



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

**Master in Riabilitazione dei Disordini
Muscoloscheletrici**

A.A 2013/2014

Campus Universitario di Savona

**MANAGEMENT DELLE DISTORSIONI
DELLA SINDESMOSI
TIBIOPERONEALE DISTALE NELLO
SPORTIVO**

Candidato:

Dott. Ft.

Galante Luca

Relatrice:

Dott.ssa Ft. OMT

Brunetin Sara

INDICE

ABSTRACT	Pag. 1
CAP. 1 - BACKGROUND	Pag. 3
1.1 Anatomia e biomeccanica della sindesmosi tibioperoneale distale..	Pag. 4
1.2 Dati epidemiologici	Pag. 7
1.3 Meccanismo lesionale	Pag. 7
1.4 Esame fisico e diagnosi	Pag. 9
1.5 Classificazione e fratture associate	Pag. 13
CAP. 2 - MATERIALI E METODI	Pag. 15
CAP. 3 - RISULTATI	Pag. 18
CAP. 4 - DISCUSSIONE	Pag. 28
4.1 Trattamento conservativo vs trattamento chirurgico	Pag. 29
4.2 Immobilizzazione, ortesi e ausili	Pag. 32
4.3 Terapie fisiche	Pag. 35
4.4 Terapia farmacologica e infiltrazioni	Pag. 36
4.5 Terapia manuale	Pag. 37
4.6 Esercizio terapeutico e carichi di allenamento	Pag. 38
4.7 Outcome e ritorno all'attività sportiva	Pag. 43
4.8 Analisi critica della letteratura inclusa nello studio	Pag. 46
4.9 Limiti della tesi e proposte per le future ricerche	Pag. 47
CAP. 5 - CONCLUSIONE	Pag. 49
BIBLIOGRAFIA	Pag. 53

ABSTRACT

Negli ultimi anni è aumentato l'interesse in medicina dello sport verso le distorsioni alte di caviglia. Tuttavia, resta basso in letteratura il numero degli studi e il loro livello di evidenza su questo tema rispetto alle distorsioni laterali della caviglia.

Lo scopo di questa tesi è di svolgere una revisione della letteratura riguardante la gestione e il trattamento conservativo delle distorsioni della sindesmosi tibioperoneale distale con un occhio di riguardo all'ambito sportivo, cercando di chiarire quali gradi di lesione necessitano di trattamento conservativo e quali di trattamento chirurgico, quale sia il programma di trattamento più idoneo nelle modalità e nelle tempistiche, quali siano le misure di outcome più idonee per la ripresa dell'attività sportiva e quale applicazione trova la terapia manuale nel trattamento di questa patologia.

Sono stati selezionati 29 articoli con la stringa di ricerca ((syndesmotic OR “distal tibiofibular” OR syndesmosis OR “high ankle”) AND (injury OR injuries OR sprain)) AND (therapy OR rehabilitation OR management OR treatment) utilizzando la banca dati Medline sul portale Pubmed.

Dall'analisi è emerso che la letteratura scientifica relativa a questo tipo di lesione, soprattutto riguardo al trattamento conservativo, è carente e in alcuni casi contraddittoria.

Una diagnosi accurata e una proposta riabilitativa personalizzata sono sicuramente elementi fondamentali per assicurare il reintegro all'attività sportiva senza complicazioni e per diminuire il rischio di subire recidive.

La presenza di diastasi franca o latente maggiore di 2 mm sembra essere il cut-off decisivo per l'intervento chirurgico.

Relativamente al trattamento conservativo, la gestione migliore si deve basare sulle fasi di guarigione dei tessuti lesionati, identificando 3 o 4 fasi più meno lunghe in base alla gravità della distorsione. Un periodo iniziale di immobilizzazione associato ad una corretta gestione del processo infiammatorio e ad una limitazione del carico e delle attività sembrano essere l'approccio migliore, calibrando tutti i parametri in

base al grado di lesione specifico. In seguito è necessario intervenire sul recupero del ROM articolare, sulla forza e sul controllo neuromuscolare, inserendo gradualmente esercizi e richieste sempre più complicati e con carichi sempre maggiori, il tutto rapportato e personalizzato per il tipo e il livello di atleta.

La ricerca scientifica deve necessariamente indirizzarsi verso un'indagine migliore relativamente a quali gradi di lesione siano da trattare chirurgicamente e quali conservativamente, alle strategie d'intervento della terapia manuale e alle misure di outcome.

CAPITOLO 1

BACKGROUND

Negli ultimi anni è aumentato l'interesse in medicina dello sport verso le distorsioni alte di caviglia. Tuttavia, resta basso in letteratura il numero degli studi e il loro livello di evidenza su questo tema rispetto alle distorsioni laterali della caviglia.

Nonostante le distorsioni di caviglia siano tra gli infortuni più comuni subiti dagli atleti, la gravità e il grado di queste lesioni variano notevolmente a causa della complessità dell'articolazione stessa e delle strutture circostanti. Paragonate alle distorsioni laterali di caviglia, le distorsioni della sindesmosi avvengono con minor frequenza sia nella popolazione generale sia nella popolazione sportiva e solitamente necessitano di un maggior periodo di recupero, anche a causa della difficoltà di valutazione e trattamento di questo tipo di lesione.^[1]

Le distorsioni che mostrano all'esame radiografico l'allargamento della sindesmosi come segno evidente di lesione sono relativamente semplici da diagnosticare e di conseguenza da trattare. Tuttavia nell'ambito sportivo sono più comuni le lesioni con esami radiografici e relazione ossea normali, che quindi risultano più difficili da valutare in termini di gravità. Le difficoltà derivano dal fatto che la diagnosi dipende dall'esame clinico soggettivo. Di conseguenza questo tipo di lesione rappresenta un significativo dilemma diagnostico e terapeutico per la medicina dello sport.^[1]

Lo scopo di questa tesi è di svolgere una revisione della letteratura riguardante la gestione e il trattamento conservativo delle distorsioni della sindesmosi tibioperoneale distale con un occhio di riguardo all'ambito sportivo.

