

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

**La propriocezione come strumento di
prevenzione e di trattamento della distorsione di
caviglia nella pallavolo.**

Scoping Review

Tesi di Laurea in Riabilitazione Speciale 2

Presentata da:

Pietro Soglia

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa

Deborah Deserri

Anno Accademico 2020/2021

Sessione II

ABSTRACT

Background

La distorsione di caviglia è l'infortunio più frequente tra i pallavolisti e causa una lontananza dai campi da gioco dell'atleta per diverso tempo. Clinicamente è caratterizzata da 3 gradi di lesione e in base al differente meccanismo lesivo colpisce determinate aree e strutture, in particolare è stato riportato da diversi studi che la distorsione di caviglia porta a una diminuzione della funzionalità propriocettiva. Questo deficit predispone il pallavolista ad un maggiore rischio di recidiva facilitando la formazione di una instabilità cronica di caviglia.

Obiettivo

L'obiettivo di questa *Scoping Review* è analizzare le evidenze scientifiche presenti in letteratura riguardo l'efficacia di interventi propriocettivi come strumento di prevenzione e trattamento delle distorsioni di caviglia nella pallavolo ponendo come *outcome* una riduzione dell'incidenza su una recidiva di infortunio.

Materiali e metodi

Nel periodo dicembre 2021-marzo 2022 sono state esplorate le seguenti banche dati: *PubMed*, *Cochrane Library*, *PEDro* e *Trip Database*. Dalla ricerca sono stati selezionati 3 articoli coerenti con il quesito di ricerca e i criteri di inclusione che indagavano l'intervento preventivo propriocettivo sulle distorsioni di caviglia nei pallavolisti.

Risultati

Gli studi mostrano miglioramenti statisticamente significativi nei pallavolisti che effettuano il trattamento preventivo utilizzando una *balance board* propriocettiva nelle distorsioni di caviglia. I giocatori di pallavolo con una storia precedente di distorsione hanno un beneficio maggiore, rispetto agli atleti che non hanno subito infortuni di caviglia, in seguito a questo intervento di prevenzione.

Conclusioni

Nei pallavolisti con distorsione di caviglia l'intervento propriocettivo si è dimostrato efficace nel diminuire l'incidenza del rischio di recidiva di infortunio.

Sono necessari ulteriori studi che stabiliscano protocolli di intervento suggerendo metodi e tempistiche di trattamento.

ABSTRACT

Background

Ankle sprain is the most frequent injury among volleyball players and causes the athlete to be away from the courts for a long time. Clinically it is characterized by 3 degrees of injury and according to the different mechanism of injury affects certain areas and structures, in particular it has been reported by several studies that the ankle sprain leads to a decrease in proprioceptive function. This deficit predisposes the volleyball player to a greater risk of recurrence, facilitating the formation of chronic ankle instability.

Objective

The objective of this Scoping Review is to analyze the scientific evidence in the literature regarding the effectiveness of proprioceptive interventions as a tool for the prevention and treatment of ankle sprains in volleyball, with an outcome of reducing the incidence of injury recurrence.

Methods

The following databases were explored during the period December 2021-March 2022: PubMed, Cochrane Library, PEDro, and Trip Database. From the search, 3 articles were selected that were consistent with the research question and inclusion criteria that investigated proprioceptive preventive intervention on ankle sprains in volleyball players.

Results

Studies show significant improvements in volleyball players who perform preventive treatment using a proprioceptive balance board in ankle sprains. Volleyball players with a previous history of sprain have a greater benefit, compared to athletes who have not experienced ankle injuries, following this preventive intervention.

Conclusions

In volleyball players with ankle sprains, proprioceptive intervention has been shown to be effective in decreasing the incidence of injury recurrence risk.

Further studies are needed to establish intervention protocols suggesting methods and timing of treatment.

Keywords: “*proprioception*”; “*proprioceptive training*”; “*volleyball*”; “*volleyball player*”; “*ankle sprains*”; “*ankle injuries*”; “*prevention*”.

