesiológica e tecnico-tattica, che mira a discernere eventuali problematiche e alterazioni che possano influire sulla prestazione dell'atleta nell'ottica di migliorare la condizione funzionale e le riserve di salute. L'atleta è sottoposto a una valutazione solo in assenza di uno stato patologico certo o di dolore acuto. Il test produce l'identificazione delle alterazioni classificate come "funzionali" o "disfunzionali"; uno *screening* patologico d'urgenza, il cui esito viene inviato al medico di riferimento e/o ai medici specialisti di riferimento, e infine si forniscono indicazioni preventive all'atleta attraverso la redazione di un report digitale finale, inclusivo delle informazioni ottenute nelle valutazioni. L'analisi morfologica della colonna vertebrale nei tennisti adolescenti non può prescindere da un'attenta valutazione della rotazione del tronco, comunemente espressa attraverso il concetto di "gibbo dorsale" e quantificata utilizzando l'Angolo di Rotazione del Tronco (ATR). L'ATR viene misurato durante l'Adams Forward Bend Test, uno strumento standard di *screening* non invasivo per la scoliosi. In questo test, l'atleta flette il tronco in avanti e il clinico osserva le asimmetrie della regione toracica o lombare utilizzando uno scolometro (Grossman et al., 1995). La letteratura definisce un valore soglia di ATR di 5° come indicativo di una possibile curvatura scoliotica

che richiede ulteriori indagini. Diversi recenti studi randomizzati controllati confermano che l'ATR è un indicatore affidabile della morfologia asimmetrica del tronco negli adolescenti praticanti sport come il tennis (Amendt et al., 1990). L'alterazione morfologica si instaura quando le richieste dell'ambiente superano la capacità di adattamento dell'organismo.

Disfunzione somatica

Un'alterata funzione di componenti relative alle strutture scheletriche, artrodiali e miofasciali con relativi elementi vascolari, linfatici e neurali può essere descritta anche in base ad aspetti posizionali e dinamici utilizzando almeno uno dei tre seguenti parametri:

1. la posizione di una parte del corpo determinata dalla palpazione;
2. le direzioni in cui il movimento è più libero;
3. le direzioni in cui il movimento è limitato.

Criteri diagnostici della disfunzione somatica

Per ciascuna delle regioni anatomiche del paziente, il ricercatore ha classificato la disfunzione somatica presente sulla base dei quattro criteri diagnostici della disfunzione somatica stessa, comunemente rappresentati nella letteratura medica osteopatica dall'acronimo **"TART"**:

T, anomalia della consistenza tissutale (versamenti, lassità, stabilità, tono);
A, asimmetria (crepitii, difetti, masse, disallineamento);
R, limitazione del movimento (contrattura);
T, dolorabilità (dolore).

tennis

I criteri di punteggio per i livelli di disfunzione somatica sono i seguenti:

0. Nessuno – nessuna disfunzione somatica presente o solo livelli di disfunzione somatica di base;
1. Lieve – oltre i livelli di disfunzione somatica di base, sono presenti elementi TART minori;
2. Moderato – elementi TART evidenti, che possono essere più o meno sintomatici, con significativa limitazione del movimento e/o elementi di dolorabilità presenti;
3. Grave – lesioni chiave con sintomatologia significativa, inclusi elementi di limitazione del movimento e/o dolorabilità che “emergono” con una ricerca o una provocazione minima.

Definizione di Disfunzione Osteopatica Sport-Specifica™

Si tratta della “Differenza dalla media della funzione di **densità discreta** caratterizzata da **elementi cellulari** sommersi ed emergenti, alimentata da fasi di **specializzazione sport-specifica**”; in altre parole è una alterazione morfologica che si instaura quando le richieste biomeccaniche funzionali a cui è sottoposto l'organismo in un determinato distretto non riescono a essere supportate dal sistema creando degli adattamenti efficienti.

