

# Ita. J. Sports Reh. Po.

Italian Journal of  
Sports Rehabilitation and Posturology

## **Specializzazione sportiva precoce : Disfunzioni posturali e lesioni da overuse in giocatori di calcio scheletricamente immaturi. Parte. 1**

Early sports specialization (ESS) : Postural dysfunction and overuse injuries in skeletally immature in soccer player . Part. 1

D'Onofrio R.<sup>1</sup>, Lupelli N.<sup>2</sup>, Sannicandro I.<sup>3</sup>, Agosti N.<sup>4</sup>, Bjelica B.<sup>5</sup>, Vettone T.<sup>6</sup>, Marino R.<sup>7</sup>, Di Sanzo V.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Editor in Chief - Ita.J. Sport Reh. Po. - Member of the Multidisciplinary Medical-Scientific Commission of the "Italian Football Doctors Association" (LAMICA), - Sapienza, University of Rome - ORCID ID : 0000-0002-8995-3072 – Italy

<sup>2</sup> Doctor in Medicine and Surgery (PhD). Specialist in Orthopedic and Traumatology surgery and Osteopath - Italy

<sup>3</sup> Experimental and Clinical Department, University of Foggia - , Italy

<sup>4</sup> Doctor of Exercise and Sports Science, Athletic Trainer and Post-Injury Reconditioning - Italy

<sup>5</sup> Faculty of Physical Education and Sport, University of East Sarajevo- Bosnia and Herzegovina

<sup>6</sup> Bachelor's degree in Exercise and Sports Science - Italy

<sup>7</sup> Bachelor's degree in Exercise and Sports Science - Italy

<sup>8</sup> Bachelor's degree in Exercise and Sports science - Italy

## ABSTRACT

**Background.** Early sport specialization (ESS) has been theorized to be related to increased risk factors for musculoskeletal injury in young skeletally immature athletes. **Objective.** The objective of this article is to identify possible correlated pathologies, skeletally immature soccer players, with Early sport specialization (ESS) **Methods.** To achieve this goal, we conducted a review of articles published in Medline PubMed without time limit. **Results.** Our review showed three possible correlations in skeletally immature soccer players : a) early sports specialization and overuse injuries, b) early sports specialization and Burnout c) early sports specialization and postural/ dysfunctional frameworks. We can point out that young skeletally immature athletes participating in sports that can be defined as high impact such as soccer and basketball, field hockey, showed a higher prevalence of FAI conflict type Cam. **Conclusions.** Early sport specialization (ESS) in young soccer players is associated with a clear increase in both the psychological component related to burnout and overuse pathologies with postural/ dysfunctional pictures of soccer technical expressiveness Load analysis and activity diversification can help reduce the risk of sports specialization in young soccer players.

**Keywords :** sport specialization in youth, skeletal immaturity , overuse Injuries in the skeletally immature injuries in young soccer, burnout in sport specialization

## ABSTRACT

**Background.** Si è teorizzato che una Early sport specialization (ESS) sia collegata ad un aumento dei fattori di rischio di lesioni muscoloscheletriche in giovani atleti scheletricamente immaturi. **Obiettivo.** L'obiettivo di questo articolo è quello di identificare eventuali patologie correlabili in calciatori scheletricamente immaturi, con la Early sport specialization (ESS) **Metodi.** Per raggiungere questo obiettivo, abbiamo condotto una revisione di articoli pubblicati su Medline PubMed senza limiti di tempo. **Risultati.** La nostra revisione ha evidenziato tre possibili correlazioni in calciatori scheletricamente immaturi : a) precoce specializzazione sportiva e lesioni da overuse, b) precoce specializzazione sportiva e Burnout c) precoce specializzazione sportiva e quadri posturo/disfunzionali. Possiamo sottolineare che giovani atleti scheletricamente immaturi che partecipano a sport definibili ad alto impatto come calcio e basket, hockey, hanno evidenziato una maggiore prevalenza del conflitto FAI tipo Cam. **Conclusioni.** Early sport specialization (ESS) nei giovani calciatori è associata ad un evidente incremento sia della componente psicologica legata al Burnout sia delle patologie da overuse con quadri posturo/disfunzionali dell'espressività tecnica calcistica . L'analisi del carico e la diversificazione delle attività può contribuire a ridurre il rischio di specializzazione sportiva nel giovane calciatore.

**Keywords :** sport specialization in youth, skeletal immaturity , overuse Injuries in the skeletally immature injuries in young soccer, burnout in sport specialization



**Citation :** D'Onofrio R. , Lupelli N, Sannicandro I. , Agosti N., Bjelica B., Vettone T., Marino R., Di Sanzo V. ; Specializzazione sportiva precoce : Disfunzioni posturali e lesioni da overuse in giocatori di calcio scheletricamente immaturi. Parte. 1 [ Early sports specialization (ESS) : Postural dysfunction and overuse injuries in skeletally immature in soccer player . Part. 1] ; Ita. J. Sports Reh. Po. 2022; Vol. 9 ; Suppl. 1 ; n°1 ; 43 –54 ; IBSN 007- 11119-55; CGI J OAJI 0.201). Published Online. Open Access (OA) publishing- Authorship Credit: “Criteria authorship scientific article” has been used “Equal Contribution” (EC).

## INTRODUZIONE

L'associazione tra maturità scheletrica, specializzazione sportiva e rischio di lesioni nel calcio giovanile ha ricevuto, ad oggi, poca attenzione dalla letteratura internazionale.

La specializzazione sportiva precoce ha avuto, un incremento visto, anche, l'indirizzo sportivo dato dalla strutturazione dell'attività di base FIGC. [FIGC -piccoli amici, ( 5 anni compiuti) FIGC - primi calci ( 6 anni compiuti) con i campionati selezionati o itineranti iniziano già a 7 anni di età<sup>1</sup>].

Possiamo affermare che, ad oggi, non esiste una definizione coerente e condivisa di specializzazione sportiva. In generale questa può essere definita come la scelta di uno sport principale da praticare con un allenamento costante e periodico per tutto l'anno<sup>1,2,3</sup>.

