

Instabilità cronica della caviglia nella popolazione sportiva

Alison Suzanne Attenborough • Claire E. Hiller • Richard M. Smith • Max Stuelcken • Andrew Greene • Peter J. Sinclair

Springer International Publishing Svizzera 2014

Astratto

Contesto L'instabilità cronica della caviglia (CAI) è un termine utilizzato per identificare alcune insufficienze del complesso articolare della caviglia a seguito di un infortunio acuto alla caviglia. Gli infortuni acuti alla caviglia sono spesso associati a incidenti sportivi; tuttavia, questa revisione è stata la prima a identificare gli aspetti della CAI (instabilità percepita, instabilità meccanica e distorsione ricorrente) e i sintomi persistenti a seguito di una distorsione della caviglia, che sono stati segnalati all'interno di coorti sportive.

Obiettivo Determinare la presenza di aspetti comuni del CAI nei singoli sport.

Materiale supplementare elettronico La versione online di questo articolo ([doi:10.1007/s40279-014-0218-2](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0218-2)) contiene materiale supplementare, disponibile agli utenti autorizzati.

Come Attenborough (&)

Disciplina di Scienze dell'Esercizio e dello Sport, Facoltà di Scienze della Salute, Università di Sydney, PO Box 170, Lidcombe, NSW 1825, Australia
e-mail:
aatt4376@uni.sydney.edu.au

CE Hiller

Arthritis and Musculoskeletal Research Group, Facoltà di Scienze della Salute, Università di Sydney, Sydney, Australia

RM Smith PJ Sinclair Disciplina di

Scienze dell'Esercizio e dello Sport, Facoltà di Scienze della Salute, Università di Sydney, Sydney, NSW, Australia

M. Stuelcken

School of Health and Sport Sciences, Facoltà di Scienze, Salute, Istruzione e Ingegneria, University of the Sunshine Coast, Sunshine Coast, QLD, Australia

A. Greene

Postgraduate Medical Institute, Facoltà di Salute, Assistenza Sociale ed Educazione, Anglia Ruskin University, Chelmsford, Inghilterra, Regno Unito

Metodi Una ricerca sistematica dei database MEDLINE, Web of Science, CINAHL, SPORTDiscus e AMED fino al 1° ottobre 2013 ha prodotto 88 studi appropriati per la revisione. Una percentuale ponderata calcolata dei dati di esito ha consentito il confronto delle cifre in una gamma di sport.

Risultati Calcio, basket e pallavolo sono stati gli sport più rappresentati e la distorsione/lesione ricorrente della caviglia è stato l'aspetto più segnalato di CAI. Il calcio ha avuto la percentuale più alta di partecipanti con distorsione ricorrente (61%) e instabilità meccanica (38%), mentre l'atletica ha avuto la percentuale più alta di partecipanti con instabilità percepita (41%). I ginnasti hanno avuto la percentuale più alta di caviglie con sintomi persistenti dopo una distorsione iniziale della caviglia.

Conclusione Questa revisione è stata la prima a valutare gli aspetti del CAI all'interno di coorti sportive e ha identificato limitazioni alla ricerca che riporta questi dati. Il problema del CAI in una gamma di sport rimane poco chiaro e quindi sostiene la necessità di ulteriori ricerche controllate nell'area per accertare la vera portata del CAI all'interno delle popolazioni sportive.

Punti chiave

La prevalenza dell'instabilità cronica della caviglia tra le popolazioni sportive non è stata ampiamente rappresentata nella letteratura precedente

I tre sport con le informazioni più croniche sull'instabilità della caviglia sono stati calcio, pallavolo e basket

La maggior parte degli studi inclusi ha esaminato l'aspetto di distorsione ricorrente dell'instabilità cronica della caviglia con una percentuale di partecipanti che ha subito due o più distorsioni pari al 27% (danza) e al 61% (calcio)

1 Introduzione

La caviglia è responsabile di una percentuale sostanziale di infortuni sportivi acuti [1, 2], con distorsioni, in particolare distorsioni del legamento laterale, che sono le più comuni [3]. Le attività ad alto rischio per gli infortuni alla caviglia includono gli sport di squadra e di campo [4], così come i giochi che comportano contatto, manovre di salto e/o gioco al chiuso [5]. Gli sport che rientrano in queste categorie sono segnalati come ad alto rischio di distorsioni acute della caviglia, con la letteratura che classifica circa il 54% di tutti gli infortuni nella pallavolo [6, 7], il 25% di tutti gli infortuni nel basket [8, 9] e il 17% di tutti gli infortuni nel calcio [10–12] come distorsioni acute della caviglia. Una revisione degli infortuni alla caviglia in una gamma di 70 sport ha stabilito che la caviglia era la regione del corpo più comunemente infortunata in un terzo degli sport e, quando divisa in base al tipo di infortunio, il 77% degli infortuni alla caviglia è risultato essere distorsioni della caviglia [4]. Sebbene sia ben noto il peso degli infortuni acuti alla caviglia derivanti dalla pratica sportiva, è necessario chiarire la natura cronica di condizioni persistenti, come l'instabilità cronica della caviglia (CAI).

CAI, comprende una vasta gamma di sinonimi [13], ma è essenzialmente un termine utilizzato per identificare alcune insufficienze del complesso articolare della caviglia a seguito di un infortunio acuto alla caviglia. In passato, si pensava che l'instabilità percepita e meccanica descrivesse un continuum complesso di fattori patologici correlati a CAI che, quando presentati insieme, portano a distorsioni ricorrenti [14]. Ciò è stato modellato sulla base del fatto che se una caviglia presentava instabilità meccanica e/o percepita, allora era suscettibile di distorsioni [14]. Sebbene ciò rimanga vero, la ricerca suggerisce che un individuo può distorcere ripetutamente una caviglia in assenza di percezioni a lungo termine di instabilità [15]. Più recentemente, è stato proposto un modello alternativo di CAI che considera le distorsioni ricorrenti come un sottogruppo di CAI che può presentarsi indipendentemente dall'instabilità percepita o meccanica [13].

L'instabilità percepita è caratterizzata da una sensazione di "cedimento" sperimentata nel complesso dell'articolazione della caviglia. Definita per la prima volta instabilità funzionale da Freeman nel 1965 [16], si è evoluta in molti termini diversi fino a quando Hiller et al. nel 2011 [13] hanno proposto che "instabilità percepita" dovesse essere il termine coeso utilizzato per descrivere questa misurazione soggettiva. Nonostante una grande percentuale di caviglie riacquisti un livello funzionale di stabilità come risultato di una riabilitazione conservativa, fino al 20% delle persone sviluppa un certo grado di instabilità percepita a lungo termine dopo una distorsione iniziale della caviglia [17]. È stato scoperto che gli atleti segnalano un numero maggiore di disturbi residui rispetto agli individui che partecipano ad attività meno impegnative [18], il che aumenta il rischio che gli atleti subiscano lesioni simili in futuro [14].

L'instabilità meccanica è una lassità fisiologica dei legamenti laterali della caviglia responsabili del supporto della caviglia

complesso articolare durante i movimenti anteriori e di inversione [14]. La lassità fisica persistente dei legamenti della caviglia è spesso rilevabile a seguito di una distorsione acuta della caviglia, con uno studio iniziale di Bosien et al. [19] che ha rilevato che il 60% delle caviglie presenta instabilità meccanica 2 anni dopo un infortunio iniziale.

Dal punto di vista clinico, i test del cassetto anteriore e dell'inclinazione del talo vengono utilizzati per rilevare la lassità del legamento determinando l'entità del movimento del talo in riferimento alla tibia [17].

Non è stata riportata una panoramica completa della CAI all'interno dello sport organizzato e delle attività fisiche. Per questa revisione, la CAI sarà definita come una condizione che comprende uno o più dei tre singoli fattori che persistono dopo una distorsione acuta della caviglia; instabilità percepita della caviglia, instabilità meccanica della caviglia e/o distorsione ricorrente della caviglia [13]. Lo scopo di questa revisione è descrivere la CAI all'interno di campioni di coorti sportive per determinare se alcune popolazioni sono più suscettibili allo sviluppo delle caratteristiche comuni della CAI e/o dei sintomi persistenti della distorsione della caviglia. Identificare la misura in cui la CAI è un problema all'interno delle popolazioni sportive guiderà ulteriori ricerche in quest'area e alla fine porterà a migliori strategie di gestione e/o prevenzione degli infortuni.