Analisi biomeccanica delle disfunzioni specifiche del tennis

Il tennis è caratterizzato da movimenti esplosivi e ripetitivi che coinvolgono:

1. rotazione toracica e flessione laterale controlaterale durante il servizio e i colpi di diritto/rovescio;
2. forze torsionali trasmesse lungo la colonna vertebrale, soprattutto nella transizione toraco-lombare;
3. appoggi plantari asimmetrici, con predominanza dell'arto inferiore omolaterale al braccio dominante durante le fasi di spinta e arresto.

Questi fattori creano stress monolaterali cronici, che portano a una crescita muscolo-scheletrica non omogenea e a squilibri posturali disfunzionali. Alcuni Autori dimostrano che i giocatori professionisti producono una rapida sequenza di rotazioni segmentali; infatti, le velocità angolari vengono sviluppate con valori massimi di: inclinazione del tronco (280°/s), rotazione longitudinale della parte superiore del tronco (870°/s), rotazione pelvica (440°/s), estensione del gomito (1.510°/s), flessione del polso (1.950°/s) e rotazione interna della spalla (2.420°/s). Sembra che la capacità di un giocatore

Le definizioni

Densità discreta (forma probabilistica)

Rapporto tra massa e volume; $p=M/V$; varia con pressione e temperatura. A parità di volume è direttamente proporzionale alla massa; a parità di massa invece è inversamente proporzionale al volume; la densità media del corpo umano, ad esempio, è di 985 kg/m³. Una distribuzione di probabilità è un modello matematico che collega i valori di una variabile alle probabilità che tali valori possano essere osservati. Le distribuzioni di probabilità vengono utilizzate per conformare il comportamento di un fenomeno di interesse in relazione alla popolazione di riferimento, ovvero alla totalità dei casi di cui lo sperimentatore osserva un dato campione.

Elementi cellulari

Sommersi: fisici, biochimici, elettrici, embriologici, quantistici.
Emergenti: muscolo scheletrici, recettori, fascia.

Specializzazione

Nella scienza del movimento il ruolo della specializzazione è quello di rendere specifico l'allenamento. La metodologia dell'allenamento descrive la specializzazione secondo due aspetti fondamentali: il principio di appropriatezza all'età e il principio del carico mirato. Ogni attività sportiva ha un suo modello di prestazione caratteristico; per sviluppare una prestazione in un dato sport, infatti, ogni strategia, ogni contenuto e ogni mezzo devono essere gradualmente orientati sulla base della prestazione specifica.

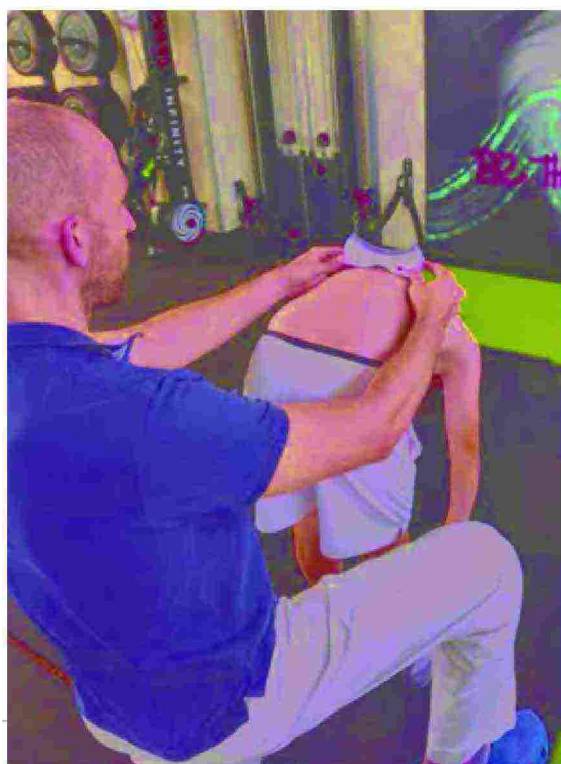
di produrre elevati valori di momento angolare segmentale (spalla, gomito e polso) dipenda dalla capacità di trasferire le forze di reazione al suolo attraverso il collegamento centrale della muscolatura profonda della gabbia toracica verso l'alto (Bylak et al., 1998).