L' Early Sport Specialization (ESS) è stata definita come un allenamento intensivo o una competizione nello sport organizzato da parte di bambini prepuberi (<12 anni di età) per più di 8 mesi all'anno, con un focus su un singolo sport ad esclusione di altri sport ed altre attività ricreative<sup>1</sup>.

Così, Mostafavifar<sup>2</sup> sottolinea come la specializzazione sportiva può essere suddivisa in specializzazione precoce (cioè prima della pubertà) e specializzazione tardiva<sup>2</sup>.

Brenner<sup>3</sup> sostiene che quando la specializzazione sportiva è precoce, possono verificarsi effetti dannosi, sia dal punto di vista fisico che psicologico. Diversi Studi<sup>3,5,6,7</sup> hanno esaminato gli effetti muscoloscheletrici e psicologici dell'allenamento intensivo nei giovani atleti. Questi quadri patologici sono stati trattati in modo molto dettagliato dall' American Academy of Pediatrics (AAP) e dell'American Medical Society for Sports Medicine (AMSSM)<sup>3</sup>.

## Materiali e Metodi

Poiché abbiamo scelto di condurre una revisione narrativa piuttosto che una revisione sistematica, non abbiamo seguito rigorosamente le linee guida del "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses".

La nostra analisi ha combinato tre concetti chiave che coprono sia i Medical Subject Headings che le parole chiave: *sport specialization in youth, skeletal immaturity, overuse Injuries in the skeletally immature injuries in young soccer, burnout in sport specialization*.

La strategia di ricerca originale includeva termini per identificare gli studi che riportavano la Early sport specialization e le patologie ad essa associate in calciatori scheletricamente immaturi. Sono stati presi in considerazione anche gli studi degli autori purché attinenti a questa revisione.

## Criteri di selezione

I criteri di selezione sono stati i seguenti: (i) studi trasversali in individui scheletricamente immaturi che riportavano patologie da overuse sintomatici ed asintomatici radiograficamente praticanti sport, (ii) studi che indagavano gli effetti della sport specializzazione sull'incidenza delle lesioni (ad overuse, injury). (iii) studi che evidenziavano possibili correlazioni psicologiche e posturali. Sono state poste restrizioni su età (<16 anni) ma non su sesso e ne sul metodo di reclutamento.

Per consentire un'ampia gamma di approcci metodologici, abbiamo definito la sport specialization in modo ampio e semplice. Gli studi inclusi non dovevano definire esplicitamente il solo il concetto di sport specialization, ma dovevano almeno fornire riferimenti ad un over training che si correlasse con un incremento dei fattori di rischio di lesioni da overuse e influenze psicologiche.

## RISULTATI

Dalla nostra analisi, inserendo Key word atte ad identificare i lavori scientifici, abbiamo riscontrato : a) *early sport specialization in youth*, 1319 articoli b) *skeletal immaturity* 3247 articoli scientifici c) *overuse injuries in the skeletally Immature* : 292 articoli d) *overuse injuries in young soccer*, 1864 articoli scientifici e) *burnout in sport specialization* 204 articoli scientifici.

Di questi il primo autore (RD) ha esaminato i titoli e gli abstract per verificarne, se pertinenti, l'ammissibilità. Le versioni full text, se rispondevano ai criteri di selezione, sono state esaminate e quelle idonee incluse nella revisione. Qualsiasi disaccordo è stato discusso e risolto in una riunione di consenso. Le liste di riferimento delle pubblicazioni incluse sono state ricercate manualmente in modo ricorsivo fino a quando non sono state identificate ulteriori pubblicazioni ammissibili.

In relazione ai criteri d'inclusione sono stati ritenuti idonei per la nostra 36 articoli scientifici. Da questa letteratura, emerge un aumento dei fattori di rischio di lesioni muscoloscheletriche in giovani calciatori scheletricamente immaturi (overuse)<sup>9</sup> così come sono stati evidenziate quadri psicologici (Burnout) e posturo-disfunzionali ricollegabili ad una specializzazione sportiva precoce.

Possiamo affermare come alti livelli di specializzazione sono associati a storie di lesioni, indipendentemente dall'età, dal sesso e dal volume settimanale dello sport praticato. Gli atleti che partecipano all'attività sportiva per più ore alla settimana rispetto alla loro età (cioè, un atleta di 16 anni che partecipa al suo sport primario per più di 16 ore alla settimana, > 8 mesi ) hanno più probabilità di incorrere in un infortunio .<sup>6,10,9,11,12</sup> ed in una sintomatologia psicofisiologica definita Sindrome di Burnout<sup>2,6,9,19</sup>.

Tra l'altro bisogna sottolineare, quanto evidenziato da Lloyd<sup>14</sup>, che sottolinea come queste gestualità specifiche ,precoci, possono comportare un'eccessiva esposizione a uno spettro ristretto di movimenti gestuali ,ripetitivi, calcistici che possono valorizzare quadri posturo-disfunzionali estremamente invalidanti per l'espressività tecnica<sup>13</sup>.

La nostra revisione ha evidenziato tre possibili correlazioni: a) precoce specializzazione sportiva e lesioni da overuse, b) precoce specializzazione sportiva e Burnout c) precoce specializzazione sportiva e quadri posturo/disfunzionali.

## Discussione

Alti livelli di specializzazione sono stati associati a una storia di infortuni, indipendentemente dall'età, dal sesso e dal volume settimanale di sport organizzati. Gli atleti che superavano le raccomandazioni di volume avevano maggiori probabilità di avere una storia di lesioni da overuse<sup>10</sup>.

I giovani calciatori che riferiscono di aver praticato calcio per più di 8 mesi all'anno hanno più probabilità di avere un una patologia da overuse al ginocchio<sup>4,7,23</sup> rispetto a quelli che hanno giocato a calcio per 8 o meno mesi all'anno<sup>11</sup>.

Indipendentemente da ciò, la nostra ricerca supporta la raccomandazione che i giovani calciatori non dovrebbero giocare o allenarsi in forma "specializzata" più di 8 mesi all'anno . Questo per ridurre il rischio, in particolar modo, di patologie in particolar modo all'arto inferiore<sup>10</sup> .