Gli obiettivi sono di chiarire quali gradi di lesione necessitano di trattamento conservativo e quali di trattamento chirurgico, quale sia il programma di trattamento più idoneo nelle modalità e nelle tempistiche, quali siano le misure di outcome più idonee per la ripresa dell'attività sportiva e quale applicazione trova la terapia manuale nel trattamento di questa patologia.

1.1 Anatomia e biomeccanica della sindesmosi tibioperoneale distale

La sindesmosi tibioperoneale distale è un'articolazione fibrosa costituita da tibia e perone, strettamente collegati da un apparato legamentoso molto resistente.

All'apice superiore della sindesmosi la cresta interossea tibiale si divide in margine anteriore e margine posteriore, andando a formare rispettivamente nell'aspetto laterale della base della tibia, il tubercolo anteriore, che è più prominente e più laterale, e il tubercolo posteriore.

I due margini tibiali formano una superficie concava triangolare con l'apice 6-8 cm sopra il piano articolare della tibiotarsica, e i tubercoli tibiali alla base con l'incisura tibiale compresa tra questi ultimi.

Anche la cresta interossea fibulare si divide in margine anteriore e margine posteriore che terminano con i rispettivi tubercoli, andando a formare una superficie convessa triangolare con l'apice allo stesso livello dell'apice tibiale.^[2]

Alla base della sindesmosi c'è una piccola area dove tibia e perone entrano in diretto contatto in massima flessione plantare, associata a rotazione interna e traslazione anteriore della fibula.^[2] Le faccette articolari in quest'area sono coperte da un sottile strato di cartilagine ialina di 0,5-1 mm di spessore.^[2,3,4] Questi strati cartilaginei sono una continuazione delle cartilagini che ricoprono la base tibiale e il malleolo peroneale.

La ridotta area cartilaginea può essere spiegata dal fatto che la maggior parte delle forze che agiscono sulla sindesmosi tibioperoneale distale sono forze distorsive. Tra tibia e fibula è presente inoltre un recesso articolare, ovvero una plica sinoviale.^[2]

L'apparato legamentoso che costituisce questa articolazione prevede quattro legamenti, il legamento tibiofibulare anteriore (AITFL), il legamento tibiofibulare posteriore (PITFL), il legamento trasverso (TL) e il legamento interosseo (IOL):

- 1) Il AITFL si estende dal tubercolo anteriore della tibia al tubercolo anteriore della fibula, ha un andamento da medio-prossimale a latero-distale e attraversa l'angolo antero-laterale dell'astragalo. Ha un'inclinazione di 30-50° con il piano della base della tibia e un'inclinazione di 65° posteriormente con il piano sagittale.

È costituito da tre bande, la banda superiore che è la più corta, la banda centrale che è la più resistente, e la banda inferiore che è la più lunga.

Questo è il legamento più debole dei quattro ed è il primo a cedere se l'articolazione viene sottoposta a forze che provocano un'extrarotazione della fibula attorno al proprio asse.^[2]

- 2) Il PITFL è un forte legamento che si estende dal malleolo tibiale posteriore al tubercolo posteriore della fibula ed ha un andamento da medio-proximale a latero-distale. Forma un angolo di 20-40° con il piano orizzontale e un angolo di 60-85° con il piano sagittale.

Le fibre distali hanno una lunghezza maggiore delle fibre prossimali ed hanno un andamento più orizzontale, fino a fondersi col legamento trasverso.

Dato che il PITFL è un legamento forte e spesso, stress eccessivi provocano più facilmente avulsioni del malleolo posteriore piuttosto che una lesione del legamento.

- 3) Il TL decorre orizzontalmente dal margine proximale della fossa malleolare fibulare al margine dorso-distale della tibia.

In letteratura ci sono opinioni controverse sul fatto che il TL e il PITFL siano due distinte strutture o una unità anatomica singola.^[2]

- 4) Il IOL è la parte più distale e spessa della membrana interossea. La maggior parte delle sue fibre ha una direzione anteriore e latero-distale dalla tibia alla fibula, mentre alcune delle fibre più anteriori vanno nella direzione opposta. Le fibre più prossimali si inseriscono sulla tibia all'apice dell'incisura tibiale, mentre le fibre più distali si inseriscono a livello del tubercolo anteriore tibiale e decorrono lungo la fibula per attaccarsi proprio a livello dell'articolazione tibiotarsica.

Non solo vi è una graduale transizione dalla membrana interossea al legamento interosseo, ma vi è anche tra quest'ultimo e i legamenti tibiofibulari anteriore e posteriore.

Il IOL funge da molla tra i malleoli mediale e laterale durante la dorsiflessione dell'articolazione tibiotarsica e stabilizza l'articolazione stessa durante il carico.