2 Metodi

2.1 Strategia di ricerca

Cinque database online [MEDLINE (dal 1950); Web of Science (dal 1900), CINAHL (dal 1982), SPORTDiscus (dal 1975) e AMED (dal 1985)] sono stati consultati fino al 1° ottobre 2013. La strategia di ricerca MEDLINE (Tabella 1) è stata modificata per i requisiti dei database rimanenti. Il database online ProQuest Dis-sertation & Theses (1997–giugno 2013) è stato quindi consultato utilizzando le parole chiave "instabilità della caviglia" o "caviglia instabile" per scoprire tesi che potrebbero contenere contenuti appropriati per questa revisione.

2.2 Criteri di inclusione ed esclusione

Per essere inclusi in questa revisione, gli articoli dovevano soddisfare tutti e tre i criteri stabiliti a priori; (1) essere una ricerca originale sottoposta a revisione paritaria, (2) aver riportato lo sport/attività fisica specifico e (3) riportare una misura di CAI (instabilità percepita, instabilità meccanica e/o due o più lesioni/distorsioni alla caviglia) o sintomi persistenti di una lesione/distorsione acuta alla caviglia della durata di 6 mesi. Gli articoli sono stati esclusi se il testo completo non era disponibile in inglese, i partecipanti erano una coorte militare, erano articoli di revisione o studi di casi, CAI era il risultato di una frattura, i dati erano il risultato di procedure chirurgiche, i set di dati duplicati erano

Instabilità cronica della caviglia nella popolazione sportiva

Tabella 1 Strategia di ricerca MEDLINE

(talocrural.mp. O talo crural.mp. O talocalcaneal.mp. O talo calcaneal.mp. O tibiotalar.mp. O tibio talar.mp. O talofibular.mp. O talo fibular.mp. O caviglia*.mp. O articolazione della caviglia*.mp.)

E

(sport*.mp. O attività*.mp. O gioco*.mp. O atleta*.mp. O esercizio*.mp. O fisico*.mp.)

E

(incidenza*.mp. O prevalenza*.mp. O epidemiologia*.mp. O indagine*.mp. O statistica*.mp. O modello*.mp. O frequenza*.mp. O distribuzione*.mp. O rischio.mp. O tasso.mp.)

E

(instabilit*.mp. della caviglia O instabilit*.mp. cronica O instabilit*.mp. cronica O instabilit*.mp. articolare O instabilit*.mp. meccanica. O instabilità funzionale*.mp. O instabilità percepita*.mp. O instabilità soggettiva*.mp. O non stabilizzato*.mp. O lasso*.mp. O sovrappressione*.mp. O distorsione*.mp. O stiramento*.mp. O distorsione da inversione*.mp. O lesione da inversione*.mp. O distorsione ripetuta*.mp. O lesione ripetuta*.mp. O ferita*.mp. O lesione*.mp. O sindesmosi.mp. O legamento laterale*.mp. O legamento collaterale*.mp. O legamento talofibolare*.mp. O legamento talofibolare*.mp. O legamento calcaneofibolare*.mp. O legamento calcaneofibolare*.mp. O ricorrente.mp. O dolore*.mp. O gonfiore*.mp. O debolezza*.mp. O dare* modo.mp.)

limite a (lingua inglese e umani)

riportati o i dati riportati non potevano essere separati in sport specifici.

Età, sesso, posizione geografica, etnia e livello di coinvolgimento atletico dei partecipanti non erano motivi di esclusione.

2.3 Processo di selezione dello studio

Due autori indipendenti hanno esaminato il titolo e l'abstract dei risultati della ricerca nel database online utilizzando i criteri di inclusione ed esclusione predeterminati. I testi completi degli articoli rimanenti sono stati recuperati e ulteriormente esaminati da due autori indipendenti. Laddove non è stato possibile raggiungere un consenso, un terzo autore ha deliberato la decisione.

2.4 Estrazione dei dati

I dati sono stati estratti da due degli autori della revisione per tutti gli studi inclusi. I dati demografici e di esito per instabilità percepita della caviglia, instabilità meccanica della caviglia, lesioni/distorsioni ricorrenti della caviglia e sintomi persistenti sono stati estratti per sport. Per tutti gli studi inclusi, sono stati estratti numero di partecipanti, età, sesso e stato atletico.

Per i dati ricorrenti, è stata determinata la natura prospettica o retrospettiva dello studio. Ove possibile, le distorsioni della caviglia sono state segnalate separatamente dalle lesioni alla caviglia, poiché queste ultime potrebbero aver incluso anche tendiniti, contusioni e impingement. Ove segnalato, è stato registrato il numero di partecipanti interessati da lesioni/distorsioni. La statistica

la probabilità che un partecipante con una distorsione pregressa subisca una distorsione ricorrente, rispetto a un individuo che subisce la sua prima distorsione, è stata estratta se venivano riportati il valore p o gli intervalli di confidenza al 95%.

Per quanto riguarda l'instabilità percepita della caviglia, è stato estratto il numero di partecipanti con una precedente distorsione della caviglia, seguito dal numero di questi partecipanti con instabilità percepita.

I dati estratti relativi all'instabilità meccanica della caviglia includevano il test utilizzato per definire la lassità, il numero di partecipanti con una precedente distorsione della caviglia e il numero di questi partecipanti con instabilità meccanica.

Per i sintomi persistenti, è stato estratto il numero di partecipanti con una precedente distorsione alla caviglia, nonché il numero di questi partecipanti con sintomi persistenti C6 mesi. È stata registrata la durata media del periodo di follow-up, così come il/i sintomo/i riportato/i.

Per consentire confronti tra sport nel caso in cui più di un articolo riportasse un risultato particolare, i dati sono stati confrontati tra i documenti convertendo le cifre in una percentuale ponderata [4]: $P_n \cdot i^{1/4} \div a \cdot b \cdot P_n$

$\frac{1}{n} \cdot i^{1/4}$

dove n è il numero di articoli che vengono collazionati, i è un numero intero, a è il numero di partecipanti/caviglie utilizzati per l'analisi e b è la percentuale di a che visualizza l'aspetto del CAI che viene calcolato. Ad esempio, la percentuale ponderata per gli articoli che riportano dati di instabilità percepita:

$P_n \cdot i^{1/4} \div a \cdot b \cdot P_n$ partecipanti con una precedente distorsione percentuale di partecipanti con instabilità percepita della caviglia

$P_n \cdot i^{1/4}$ partecipanti con una distorsione precedente

Se uno sport era rappresentato da più di uno studio, era necessario un valore α per la sua inclusione in questa equazione. Gli studi inclusi negli infortuni ricorrenti che hanno reclutato solo soggetti con una precedente storia di distorsioni sono stati esclusi dal calcolo delle percentuali ponderate, poiché qualsiasi infortunio alla caviglia incluso in quello studio avrebbe mostrato una recidiva del 100%.

3 Risultati

Ottantotto studi hanno soddisfatto i criteri di inclusione per la revisione con il processo di ricerca descritto nella Fig. 1. I dati degli 88 studi inclusi sono stati raggruppati per sport (Tabella 2) con calcio, pallavolo e basket come sport più rappresentati. Il decennio in cui sono stati pubblicati tutti gli articoli inclusi è presentato nella Fig. 2.

I dati percentuali ponderati per le informazioni ricorrenti sono separati per sport nella Tabella 3. L'estrazione completa dei dati demografici e di esito di questi studi sugli infortuni ricorrenti può essere trovata nella Tabella del materiale supplementare elettronico

S1. I dati percentuali ponderati identificano che il calcio (61%) e il basket (60%) sono gli sport con il numero più alto di partecipanti con distorsioni ricorrenti.

Rispetto al numero di articoli che descrivono dati sugli infortuni ricorrenti alla caviglia, relativamente pochi studi sportivi hanno indagato l'instabilità percepita, l'instabilità meccanica o i sintomi che persistono dopo una distorsione alla caviglia.

I dati demografici e di esito degli studi che segnalano l'instabilità percepita sono presentati nella Tabella 4 con quattro sport rappresentati: basket, danza, netball e atletica. La danza e il calcio sono stati gli unici due sport in cui gli articoli hanno segnalato dati di instabilità meccanica per i loro partecipanti (Tabella 5), con il test del cassetto anteriore come strumento più comune per la valutazione dell'instabilità meccanica. Sintomi persistenti a seguito di un infortunio/distorsione alla caviglia sono stati segnalati nel football americano, nel badminton, nel basket, nella ginnastica, nella pallamano e nel calcio (Tabella 6).

Calcio, pallavolo e basket sono stati i tre sport che hanno fornito la maggior parte dei dati CAI per questa revisione.