Il Comitato Olimpico Internazionale<sup>14</sup> ha pubblicato una dichiarazione di consenso sullo sviluppo atletico giovanile. L'obiettivo è quello di sviluppare giovani atleti sani, capaci e resilienti. Bergeron<sup>14</sup> ha identificato diversi problemi riguardanti la salute psico - fisica, correlata ad una specializzazione sportive tra cui : a) il disturbi del sonno, b) incremento dei tassi di lesioni da overuse, c) over- training, d) burnout, e) disturbi alimentari.

Sempre Il Comitato Olimpico Internazionale<sup>14</sup> ha raccomandato di incoraggiare i bambini a partecipare a una varietà di attività motorie diversificate per decrementare i fattori di rischio legati alla specializzazione sportiva precoce.

In questo contesto, la nostra revisione, ha evidenziato tre possibili correlazioni : a) precoce specializzazione sportiva e lesioni da overuse, b) precoce specializzazione sportiva e Burnout c) precoce specializzazione sportiva e quadri posturo/disfunzionali.

### a) Early sport specialization (ESS) : fattori di rischio e patologie da overuse

Le patologie da overuse sono prevalenti nei settori giovanili calcistici Pertanto, lo scopo principale di questa ricerca è stato quello di esaminare le associazioni tra specializzazione sportiva precoce e superamento con lesioni da overuse in giovani calciatori.

La National Athletic Trainers' Association (NATA) raccomanda ai giovani atleti che si specializzano di prendersi almeno 3 mesi non consecutivi di riposo a intervalli di 1 mese ogni anno<sup>14</sup>.

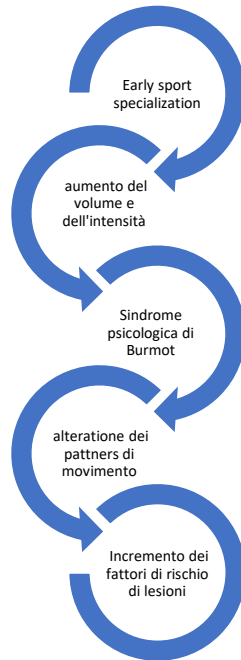
L' American Academy of Pediatrics (AAP)<sup>3</sup> raccomandano ai giovani atleti di prendere da 1 a 2 giorni di riposo a settimana per garantire un recupero adeguato.

Queste raccomandazioni includono :

1. limitare l'allenamento/competizione in un singolo sport organizzato a non più di 8 mesi all'anno<sup>3,5</sup>,
2. partecipare a sport specializzati per meno di 16 ore alla settimana<sup>14</sup>,
3. prendersi da 1 a 2 giorni di riposo alla settimana dalla partecipazione a sport specializzati<sup>1</sup>,
4. partecipare ad almeno 1 ora di sport non organizzato - o gioco libero - per ogni 2 ore di partecipazione a sport specializzati<sup>1,16</sup>.

Jayanthi<sup>1,17</sup>, sostiene che un training intensivo precoce è associato a lesioni (*lesioni muscolari ,malattia di Osgood-Schlatter, dolore femoro-rotuleo e sindrome di Sinding-Larsen-Johansson*) in diversi campioni di giovani atleti.

I rischi di un allenamento intensivo mono - sportivo include stress psicologico avverso e ritiro prematuro dallo sport competitivo. I dati attuali <sup>11,12</sup>, suggeriscono che l'allenamento intenso e la specializzazione possono essere fattori di rischio interdipendenti (grafico 1)<sup>17</sup>.



**Grafico 1:** Modello teorico dei potenziali meccanismi attraverso i quali la specializzazione sportiva può aumentare il rischio di lesioni<sup>17</sup>

La dichiarazione di posizione dell' American Orthopaedic Society for Sports Medicine (AOSSM) ha identificato l'età della specializzazione "precoce" [che comporta la scelta di un singolo sport] : prima dei 12 anni <sup>3,15</sup>. Bisogna evidenziare, in questa discussione, che non tutte le organizzazioni considerano dannoso l'allenamento precoce nello sport. Il CIO<sup>15</sup> [Comitato Olimpico Internazionale,] ha suggerito nel 2015 che con le dovute precauzioni e un solido sistema di supporto, è possibile, per gli atleti che si specializzano in giovane età, possano avere un'esperienza positiva senza incorrere in incremento dei fattori di rischio di lesioni<sup>3,14</sup>.

Post<sup>10</sup> mette in evidenza le 3 componenti chiave di questa definizione. Questi key point sono diventati la base per il metodo più comunemente usato per classificare la specializzazione : la Jayanthi Specialization Scale<sup>19</sup>(Tavola 1).

Miller <sup>18</sup>, in un lavoro recente, ha valutato , la specializzazione sportiva utilizzando 3 misure distinte. Il primo metodo consisteva nel chiedere agli atleti se si classificassero come atleti monosportivi o multisportivi.

Gli altri due metodi di classificazione sono stati determinati utilizzando le risposte a una serie di 6 domande sulla specializzazione sportiva sviluppate da Jayanthi <sup>18,19</sup> per valutare e classificare la specializzazione sportiva precoce<sup>18</sup> (Tavola 1) e la "The ABC's Agility, balance coordination, speed" che valuta le abilità di base necessarie per l'alfabetizzazione fisica<sup>20</sup>.

	Questionario con scala di specializzazione a sei punti e a tre punti <sup>19</sup>	
1	Si allena per più del 75% del tempo nel suo sport principale?	SI / No
2	Vi allenate per migliorare le vostre capacità e di conseguenza perdete tempo con gli amici?	SI / No
3	Viaggiate regolarmente fuori dallo Stato per praticare il vostro sport principale?	SI / No
4	Ha abbandonato altri sport per concentrarsi su uno solo?	SI / No
5	Considera il suo sport principale più importante di altri sport?	SI / No
6	Si allena o partecipa al suo sport principale per più di 8 mesi all'anno?	SI / No

**Tavola 1.** Le risposte a tutte le domande sono state utilizzate per determinare una scala a 6 punti.<sup>19</sup> Punteggio:0 - 3 Punteggio: 0,1 = Bassa specializzazione ; 2 = Moderata specializzazione ; 3 = Alta specializzazione.