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. MATERIALI E METODI	7
<i>2.1 Criteri di eleggibilità</i>	7
<i>2.2 Strategie di ricerca</i>	7
<i>2.3 Selezione delle fonti</i>	8
3. RISULTATI	9
<i>3.1 Sintesi dei risultati</i>	9
<i>3.2 Descrizione degli studi</i>	10
<i>3.3 Sinossi degli studi</i>	13
4. DISCUSSIONE	15
5. CONCLUSIONI	16
BIBLIOGRAFIA	17

1. INTRODUZIONE

La distorsione di caviglia è uno degli infortuni più comuni nello sport, in particolare tra i pallavolisti e rappresenta il 41% degli infortuni¹ con un tasso di incidenza di 2-1000 persone-ora.²

Il meccanismo di infortunio avviene quando un giocatore dopo un salto atterra sul piede di un giocatore avversario oltre la rete o sul piede di un proprio compagno.³

La distorsione di caviglia è definita come un infortunio al complesso legamentoso mediale e laterale dell'articolazione e viene classificata in base al grado di severità della lesione: grado I si ha un lieve stiramento del complesso legamentoso senza instabilità articolare; grado II si ha una rottura parziale legamentosa con lieve instabilità dell'articolazione; grado III implica la rottura completa dei legamenti con instabilità articolare, associato, nelle distorsioni gravi, a fratture ossee (malleolari, metatarsali e distacchi parcellari).^{4,5}

Per identificare le strutture anatomiche interessate dalla distorsione è importante indagare sul meccanismo eziopatogenetico.

Un trauma in inversione, il più comune, interessa la capsula laterale, legamenti peroneo astragalico anteriore, peroneo astragalico posteriore, peroneo calcaneare e la sindesmosi tibio peroneale.⁶

Un trauma in eversione della caviglia interessa invece la capsula mediale, il legamento deltoideo e la sindesmosi tibio peroneale.⁵

Inoltre, un precedente infortunio di caviglia rappresenta un fattore di rischio, in quanto nei successivi 6-12 mesi vi è un aumento di possibilità di recidiva⁷; circa il 20% tramutano in distorsioni croniche le quali sono associate allo sviluppo della *chronic ankle instability* (CAI).^{1,8}

Le distorsioni causano gravi disfunzioni propriocettive, le quali portano ad instabilità e deficit di equilibrio.⁹

La stabilità posturale è la capacità di raggiungere uno stato di equilibrio mantenendo il baricentro sopra la base di supporto del corpo. Il controllo dell'equilibrio comporta un sistema di feedback continuo che elabora input visivi, vestibolari e somatosensoriali ed esegue azioni neuromuscolari.¹⁰ Una componente del sistema somatosensoriale è la propriocezione che, secondo Zocchi L. et al¹¹ è la capacità di avere coscienza della posizione delle articolazioni, della direzione e velocità dei movimenti dei segmenti corporei. In particolare questo avviene grazie alla presenza di recettori muscolotendinei quali i fusi neuromuscolari (permettono di discriminare le variazioni degli angoli articolari mediante una misurazione della lunghezza dei muscoli che agiscono su una determinata articolazione) e gli organi tendinei del Golgi (hanno

la funzione di misurare la tensione prodotta dai muscoli fornendo informazioni sulla forza richiesta per eseguire un movimento) e meccanocettori cutanei, in particolare i recettori di Ruffini, che vengono stimolati dallo stiramento della cute indotto dai movimenti articolari.

In uno studio pubblicato da McKeon O. P. et al¹² si evidenzia il nuovo concetto di *Foot Core System* definito come l'integrazione di strutture attive, passive e neurali (recettori muscolotendinei, recettori legamentosi) all'interno del piede per fornire il controllo dinamico durante le attività funzionali.