Come risultato di studi che riportano dati per più sport, di

Fig. 1 Diagramma di flusso della selezione dello studio

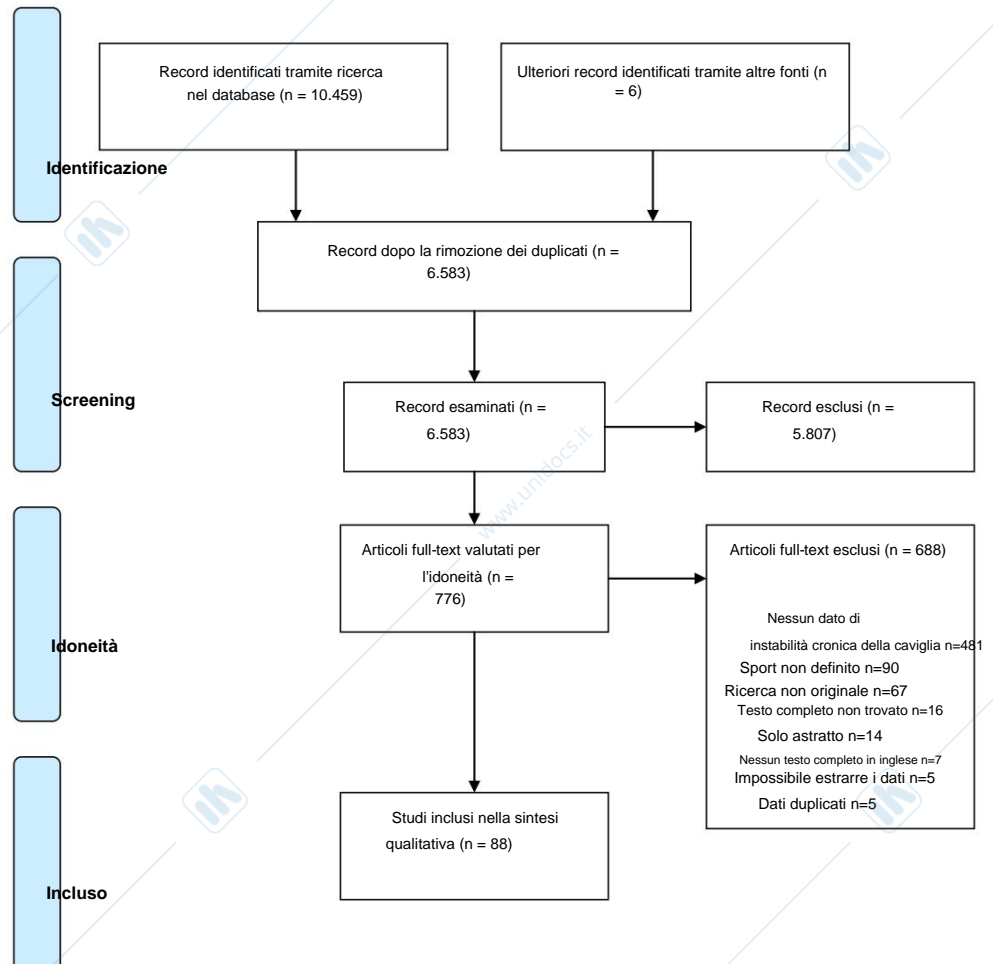


Tabella 2 Studi ammissibili alla revisione separati per sport

Sport	Numero di inclusi articoli	Riferimenti
Calcio	35	[10, 11, 20–52]
Pallacanestro	19	[8, 9, 41, 49, 50, 53–66]
Pallavolo	13	[6, 7, 41, 50, 67–75]
americano calcio	5	[41, 50, 76–78]
Cheerleader	3	[49, 79, 80]
Ballare	3	[81–83]
Ginnastica	3	[49, 84, 85]
Pallamano	2	[86, 87]
Pallacanestro	2	[88, 89]
Atletica leggera 2		[90, 91]
Aerobica	1	[92]
Badminton	1	[93]
Baseball	1	[50]
Scherma	1	[94]
Pavimento	1	[95]
Calcio a 5	1	[96]
Hockey su ghiaccio	1	[97]
Unione di rugby	1	[98]
Palla da softball	1	[50]
Tennis	1	[99]
Frisbee definitivo	1	[100]
Windsurf	1	[101]
Lotta	1	[50]

^{na} Il totale supera il numero di studi inclusi per la revisione come alcuni hanno riportato dati sull'instabilità cronica della caviglia per un certo numero di persone diverse Sportivo

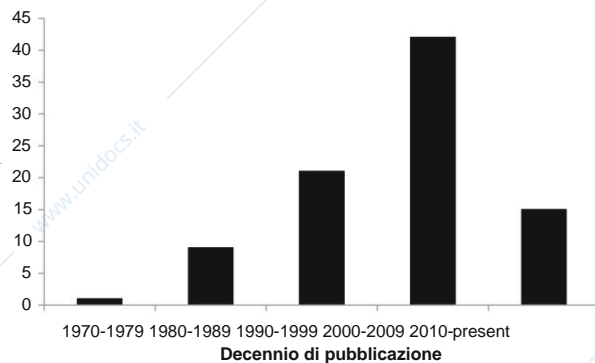


Fig. 2 Decennio di pubblicazione degli articoli inclusi nella revisione

degli 88 articoli inclusi per la revisione, 62 hanno riportato dati CAI in calcio, pallavolo e/o basket (Tabella 2). Questi tre gli sport individuali sono descritti più dettagliatamente di seguito.

3.1 Calcio

Trentacinque articoli hanno affrontato aspetti di CAI o sintomi persistenti all'interno di una coorte di calciatori (Tabella 2). Trentuno di questi articoli hanno riportato lesioni ricorrenti alla caviglia/ dati sulle distorsioni. Nel calcio, il 19% delle distorsioni della caviglia erano ricorrenti e, dei partecipanti che hanno subito distorsioni alla caviglia, il 61% loro si erano slogati le caviglie in più di un'occasione (Tabella 3). Nessun articolo ha indagato l'instabilità percepita all'interno di una coorte di calcio. Tre articoli hanno segnalato problemi meccanici instabilità della caviglia per il calcio [22, 27, 44] con un peso calcolo percentuale che indica che il 38% del calcio giocatori con un precedente infortunio/distorsione alla caviglia hanno sostenuto una lassità legamentosa prolungata come risultato (Tabella 5). Tre articoli ha segnalato sintomi persistenti a seguito di un infortunio alla caviglia sostenuti durante il calcio [22, 27, 42]. I sintomi sono state affrontate combinazioni di rigidità, dolore, gonfiore, "cedere" e "instabilità" che, se combinati, attraverso una percentuale ponderata, ha indicato che il 45% di I giocatori di calcio hanno segnalato sintomi persistenti a seguito di un lesione alla caviglia (tabella 6).

3.2 Pallacanestro

Diciannove degli articoli inclusi in questa revisione hanno affrontato aspetti del CAI nel basket con tutti i 19 di questi studi segnalazione di dati su infortuni/distorsione ricorrenti della caviglia (Tabella 2). Il ventotto per cento delle distorsioni della caviglia subite durante il basket era ricorrente e dei partecipanti segnalavano un distorsione alla caviglia, il 60% ha avuto distorsioni alla caviglia più di una volta occasione (Tabella 3). Nel basket, la percentuale ponderata per l'instabilità percepita in individui con precedenti problemi alla caviglia distorsioni era del 28% [54, 60] (Tabella 4). Nessuno studio ha riportato dati di instabilità meccanica e solo uno studio ha riportato sintomi persistenti a seguito di un infortunio alla caviglia nel basket, riscontrando che il 30% dei partecipanti presentava sintomi persistenti (Tabella 6).

3.3 Pallavolo

Tredici articoli hanno riportato i dati CAI per la pallavolo, tutti di cui riportano informazioni su infortuni ricorrenti (Tabella 2). A la percentuale ponderata indica che il 46% delle distorsioni della caviglia erano ricorrenti e il 50% dei partecipanti presentava distorsioni alla caviglia slogato in più di un'occasione (Tabella 3). Percepito e l'instabilità meccanica della caviglia non sono state studiate in una coorte di pallavolo e nessun dato sulla persistenza dei sintomi a seguito di un infortunio/distorsione alla caviglia durante una partita di pallavolo è stato segnalato.