### a.1) Early sport specialization (ESS) : Patologie da Overuse

Si è teorizzato che una Early Sport Specialization (ESS), sia correlabile con un aumento dei fattori di rischio di lesioni muscoloscheletriche in giovani calciatori scheletricamente immaturi<sup>12</sup>.

Gli atleti specializzati in un unico sport hanno riportato volumi di allenamento più elevati e tassi maggiori di lesioni da overuse rispetto agli atleti mono - sportivi specializzati in sport di squadra<sup>1,3,5</sup>.

Le lesioni da overuse "ad alto rischio" sono quelle che possono comportare una significativa perdita di tempo dallo sport e/o minacciare la futura partecipazione alla attività agonistica. Le gravi lesioni da overuse sono tipicamente definite come quelle che comportano la perdita di 1 mese o più di tempo di gioco o di partecipazione agli allenamenti<sup>6,7,9</sup>. Un lavoro del 2020 di Rommers<sup>22</sup>, ha analizzato le misure antropometriche e la crescita come fattori di rischio per gli infortuni da overuse e acuti nei giocatori di calcio d'élite più giovani (U10-U12) e più anziani (U13-U15). Dei 314 giocatori, (11,7±1,7 anni di età), inclusi, nello studio, 160 hanno subito 133 lesioni da overuse e 163 lesioni acute (cioè 106 lesioni in 69 giocatori del gruppo più giovane, 190 in 91 giocatori del gruppo più anziano).

I fattori di rischio degli infortuni variano a seconda della fascia d'età e del tipo di infortunio. Quelli antropometrici e di crescita specifici dell'età devono essere monitorati e questi profili di rischio devono essere considerati per gestire efficacemente il rischio di infortunio<sup>7,22</sup>. Un meccanismo potenziale di correlazione tra precoce specializzazione nei bambini<sup>18</sup> e lesioni è l'elevato volume di ripetizioni e la mancanza di varietà negli schemi gestuali coordinativi di movimento.

Teoricamente, questi anomali schemi possono provocare uno squilibrio muscolare con conseguenti decrementi dei livelli di performance e incremento dei fattori di rischio di lesione.

Post<sup>10</sup> in un lavoro del 2017, sottolinea come atleti altamente specializzati hanno maggiori probabilità di riportare un infortunio, da overuse, rispetto agli atleti del gruppo a basso grado di specializzazione. Gli atleti che hanno praticato il loro sport principale per un numero di ore settimanali superiore alla loro età (ad esempio, un atleta di 16 anni che ha praticato il suo sport principale per più di 16 ore/settimana) avevano maggiori probabilità di riportare un infortunio di qualsiasi tipo nell'anno precedente<sup>10</sup>.

Leppänen<sup>4</sup> ha condotto uno studio prospettico sulle lesioni da overuse tra i giocatori di calcio finlandesi (n=733), di età compresa tra 9 e 14 anni con follow-up a 20 settimane. Ogni settimana è stato inviato un SMS ai genitori dei giocatori per chiedere se il giocatore avesse subito un infortunio durante la settimana precedente. I giocatori con patologie da overuse sono stati intervistati telefonicamente utilizzando un "Overuse Injury Questionnaire" [(OSTRC - Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC - O))].

Il tasso di risposta è stato del 95%. In totale, durante lo studio, 343 giocatori (46,8%), hanno segnalato una patologia da overuse. Gli infortuni al ginocchio hanno avuto la più alta prevalenza settimanale (5,7%)<sup>4</sup>. La probabilità di riportare una patologia da overuse aumenta con l'età<sup>4,8</sup>.

Materne<sup>32</sup> in uno studio prospettico, durante 4 stagioni consecutive, tutti gli infortuni che hanno richiesto cure mediche e che hanno comportato una perdita di tempo [assenza]. La coorte originale era composta da 551 giocatori di calcio di questi furono inclusi 283 giocatori di calcio giovanili maschili d'élite in 7 diverse fasce d'età, da 12 anni (U-13) a <19 anni (U-19), ed è stata eseguita durante 4 stagioni consecutive (2012-2016). L'età scheletrica (Skeletal Age - SA) è stata valutata in 454 "player-seasons" utilizzando il metodo Fels, e lo stato di maturità scheletrica (SA meno età cronologica) è stato classificato come segue: a) tardivo, SA >1 anno indietro rispetto all'età cronologica; b) normale, SA ±1 anno rispetto all'età cronologica; c) precoce, SA >1 anno avanti rispetto all'età cronologica; e, d) maturo, SA = 18 anni.

Per analizzare il rischio di lesioni è stato utilizzato un modello di regressione di Cox modificato. Sono stati registrati in totale 1565 infortuni; il 60% era costituito da infortuni con perdita di tempo, con conseguente perdita di 17.772 giorni. L'analisi del periodo libero da infortuni ha mostrato un Hazard Ratio (HR) significativamente maggiore per il diverso stato di maturità scheletrica: i) precoce vs normale (HR = 1,26 [95% CI, 1,11-1,42]; P < .001) e ii) precoce vs maturo (HR = 1,35 [95% CI, 1,17-1,56]; P < .001).

I giocatori che erano maturi dal punto di vista scheletrico, avevano un rischio sostanzialmente ridotto di lesioni apofisarie dell'arto inferiore (dal 45%-61%) rispetto ai maturatori tardivi (P < .05), normali (P < .05) e ai precoci (P < .001).

I modelli di lesioni muscoloscheletriche e i rischi di lesioni variavano a seconda dello stato di maturità scheletrica dei giocatori. I giocatori con maturità precoce presentavano il rischio di infortunio complessivo più elevato. I giocatori che erano già maturi dal punto di vista scheletrico, [radiografia del polso per la valutazione dell'età ossea], avevano il rischio più basso di lesioni apofisarie agli arti inferiori, ma erano vulnerabili per quanto riguarda le lesioni apofisarie all'anca e al bacino.<sup>32</sup>

Le lesioni pregresse sono un forte fattore predittivo di future lesioni da overuse<sup>32</sup>. È più probabile che le lesioni da overuse si verifichino durante la fase di crescita adolescenziale. Le “*physes*”, le apofisi e le superfici articolari degli atleti scheletricamente immaturi, in fase di rapida crescita, sono meno resistenti alle forze di trazione, taglio e compressione rispetto all'osso maturo o all'osso prepuberale più immaturo<sup>25,33</sup>.