Poiché la caviglia è un'articolazione vicina alla base di appoggio del corpo e gioca il ruolo centrale nella correzione posturale, la sua propriocezione è fondamentale per l'equilibrio del corpo umano.²

L'obiettivo di questa *Scoping Review* è analizzare le evidenze scientifiche presenti in letteratura, mediante una ricerca nelle principali banche dati (*PubMed, Cochrane, PEDro, Trip Database*), riguardo l'efficacia di interventi propriocettivi come strumento di prevenzione e trattamento delle distorsioni di caviglia nella pallavolo ponendo come outcome una riduzione dell'incidenza su una recidiva di infortunio. L'obiettivo secondario è mappare le conoscenze presenti in letteratura in merito all'intervento propriocettivo in questo ambito.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Criteri di eleggibilità

Criteri di inclusione

- Articoli pubblicati dal 1996 a dicembre 2021
- Articoli in lingua inglese
- Studi che prendano in esame soggetti che praticano la pallavolo
- Studi con intervento propriocettivo sulle distorsioni di caviglia

Criteri di esclusione

- Studi in lingua diversa dall'inglese
- Studi con soggetti che praticano altri sport oltre la pallavolo
- Articoli senza intervento propriocettivo

Partecipanti

I soggetti inclusi nella *Scoping Review* sono giocatori/giocatrici di pallavolo. Non sono stati specificati il livello di attività agonistica e età.

Concetto

Sono stati selezionati studi che prendevano in esame interventi propriocettivi di prevenzione e trattamento sulle distorsioni di caviglia considerando come *outcome* la riduzione di recidiva all'infortunio e il ritorno allo sport.

Contesto

Ambito sportivo.

2.2 Strategie di ricerca

La ricerca è stata effettuata nelle principali banche dati *PubMed*, *Cochrane Library*, *PE德罗* e *Trip Database* nel periodo compreso tra dicembre 2021 e marzo 2022. Non sono stati applicati limiti per non restringere il campo di ricerca.

Le parole chiave usate per la ricerca sono:

“*proprioception*”; “*proprioceptive training*”; “*volleyball*”; “*volleyball player*”; “*ankle sprains*”; “*ankle injuries*”; “*prevention*”.

La ricerca su *PubMed* è stata effettuata utilizzando la seguente stringa:

“(*proprioception* OR “*proprioceptive training*”) AND (“*ankle sprains*” OR “*ankle injuries*”) AND *prevention* AND (*volleyball* OR “*volleyball player*”).

Sono stati ottenuti 9 risultati, analizzando poi titolo e abstract sono stati selezionati 3 articoli che rispettavano i criteri di inclusione. Dopo la lettura del testo completo sono stati inclusi 2 articoli pertinenti con il quesito di ricerca.

Su *Cochrane Library* con la medesima stringa sono risultati 5 articoli, nessuno dei quali è stato incluso: 2 scartati perché doppiati, 2 non selezionati dopo la lettura dell'abstract e 1 scartato dopo aver letto il *full text* perché non rispondevano ai criteri di eleggibilità.

Su *Trip Database* la medesima stringa di ricerca ha prodotto 30 risultati: 2 articoli sono stati scartati perché duplicati, 24 eliminati dopo la lettura del titolo perché non pertinenti, infine 4 non selezionati dopo aver letto il testo completo poiché non rientravano nei criteri di inclusione; nessun articolo è stato incluso nello studio.

Sulla banca dati *PEDro*, tramite ricerca avanzata, nel box "Abstract & Title" sono stati inseriti i termini "proprioceptive training" e "volleyball", in "Body Part" il termine "foot or ankle", e in "Subdiscipline" il termine "sports"; questa ricerca ha prodotto 1 risultato, articolo scartato poiché duplicato.

Un ulteriore articolo, identificato come citazione bibliografica su *Google Scholar*, è stato incluso in questo studio.