Tabella 3 Dati percentuali ponderati per informazioni sugli infortuni ricorrenti alla caviglia separati per sport

	Caviglia ricorrente ferite	Partecipanti con caviglia ricorrente lesionia,b,c	Distorsioni ricorrenti della caviglia	Partecipanti con caviglia ricorrente distorsionib,c
Aerobica	-	7 [92]-	-	-
Football americano	22 [41, 77]	-	43 [77, 78]	52 [76, 78]
Baseball	14 [50]-	-	-	-
Pallacanestro	23 [41, 63, 64, 66]	73 [61]	28 [8, 9, 53-55, 58, 59]	60 [55, 56, 59, 60, 65]
Cheerleader	17 [79, 80]	-	21 [49]	-
Ballare	5 [83]	-	-	27 [81]
Scherma	-	-	75 [94]	-
Pavimento	-	-	50 [95]	50 [95]
Calcio a 5	57 [96]- 25 [84] 50 [87]-	-	-	-
Ginnastica	-	-	-	-
Pallamano	50 [87]	-	-	-
Pallacanestro	49 [89]-	-	-	-
Unione di rugby	27 [98]	-	25 [98]	-
Calcio	10 [23, 25, 30, 33, 39, 41, 42, 52]	27 [23, 30]	19 [10, 11, 20, 21, 24, 28, 31, 33-36, 38, 46, 47, 51, 52]	61 [21, 36, 43]
Palla da softball	24 [50]-	-	-	-
Tennis	-	-	56 [99]	-
Frisbee definitivo	-	18 [100]-	-	-
Pallavolo	32 [41, 68]	-	46 [6, 7, 67, 69, 72, 75]	50 [70, 73-75]
Windsurf	73 [101]	-	18 [101]	-
Lotta	5 [50] --	-	-	-

- indica che non erano disponibili informazioni

^a Le lesioni alla caviglia che non sono state suddivise in tipi specifici di lesioni potrebbero includere distorsioni, ma anche tendiniti, contusioni e impingements

^b Gli studi prospettici inclusi nella percentuale ponderata riflettono i partecipanti che si sono infortunati/slogati una caviglia durante lo studio e la ricorrente natura di quella particolare lesione, non la percentuale di recidiva della coorte totale dello studio come sarebbe riportata nei modelli di studio retrospettivi

^c Lo studio deve aver riportato il numero di individui che hanno subito lesioni/distorsioni

Tabella 4 Riepilogo degli studi inclusi che riportano dati sull'instabilità percepita della caviglia separati per sport

Sport	Riferimenti	N	Età (anni), Media ± DS	Sesso	Stato atletico dei partecipanti	Partecipanti con caviglia precedente distorsioni, n	Partecipanti con precedentemente caviglie slogate con instabilità percepita, N (%)
Pallacanestro	Barrett et al. [54]	569	20.6	M 523 F 46	Collegiale	127	15 (12)
	Leanderson e altri [60]	96	25.5	Il 96	Seconda divisione	88	46 (52)
Ballare	Rein e altri [82]	60	30,5	M 20 F 40	Professionale e dilettante	23	0
Pallacanestro	Hopper e altri [88]	228	19.2	Il 228	Nazionale	265a	104 (39)un
Traccia e Campo	Edouard e altri [90]	25	22 ± 5	M 20 F 5	Regionale/internazionale	17	7 (41)

M maschio, F femmina, deviazione standard SD

^a Caviglie non partecipanti

Instabilità cronica della caviglia nella popolazione sportiva

Tabella 5 Riepilogo degli studi inclusi che riportano dati sull'instabilità meccanica della caviglia separati per sport

Riferimenti sportivi n Età (anni), Media ± DS	Sesso	Stato atletico dei partecipanti	Test utilizzato per definire caviglia meccanica instabilità	Partecipanti con caviglia precedente distorsioni, n	Partecipanti con instabilità meccanica, N (%)	
Dance Rein e altri [82]	60 30,5	Il 20 F 40	Professionale e dilettante	Cassetto anteriore e inclinazione del lato	23	0
Soccer Rein e altri [44]	60 26	M 60	Professional e dilettante	Cassetto anteriore e inclinazione del lato	32	0
Brunilde e altri [22]	150 20 ± 3	F 150	Terza divisione	Cassetto anteriore	73	20 (27)
Ekstrand e altri [27]	180 24,6 ± 4,6 milioni	180	Quinta divisione –		82	52 (63)

M maschio, F femmina, deviazione standard SD

– indica che non erano disponibili informazioni

Tabella 6 Riepilogo degli studi inclusi che riportano dati sui sintomi persistenti separati per sport

Sport	Riferimenti n Età (anni), Media ± DS	Sesso	Atletico stato di partecipanti	Seguito periodo (Significare)	Persistente sintomo	Partecipanti con precedente distorsioni della caviglia/ ferite, n	Partecipanti con precedentemente slogato/ caviglie ferite con sintomi persistenti, N (%)
L'americano Taylor et al. [77]	39 –	–	Collegiale	47 mesi	Rigidità	44a	16 (36)un
Calcio Taylor e altri [77]	39 –	–	Collegiale	47 mesi	Dolore	44a	10 (23)un
Calcio Taylor e altri [77]	39 –	–	Collegiale	47 mesi	Gonfiore	44a	8 (18)un
Badminton Fahlstrom e altri [93]	78 31.9	Il 67 Tipo 11	Competitivo per principiante	35 mesi –		23	13 (57)
Pallacanestro Smith et al. [65]	84 –	M 84	Scuola superiore atleti	–	–	59	30 (51)
Ginnastica Wadley e altri [85]	22 –	F 22	Ex collegiale	3 anni	–	14a	9 (64)un
Pallamano Nielsen e altri [86]	221 C7	M 109 F 112	Gioventù a adulto	C6 mesi	Dolore e instabilità	35	14 (40)
Calcio Brunilde e altri [22]	150 20 ± 3	F 150	Terzo divisione	–	Dolore, rigonfiamento, 'dando modo'	73	35 (48)
Calcio Nielsen e altri [42]	123 C16	M 123	Gioventù a adulto	1 anno	Dolore e instabilità	39	5 (13)
Calcio Ekstrand e altri [27]	180 24,6 ± 4,6 milioni	180	Quinto divisione	–	–	82	47 (57)

M maschio, F femmina, deviazione standard SD

– indica che non erano disponibili informazioni

un Caviglie non partecipanti

4 Discussion

In questa revisione sono inclusi ventitré sport per i dati correlati ad aspetti di CAI e/o sintomi persistenti a seguito di un infortunio/distorsione alla caviglia. Nessuno studio individuale ha riportato ha riferito che nessun ballerino aveva percepito o meccanico

dati per ogni aspetto del CAI. La danza era l'unico sport che sono stati segnalati dati per ogni aspetto del CAI; percepito instabilità [82], instabilità meccanica [82] e ricorrenti distorsione [81, 83]. All'interno delle rispettive coorti, è

instabilità, il 27% dei ballerini ha riportato distorsioni alla caviglia in più di un'occasione e il 5% degli infortuni alla caviglia subito durante la danza erano ricorrenti.

Cinquantotto articoli hanno segnalato lesioni/distorsioni ricorrenti alla caviglia, mentre solo 27 articoli hanno segnalato la recidiva in termini di numero di partecipanti che hanno subito tali lesioni (Electronic Supplementary Material Table S1). Rispetto alle lesioni stesse, il numero di individui che hanno subito re-infortuni è di maggiore importanza per le popolazioni sportive e quindi gli studi futuri dovrebbero prendere in considerazione la segnalazione del numero di individui che hanno subito distorsioni ricorrenti piuttosto che del numero totale di distorsioni ricorrenti. Ciò descriverebbe più accuratamente il grado in cui la CAI è un problema all'interno di specifiche coorti sportive e consentirebbe di sviluppare strategie di prevenzione appropriate.

La percentuale più alta di infortuni ricorrenti alla caviglia e distorsioni è stata registrata rispettivamente nel windsurf [101] (73%) e nella scherma [94] (75%). I dati di questi sport, e di altri rappresentati solo da una pubblicazione, devono essere considerati con cautela, poiché i dati combinati di diversi studi forniscono un riflesso più accurato di una popolazione totale.

Il calcio (61%) è stato lo sport con la più alta percentuale di partecipanti con distorsioni ricorrenti della caviglia. Questa percentuale era il dato ponderato di tre studi che riportavano valori individuali del 55% [43], 60% [36] e 79% [21].

Il basket ha avuto la seconda percentuale ponderata più alta con il 60% dei partecipanti che hanno segnalato distorsioni ricorrenti. Sia il basket che il calcio sono sport multidirezionali che comportano manovre ripetitive di corsa, taglio e salto, mentre si cerca di evitare il contatto con i giocatori circostanti. I modelli di movimento di questi due sport rendono non sorprendente che ci sia un'alta percentuale di atleti che subiscono distorsioni ricorrenti della caviglia durante la partecipazione. Presumibilmente, sport simili al basket e al calcio, come rispettivamente netball e futsal, riporterebbero cifre simili; tuttavia, precedenti indagini su netball [88, 89] e futsal [96] non hanno affrontato la natura ricorrente delle distorsioni subite dai singoli partecipanti.