Se analizziamo il servizio, ad esempio, il carico incrementa con l'aumentare della velocità del servizio; ovvero, indipendentemente dal sesso, se un giocatore desidera sviluppare un servizio più potente deve modificare la tecnica (ruotare i segmenti selezionati più velocemente) e preparare fisicamente il corpo a eseguire i movimenti a una velocità più elevata.

Lo studio

Metodi

I dati vengono raccolti durante i raduni nazionali svolti presso i centri olimpici di Tirrenia (PI) e Formia (LT) attraverso una batteria standardizzata di test somministrati ad atleti di età compresa tra gli 11 e i 16 anni che si allenano



in campo cinque volte a settimana e integrano attività preventive e di forza in palestra. La valutazione viene eseguita con uno scoliometro analogico Giva (protocollo Isico). Al paziente viene chiesto di piegare il busto in avanti, con la testa china, le braccia rilassate e gli arti inferiori estesi (test di Adams). La misurazione dei gibbi viene effettuata con il metodo Bunnell, utilizzando uno scoliometro per determinare l'angolo di rotazione del tronco. L'operatore che ha eseguito le misurazioni possiede una formazione specifica attraverso corsi post-laurea teorico-pratici, al fine di ridurre al minimo il tasso di errore. Un esempio nella **foto A**.

Partecipanti

Lo studio è stato somministrato a 111 tennisti adolescenti italiani d'élite (61 uomini, 50 donne, di età compresa tra gli 11 e i 16 anni), selezionati in base alle classifiche nazionali.

Criteri di esclusione

I criteri di esclusione applicati per garantire l'omogeneità del campione sono:

1. dismetria degli arti inferiori (LLD ≥ 1 cm);
2. presenza di mal di schiena;
3. presenza di dolore acuto in altri distretti.

Si è deciso di applicare questi criteri di esclusione poiché è noto che il dolore acuto può essere un fattore limitante o invalidante nel test. Così come una chiara eterometria degli arti inferiori può sviluppare artefatti e alterazioni nell'allineamento della colonna vertebrale.

Foto A

Il fisioterapista-posturologo Luca Marazzi intento nella somministrazione del test.

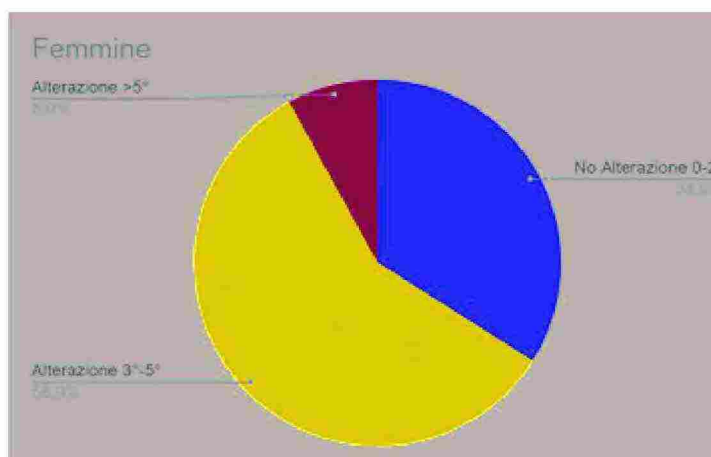
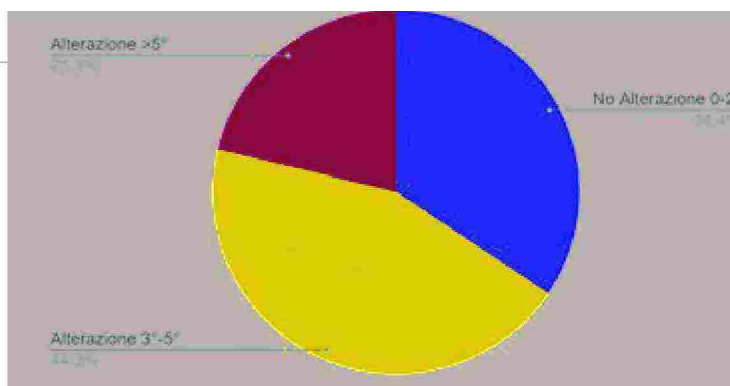
tennis

Figura 1

I risultati del monitoraggio sul gruppo maschile.