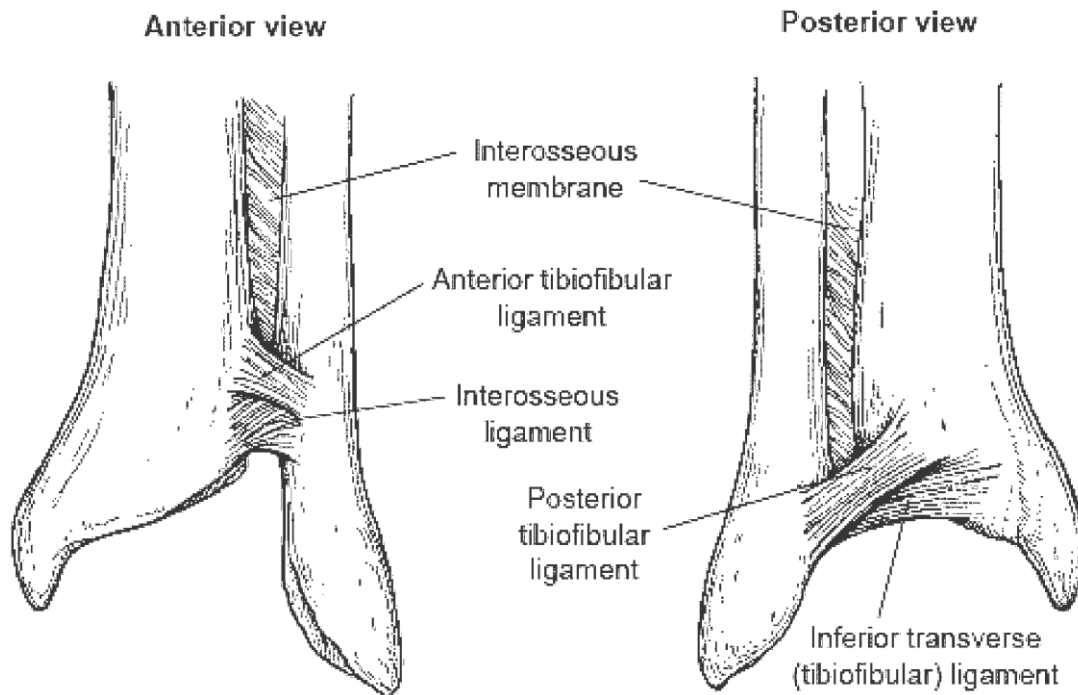


Figura 1: Legamenti della sindesmosi tibioperoneale distale

Ricerche effettuate su preparati anatomici hanno determinato il contributo di ogni legamento nell'assicurare la stabilità all'articolazione stessa, con il 35% per il AITFL, il 33% per il TL, il 22% per il IOL e il 9-10% per il PITFL.^[2,3,5,6,7,8,9,10]

La principale funzione del complesso legamentoso è di mantenere l'integrità tra tibia e perone tanto quanto resistere alle forze assiali, rotazionali e traslatorie.^[5]

Nonostante la forte stabilizzazione legamentosa c'è un piccolo movimento articolare, infatti la fibula può traslare medialmente, lateralmente, prossimalmente, distalmente ed intraruotare e extraruotare rispetto alla tibia di circa 2°.^[3]

La stabilizzazione della fibula e la rotazione limitata sono elementi fondamentali per assicurare la funzionalità normale della sindesmosi e la corretta posizione dell'astragalo nel mortaio tibioperoneale.^[4]

Quando la caviglia si muove dalla massima flessione plantare alla massima flessione dorsale, il mortaio si allarga di 1,5 mm. In posizione di flessione plantare l'astragalo è intraruotato e leggermente supinato, in flessione dorsale invece l'astragalo extraruota e prona.^[11]

1.2 Dati epidemiologici

Le distorsioni “alte” di caviglia sono molto meno frequenti rispetto alle distorsioni “laterali”. Secondo la letteratura le distorsioni di caviglia che coinvolgono la sindesmosi tibioperoneale distale sono l’1-18%,^[7,8,9,10,12,13,14,15,16,17] e circa il 40% dei pazienti lamenta instabilità di caviglia per i sei mesi successivi al trauma.^[2,3] Ma se si prende in considerazione la popolazione degli atleti che praticano sport di contatto fisico come il Football Americano la percentuale delle distorsioni che interessano la sindesmosi sale al 25%.^[4]

Inoltre dalla letteratura emerge come le lesioni della sindesmosi in assenza di fratture crurali sono situazioni molto rare e che riguardano soprattutto gli atleti.^[3] Le attività sportive che richiedono velocità elevate, terreni irregolari, superfici artificiali e scarpe tacchettate aumentano le probabilità di subire distorsioni in extrarotazione e dorsiflessione della caviglia.^[4] Questi episodi avvengono tipicamente durante attività di impatto e collisione che riguardano manovre di salto e di atterraggio come Football Americano, Basketball, Rugby, Calcio, Sci e Hockey.^[4]

Tuttavia bisogna considerare che questi dati sono alterati dal fatto che spesso queste lesioni non sono diagnosticate e quindi non vengono trattate. Solo gli atleti che godono della sorveglianza di un team medico specializzato in medicina dello sport hanno molte chance che queste lesioni vengano diagnosticate.^[3,12]

Molti autori sono comunque concordi sul fatto che la prognosi in seguito ad una distorsione della sindesmosi è considerevolmente più lunga rispetto alle normali distorsioni laterali di caviglia.^[1,4,18,19,20]

1.3 Meccanismo lesionale

Le lesioni della sindesmosi tibioperoneale distale più comuni sono il risultato di sollecitazioni ad alta energia alla caviglia negli sport di contatto. Il principale meccanismo lesionale è l’extrarotazione del piede, associata a dorsiflessione ed eversione. Queste forze producono un allargamento del mortaio tibioperoneale con conseguenti lesioni legamentose e instabilità astraglica.^[4] Un allargamento del

mortaio di circa 1 mm diminuisce l'area di contatto dell'articolazione tibiotarsica del 42%, comportando instabilità e conseguente osteoartrite precoce.^[2]

Con elevate forze rotatorie a piede fisso (per esempio un contrasto tra due giocatori o contro un oggetto) l'astragalo ruota lateralmente, mentre la fibula trasla posteriormente ed extraruota, aumentando eccessivamente la tensione del AITFL e provocandone la rottura. Se la forza continua si trasferisce assialmente tra perone e tibia sotto forma di forza di taglio, provocando la lesione della membrana interossea e del IOL. L'ulteriore propagarsi dell'impulso distorsivo porta alla lesione di PITFL e/o legamento deltoideo, e alle fratture di perone, malleolo posteriore e/o malleolo mediale.^[4]

Se la forza extrarotatoria inizia sul lato mediale del piede, causa inizialmente una lesione del legamento deltoideo o la frattura del malleolo mediale, per poi coinvolgere la sindesmosi.^[5]

Studi su cadavere hanno dimostrato che forze in extrarotazione con piede pronato provocano inizialmente la lesione del AITFL seguita dalla lesione del legamento deltoideo, mentre forze extrarotatorie con piede in posizione neutra comportano la lesione del legamento deltoideo e successivamente del AITFL.^[4]

Altri meccanismi lesionali descritti in letteratura sono l'extrarotazione associata a supinazione, la pronazione associata all'abduzione, l'eccessiva dorsiflessione isolata, l'intrarotazione o l'inversione associate alla flessione plantare.