2.3 Selezione delle fonti

Per realizzare questa *Scoping Review* la selezione degli studi è avvenuta inizialmente leggendo titolo e *abstract*. Successivamente, secondo i criteri di inclusione, sono stati selezionati 3 studi attraverso la lettura in formato *full-text*:

1. Stasinopoulos D. *Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players*. Br J Sports Med 2004; 38:182–185.⁶
2. Bahr R., Lian O., Bahr I.A. *A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study*. Scand J Med Sci Sports 1997; 7: 172-177.³
3. Verhagen E., Van der Beek A., Twisk J., Bouter L., Bahr R., Van Mechelen W. *The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. A Prospective Controlled Trial*. The American J of Sports Med 2004 Vol. 32, No. 6.¹³

3. RISULTATI

3.1 Sintesi dei risultati

La ricerca ha prodotto in totale 46 risultati. Per questa *Scoping Review* sono stati inclusi 3 articoli ed esclusi in totale 43. I 3 articoli selezionati comprendono 2 *Randomized Controlled Trial* (RCT) e 1 studio di coorte. Il diagramma di flusso rappresentato di seguito nella Figura I sintetizza il processo di selezione.

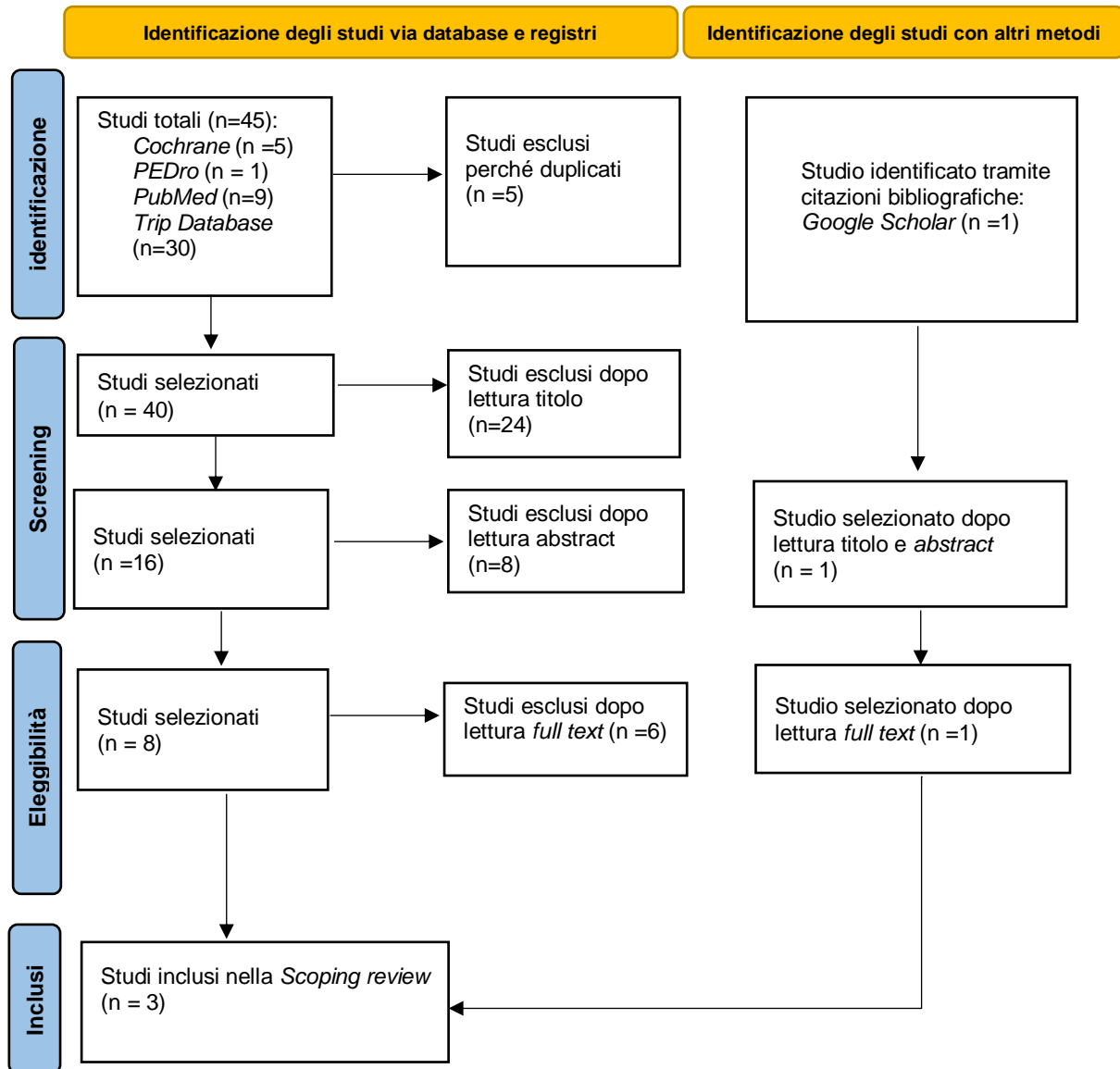


Fig 1. PRISMA flow diagram per Scoping Review

3.2 Descrizione degli studi

Lo studio di Stasinopoulos D.⁶ si pone come obiettivo di indagare quale intervento tra l'allenamento tecnico, il training propriocettivo e il supporto esterno sia più efficace nel prevenire la distorsione di caviglia nei pallavolisti.

I partecipanti di questo studio sono 52 pallavoliste che hanno militato nella seconda divisione femminile del campionato nazionale greco nella stagione 1998-1999. Per essere inclusi nello studio i soggetti dovevano presentare una distorsione alla caviglia nel corso della carriera che avesse causato una assenza di tre o più giorni consecutivi dal gioco immediatamente dopo l'infortunio. L'età media dei partecipanti era di 23 (± 3) anni i quali si allenavano per 10.28 (± 2.39) ore alla settimana. Le giocatrici sono state randomizzate in 3 gruppi preventivi.