Figura 2

I risultati del monitoraggio sul gruppo femminile.



Analisi dei dati e risultati

Il test viene somministrato a 111 atleti, di cui 98 destrorsi e 13 mancini. I dati raccolti vengono analizzati con il test del *chi quadrato*; nel campione maschile è stato registrato che il 44,3% possiede un angolo di rotazione del tronco da 3 a 5 gradi e il 21,3% superiore a 5 gradi. Nella sottopopolazione femminile, il 58% delle atlete presenta un angolo compreso tra 3 e 5 gradi e l'8% un angolo superiore a 5 gradi (figure 1 e 2).

Discussione

I valori emersi sono realmente rappresentativi della popolazione (tennistini di alto livello di età compresa tra gli 11 e i 16 anni), infatti se confrontiamo l'andamento dei dati tra i tennisti professionisti della stessa età, notiamo che le due curve sono sovrapponibili sia nella sottopopolazione maschile sia in quella femminile (come si evince dalle figure 3, 4 e 5); invece, non emerge una significativa diversità nel confronto tra maschi e femmine.

Proposta di esercizi terapeutici specifici

Alcuni studi dimostrano che gli esercizi funzionali di vario genere in età evolutiva possono determinare un miglioramento sostanziale sia in termini di flessibilità sia di riduzione dell'angolo di rotazione del tronco. I programmi più efficaci hanno una durata minima di tre mesi fino a un anno con una frequenza di tre sessioni settimanali di circa 60 min ciascuna (Back, 2017). Solitamente la struttura della

sessione comprende diverse parti, tra le quali comunemente si ritrovano:

1. riscaldamento - 10-15 min di attivazione (corsa leggera, mobilità articolare);
2. fase centrale (che varia dai 30 ai 40 min) in cui vengono proposti:
 - stretching dei pettorali, flessori dell'anca, ischiocrurali;
 - esercizi di rafforzamento e controllo motorio (estensori spinali, presa *Superman*, estensioni su fitball);
 - attivazioni dei muscoli romboide e trapezio medio (rematore elastico, *fly inverso*), trazioni orizzontali con *theraband*;
 - attivazione dei muscoli paravertebrali e stabilizzatori del *core* come plank, *dead bug*, *bird dog*;
3. fase di defaticamento dalla durata variabile dai 10 ai 15 min, incentrata su esercizi di rilassamento, respirazione diaframmatica, consapevolezza e *mindfulness*.

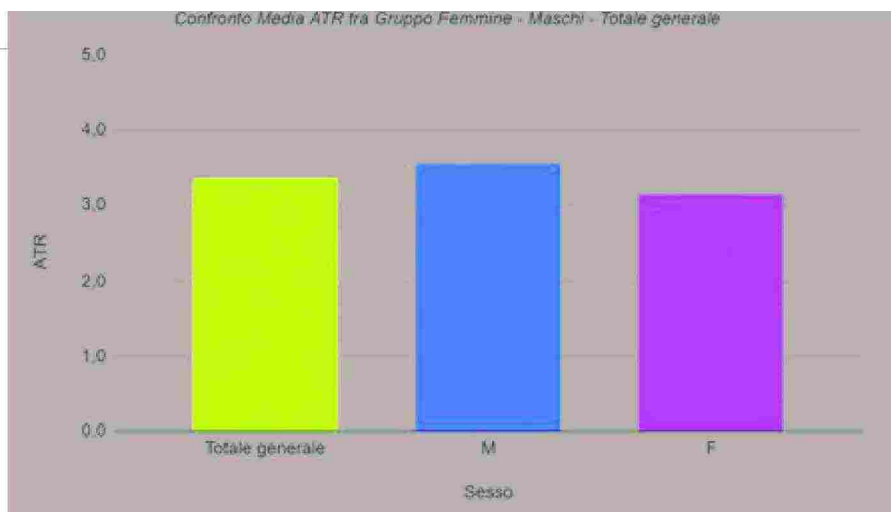


Figura 3
Confronto tra media ATR tra gruppo femminile e maschile. Totale generale.