Boytim et al. hanno descritto due meccanismi in extrarotazione per la lesione della sindesmosi negli atleti professionisti di Football Americano. Il primo riguarda un'extrarotazione del piede, causata da un colpo diretto all'aspetto laterale della gamba, ad un giocatore sdraiato sul campo prono con piede in atteggiamento di extrarotazione. Il secondo riguarda ancora un'extrarotazione del piede causata da un colpo all'aspetto laterale del ginocchio, con il piede piantato a terra in atteggiamento di extrarotazione e il corpo del giocatore che ruota o spinge nella direzione opposta (figura 2).^[21,22]

Fritschy ha riportato il meccanismo lesionale negli sciatori durante le competizioni di slalom. Gli scarponi da sci non permettono la massima libertà di movimento sul piano sagittale, ovvero in dorsiflessione e flessione plantare, perciò le sollecitazioni

date dal movimento di extrarotazione durante i cambi di direzione sono maggiori e possono sfociare in un movimento rotatorio eccessivo (figura 3).^[9,21]

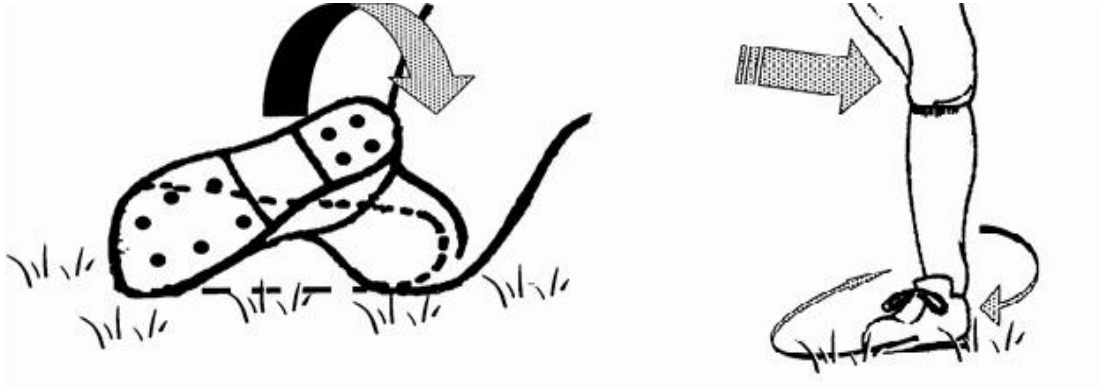


Figura 2



Figura 3

1.4 Esame fisico e diagnosi

Le informazioni più importanti per diagnosticare una lesione della sindesmosi vanno raccolte nella storia clinica e nell'esame fisico.

Sono fondamentali l'indagine del meccanismo traumatico, per identificarne uno di quelli descritti precedentemente, e la sintomatologia lamentata dal paziente. Il paziente lamenta dolore nella regione della caviglia durante il carico, soprattutto nella zona anteriore della sindesmosi, intensificato dalla rotazione esterna e dalla dorsiflessione. Ci possono essere sensazione di instabilità, dolorabilità e edema, dorsiflessione limitata dal dolore e ricorrenti versamenti intrarticolari. Il paziente inoltre si presenta con il carico sul retropiede piuttosto che sull'avampiede, in quanto diminuisce la dorsiflessione e di conseguenza il dolore. La deambulazione è

caratterizzata dalla diminuzione della lunghezza del passo e da una breve fase di carico, le fasi di contatto iniziale e di propulsione appaiono alterate per il tentativo di minimizzare la flessione dorsale, mostrando un appoggio che avviene con il piede piatto e un carico inefficace sul retropiede in fase terminale.^[22] In pazienti cronici può anche esserci stiffness articolare.^[3]

Ci sono dozzine di test descritti in letteratura per diagnosticare una lesione della sindesmosi. I test più utilizzati sono il *palpation test*, l'*external rotation test*, lo *squeeze test*, il *cross leg test*, il *cotton test*, il *fibular translation test* e il *dorsiflexion-compression test*. Tuttavia non è ancora stato stabilito quale sia il test e il metodo più appropriato per diagnosticare questa patologia, quindi tutti i test sono importanti e non bisogna basare la diagnosi su un solo test ma somministrarne molti.^[3]

Alonso et al. hanno condotto uno studio sperimentale per analizzare la ripetibilità, la capacità diagnostica e la capacità prognostica tra *squeeze test*, *external rotation test*, *palpation test* e *dorsiflexion-compression test*. Da questo studio emerge che l'*external rotation test* è il test più affidabile, in quanto offre la maggior ripetibilità inter-operatore, ma nessun test è in grado di predire la tempistica di recupero. Tuttavia fa eccezione la combinazione tra l'*external rotation test* e il *dorsiflexion-compression test*, in quanto negli atleti con entrambi i test positivi il ritorno all'attività sportiva sarà significativamente più lungo rispetto ai soggetti con risultati negativi.^[19] In contrasto con questo studio vi è quanto riportato da altri autori, che affermano l'importanza dello *squeeze test* in quanto molto utilizzato grazie alla sua capacità prognostica.^[23] Lo *squeeze test* positivo indica un prolungato tempo di recupero per l'attività sportiva.^[14,23,24,25]

In uno studio su cadaveri condotto da Beumer et al. si è voluto analizzare la capacità dei test provocativi di diagnosticare la lesione legamentosa della sindesmosi. Questo studio ha dimostrato che i test diagnostici, ad eccezione dell'*external rotation test*, hanno scarse probabilità di riuscire a differenziare lo spostamento di una sindesmosi lesionata con una integra. Tuttavia la presenza di dolore, piuttosto che l'incremento del gioco articolare, deve essere considerata come misura della positività di questi test.^[26]

L'individuazione tramite radiografia spesso non è semplice e sono necessarie tre proiezioni diverse per accertarsi di fare un'indagine accurata. Le proiezioni

necessarie sono quella antero-posteriore, quella laterale e la proiezione del mortaio tibioperoneale con la gamba intraruotata di 10-20°.^[3]