Le misure croniche di instabilità meccanica a seguito di una distorsione alla caviglia non sono state frequentemente riportate nella letteratura sportiva, con la danza e il calcio come unici sport che riportano questa misura. Due degli studi (danza [82]; calcio [44]) hanno riportato che nessuno della loro coorte aveva instabilità meccanica, il che, considerando il coinvolgimento dell'arto inferiore in questi sport, richiede la necessità di ulteriori ricerche per convalidare queste cifre. È interessante notare che lo studio con la più alta percentuale di partecipanti con instabilità meccanica non è riuscito a definire la metodologia utilizzata per la sua determinazione [27]. Tre dei quattro studi in questa revisione per l'instabilità meccanica hanno utilizzato il test del cassetto anteriore e/o il test di inclinazione del talo per definire l'instabilità meccanica. Mentre entrambi questi test sono ampiamente utilizzati nella valutazione clinica della caviglia, il cassetto anteriore

i test di inclinazione del talo forniscono solo un'interpretazione soggettiva dell'integrità legamentosa. Inoltre, la lassità meccanica potrebbe non essere l'unica fonte di instabilità meccanica [14]. È stato suggerito che le restrizioni artrocinematiche e l'ipomobilità della caviglia potrebbero contribuire in modo simile allo sviluppo e alla progressione della CAI. La radiografia da stress e l'artrometria strumentata [14, 102] sono misure più oggettive che valutano la stabilità meccanica della caviglia.

I valori normativi per le misure artrometriche sono stati diffusi attraverso la letteratura [103, 104] e gli studi futuri che indagano l'instabilità meccanica della caviglia all'interno delle popolazioni sportive dovrebbero prendere in considerazione l'utilizzo di queste misure oggettive come mezzo di confronto.

L'instabilità meccanica della caviglia viene spesso valutata per segni di compromissione strutturale nella fase acuta della lesione. Mentre questo fornisce una valutazione della gravità della lesione, testare esclusivamente la lassità meccanica in questo momento non fornisce un'indicazione di come il danno influenzerà l'individuo a lungo termine. Le misure a lungo termine dell'instabilità meccanica sono fondamentali per determinare se una lassità persistente predispone la caviglia a distorsioni ricorrenti [14] o ulteriori patologie [105]. Indipendentemente dal momento in cui viene presa la misura, una misura pre-stagione/di base della stabilità meccanica dovrebbe essere presa in considerazione nella futura ricerca sulle lesioni alla caviglia per tenere conto della variabilità interindividuale nella lassità dei legamenti. Una misura pre-stagione o pre-lesione della stabilità meccanica agirebbe per garantire che qualsiasi misura presa dopo la lesione, sia nella fase acuta che cronica, differisca dalla valutazione iniziale di un individuo.

Similmente all'instabilità meccanica, pochi studi hanno indagato l'instabilità percepita della caviglia all'interno delle popolazioni sportive. Due studi hanno riportato la misura nel basket; uno ha riportato che il 12% dei precedenti distorsioni aveva percepito instabilità [54], mentre l'altro ha riportato un valore del 52% [60]. Dopo aver convertito queste cifre in una percentuale ponderata, il 28% dei giocatori di basket aveva percepito instabilità. La percentuale più alta di atleti che hanno segnalato instabilità percepita è stata del 41% in una coorte di atleti di atletica leggera [90], con individui coinvolti in una serie di eventi; corsa di lunga distanza, sprint, attività di salto e lancio. Il netball è stato lo sport con la seconda cifra più alta di instabilità percepita, con il 39% [88] di caviglie descritte come aventi instabilità percepita. Nessuno degli studi inclusi in questa revisione per l'instabilità percepita ha utilizzato uno strumento valido o affidabile per valutare questa misura di CAI. Invece, gli studi si sono basati su domande a cui i partecipanti hanno risposto in merito alle caviglie che "cedono" o sono "instabili". Tre questionari che valutano l'instabilità percepita sono stati recentemente raccomandati per l'identificazione di CAI nella ricerca controllata [102]; il Cumberland Ankle Instability Tool [106], l'Identificazione dell'instabilità funzionale della caviglia [107] e l'Ankle Instability

Instabilità cronica della caviglia nella popolazione sportiva

Strumento [108]. Questi questionari convalidati dovrebbero essere utilizzati nella futura valutazione dell'instabilità percepita all'interno delle coorti sportive.

Per un resoconto il più omogeneo possibile del CAI all'interno delle popolazioni sportive, l'identificazione dell'instabilità percepita all'interno di questa revisione si è basata sulla percezione di un individuo della stabilità della sua caviglia. Il controllo sensomotorio limitato del complesso articolare della caviglia è stato suggerito come un fattore per le limitazioni funzionali, tra cui la propriocezione compromessa e il controllo neuromuscolare e posturale compromesso [14]. Oltre a utilizzare i questionari convalidati sull'instabilità percepita nella ricerca futura, si dovrebbe prestare attenzione alle misure sensomotorie come la valutazione dell'equilibrio, il riconoscimento della posizione delle articolazioni e le reti di elaborazione centrale.

Nonostante i sintomi persistenti non facciano parte del modello CAI proposto da Hiller et al. [13], è importante riconoscere che i sintomi cronici potrebbero essere considerati il più grande fattore limitante che influenza la continua partecipazione degli individui alle loro attività sportive. In un campione della comunità australiana generale, il 29% degli individui ha riferito una precedente distorsione alla caviglia [109]. Gli individui che erano stati cronicamente colpiti dalla loro precedente distorsione hanno riferito debolezza, dolore, gonfiore e "cedimento" come sintomi che indicavano la loro guarigione incompleta. Di questi individui, il 55% è stato costretto a limitare o modificare le attività della vita quotidiana o gli interessi sportivi a causa dei sintomi cronici della precedente distorsione alla caviglia. I sintomi persistenti esaminati negli studi esaminati includevano combinazioni di rigidità, dolore, gonfiore, "cedimento" e instabilità. La ginnastica [85] e il badminton [93] hanno avuto la percentuale più alta di sintomi persistenti a seguito di una distorsione alla caviglia, rispettivamente con il 64 e il 57%.

Il numero di pubblicazioni sull'argomento di questa revisione è aumentato nel corso dei decenni, il che suggerisce che l'importanza del CAI nelle popolazioni sportive sta diventando ben consolidata nella letteratura. Tuttavia, gli obiettivi degli studi inclusi mostrano che la maggior parte dei dati CAI vengono riportati solo incidentalmente. Dieci studi [7, 32, 38, 40, 45, 50, 62, 78, 91, 101] si sono prefissati di indagare specificamente una variabile del CAI all'interno della loro coorte sportiva; tuttavia, questi studi erano interessati solo alla natura ricorrente degli infortuni alla caviglia e non sono stati fatti collegamenti tra la recidiva degli infortuni e il CAI. Si è capito che un

la storia di una precedente distorsione alla caviglia è un fattore di rischio per un infortunio simile che si verifica in futuro [6, 21, 29, 36, 61]; tuttavia, il collegamento di questa conoscenza attuale nella comunità sportiva con l'idea di CAI deve essere affrontato con maggiore attenzione.

Ci sono molte limitazioni a una revisione di questa natura in termini di metodologia degli studi inclusi. I numerosi progetti di studio all'interno di questa revisione sistematica, insieme alla mancanza di strumenti di valutazione della qualità per la coorte

studi, hanno reso problematica la valutazione critica della qualità degli studi inclusi. Le metodologie prospettiche generalmente riportano solo la natura ricorrente degli infortuni subiti durante il periodo di studio e non riflettono la recidiva complessiva degli infortuni alla caviglia nell'intera coorte esaminata. Il confronto tra singoli studi prospettici è inoltre reso difficile dalla lunghezza variabile del periodo di follow-up. La probabilità di subire un infortunio nel corso di una stagione aumenta se confrontata con un torneo di 1 giorno, poiché i tassi di esposizione aumenteranno cumulativamente in un periodo di tempo più lungo. Detto questo, allo stesso modo in cui è più probabile che gli infortuni si verifichino durante una partita rispetto a una sessione di allenamento [26, 36, 53, 75], si potrebbe anche sostenere che in un ambiente di torneo, un individuo potrebbe essere più suscettibile agli infortuni in base ad atteggiamenti competitivi e risultati prestazionali.

I modelli di studio prospettici sono considerati la metodologia preferita per gli studi sugli infortuni perché i questionari retrospettivi tendono a sottostimare l'occorrenza dell'infortunio attraverso il bias del richiamo [110]. Ciò comporta una ridotta fiducia nei dati riportati in base alla probabilità che un individuo trascuri infortuni lievi/moderati se vengono riabilitati rapidamente; soprattutto considerando che la maggior parte delle distorsioni acute della caviglia sono classificate come lievi [55, 66]. Numerosi studi inclusi in questa revisione hanno utilizzato modelli di studio retrospettivi per il richiamo di infortuni alla caviglia passati e, di conseguenza, la frequenza di recidiva in questi studi dovrebbe essere considerata una stima prudente.