Altri fattori che possono contribuire sono una relativa mancanza di massa magra, un aumento dell'iper-mobilità articolare e squilibri nelle espressività di forza. Le lesioni da stress sembrano essere più comuni durante la crescita repentina e possono essere correlate a un periodo di vulnerabilità della perfusione metafisaria<sup>33</sup>. Una storia di amenorrea è un fattore di rischio significativo per le fratture da stress<sup>25</sup>. È stato dimostrato che volumi di allenamento più elevati, e la specializzazione precoce del ruolo, aumentano il rischio di lesioni da overuse in diversi sport<sup>21,23</sup>.

Ad oggi, la maggior parte degli studi, che esaminano i rischi di specializzazione dello sport, si sono concentrati su ampie coorti di atleti giovani da una grande varietà di sport. Tuttavia, è possibile che il rischio di lesioni da overuse dipenda anche dal profilo gestuale - specifico richiesto da un determinato sport<sup>25</sup>.

Per esempio, gli atleti possono essere a maggior rischio di lesioni da overuse se praticanti sport tecnici e/o una con ripetitività gestuale stereotipata.

Esistono diverse raccomandazioni per ridurre il rischio di lesioni da overuse negli sport giovanili :

- (i) limitare l'allenamento/competizione in un singolo sport organizzato a non più di 8 mesi all'anno <sup>1,2,3,6,</sup>
- (ii) partecipare a meno ore alla settimana di sport organizzati rispetto all'età dell'atleta<sup>1,5,7,</sup>
- (iii) partecipare a sport organizzati per meno di 16 ore alla settimana<sup>16,</sup>
- (iiii) prendere da 1 a 2 giorni di riposo alla settimana dalla partecipazione a sport organizzati,
- (iiiii) partecipare ad almeno 1 ora di sport non organizzato - o gioco libero - per ogni 2 ore di partecipazione a sport organizzati. Non seguire queste raccomandazioni è stato associato a lesioni da uso eccessivo in diversi campioni di atleti giovani<sup>11</sup>.

La relazione tra il monitoraggio del carico, la diversificazione dei compiti/metodi motori e il rischio di lesioni è molto significativa. Un ruolo chiave per gli operatori che lavorano con atleti in fase di prima specializzazione è quello di assistere nel monitoraggio dei carichi di allenamento interni ed esterni, nonché di utilizzare strumenti di screening per gli indicatori di sovrallenamento (scarsa qualità del sonno notturno, affaticamento, riduzione delle prestazioni) <sup>36</sup>.

I livelli di esposizione ai carichi, la frequenza degli allenamenti, gli stili di coaching e la qualità dei metodi implementati sono forse alcuni dei fattori determinanti di un'esperienza sportiva attenta alla salute e non solo alla performance<sup>36</sup>.

#### **a1.2) Early sport specialization (ESS) : Femoro- Acetabular - Impingement (FAI)**

Ricerche condotte su giocatori adolescenti praticanti sport ad alto impatto<sup>33</sup> calcio, pallacanestro e hockey hanno riscontrato un'alta incidenza di Femoro- Acetabular - Impingement [FAI] tipo di Cam. È stato dimostrato, in revisioni sistematiche che la partecipazione a sport ad alto impatto fisico, in età giovanile, è un chiaro fattore di rischio per patologia tipo Cam<sup>24,25</sup>.

L'attività sportiva durante l'adolescenza è fortemente associata allo sviluppo di un Femoro- Acetabular - Impingement (FAI) in particolar modo di una “Cam Morphology” [CM] secondaria all'ipertrofia epifisaria con una relazione dose-risposta. I maschi che praticano sport a livello agonistico hanno un rischio particolarmente elevato di sviluppare la morfologia tipo cam e la patologia secondaria dell'anca<sup>33</sup>.

L'impingement femoro - acetabolare viene spesso diagnosticato sia in giovani atleti che praticano sport che richiedono a) ripetuti cambi di direzione e che causano carichi rotazionali dell'articolazione dell'anca (ad es. calcio, tennis, ...) <sup>7 b</sup> in atleti che partecipano a sport che richiedono elevati momenti di flessione dell'anca, adduzione e rotazione interna<sup>25</sup> (ad es. hockey su ghiaccio), gestualità a range di movimento dell'anca sovra - fisiologici (ad es. danza, arti marziali...), c) in sport asimmetrici<sup>24,33</sup>.

Uno studio di Agricola<sup>27</sup> ha evidenziato come vi è una maggiore prevalenza di segni radiologici dell'impingement femoro - acetabolare tipo Cam in giovani, asintomatici, scheletricamente che partecipano ad attività sportive come calcio e basket

Altri<sup>24,25,28,33</sup> hanno rivelato che la partecipazione a sport ad alto impatto [calcio] può avere, a seguito della deformità tipo Cam , un ruolo nello sviluppo precoce del degrado articolare dell'anca.<sup>24,25</sup>

Sempre Agricola<sup>27</sup> ha osservato un gruppo di calciatori d'élite di età compresa tra 12 e 19 anni per un periodo di 2 anni. Questi hanno evidenziato che la prevalenza di deformità di tipo Cam incrementava, progressivamente, fino alla chiusura dei fisi; solo successivamente la prevalenza tendeva a stabilizzarsi. Per quanto riguarda la prevalenza dei segni radiologici della FAI nel calcio, Gerhardt ha riportato, analizzando, radiografie in 75 giocatori d'élite della Major League Soccer (MLS) (USA) un'incidenza del 68% per Cam impingement e del 26,7% per Pincer impingement.

Il 72% (54/75) dei giocatori maschi e il 50% (10/20) delle giocatrici hanno evidenziato segni clinici di anomalie alla radiografia convenzionale dell'anca. Le lesioni di tipo Cam erano presenti nel 68% (51/75) degli uomini (76,5% [39/51] coinvolgimento bilaterale) e nel 50% (10/20) delle donne (90% [9/10] coinvolgimento bilaterale). Le lesioni di tipo Pincer erano presenti nel 26,7% (20/75) degli uomini e nel 10% (2/20) delle donne. L'angolo alfa medio maschile complessivo era di 65,6°.