I parametri da valutare sono l'*overlap* (sovrapposizione) *tibioperoneale*, il *clear space tibioperoneale* (distanza tra il bordo laterale del tubercolo posteriore della tibia e il bordo mediale della fibula)^[3,11,22] e il *clear space mediale* (distanza tra il malleolo mediale e la faccia mediale dell'astragalo).^[3,22]

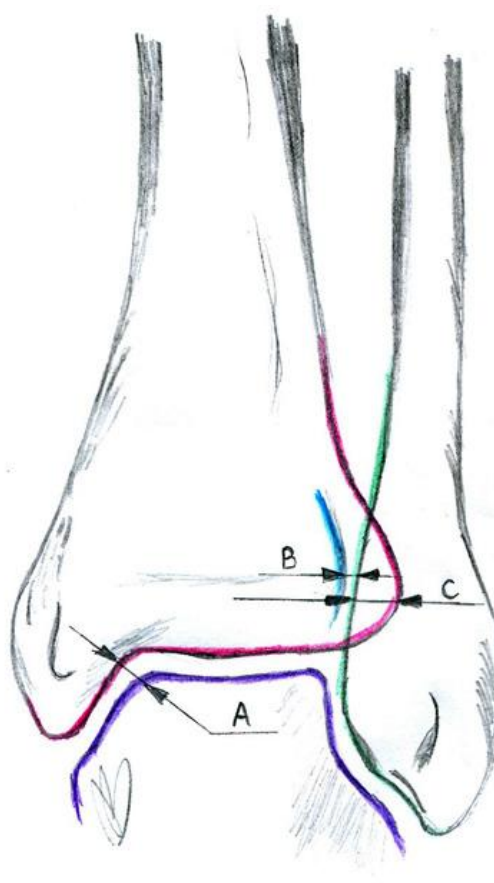


Figura 4: *clear space mediale* (A), *clear space tibioperoneale* (B), *overlap* (C).

L'allargamento della sindesmosi è evidenziato in caso di *overlap tibioperoneale* assente o con un'ampiezza minore di 6 mm nella proiezione anteroposteriore e minore di 1 mm nella proiezione del mortaio, e dal *clear space tibioperoneale* maggiore di 6 mm. Invece se il *clear space mediale* è maggiore rispetto allo spazio articolare superiore, il quale è di 2-4 mm, indica la lesione del legamento deltoideo (figura 5).^[3,4,11]

Molto utile è anche la radiografia sotto stress, che però è altamente specifica ma poco sensibile, quindi molte lesioni di grado moderato possono essere non riconosciute.^[3,11]



Figura 5: Radiografia anteroposteriore di una caviglia normale (A) e di una caviglia con una lesione della sindesmosi (B). Si nota l'assenza di overlap e l'allargamento del clear space mediale.

La TAC è invece molto sensibile nell'identificare le lesioni legamentose della sindesmosi, specialmente quelle con diastasi di 2-3 mm, inoltre può identificare molto bene le fratture da avulsione non visibili alla radiografia.^[3,14] La risonanza magnetica è l'esame di diagnostica strumentale che vanta livelli alti sia di sensibilità sia di specificità nelle lesioni acute ma anche nelle lesioni croniche di difficile diagnosi, ovvero le lesioni cosiddette “open book” in quanto la fibula ruotata esternamente permette un grande ed eccessivo ROM articolare all'astragalo.^[18]

La risonanza magnetica ha mostrato un'accuratezza del 96% nel diagnosticare le lesioni della sindesmosi, a differenza della radiografia con proiezione anteroposteriore (48-63%) e con proiezione del mortaio (64-71%).^[4,11]

L'aspetto negativo della risonanza magnetica è che non può essere utilizzata come esame di routine a causa del suo costo.^[19] Di conseguenza risulta evidente l'importanza di effettuare un esame fisico preciso e completo.

Recenti ricerche hanno dimostrato che gli ultrasuoni dinamici possono essere utilizzati per un'individuazione accurata delle lesioni dell'AITFL con livelli di sensibilità e specificità paragonabili a quelli della risonanza magnetica,^[14,22] ma sfortunatamente non possono riconoscere le lesioni associate come le lesioni osteocondrali e il *bone bruising*.^[14]

1.5 Classificazione e fratture associate

La classificazione può essere fatta in base al tempo passato dall'evento traumatico e in base alla gravità.

In base al tempo:

- 1) Acuta entro le tre settimane.
- 2) Subacuta da tre settimane a tre mesi.
- 3) Cronica oltre i tre mesi.

Il tempo che passa dal momento del trauma al momento della diagnosi influenza significativamente la gestione della lesione.^[3,7,10]

In base alla gravità:

- 1) Grado I: riguarda le distorsioni più lievi con il mantenimento della stabilità della sindesmosi e immagini radiografiche normali. Coinvolge solo una lesione incompleta di uno o più legamenti e i test diagnostici "external rotation test" e "squeeze test" possono essere negativi.^[4]
- 2) Grado II: riguarda le distorsioni con lesione completa del AITFL ed eventualmente del IOL. Le immagini radiografiche sono normali ma i test diagnostici sono positivi. Non c'è consenso in letteratura riguardo alla stabilità articolare in quanto esami di laboratorio suggeriscono che il PITFL e il TL sono gli elementi chiave della stabilità della sindesmosi. Si interviene chirurgicamente solo in caso di instabilità.^[4]

- 3) Grado III: riguarda le distorsioni con lesioni complete dei legamenti della sindesmosi e del legamento deltoideo e si interviene chirurgicamente.^[4]

Le lesioni della sindesmosi tibioperoneale distale sono spesso accompagnate da vari tipi di frattura. La sede più comune di frattura associata a lesione della sindesmosi è il terzo distale della fibula.^[4]

La frattura di tipo C della classificazione di Weber (frattura del perone al di sopra della sindesmosi associata a frattura del malleolo mediale o lesione del legamento deltoideo) è accompagnata da una lesione della sindesmosi nel 100% dei casi, mentre la frattura di tipo B della classificazione di Weber (frattura del perone a livello della sindesmosi con o senza frattura del malleolo mediale) è accompagnata da una lesione della sindesmosi nel 50% dei casi.^[3]

La lesione della sindesmosi può anche essere accompagnata dalla frattura di Maisonneuve, fratture prossimali di perone e del malleolo mediale con associata la lesione della membrana interossea.^[4]

Infine vanno ricordate le fratture da avulsione del malleolo posteriore.