Il primo gruppo di 18 soggetti ha seguito un programma di prevenzione che consisteva in un allenamento tecnico specifico sulle tecniche di salto e atterraggio durante l'attacco e il muro "a due". I giocatori venivano preparati per fare un passo finale rapido e ampio e un salto verticale verso l'alto per colpire la palla, invece di saltare in avanti e rischiare di atterrare vicino alla linea sotto la rete che divide i due campi. L'allenamento consisteva anche nel fare movimenti laterali ed eseguire salti a muro sia singoli che in coppia.

Il secondo gruppo, composto da 17 soggetti, ha eseguito un training propriocettivo utilizzando una *balance board* ogni giorno, per 30 minuti al giorno durante tutto il corso della stagione sportiva.

Il terzo gruppo era formato da 17 soggetti, i quali dovevano indossare l'ortesi *Sport-Stirrup* ad ogni partita e ad ogni sessione di allenamento.

Le giocatrici hanno seguito il programma di prevenzione durante la stagione 1999-2000.

Al termine della stagione, delle 18 giocatrici del primo gruppo, 2 hanno subito una distorsione di caviglia (12%); delle 17 del secondo gruppo, 3 hanno avuto questo infortunio (18%); infine dei 17 soggetti del terzo gruppo, 6 hanno subito una distorsione (35%). I tre programmi preventivi sono efficaci nel ridurre l'incidenza di distorsione di caviglia nelle giocatrici di pallavolo femminile che hanno subito una e due distorsioni nel corso della loro carriera. Il più efficace è l'allenamento tecnico, per ultimo l'utilizzo di ortesi; il training propriocettivo al pari dell'allenamento tecnico è consigliato per le pallavoliste che hanno subito più di tre distorsioni di caviglia.

Lo studio di Bahr R. et al³ ha come obiettivo quello di progettare e valutare gli effetti di un programma di prevenzione di infortunio per i giocatori di pallavolo con distorsione ricorrente