Le diverse definizioni di infortunio rendono i confronti tra studi difficili e potenzialmente inappropriati. L'interpretazione personale di una definizione di infortunio potrebbe portare a dati di recidiva errati, specialmente in studi retrospettivi auto-rapportati. Sono stati inclusi 79 studi in questa revisione per aver riportato dati di recidiva di infortunio alla caviglia.

Cinquantadue (66%) di queste indagini hanno utilizzato definizioni di perdita di tempo puramente per un infortunio denunciabile. Altri sette studi [29, 51, 54, 61, 67, 68, 92] hanno incorporato una definizione di perdita di tempo come un'opzione per definire un infortunio denunciabile, con altre opzioni tra cui danni ai tessuti, handicap del giocatore, reclami banali o limitazioni funzionali. Cinque studi [45, 73, 89, 94, 97] hanno adottato l'attenzione medica come unica definizione di infortunio mentre 12 articoli non hanno fornito alcuna definizione di infortunio [23, 25, 55, 58, 65, 72, 74, 77, 83, 91, 100, 101]. I restanti tre studi hanno definito l'infortunio come dolore o fastidio [63], un infortunio da inversione che si verifica durante una partita/allenamento [40] o un evento che porta a gonfiore, lividi e zoppia [81]. È difficile suggerire una definizione unica di infortunio alla caviglia per una serie di sport, poiché ognuno ha i suoi requisiti e considerazioni atletiche speciali. Detto questo, dovrebbe essere uno degli obiettivi della ricerca che indaga gli sport con requisiti di movimento simili giungere a un consenso su cosa costituisca un infortunio alla caviglia nel loro campo prescelto.

Il modello CAI rivisto [13] che incorpora distorsioni ricorrenti, instabilità percepita e instabilità meccanica come caratteristiche indipendenti del CAI, combinato con la dichiarazione dell'International Ankle Consortium [102], riepiloga la natura multiforme del CAI e riconosce la disabilità che può derivare da un qualsiasi numero dei suoi aspetti.

Gli aspetti più invalidanti per un atleta che aspira a continuare a praticare sport sono i sintomi persistenti che possono seguire a una distorsione alla caviglia, la potenziale natura ricorrente dell'infortunio, probabilmente dovuta alla lassità meccanica, e la percepita perdita di integrità dell'articolazione della caviglia.

5 Conclusion

Questa revisione identifica studi che riportano aspetti di CAI e, sebbene i confronti siano stati descritti in questo articolo, è con cautela che traiamo questi giudizi a causa delle differenze metodologiche tra le indagini. L'aspetto più comune di CAI riportato nella letteratura sportiva era la distorsione ricorrente. Calcio, basket e pallavolo erano gli sport più rappresentati in termini di numero di articoli inclusi per la revisione. La danza era la

unico sport che ha fornito dati per ogni aspetto del CAI, sebbene da indagini diverse. La percentuale di partecipanti con distorsioni ricorrenti è stata più alta nel calcio con il 61%, seguita dal basket con il 60%. Nonostante pochi articoli riferiscano instabilità percepita e instabilità meccanica, l'atletica leggera ha avuto la percentuale più alta di individui che hanno segnalato instabilità percepita a seguito di una distorsione alla caviglia, mentre il calcio ha avuto la percentuale più alta di individui che hanno mostrato instabilità meccanica. Questa revisione ha identificato le limitazioni dell'attuale ricerca sportiva che riporta i dati del CAI e conclude che il grado in cui il CAI è un problema all'interno di specifiche popolazioni sportive rimane poco chiaro.

Ringraziamenti Non sono state utilizzate fonti di finanziamento per assistere nella preparazione di questa revisione. Gli autori non hanno potenziali conflitti di interesse direttamente rilevanti per il contenuto di questa revisione.

Riferimenti

- Fong DT, Man CY, Yung PS, et al. Lesioni alla caviglia correlate allo sport durante la visita al pronto soccorso. *Lesione*. 2008;39(10):1222-7.
- Garrick JG, Requa RK. L'epidemiologia degli infortuni al piede e alla caviglia nello sport. *Clin Sports Med*. 1988;7(1):29-36.
- Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, et al. Disabilità persistente associata a distorsioni della caviglia: un esame prospettico di una popolazione di atleti. *Foot Ankle Int*. 1998;19(10):653-60.
- Fong DT, Hong Y, Chan LK, et al. Una revisione sistematica su infortuni alla caviglia e distorsioni alla caviglia nello sport. *Sports Med*. 2007;37(1):73-94.
- Backx FJ, Beijer HJ, Bol E, et al. Lesioni in persone ad alto rischio e sport ad alto rischio: uno studio longitudinale su 1818 bambini in età scolare. *Am J Sports Med*. 1991;19(2):124-30.
- Bahr R, Bahr IA. Incidenza di infortuni acuti nella pallavolo: uno studio di coorte prospettico sui meccanismi di infortunio e sui fattori di rischio. Italiano: *Scand J Med Sci Sport*. 1997;7(3):166-71.
- Beneka A, Malliou P, Gioftsidou A, et al. Tasso di incidenza degli infortuni, gravità e diagnosi nei giocatori di pallavolo maschi. *Sport Sci Health*. 2009;5(3):93-9.
- Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Studio epidemiologico prospettico degli infortuni nel basket durante una stagione competitiva: distorsioni della caviglia e infortuni al ginocchio da sovraccarico. *J Sports Sci Med*. 2007;6(2):204-11.
- Dick R, Hertel J, Agel J, et al. Epidemiologia descrittiva degli infortuni nel basket maschile universitario: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989, fino al 2003-2004. *J Athl Train*. 2007;42(2):194-201.
- Agel J, Evans TA, Dick R, et al. Epidemiologia descrittiva degli infortuni nel calcio maschile universitario: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 fino al 2002-2003. *J Athl Train*. 2007;42(2):270-7.
- Aoki H, O'Hata N, Kohno T, et al. Un resoconto epidemiologico prospettico di 15 anni di lesioni traumatiche acute durante partite ufficiali di campionato di calcio professionistico in Giappone. *Am J Sports Med*. 2012;40(5):1006-14.
- Ekstrand J, Gillquist J. L'evitabilità degli infortuni nel calcio. *Int J Sports Med*. 1983;4(2):124-8.
- Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. Instabilità cronica della caviglia: evoluzione del modello. *Treno J Athl*. 2011;46(2):133-41.
- Hertel J. Anatomia funzionale, patomeccanica e patofisiologia dell'instabilità laterale della caviglia. *J Athl Train*. 2002;37(4): 364-75.
- Tropp H, Ekstrand J, Gillquist J. Stabilometria nell'instabilità funzionale della caviglia e il suo valore nella previsione di lesioni. *Med Sci Sports Exerc*. 1984;16(1):64-6.
- Freeman MA. Instabilità del piede dopo lesioni al legamento laterale della caviglia. *J Bone Jt Surg Br*. 1965;47(4):669-77.
- Karlsson J, Lansinger O. Instabilità laterale dell'articolazione della caviglia. *Clinica Ortopedica Relat Res*. 1992;276:253-61.
- Verhagen RA, de Keizer G, van Dijk CN. Follow-up a lungo termine del trauma da inversione della caviglia. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1995;114(2):92-6.
- Bosien WR, Staples OS, Russell SW. Disabilità residua a seguito di distorsioni acute della caviglia. *J Bone Jt Surg Am*. 1955;37-A(6):1237-43.
- Andersson A, Gudmundsson A, Dahl HA, et al. Lesioni da calcio in Scand J Med Sci Sport. 1996;6(1):40-5.
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, et al. Fattori di rischio per infortuni nel football. *Am J Sports Med*. 2004;32(1 Suppl):5S-16S.
- Brynhildsen J, Ekstrand J, Jeppsson A, et al. Lesioni pregresse e sintomi persistenti nelle calciatrici. *Int J Sports Med*. 1990;11(6):489-92.
- Chomiak J, Junge A, Peterson L, et al. Gravi infortuni nei giocatori di football fattori influenzanti. *Am J Sports Med*. 2000;28(5): S58-68.
- Cloke DJ, Ansell P, Avery P, et al. Lesioni alla caviglia nelle accademie di football: uno studio prospettico a tre centri. *Br J Sports Med*. 2011;45(9):702-8.
- Cloke DJ, Spencer S, Hodson A, et al. L'epidemiologia degli infortuni alla caviglia che si verificano nelle accademie delle associazioni calcistiche inglesi. *Br J Sports Med*. 2009;43(14):1119-25.
- Ekstrand J. Epidemiologia degli infortuni nel football. *Sci Sports*. 2008;23(2):73-7.
- Ekstrand J, Gillquist J. La frequenza di rigidità muscolare e infortuni nei giocatori di calcio. *Am J Sports Med*. 1982;10(2):75-8.