CAPITOLO 2

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta utilizzando la banca dati Medline sul portale Pubmed.

Per la costruzione del quesito clinico sono state utilizzate le seguenti key-words in combinazione tra loro, al fine di determinare la stringa di ricerca finale più affine agli obiettivi della tesi e comprendente il maggior numero di articoli.

Le key-words utilizzate sono: *syndesmotic*, *“distal tibiofibular”*, *syndesmosis*, *“high ankle”*, *sprain*, *injury*, *injuries*, *therapy*, *rehabilitation*, *mobilization*, *“manual therapy”*, *management*, *manipulation*, *treatment*.

La stringa di ricerca finale utilizzata per il reperimento degli articoli è stata: ((syndesmotic OR “distal tibiofibular” OR syndesmosis OR “high ankle”) AND (injury OR injuries OR sprain)) AND (therapy OR rehabilitation OR management OR treatment).

La popolazione di riferimento di questa tesi sono i soggetti sportivi, ma si è deciso di non utilizzare key-words specifiche per quanto riguarda questo aspetto per non limitare troppo la ricerca, in quanto la lesione della sindesmosi avviene con meccanismi particolari che incorrono esclusivamente o quasi in attività sportive da contatto, quindi tutti gli studi in letteratura che analizzano questa patologia considerano già soggetti sportivi.

Per effettuare la prima scrematura sono stati aggiunti i limiti “abstract” e “english”, per includere solo gli articoli con rispettivamente almeno la disponibilità dell’abstract e in lingua inglese, e si è proceduto all’esclusione degli articoli non pertinenti.

I criteri di esclusione adottati sono:

- Articoli riguardanti qualunque tipo di frattura a carico della caviglia, comprese quelle associate alle distorsioni della sindesmosi.

- Articoli riguardanti esclusivamente il trattamento chirurgico delle distorsioni della sindesmosi e le peculiarità tecniche di quest'ultimo.
- Articoli che trattano esclusivamente le distorsioni laterali di caviglia e relativi ad altre patologie, quali le dislocazioni del perone o dell'astragalo, gli impingement, l'instabilità cronica di caviglia, l'osteoartite, l'ostecondroma, la pseudoartrosi congenita e altro.
- Articoli che discutono le distorsioni della sindesmosi approfondendo anatomia, biomeccanica, meccanismo lesionale, metodiche di valutazione ed esami diagnostici, ma senza discutere il trattamento di tali lesioni.

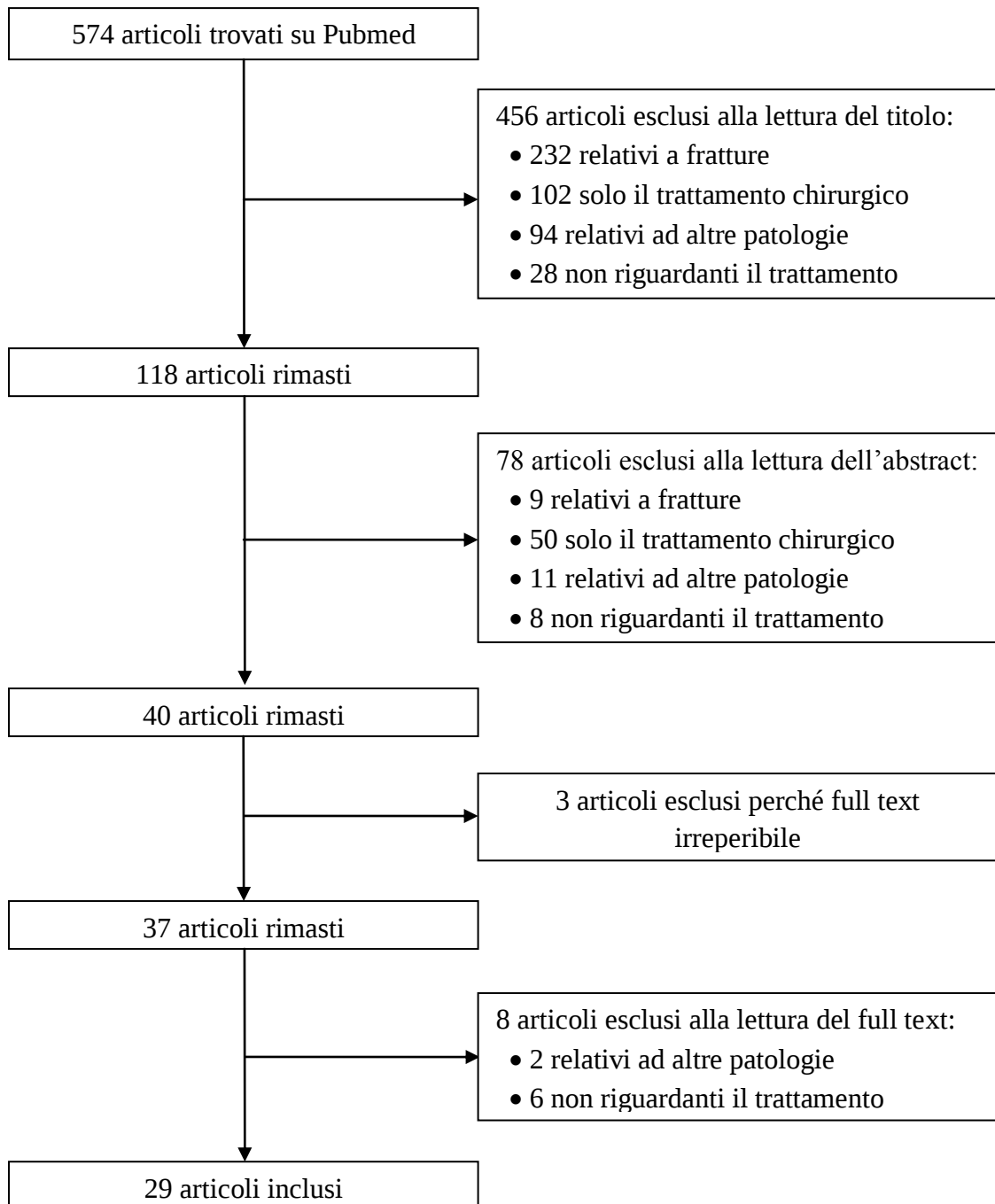
I criteri di inclusione adottati sono:

- Articoli relativi al trattamento conservativo delle distorsioni della sindesmosi.
- Articoli relativi alla riabilitazione delle lesioni legamentose del complesso tibiofibulare distale sia isolate sia associate alle lesioni del legamento deltoideo o ad altre lesioni.
- Articoli relativi sia al trattamento chirurgico sia al trattamento conservativo, anche se quest'ultimo aveva un peso e una rilevanza limitati nello studio in questione.