di caviglia. Questo programma si basa su uno specifico allenamento tecnico, su un training con esercizi propriocettivi e sul dare informazioni generiche sulla consapevolezza degli infortuni. Questo studio è stato condotto dalla stagione 1992-1993 alla 1994-1995 del campionato della Federazione norvegese di pallavolo. Sono stati inclusi nello studio 819 giocatori sia uomini ($23,2 \pm 4,2$ anni) che donne ($22,4 \pm 4,3$ anni) che avessero o meno subito infortuni alla caviglia (una raccolta degli infortuni era stata precedentemente eseguita nella stagione 1992-1993). Nella stagione 1993-1994 i partecipanti sono stati sottoposti al programma di prevenzione per l'infortunio di caviglia. Il programma era suddiviso in due sessioni: una teorica da 1 ora e una di allenamento da 1,5-2 ore. Nella sessione teorica i partecipanti dello studio sono stati informati sui fattori di rischio relativi alla distorsione di caviglia, sul trattamento e riabilitazione delle lesioni acute alla caviglia e sull'addestramento al training propriocettivo. La sessione pratica invece era composta da una sessione con *balance board* per il training propriocettivo di caviglia, da un allenamento tecnico basato sul fondamentale dell'attacco (specialmente focalizzandosi sull'atterraggio) ed infine da un esercizio sui movimenti laterali e salto per effettuare il muro, sia singolo che di coppia.

L'esposizione totale degli atleti all'allenamento e partite durante le tre stagioni è stata di 149968 ore.

L'incidenza di infortunio alla caviglia in seguito al programma di prevenzione si è ridotto significativamente dalla stagione 1992-1993 ($0,9 \pm 0,1$ per 1000 ore di gioco), alla stagione 1994-1995 ($0,5 \pm 0,1$ per 1000 ore di gioco) ($p < 0,01$).

Lo studio di Verhagen E. et al¹³ ha l'obiettivo di studiare l'effetto di un programma di allenamento propriocettivo sull'incidenza delle distorsioni di caviglia nei giocatori di pallavolo. Sono stati inclusi nello studio un totale di 116 squadre (49 maschili e 67 femminili) per un totale di 1127 giocatori dalla seconda e terza divisione del campionato di pallavolo olandese nella stagione 2001-2002.

Viene effettuata una randomizzazione stratificata per 4 regioni geografiche in un gruppo di intervento composto da 66 squadre formate da 641 giocatori (286 maschi e 355 femmine con $24,4 \pm 2,8$ anni) e in un gruppo di controllo da 50 squadre formate da 486 giocatori (197 maschi e 289 femmine con $24,2 \pm 2,5$ anni).

Il gruppo di controllo continuava con il solito allenamento di pallavolo mentre il gruppo di intervento seguiva un programma di *balance board training* propriocettivo per 36 settimane. L'allenamento era composto in tutto da 14 esercizi suddivisi in 4 blocchi principali: uno senza materiale, uno con la palla, uno con la *balance board* e l'ultimo con palla e *balance board*.

Ogni settimana veniva eseguito uno di 4 esercizi principali: il primo era senza l'utilizzo di materiale dove i partecipanti dovevano eseguire un *one-leg stance* per 5 secondi 10 volte per gamba; il secondo comprendeva l'utilizzo di una palla, dove sempre stando in *one-leg stance* due soggetti dovevano lanciarsi la palla a vicenda 5 volte per un totale di 10 ripetizioni per gamba; il terzo includeva la *balance board* sulla quale i partecipanti dovevano eseguire *one-leg stance* per 30 secondi per gamba, o step per 10 volte, o mantenendo l'equilibrio eseguire squat sia mono che bipodalico per 10 volte; infine il quarto prevedeva l'utilizzo di palla e *balance board* dove i partecipanti dovevano eseguire gesti tecnici o lanci con la palla mantenendo equilibrio con appoggio bipodalico, o appoggio monopodalico con arto controlaterale a terra per 10 volte poi cambiare arto in appoggio.

Al termine delle 36 settimane le distorsioni di caviglia nel gruppo di controllo sono state 41 mentre nel gruppo di intervento 29. L'incidenza delle distorsioni alla caviglia era di 0,5 (95% CI, 0,3-0,6) per 1000 ore di gioco nel gruppo di intervento e 0,9 (95% CI, 0,6-1,2) nel gruppo di controllo con una differenza di rischio di 0,4/1000 ore di gioco che dimostra una significativa riduzione del rischio di sviluppare distorsioni alla caviglia.

3.3 Sinossi degli studi

Di seguito è riportata in Tabella 1 la tabella sinottica degli studi.