28. Ekstrand J, Gillquist J. Infortuni da calcio e loro meccanismi: uno studio prospettico. *Esercizio di scienze mediche sportive*. 1983;15(3):267-70.
29. Emery CA. L'efficacia di una strategia di prevenzione neuromuscolare per ridurre gli infortuni nel calcio giovanile: uno studio controllato randomizzato a cluster. *Br J Sports Med*. 2010;44(8):555-62.
30. Engebretsen A, Myklebust G, Holme I, et al. Fattori di rischio intrinseci per lesioni acute alla caviglia tra giocatori di calcio maschi: uno studio di coorte prospettico. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(3): 403-10.
31. Faude O, Junge A, Kindermann W, et al. Fattori di rischio per infortuni nelle calciatrici d'élite. *Br J Sports Med*. 2006;40(9): 785-90.
32. Häggglund M, Walde'n M, Ekstrand J. Lesioni pregresse come fattore di rischio per infortuni nel football d'élite: uno studio prospettico su due stagioni consecutive. *Br J Sports Med*. 2006;40(9):767-72.
33. Häggglund M, Walde'n M, Ekstrand J. Minore tasso di re-infortunio con un programma di riabilitazione controllato dall'allenatore nel calcio maschile dilettantistico: uno studio randomizzato controllato. *Am J Sports Med*. 2007;35(9): 1433-42.
34. Hawkins RD, Fuller CW. Uno studio epidemiologico prospettico sugli infortuni in quattro club calcistici professionistici inglesi. *Br J Sports Med*. 1999;33(3):196-203.
35. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, et al. Il programma di ricerca medica nel football associativo: un audit degli infortuni nel football professionistico. *Br J Sports Med*. 2001;35(1):43-7.
36. Kofotolis ND, Kellis E, Vlachopoulos SP. Lesioni da distorsione alla caviglia e fattori di rischio nei giocatori di calcio dilettanti durante un periodo di 2 anni. *Sono J Sports Med*. 2007;35(3):458-66.
37. Kucera KL, Marshall SW, Kirkendall DT, et al. Anamnesi di infortuni come fattore di rischio per infortuni accidentali nel calcio giovanile. *Br J Sports Med*. 2005;39(7):462-6.
38. Le Gall F, Carling C, Reilly T. Lesioni nelle giovani calciatrici d'élite. *Am J Sports Med*. 2008;36(2):276-84.
39. Lilley K, Gass E, Locke S. Un'analisi retrospettiva degli infortuni delle calciatrici rappresentative dello stato. *Phys Ther Sport*. 2002;3(1):2-9.
40. Mohammadi F. Confronto di 3 metodi preventivi per ridurre la recidiva delle distorsioni da inversione della caviglia nei calciatori maschi. *Sono J Sports Med*. 2007;35(6):922-6.
41. Nelson A, Collins C, Yard E, et al. Lesioni alla caviglia tra gli atleti sportivi delle scuole superiori degli Stati Uniti, 2005-2006. *J Athl Train*. 2007;42(3):381-7.
42. Nielsen AB, Yde J. Epidemiologia e traumatologia degli infortuni nel calcio. *Am J Sports Med*. 1989;17(6):803-7.
43. Putukian M, Knowles WK, Swere S, et al. Lesioni nel calcio indoor: il torneo di calcio Lake Placid Dawn to Dark. *Am J Sports Med*. 1996;24(3):317-22.
44. Rein S, Fabian T, Weindel S, et al. L'influenza del livello di gioco sulla stabilità funzionale della caviglia nei giocatori di calcio. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011;131(8):1043-52.
45. Sharpe SR, Knapik J, Jones B. I tutori per la caviglia riducono efficacemente la recidiva delle distorsioni della caviglia nelle calciatrici. *J Athl Train*. 1997;32(1):21-4.
46. Soderman K, Adolphson J, Lorentzon R, et al. Infortuni in giocatrici adolescenti nel calcio europeo: uno studio prospettico su una stagione di calcio all'aperto. *Scand J Med Sci Sport*. 2001;11(5):299-304.
47. Steffen K, Andersen TE, Bahr R. Rischio di infortunio su erba sintetica e naturale nelle giovani calciatrici. *Br J Sports Med*. 2007;41:i33-7.
48. Surve I, Schweltnus M, Noakes T, et al. Una riduzione di cinque volte nell'incidenza di distorsioni ricorrenti della caviglia nei giocatori di calcio che utilizzano l'ortesi Sport-Stirrup. *Am J Sports Med*. 1994;22(5):601-5.
49. Swenson DM, Collins CL, Fields SK, et al. Epidemiologia degli infortuni ai legamenti della caviglia correlati allo sport nelle scuole superiori negli Stati Uniti, 2005/06-2010/11. *Clin J Sport Med*. 2013;23(3):190-6.
50. Swenson DM, Yard EE, Fields SK, et al. Modelli di infortuni ricorrenti tra gli atleti delle scuole superiori statunitensi, 2005-2008. *Am J Sports Med*. 2009;37(8):1586-93.
51. Walde'n M, Häggglund M, Ekstrand J. Lesioni nel calcio d'élite svedese: uno studio prospettico sulle definizioni di infortunio, sul rischio di infortunio e sul modello di infortunio nel 2001. *Scand J Med Sci Sports*. 2005;15(2):118-25.
52. Walde'n M, Häggglund M, Ekstrand J. Tendenze temporali e circostanze che circondano gli infortuni alla caviglia nel calcio professionistico maschile: un follow-up di 11 anni dello studio sugli infortuni della UEFA Champions League. *Br J Sports Med*. 2013;47(12):748-53.
53. Agel J, Olson D, Caq PCSM, et al. Epidemiologia descrittiva degli infortuni nel basket femminile universitario: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 fino al 2003-2004. *J Athl Train*. 2007;42(2):202-10.
54. Barrett JR, Tanji JL, Drake C, et al. Scarpe alte e basse per la prevenzione delle distorsioni della caviglia nei giocatori di basket: uno studio prospettico randomizzato. *Am J Sports Med*. 1993;21(4): 582-5.
55. Colliander E, Eriksson E, Herkel M, et al. Infortuni nel basket d'élite svedese. *Ortopedia*. 1986;9(2):225-7.
56. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Efficacia di un programma di allenamento dell'equilibrio specifico per lo sport sull'incidenza delle distorsioni della caviglia nel basket. *J Sports Sci Med*. 2007;6(2):212-9.
57. Eils E, Schro'ter R, Schro'der M, et al. Il programma di esercizi propriocettivi multistagione previene gli infortuni alla caviglia nel basket. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(11):2098-105.
58. Garrick JG, Requa RK. Ruolo del supporto esterno nella prevenzione delle distorsioni della caviglia. *Med Sci Sports*. 1973;5(3):200-3.
59. Kofotolis N, Kellis E. Lesioni da distorsione alla caviglia: uno studio di coorte prospettico di 2 anni su giocatrici professioniste di basket greche. *Italiano: Treno Athl J*. 2007;42(3):388-94.
60. Leanderson J, Nemeth G, Eriksson E. Lesioni alla caviglia nei giocatori di basket. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1993;1(3-4):200-2.
61. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, et al. Lesioni alla caviglia nel basket: tasso di infortuni e fattori di rischio. *Br J Sports Med*. 2001;35(2):103-8.
62. Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Tassi e rischi di infortunio durante il basket intercollegiale. *Am J Sports Med*. 2003;31(3): 379-85.
63. Moiler K, Hall T, Robinson K. Il ruolo del nastro peroneale nella prevenzione degli infortuni alla caviglia nel basket: uno studio pilota. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36(9):661-8.
64. Orchard J, Hayes J. Utilizzo del World Wide Web per condurre ricerche epidemiologiche: un esempio utilizzando la National Basketball Association. *Int Sport Med J*. 2001;2(2):1-15.
65. Smith RW, Reischl SF. Trattamento delle distorsioni della caviglia nei giovani atleti. *Am J Sports Med*. 1986;14(6):465-71.
66. Zillmer DA, Powell JW, Albright JP. Modelli di infortuni specifici per genere nel basket universitario delle scuole superiori. *J Womens Health*. 1992;1(1):69-76.
67. Aagaard H, Jørgensen U. Infortuni nella pallavolo d'élite. *Scand J Medicina e Scienze Sportive*. 1996;6(4):228-32.
68. Aagaard H, Scavenius M, Jørgensen U. Un'analisi epidemiologica del modello di infortunio nel beach volley e nel pallavolo indoor. *Int J Sport Med*. 1997;18(3):217-21.
69. Bahr R, Karlsen R, Lian Ø, et al. Incidenza e meccanismi di lesioni acute da inversione della caviglia nella pallavolo: uno studio di coorte retrospettivo. *Am J Sports Med*. 1994;22(5):595-600.
70. Frey C, Feder K, Sleight J. Uso profilattico del tutore per la caviglia nei giocatori di pallavolo delle scuole superiori: uno studio prospettico. *Foot Ankle Int*. 2010;31(4):296-300.
71. Hadzic V, Sattler T, Topole E, et al. Fattori di rischio per distorsione della caviglia nei giocatori di pallavolo: un'analisi preliminare. *Isokinet Exerc Sci*. 2009;17(3):155-60.