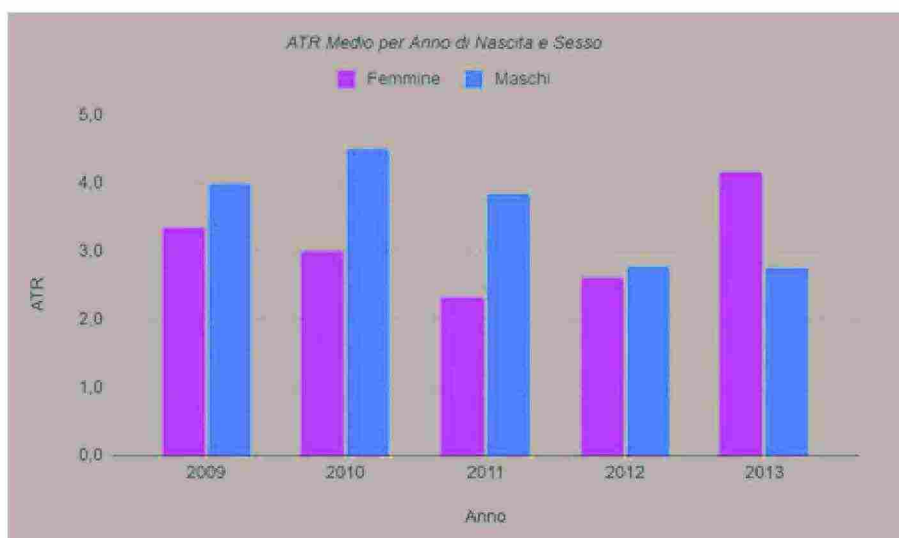


Figura 4
ATR medio per anno di nascita e sesso.

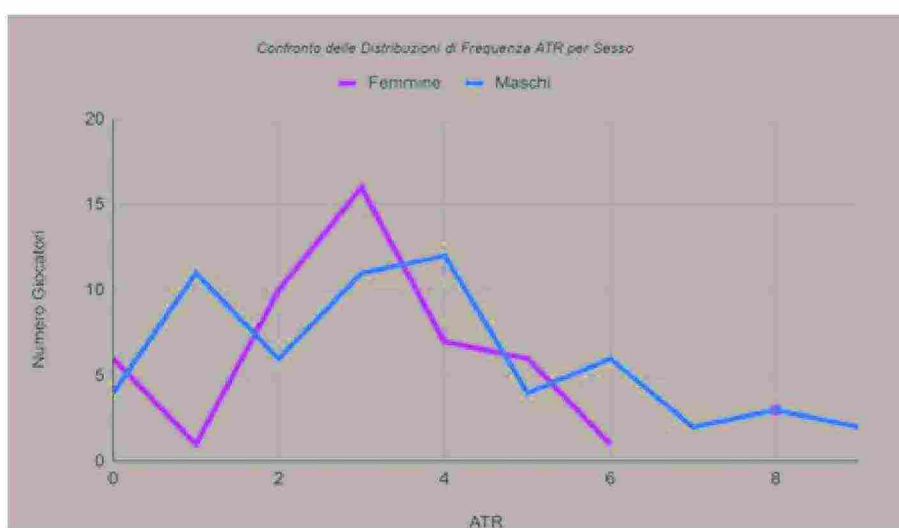


Figura 5
Confronto delle distribuzioni di frequenza ATR per sesso.

tennis

L'iter che raccomandiamo in termini di esercizio terapeutico si basa sui riferimenti scientifici sopra menzionati, sulla nostra esperienza clinica maturata in campo e sugli atteggiamenti/preferenze dei ragazzi. Tra gli esercizi più comunemente utilizzati ci sono: estensione della schiena dalla posizione inginocchiata, torsione della schiena, rotazione del tronco da una posizione laterale, controllo scapolare su rullo massaggiante, *bird dog*, orologio, respirazione diaframmatica (Berdishevsky et al., 2016). La proposta di terapia manuale osteopatica associata si basa principalmente su: mobilizzazione dell'articolazione sacroiliaca, scapolo-toracica, intervertebrale, vertebro-costale, sul rilascio del diaframma addominale e pelvico, e della catena connettivale anteriore e crociata.