Studio	Disegno e scala di valutazione metodologica	Obiettivo	Partecipanti	Intervento	Risultati
Studio 1 Stasinopoulos D. ⁶	RCT PEDro scale 1/10	Indagare quale intervento tra l'allenamento tecnico, il training propriocettivo e il supporto esterno è più efficace nel prevenire la distorsione di caviglia nei pallavolisti	52 pallavoliste con storia di almeno una distorsione di caviglia nel campionato greco, suddivise in 3 gruppi di trattamento (18 soggetti nel gruppo 1, 17 nel gruppo 2, 17 nel gruppo 3)	Gruppo 1: allenamento tecnico Gruppo 2: training propriocettivo Gruppo 3: trattamento con ortesi	Tutte e tre gli interventi efficaci nel prevenire ulteriori distorsioni della caviglia. Allenamento tecnico è stato leggermente più efficace degli altri due metodi. Per chi ha subito più di tre distorsioni nella propria carriera, l'allenamento tecnico e l'allenamento propriocettivo erano ugualmente efficaci nel prevenire ulteriori distorsioni
Studio 2 Bahr R. et al ³	Studio di coorte	Progettare e valutare gli effetti di un programma di prevenzione di infortunio per i giocatori di pallavolo con distorsione ricorrente di caviglia	819 pallavolisti del campionato norvegese	Sessione teorica e sessione pratica composta da un'esercitazione utilizzando una <i>balance board</i> per il training propriocettivo di caviglia, da un allenamento tecnico basato sul fondamentale dell'attacco e da un esercizio sui movimenti laterali e salto per effettuare il muro	L'incidenza di infortunio è ridotta significativamente: da $(0.9 \pm 0,1$ per 1000 ore di gioco) della prima stagione a $(0,5 \pm 0,1$ per 1000 ore di gioco) dell'ultima

Studio 3 Verhagen E.et al ¹³	RCT PEDro scale 5/10	Studiare l'effetto di un programma di allenamento propriocettivo sull'incidenza delle distorsioni di caviglia nei giocatori di pallavolo	116 squadre (49 maschili e 67 femminili) del campionato di pallavolo olandese. Gruppo di intervento: 66 squadre da 641 giocatori (286 M, 355 F); gruppo di controllo: 50 squadre da 486 giocatori (197 M, 289 F)	Training propriocettivo utilizzando <i>balance board</i> , <i>balance board</i> con palla, solo palla o senza materiali	Significativa riduzione dell'incidenza di distorsione di caviglia nel gruppo di intervento: differenza di rischio 0,4/1000 per ore di gioco
--	-------------------------	--	--	---	---

Tab. 1 Tabella sinottica degli studi

4. DISCUSSIONE

L'obiettivo di questa *Scoping review* era quello di analizzare le evidenze presenti in letteratura in merito all'intervento propriocettivo come prevenzione nelle distorsioni di caviglia nei pallavolisti, al fine di valutare l'efficacia su una diminuzione di recidiva di infortunio.

I risultati analizzati precedentemente hanno dimostrato l'importanza di questo intervento preventivo nei pallavolisti utilizzando come supporto prevalentemente la *balance board*.

Dai risultati emerge che l'effetto dell'intervento propriocettivo è maggiore nei giocatori di pallavolo con una precedente storia di distorsione, infatti secondo diversi studi¹³, la funzione propriocettiva si riduce in seguito ad una distorsione di caviglia, per questo un intervento riabilitativo focalizzato sull'utilizzo di una tavoletta propriocettiva è utile al fine di prevenire la recidiva di infortunio. Nello specifico, secondo lo studio di Stasinopoulos D.⁶, gli effetti sulla riduzione di incidenza di infortunio si hanno nei pallavolisti con storia precedente di 3 o più distorsioni di caviglia.

Da sottolineare però che dallo studio di Verhagen E. et al¹³ si evince che i pallavolisti che utilizzano la tavoletta propriocettiva di equilibrio hanno maggior possibilità di soffrire di lesione da *overuse* di ginocchio.