Le articolazioni coxofemorali positive alla Cam avevano una media di 70,7°. L'angolo alfa medio nel gruppo femminile complessivamente era di 52,9°, con una media di 60,8° nelle anche colpite dalla morfologia Cam.

Un altro studio di Johnson<sup>28</sup> ha riportato un angolo alfa medio di 56° per giocatori di calcio d'élite asintomatici con maturità scheletrica incompleta, che è ragionevolmente vicino al valore osservato in questo campione dello studio di Gerhardt<sup>29</sup>.

Un'anamnesi completa, un esame obiettivo e una valutazione radiografica dell'anca sono componenti vitali dell'indagine clinica atta a differenziare il dolore all'anca in questa popolazione sportiva<sup>33</sup>.

Autori<sup>24,25,27,28,29,33</sup> hanno evidenziato come la prevalenza FAI tipo Cam era significativamente più alta in un gruppo che si allenava quattro o più volte a settimana rispetto al gruppo che si allenava tre o meno volte a settimana. Sempre Agricola<sup>23</sup> ha osservato un gruppo di giocatori d'élite di età compresa tra 12 e 19 anni in un periodo di 2 anni. Lo studio ha dimostrato che la prevalenza della deformità morfologica tipo Cam incrementava progressivamente fino alla chiusura della fisi, durante la quale la prevalenza tendeva a stabilizzarsi.

Sembra esistere una relazione dose-risposta tra la frequenza della pratica sportiva durante la crescita scheletrica e la formazione della morfologia della Cam<sup>24</sup>. I giocatori di calcio, oggi adulti, che praticavano più di tre volte alla settimana prima dei 12 anni avevano un rischio quasi triplo di avere una morfologia Cam dei loro coetanei che praticavano 3 o meno giorni di attività fisica prima dei 12 anni<sup>24</sup>.

Una maggiore prevalenza della deformità Cam è stata riscontrata nel giocatore che riferisce di aver iniziato l'allenamento calcistico ad alta intensità prima di aver compiuto i 12 anni. Viene suggerita una relazione dose-risposta relativa alla performance calcistica durante la crescita scheletrica che dovrebbe essere studiata al fine di elaborare strategie atte a prevenire una deformità tipo Cam<sup>24,25,33</sup>.

Questo risultato è stato supportato da uno studio trasversale su 103 maschi di età compresa tra 9 e 18 anni di un'accademia calcistica britannica. Questo mostrava una prevalenza graduale della morfologia della Cam correlabile sul livello di attività fisica dell'adolescente, rispetto ad una popolazione di controllo, di età corrispondente, che non praticava regolarmente sport<sup>25, 33</sup>.

#### **b) Early sport specialization (ESS) : Burnout**

Un atleta scheletricamente immaturo che viene avviato verso una Early sport specialization (ESS) o che gioca, in una squadra ultra-competitiva è a maggior rischio di Burnout e di abbandono della pratica sportiva a causa dello stress cronico [esaurimento emotivo/fisico], dello sforzo ripetitivo e della diminuzione della motivazione intrinseca e del divertimento durante le sessioni di allenamento<sup>30</sup>. Il Burnout fa parte di uno spettro di condizioni che comprende l'over-reaching e il sovrallenamento<sup>8,19</sup>.

Il Burnout è stato definito come il risultato di uno stress cronico [concettualizzato come una sintomatologia psicofisiologica] che induce un giovane atleta a cessare la partecipazione a un'attività precedentemente piacevole<sup>5</sup>.

Lavori<sup>7,8,21</sup> evidenziano come una specializzazione precoce conduce verso un ritiro dall'attività sportiva a causa di un infortunio o di un Burnout. Nei bambini scheletricamente immaturi sembra esserci una maggiore componente psicologica legata al Burnout e all'abbandono delle attività supervisionate dagli adulti<sup>3,21</sup>.

L' American Academy of Pediatrics (AAP) e l'American Medical Society for Sports Medicine (AMSSM) non hanno specificato una soglia di età per identificare una specializzazione precoce<sup>3,5</sup>. Tuttavia, però, vi è un consensus nel correlare la specializzazione precoce con Burnout syndrome<sup>3</sup>.

Una revisione sistematica di Schaufeli & Buunk<sup>8</sup> ha identificato cinque diverse categorie di sintomi associati alla sindrome del Burnout. (Tavola 2).



Giusti<sup>18</sup> afferma come una specializzazione sportiva degli adolescenti è stata associata a maggiori livelli di Burnout in tutti e 3 gli aspetti (riduzione del senso di realizzazione, svalutazione dello sport ed esaurimento sul piano emotivo, mentale, fisico) rispetto ad un campionamento sportivo.

Per Raedeke<sup>34</sup> Il Burnout degli atleti è generalmente definito come una sindrome cognitivo-affettiva che comprende l'esaurimento emotivo e fisico, la svalutazione dello sport e un ridotto senso di realizzazione<sup>34,35</sup> Da un punto di vista psicopatologico, quindi, i sintomi del Burnout rientrano nella costellazione sintomatica tipica dei disturbi dello spettro ansioso-depressivo, con una tendenza alla somatizzazione e allo sviluppo di comportamenti disfunzionali.

Una revisione sistematica di Schaufeli & Buunk (2003)<sup>9</sup> ha identificato cinque diverse categorie di sintomi associati alla sindrome del Burnout:

*Essi sono rappresentati dai seguenti 5 domini:*

- (a) affettivo (umore depresso, facilità alle lacrime, ostilità);
- (b) cognitivi (pensieri autodistruttivi, riduzione dell'attenzione e della memoria);
- (c) fisico (esaurimento fisico, malattia, insonnia, fluttuazione del peso, infortuni frequenti);
- (d) comportamentali (assenteismo, rendimento ridotto, isolamento sociale);
- (e) motivazionale (disillusione, mancanza di entusiasmo, facile sconforto).

**Tavola 2.** Le 5 macro categorie sottolineano come il Burnout porti a conseguenze sia a livello psicologico che fisiologico, compromettendo la salute e il benessere psicologico dell'individuo<sup>9</sup>.