72. Neri M. Uno studio epidemiologico sulle distorsioni della caviglia nei giocatori di pallavolo. *J Sports Traumatol Relat Res.* 1991;13(4):241-8.
73. Schafle MD, Requa RK, Patton WL, et al. Lesioni nel torneo nazionale di pallavolo amatoriale del 1987. *Am J Sports Med.* 1990;18(6):624-31.
74. Varýeka I, Varýekova R, Lehnert M, et al. L'effetto del tipo di piede e della lateralità sulla distorsione della caviglia nelle atlete di pallavolo d'élite. *Kinesiologia.* 2009;41(2):164-71.
75. Verhagen E, Van der Beek AJ, Bouter LM, et al. Uno studio di coorte prospettico di una stagione sugli infortuni nella pallavolo. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):477-81.
76. McHugh MP, Tyler TF, Mirabella MR, et al. L'efficacia di un intervento di allenamento dell'equilibrio nel ridurre l'incidenza di distorsioni della caviglia senza contatto nei giocatori di football delle scuole superiori. *Am J Sports Med.* 2007;35(8):1289-94.
77. Taylor DC, Englehardt DL, Bassett FH. Distorsioni sindesmiche della caviglia: l'influenza dell'ossificazione eterotopica. *Am J Sports Med.* 1992;20(2):146-50.
78. Tyler TF, McHugh MP, Mirabella MR, et al. Fattori di rischio per distorsioni della caviglia senza contatto nei giocatori di football delle scuole superiori: il ruolo delle precedenti distorsioni della caviglia e dell'indice di massa corporea. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):471-5.
79. Shields BJ, Fernandez SA, Smith GA. Epidemiologia degli infortuni correlati alle acrobazie dei cheerleader negli Stati Uniti. *J Athl Train.* 2009;44(6):586-94.
80. Shields BJ, Smith GA. Epidemiologia delle lesioni da stiramento/distorsione tra le cheerleader negli Stati Uniti. *Am J Emerg Med.* 2011;29(9):1003-12.
81. Hiller CE, Refshauge KM, Herbert RD, et al. Predittori intrinseci di distorsione laterale della caviglia in ballerini adolescenti: uno studio di coorte prospettico. *Clin J Sport Med.* 2008;18(1):44-8.
82. Rein S, Fabian T, Zwipp H, et al. Controllo posturale e stabilità funzionale della caviglia in ballerini professionisti e amatoriali. *Clin Neurophysiol.* 2011;122(8):1602-10.
83. Rovere GD, Webb LX, Gristina AG, et al. Lesioni muscoloscheletriche negli studenti di danza teatrale. *Am J Sports Med.* 1983;11(4):195-8.
84. Marshall S, Covassin T, Dick R, et al. Epidemiologia descrittiva degli infortuni nella ginnastica femminile universitaria: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 fino al 2003-2004. *J Athl Train.* 2007;42(2):234-40.
85. Wadley GH, Albright JP. Ginnastica intercollegiale femminile: modelli di infortunio e disabilità medica "permanente". *Am J Sports Med.* 1993;21(2):314-20.
86. Nielsen AB, Yde J. Uno studio epidemiologico e traumatologico degli infortuni nell'handball. *Int J Sports Med.* 1988;9(5):341-4.
87. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, et al. Lesioni sportive nell'handball di squadra: uno studio prospettico di un anno su sedici squadre senior maschili di livello non professionistico superiore. *Am J Sports Med.* 1998;26(5):681-7.
88. Hopper D, Elliott B. Modelli di infortuni agli arti inferiori e alla schiena di giocatori di netball d'élite. *Sports Med.* 1993;16(2):148-62.
89. Langeveld E, Coetzee FF, Holtzhausen LJ. Epidemiologia degli infortuni nei giocatori di netball sudafricani d'élite. *S Afr J Res Sport Phys Educ Ricreat.* 2012;34(2):83-93.
90. Edouard P, Chatard JC, Fourchet F, et al. Forza dell'invertitore e dell'evertore negli atleti di atletica leggera con instabilità funzionale della caviglia. *Isokinet Exerc Sci.* 2011;19(2):91-6.
91. Malliaropoulos N, Ntessalen M, Papacostas E, et al. Nuova lesione dopo distorsioni laterali acute della caviglia negli atleti d'élite di atletica leggera. *Sono J Sports Med.* 2009;37(9):1755-61.
92. Garrick JG, Gillien DM, Whiteside P. L'epidemiologia degli infortuni da danza aerobica. *Am J Sports Med.* 1986;14(1):67-72.
93. Fahlstro'm M, Bj'mstig U, Lorentzon R. Lesioni acute da badminton. *Scand J Med Sci Sports.* 1998;8(3):145-8.
94. Roi GS, Fascy A. Indagine sulle richieste di assistenza medica durante gli incontri di scherma. *Rivista italiana di traumatologia dello sport.* 1988;10(1):55-62.
95. Wikstro'm J, Andersson C. Uno studio prospettico sugli infortuni nei giocatori di football autorizzati. *Scand J Med Sci Sports.* 1997;7(1):38-42.
96. Gayardo A, Matana SB, da Silva MR. Prevalenza degli infortuni nelle atlete del futsal brasiliano: uno studio retrospettivo. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte.* 2012;18(3):186-9.
97. Wright RW, Barile RJ, Surprenant DA, et al. Distorsioni della sindesmiche della caviglia nei giocatori della National Hockey League. *Am J Sports Med.* 2004;32(8):1941-5.
98. Sankey RA, Brooks JHM, Kemp SPT, et al. L'epidemiologia degli infortuni alla caviglia nei giocatori professionisti di rugby. *Am J Sports Med.* 2008;36(12):2415-24.
99. Hjelm N, Werner S, Renstrom P. Profilo di infortunio nei giocatori di tennis junior: uno studio prospettico di due anni. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(6):845-50.
100. Reynolds KH, Halsmer SE. Lesioni da frisbee definitivo. *WMJ.* 2006;105(6):46-9.
101. Dyson R, Buchanan M, Hale I. Incidenza di infortuni sportivi nei windsurfisti agonisti e ricreativi d'élite. *Br J Sports Med.* 2006;40(4):346-50.
102. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, et al. Criteri di selezione per pazienti con instabilità cronica della caviglia nella ricerca controllata: una dichiarazione di posizione del consorzio internazionale della caviglia. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(8):585-91.
103. Kovaleski JE, Gurchiek LR, Heitman RJ, et al. Misurazione strumentata della lassità anteroposteriore e inversione-eversione del complesso articolare della caviglia normale. *Foot Ankle Int.* 1999;20(12): 808-14.
104. Schwarz NA, Kovaleski JE, Heitman RJ, et al. Misurazione artrometrica del movimento del complesso della caviglia: valori normativi. *Allenamento atletico J.* 2011;46(2):126-32.
105. Hubbard TJ, Cordova M. Instabilità meccanica dopo una distorsione acuta della caviglia laterale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(7):1142-6.
106. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, et al. Lo strumento di instabilità della caviglia Cumberland: un rapporto di test di validità e affidabilità. *Arch Phys Med Riabilitazione.* 2006;87(9):1235-41.
107. Simon J, Donahue M, Docherty C. Sviluppo dell'identificazione dell'instabilità funzionale della caviglia (IdFAI). *Foot Ankle Int.* 2012;33(9):755-63.
108. Docherty CL, Gansneder BM, Arnold BL, et al. Sviluppo e affidabilità dello strumento per l'instabilità della caviglia. *J Athl Train.* 2006;41(2):154-8.
109. Hiller CE, Nightingale EJ, Raymond J, et al. Prevalenza e impatto dei disturbi muscoloscheletrici cronici della caviglia nella comunità. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(10):1801-7.
110. Junge A, Dvorak J. Influenza della definizione e della raccolta dati sull'incidenza degli infortuni nel football. *Am J Sports Med.* Italiano: 2000;28(5 Suppl):S40-6.