Punti di forza e limiti dello studio

Questa *scoping* è riuscita, nonostante i pochi studi a disposizione in letteratura, a sottolineare l'efficacia e l'importanza del trattamento propriocettivo come prevenzione nelle distorsioni di caviglia nei pallavolisti. Un ulteriore punto di forza è da ricercare nel fatto che è l'unica *scoping* a mappare le evidenze scientifiche del trattamento propriocettivo nelle distorsioni di caviglia esclusivamente tra i pallavolisti.

I principali limiti riguardano la ridotta presenza di studi in letteratura inerenti al tema trattato; inoltre, si evidenziano alcune mancanze nei singoli studi, nello specifico un RCT selezionato presenta una bassa valutazione metodologica (1/5 della *Pedro scale* per lo studio di Stasinopoulos D.⁶).

Infine, nonostante i partecipanti siano tutti pallavolisti, è importante sottolineare che sono iscritti a campionati differenti, pertanto, ci sono livelli di preparazione e condizione fisica diversi tra loro, questo rende eterogeneo il campione e l'eventuale esposizione al rischio di infortunio.

5. CONCLUSIONI

Il trattamento propriocettivo si è dimostrato efficace nel diminuire l'incidenza del rischio di recidiva di distorsione di caviglia nei pallavolisti. L'analisi degli studi suggerisce l'applicazione di questo intervento preventivo per i giocatori di pallavolo con storia precedente di distorsione, mentre non si osservano differenze statisticamente significative tra i soggetti privi di questo traumatismo nella loro carriera sportiva. Tuttavia, a causa della carenza di studi, si rendono necessarie ulteriori ricerche che approfondiscano le modalità e tempistiche di intervento propriocettivo nella gestione della distorsione di caviglia, rendendo così possibile la creazione di protocolli di applicazione per favorire il *return to play*.

BIBLIOGRAFIA

1. Motaz A., Ayman A. M. Short-term and long-term effects of ankle joint taping and bandaging on balance, proprioception and vertical jump among volleyball players with chronic ankle instability. *Phys Ther Sport*. 2020; 46: 145-154.
2. Dai B., J Sorensen C., C Gillette J. The effects of postseason break on stabilometric performance in female volleyball players. *Sports Biomech*. 2010; 9 (2): 115-22.
3. Bahr R., Lian O., Bahr I.A. A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7: 172-177.
4. Struijs P., Kerkhoffs G. Ankle sprain. *Clinical Evidence* 2010; 05:1115.
5. Giannini S., Faldini C. Lesioni traumatiche articolari e lesioni tendinee. *Manuale di Ortopedia e Traumatologia*. Ristampa. Torino: Edizioni Minerva Medica; 2013; 235-240.
6. Stasinopoulos D. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *Br J Sports Med* 2004; 38:182–185.
7. Bahr R., Bahr IA. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7: 166-71.
8. Attenborough A.S., Hiller C.E., Smith R.M., Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ. Chronic ankle instability in sporting populations. *SportsMed*. 2014; 44 (11): 1545–1556.
9. Hertel, J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med*, 2000; 29 (5): 361-371.
10. Hrysomallis C. Relationship Between Balance Ability, Training and Sports Injury Risk. *Sports Med* 2007; 37 (6): 547-556.
11. Zocchi L., D'arcangelo G., Florio T. M., Gussoni M., Laforenza U., Maioli C., Molinari C., Mutolo D., Pagliaro P., Tancredi V. *Sistema nervoso: i sistemi sensoriali. Principi di Fisiologia*. Prima edizione. Città di Castello: EdiSES 2012; 92-95.
12. McKeon O. P., Fourchet F. Freeing the Foot Integrating the Foot Core System into Rehabilitation for Lower Extremity Injuries. *Clin Sports Med* 2015.
13. Verhagen E., Van der Beek A., Twisk J., Bouter L., Bahr R., Van Mechelen W. The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle

Sprains. A Prospective Controlled Trial. The American Journal of Sports Medicine 2004 Vol. 32, No. 6.

14. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. Int J Sports Med. 1985; 6:180-182.