### c) Early sport specialization (ESS) : quadri posture/disfunzionali

La specializzazione sportiva e l'asimmetria del movimento sono state identificate potenziali fattori di rischio per le lesioni agli arti inferiori<sup>18</sup>. La specializzazione precoce può portare allo sviluppo di asimmetrie di movimento che possono predisporre l'atleta a lesioni, ma questo aspetto non è stato esaminato a fondo dalla letteratura scientifica.

La comparsa delle asimmetrie è determinata dall'insorgenza della disfunzione somatica. Questa si verifica nel momento in cui un individuo non è più in grado di sviluppare la risposta adattativa locale a uno stress fisico o emotivo. Attraverso l'esame obiettivo, è possibile apprezzare le caratteristiche della disfunzione somatica, ovvero l'asimmetria dell'apparato muscolo-scheletrico, la restrizione della quantità e qualità di movimento e l'alterazione della trama tissutale<sup>19</sup>. Proprio la consistenza tissutale alterata è la principale causa della ridotta performance sportiva. Infatti, in caso di disfunzione somatica, la condizione neuromuscolare non garantisce all'atleta un'adeguata espressione di forza, resistenza e velocità. In queste condizioni, perciò, l'atleta necessita di trattamenti manuali per normalizzare la disfunzione somatica e allo stesso tempo incrementare le capacità condizionali sopra citate. La disfunzione somatica può manifestarsi in maniera ancor più accentuata nello sportivo in età prepuberale. Ciò avviene per due cause :

a) La prima è determinata dalla struttura, in quanto il sistema scheletrico e muscolare non sono totalmente maturi oppure per un disequilibrio tra crescita muscolare e scheletrica, dovuta alla mancanza degli ormoni sessuali che stimolano una maggiore quantità di ormone della crescita (GH – growth hormone).

B) La seconda è dovuta dai movimenti reiterati che l'atleta compie nell'ambito della propria attività sportiva, in allenamento o in partita. La ripetitività del gesto atletico, associata ad altre variabili quali il mancato equilibrio tra forza muscolare e coordinazione neuromotoria, la temperatura esterna o la precaria condizione del terreno di gioco, predispone il tessuto muscolare a essere soggetto a lesioni.

### Indicazioni e prospettive future

Sulla base dell'attuale letteratura scientifica i giovani dovrebbero essere indirizzati, durante la maturazione scheletrica, a partecipare a forme di gestualità sport - relative le più diversificate questo per stimolare in maniera ottimale lo sviluppo delle diversificate abilità motorie. Per quei bambini che scelgono di specializzarsi in un singolo sport, i periodi di allenamento intenso e le attività sportive specializzate dovrebbero essere attentamente monitorati per gli indicatori di Burnout, lesioni da Overuse muscolo -scheletriche e decremento delle performance sportive legate all'over training. Tuttavia, le lesioni da overuse rimangono sottovalutate e la loro associazione con la maturità biologica spesso non viene presa in considerazione. Sono necessari altri studi prospettici che prendano in considerazione la maturità biologica nei giovani giocatori di calcio per comprendere meglio l'associazione con il modello di lesioni muscoloscheletriche.

L'identificazione di potenziali fattori di rischio potrebbe fornire preziose indicazioni preventive e cliniche per gli operatori del settore.

## **CONCLUSIONI**

In questo studio abbiamo rappresentato, attraverso la nostra analisi, la correlazione tra la specializzazione sportiva precoce e patologie da Overuse, sindrome Burnot e quadri posturo-disfunzionali.

In particolare, i giovani calciatori con una specializzazione precoce hanno maggiori probabilità di riportare una storia di overuse e lesioni acute al ginocchio. Sono emerse prove significative tra la precoce specializzazione sportiva (>8mesi l'anno) ed aumento del rischio di lesioni da overuse negli atleti scheletricamente immaturi.

I fattori di rischio degli infortuni variano a seconda della fascia d'età e del tipo di infortunio. I valori antropometrici e di crescita relativi all'età ossea devono essere monitorati frequentemente per gestire efficacemente il rischio di infortunio. L'analisi del carico e la diversificazione delle attività può contribuire a ridurre il rischio di specializzazione sportiva precoce nel giovane calciatore.



## **Dichiarazione di conflitto di interessi**

Gli autori hanno dichiarato di non avere potenziali conflitti di interesse in relazione alla ricerca, alla paternità e/o alla pubblicazione di questo articolo.

## **Finanziamento**

Gli autori non hanno ricevuto alcun sostegno finanziario per la ricerca, la paternità e/o la pubblicazione di questo articolo. Tutti gli autori hanno letto e approvato la versione pubblicata del manoscritto.