Conclusioni

A partire dalla revisione effettuata, possiamo affermare che non vi siano articoli che riportino l'esistenza di specifiche disfunzioni osteopatiche sportive a livello rachideo nei tennisti agonisti; tuttavia, abbiamo riscontrato nei documenti esaminati una profonda connessione tra l'asimmetria tissutale e la presenza di alterazioni morfologiche a carico di diversi distretti corporei e in particolare di colonna vertebrale e bacino. Dalle nostre valutazioni, su un campione soddisfacente, nel rispetto dei criteri classici degli studi osservazionali, seppur con i limiti del caso, emergono elementi significativi riconducibili al gradiente di specializzazione tecnico-motoria in grado di dare nuova linfa al concetto di Disfunzione Osteopatica Sport-Specifica™,

aprendo uno spiraglio per riflessioni future. Il presente studio ha adottato il protocollo Isico per le misurazioni scoliometriche, migliorando l'affidabilità e la riproducibilità dei dati raccolti. Gli approcci terapeutici mirati alla riduzione dell'ATR hanno mostrato un'efficacia costante. Recenti ricerche evidenziano inoltre l'importanza della terapia manuale osteopatica precoce e dell'educazione posturale. L'atteggiamento scoliotico nei tennisti, oggi, non deve essere considerato una patologia, ma una risposta adattativa allo stress biomeccanico indotto dalla specializzazione sportiva specifica, sapientemente evolutasi per mezzo delle efficaci innovazioni tecnico-metodologiche introdotte e sviluppate da FITP nel corso degli anni. Il ruolo dell'osteopata e del fisioterapista è fondamentale per identificare precocemente le deviazioni funzionali, guidare il recupero posturale e prevenire le evoluzioni patologiche. Solo un approccio integrato, specifico per ogni sport e scientificamente fondato può garantire prestazioni sostenibili e buone condizioni di salute a lungo termine per l'atleta. L'inclusione di protocolli di esercizio mirati e validati, incentrati sugli estensori spinali, sugli stabilizzatori scapolari e sulla mobilità toracica, combinati con terapia manuale, respirazione diaframmatica e coordinazione neuromuscolare, risulta un intervento necessario negli atleti adolescenti con asimmetrie funzionali. I dati raccolti ci consentono, in future ricerche, di analizzare la sezione della colonna vertebrale e il lato in cui si manifesta l'alterazione morfologica, dando spazio a ulteriori approfondimenti clinici preventivi e terapeutici. ✎

• Amendt, L. E., Ause-Ellias, K. L., Eybers, J. L., et al. (1990). Validity and reliability testing of the scoliometer. *Physical Therapy*, 70, 56-64. • Back, J. (2017). Cobb angle measurements on digital radiographs using Bunnell scoliometer: Validation of the method. *Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4), 667-673. <https://doi.org/10.3233/BMR-150338> • Berdishevsky, H., Lebel, V. A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., Romano, M., Bialek, M., M'hango, A., Betts, T., de Mauroy, J. C., & Durmala, J. (2016). Specific physical therapy exercises for scoliosis: A comprehensive review of the seven major schools. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11, Article 20. • Brocherie, F., & Dinu, D. (2022). Biomechanical estimation of tennis serve using inertial sensors: A case study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 962941. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.962941> • Bylak, J., et al. (1998). Common sports injuries in young tennis players. *Sports Medicine*, 26(2), 119-132. • Côté, P., Kreitz, B. G., Cassidy, J. D., et al. (1998). A study of the diagnostic accuracy and reliability of the scoliometer and Adam's forward bend test. *Spine*, 23, 796-802. • Grossman, T. W., et al. (1995). An evaluation of the Adams forward bend test and the scoliometer in a scoliosis school screening setting. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 15, 535-538. • Labelle, H., et al. (2013). Screening for adolescent idiopathic scoliosis: An information statement by the Scoliosis Research Society International Task Force. *Scoliosis*, 8, Article 17.

biblio