## REFERENCE

1. Jayanthi N, Pinkham C, Dugas L, Patrick B, Labella C. Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports Health*. 2013; 5(3):251–257
2. Mostafavifar AM, Best TM, Myer GD. Early sport specialization, does it lead to long-term problems? *Br J Sports Med*. 2013;47(17):1060–1061
3. Brenner JS. Council on Sports Medicine and Fitness. Sports specialization and intensive training in young athletes. *Pediatrics*. 2016;138(3) e20162148
4. Leppänen M, Pasanen K, Clarsen B, Kannus P, Bahr R, Parkkari J, Haapasalo H, Vasankari T. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med*. 2019 Feb;53(3):165-171
5. Myer GD, Jayanthi N, DiFiori JP, et al. Sports specialization, part II: alternative solutions to early sport specialization in youth athletes. *Sports Health*. 2016;8:65-73.
6. Brenner JS, LaBotz M, Sugimoto D, Straccolini A. The psychosocial implications of sport specialization in pediatric athletes. *J Athl Train*. 2019;54:1021–1029
7. Bell DR, Post EG, Biese K, Bay C, Valovich McLeod T. Sport specialization and risk of overuse injuries: a systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*. 2018;142(3):e2018–0657
8. Valovich McLeod TC, Decoster LC, Loud KJ, et al. National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of pediatric overuse injuries. *J Athl Train*. 2011;46(2):206–220
9. Schaufeli, W. B., & Buunk, B. P. (2003). Burnout: an overview of 25 years of research in theorizing. In M. J. Winnubst, & C. L. Cooper (Eds.), *The handbook of work and health psychology* (pp. 383-425). Chichester: Wiley.
10. Field, A. E., Tepolt, F. A., Yang, D. S., & Kocher, M. S. (2019). Injury Risk Associated With Sports Specialization and Activity Volume in Youth. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7(9), 2325967119870124.
11. Post EG, Trigsted SM, Riekena JW, et al. The association of sport specialization and training volume with injury history in youth athletes. *Am J Sports Med*. 2017;45(6):1405–1412.
12. Pasulka J, Jayanthi N, McCann A, Dugas LR, LaBella C. Specialization patterns across various youth sports and relationship to injury risk. *Phys Sportsmed*. 2017;45(3):344–352.
13. Bell DR, Lang PJ, Valovich McLeod TC, McCaffrey KA, Zaslow TL, McKay SD. Sport specialization is associated with injury history in youth soccer athletes. *Athl Train Sport Health Care*. 2018;10:241-246.
14. Lloyd RS, Cronin JB, Faigenbaum AD, et al. National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. *J Strength Cond Res*. 2016;30(6):1491–1509.
15. Bergeron MF, Mountjoy M, Armstrong N, et al. International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *Br J Sports Med*. 2015;49:843–851
16. LaPrade RF, Agel J, Baker J, et al. AOSSM early sport specialization consensus statement. *Orthop J Sport Med*. 2016;4(4):2325967116644241.
17. Jayanthi NA, LaBella CR, Fischer D, Pasulka J, Dugas LR. Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med*. 2015;43:794-801
18. Miller MM, Trapp JL, Post EG, Trigsted SM, McGuine TA, Brooks MA, Bell DR. The Effects of Specialization and Sex on Anterior Y-Balance Performance in High School Athletes. *Sports Health*. 2017 Jul/Aug;9(4):375-382. doi: 10.1177/1941738117703400.
19. Giusti NE, Carder SL, Vopat L, Baker J, Tarakemeh A, Vopat B, Mulcahey MK. Comparing Burnout in Sport-Specializing Versus Sport-Sampling Adolescent Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med*. 2020 Mar 2;8(3):2325967120907579. doi: 10.1177/2325967120907579. PMID: 32166094; PMCID: PMC7052469.
20. Jayanthi NA, Pinkham C, Luke A. The risks of sports specialization and rapid growth in young athletes. *Clin J Sport Med*. 2011;21:153-184.
21. O'Donovan G, Blazevich AJ, Boreham C, Cooper AR, Crank H, Ekelund U, Fox KR, Gately P, Giles-Corti B, Gill JM, Hamer M, McDermott I, Murphy M, Mutrie N, Reilly JJ, Saxton JM, Stamatakis E. The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci*. 2010 Apr;28(6):573-91.
22. DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine *British Journal of Sports Medicine* 2014;48:287-288.

23. Rommers N, Rössler R, Goossens L, Vaeyens R, Lenoir M, Witvrouw E, D'Hondt E. Risk of acute and overuse injuries in youth elite soccer players: Body size and growth matter. *J Sci Med Sport*. 2020 Mar;23(3):246-251. doi: 10.1016/j.jsams.2019.10.001. Epub 2019 Oct 10. PMID: 31694798.
24. Agricola R, Heijboer MP, Bierma-Zeinstra SM, Cam impingement causes osteoarthritis of the hip : a nationwide prospective cohort study (CHECK) *Ann Rheum Dis*. 2013;72(6):918–923.
25. Papa G., D'Onofrio R., Della Rocca F., Tucciarone A., Tamburrino P., Raftaat A. , Femoro - acetabular impingement (FAI) in giovani sportivi: breve indagine epidemiologica ,etiopatologica e timing del ritorno allo sport. Una short communication. *Ita. J. Sports Reh. Po*. 2021; 8(17); 2; 3 ; 1814 – 1828 ; DOI: 10.17385/ItaJSRP.21.17.080203;
26. Tak I, Weir A, Langhout R, et al. The relationship between the frequency of football practice during skeletal growth and the presence of a cam deformity in adult elite football players. *Br J Sports Med* 2015; 49:630-4
27. Palmer A, Fernquest S, Gimpel M, et al. Physical activity during adolescence and the development of cam morphology: a cross-sectional cohort study of 210 individuals. *Br J Sports Med* DOI:10.1136/bjsports-2017-097626
28. Agricola R, Heijboer MP, Ginai AZ, Roels P, Zadpoor AA, Verhaar JA, A cam deformity is gradually acquired during skeletal maturation in adolescent and young male soccer players: a prospective study with minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2014;42(4):798-806
29. Johnson AC, Shaman MA, Ryan TG . Femoro acetabular impingement in former high-level youth soccer players. *Am J Sports Med* 2012;40:1342–6
30. Gerhardt MB, Romero AA, Silvers HJ, et al. The prevalence of radiographic hip abnormalities in elite soccer players. *Am J Sports Med*. 2012;40(3):584–588. doi: 10.1177/0363546511432711
31. Gould D, Tuffey S, Udry E, Loehr J. Burnout in competitive junior tennis players: Qualitative analysis. *Sport Psychologist* 1996;10:341-346.
32. Materne O, Chamari K, Farooq A, et al. Association of Skeletal Maturity and Injury Risk in Elite Youth Soccer Players: A 4-Season Prospective Study With Survival Analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2021;9(3). doi:10.1177/2325967121999113
33. Salernitano G, D'Onofrio R, Colombo V, Bjelica B, Zelenović M. - Prevalenza della morfologia FAI tipo Cam in atleti praticanti sport ad alto impatto - *Ita. J. Sports Reh. Po*. 2023; 10 (22); 1; 5; 2306 – 2319 [in print]
34. Raedeke TD, Smith AL. Development and preliminary validation of an athlete burnout measure. *J Sport Exerc Psychol*. 2001;23(4):281–306
35. Gustafsson H, DeFreese JD, Madigan DJ. Athlete burnout: review and recommendations. *Curr Opin Psychol*. 2017;16:109–113
36. Sannicandro, I., D'Elia, F. (2022). Early Specialization or Early Athletic Competencies? Literature Update and Methodological Considerations. *Advances in Physical Education*, Vol.12 No.4, November 2022h 349-360. <https://doi.org/10.4236/ape.2022.124026>