Infine sono stati esclusi gli articoli di cui non è stato possibile reperire il full text e ulteriori otto articoli in seguito alla lettura del full text, in quanto non rispettavano i criteri di inclusione.

Inoltre, per la stesura del background e della discussione finale, sono stati utilizzati ulteriori 12 articoli non inclusi nell'analisi. Questi articoli non contengono informazioni relative al trattamento, ma approfondiscono l'anatomia e la biomeccanica della sindesmosi tibioperoneale distale, analizzano la potenza e la capacità prognostica e diagnostica dei test clinici, valutano le metodiche di diagnosi strumentale e indagano le situazioni tipiche di alcuni sport che comportano la lesione della sindesmosi e il concomitante meccanismo lesionale. Inoltre forniscono indicazioni utili relativamente agli outcome e a quale tipo di lesione necessita di trattamento conservativo piuttosto che chirurgico.

Di seguito viene riportata lo flow chart relativa alla selezione degli articoli inclusi nella ricerca.



CAPITOLO 3

RISULTATI

Dalla revisione della letteratura sono stati selezionati 29 articoli grazie ai criteri precedentemente descritti. Di questi, 20 sono revisioni della letteratura, 3 sono studi osservazionali prospettici case series, 2 sono case report, 1 è un randomized controlled trial (RCT), 1 è una revisione retrospettiva, 1 è un questionario e 1 è una revisione retrospettiva associata ad un questionario.

Tra le 20 revisioni solo 5 forniscono protocolli dettagliati riguardo al trattamento conservativo,^[16,22,27,28,29] mentre altre 6 si concentrano soprattutto sulle tecniche diagnostiche e chirurgiche.^[3,8,9,12,13,30] Ci sono poi 6 revisioni che effettuano un inquadramento generale sulla patologia senza soffermarsi su un aspetto in particolare^[1,4,7,10,17,23] e altre 3 che non considerano solo le distorsioni della sindesmosi, ma anche le distorsioni laterali di caviglia, le lesioni del legamento deltoideo, le lesioni a carico dell'articolazione sottoastraglica o le instabilità croniche di caviglia.^[6,14,31]

Dei 3 studi osservazionali prospettici 2 riguardano un'analisi di quali parametri di valutazione possono prevedere il tempo di recupero all'attività sportiva in atleti professionisti con distorsioni della sindesmosi di primo grado, mentre il terzo analizza l'epidemiologia, i tempi di recupero e le disabilità associate alle varie tipologie di distorsione della caviglia subite dai cadetti dell'accademia militare.^[25,32,33]

I 2 case report riguardano rispettivamente la descrizione dettagliata del trattamento conservativo effettuato da un giocatore di football in seguito ad una distorsione della sindesmosi e tre casi di lesione isolata del PITFL.^[34,35]

Il RCT è uno studio sull'efficacia delle infiltrazioni di plasma ricco di piastrine (PRP) nel trattamento delle distorsioni alte di caviglia in atleti professionisti.^[36]

La revisione retrospettiva indaga i trattamenti e le tempistiche di recupero relativi ad atleti di hockey che hanno subito distorsioni della sindesmosi per paragonarli agli atleti che hanno subito invece distorsioni laterali.^[37]

Il questionario è costituito da domande relative a tutti gli aspetti di questa patologia ed è stato effettuato a 30 squadre di football per inquadrare quale possa essere la gestione migliore,^[38] mentre la revisione retrospettiva associata ad un questionario riguarda un'indagine su tutte le distorsioni di caviglia subite da una squadra di football in 15 anni e un questionario somministrato ai medici di 32 squadre sempre di football.^[15]

Di seguito vengono riportate le tabelle sinottiche relative agli articoli inclusi nella ricerca in cui viene riportato:

- Riferimento bibliografico, autori e anno di pubblicazione.
- Tipologia dello studio.
- Tipo di lesioni e soggetti analizzati nello studio.
- Trattamento conservativo consigliato, utilizzato, analizzato o proposto con tempistiche, posologia e strategie quando specificate.
- Quali tipologie di lesione necessitano dell'intervento chirurgico secondo gli autori quando specificate.
- Misure di outcome utilizzate e risultati dello studio quando indicati relativamente al trattamento conservativo.

Infine si riporta una tabella riguardante i criteri d'interesse della tesi, la quale indica:

- Riferimento bibliografico, autori e anno di pubblicazione.
- Quali articoli indicano per quale tipo di lesione è consigliato l'approccio conservativo o chirurgico.
- Quali articoli indicano strategie e esercizi per il management conservativo.
- Quali articoli specificano la posologia e i carichi di lavoro.
- Quali articoli indicano le tempistiche e la durata delle fasi di trattamento.
- Quali articoli riportano le misure di outcome.
- Quali articoli prendono in considerazione la terapia manuale.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
28 Brosky et al. 1995	Review	Distorsioni della sindesmosi trattate conservativamente con o senza immobilizzazione	Fase acuta 0-4 giorni: ghiaccio, compressione, elevazione, bendaggio elastico o tutore, flesso-estensione di caviglia e dita 30 ripetizioni 4 volte al giorno, stampelle con carico progressivo. Fase sub-acuta 4-14 giorni: bagni di contrasto, ionoforesi, US, stretching del tricipite 6 ripetizioni da 20'', progressione a una stampella, trasferimenti di carico antero-posteriori e latero-laterali per 5', tape, rinforzo con tubulari di plastica 30 ripetizioni per 2 serie per ogni movimento, cyclette 30', BAPS limitando inizialmente la dorsiflessione. Fase avanzata 2-4 settimane: esercizi propriocettivi monopodali con rialzo sotto al tallone che mantenga la flessione plantare a 20° per 10-30'', camminata incrociata e passo antero-posteriore 20 ripetizioni per 5 m, BAPS con resistenze di 5-10 kg, propriocizione su mini-trampolino con occhi aperti e poi chiusi 10 volte per 30'' e prendendo e lanciando una palla con carico bipodale e poi monopodale 20 volte, 30' di tapis roulant con progressione all'indietro con pendenza, all'indietro al piano, in avanti al piano, in avanti con pendenza, 2 serie da 15 ripetizioni di squat sulla total gym con due gambe e poi con una fino a 60° di flessione di ginocchio, di affondi fino a 60° di flessione di ginocchio, step anteriori, posteriori e laterali con gradino da 5,1 cm a 20,3 cm, cyclette con 20-30'' di intervallo anaerobico ad alta intensità per 10-15 volte ogni 2', andatura laterale su una superficie scivolosa di 1-2 m per 20-30'', a zig-zag con angolazione da 30° a 90° per 10-20 m 10 volte, per un percorso a 8 ampio 10 m e poi 5 m, corsa sostenuta per 1-2,5 km. Fase del ritorno all'attività sportiva 4-8 settimane: aumento dei carichi degli esercizi in fase avanzata, salto con la corda, attività sport-specifiche con costante incremento della difficoltà balistica.	In ogni caso che presenta diastasi.	Single-leg standing broad jump, 10m timed single leg crossover hop $\geq$ 80% dell'arto sano, single-leg vertical jump, somministrati nella fase di ritorno all'attività sportiva.
30 Wuest 1997	Review	Distorsioni della sindesmosi con e senza fratture	Un programma riabilitativo aggressivo che mira al recupero del ROM articolare, al rinforzo e alla propriocizione. Tutore o cavigliera per grado I e cast per grado II.	Per lesioni totali solo se presente diastasi o fratture.	NI (non indicati)
32 Gerber et al. 1998	Observational prospective case series	Distorsioni di caviglia di cui: della sindesmosi (16), laterali (76) e mediali (4) negli atleti, cadetti dell'Accademia Militare degli Stati Uniti	Stesso trattamento proposto per tutti i tipi di distorsione. Prima fase: ghiaccio, tape compressivo, stampelle al bisogno. Seconda fase: alfabeto con la caviglia, stretching del tricipite, esercizi su superficie instabile, cyclette, rinforzo con tubulari di plastica. Terza fase: esercizi propriocettivi, attività sport-specifiche.	NC (non considerato)	Scale soggettive di dolore e funzionalità, esame fisico, salto in avanti e salto laterale. Le distorsioni della sindesmosi di grado I hanno mostrato gli outcome peggiori (accettabili a 6 settimane 22% e a 6 mesi 33%) probabilmente perché non è stato effettuato un programma riabilitativo specifico.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
38 Doughtie 1999	Questionnaire	Distorsioni della sindesmosi in 23 squadre di football	Le strategie migliori sono l'immobilizzazione indicata da 6 società, le infiltrazioni di corticosteroidi e ghiaccio indicati da 3, riposo e allenamento propriocettivo indicati da 2, corticosteroidi con immobilizzazione, ghiaccio con esercizi, e FANS indicati rispettivamente da una. Le modalità più usate in fase acuta sono ghiaccio, terapia elettrica, cast o tutore e FANS. In fase avanzata l'allenamento propriocettivo, gli US e il tape sono utilizzati dal 70%, il ghiaccio, l'elettrostimolazione, la ionoforesi, i FANS e lo stretching dal 42%.	NC	Il ritorno all'attività sportiva è di 5-56 giorni, in media 27.
25 Nussbaum et al. 2001	Observational prospective case series	Distorsioni della sindesmosi senza diastasi associata in 60 atleti	1-4 giorni: splint, stampelle, ghiaccio, terapia elettrica, isometria, stretching del tricipite dolce. 4-5 giorni: tutore, isometria, mobilizzazione attiva in tutto il ROM articolare, iniziare esercizi di carico, camminare, spinta sulle punte bilaterale, propriocezione dolce, stretching. Da 6 giorni in poi: rinforzare inversione ed eversione, saltelli bilaterali con progressione a spinte sulla punta monopodaliche e saltelli monopodalici, attività sport-specifiche, correre, cambi di direzione, tape per il ritorno all'attività sportiva.	NC	Abilità nello svolgere le attività SS, scala sulla valutazione soggettiva della funzionalità. Ritorno all'attività sportiva in media dopo 13,4 giorni, il numero di giorni è statisticamente collegato con la zona dolorosa e con lo squeeze test. 53 pazienti sono risultati idonei al follow-up a 6 mesi.
8 Clanton et al. 2002	Review	Distorsioni della sindesmosi senza fratture associate negli atleti	Immediatamente: PRICE, immobilizzazione in gambaletto o tutore, stampelle fino a quando il dolore non consente il carico Iniziare la riabilitazione non appena il dolore lo consente. Per grado II: gambaletto o cast per 4-6 settimane.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	Outcome da buoni a eccellenti nel 86-100% dei casi di distorsione di grado I e tutti gli atleti ritornano all'attività sportiva.
37 Wright et al. 2004	Retrospective review	Distorsioni della sindesmosi (14) e laterali (5) in due squadre di hockey professionistiche	Stesso trattamento per entrambi i tipi di distorsione. Immediatamente: ghiaccio, elevazione, carico tollerato. Al diminuire del dolore: mobilizzazione attiva, rinforzo, cyclette, esercizi propriocettivi, attività sport-specifiche.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale. Le distorsioni della sindesmosi hanno recuperato in media in 45 giorni, quelle laterali in 1.4 giorni.
16 Lin et al. 2006	Review	Distorsioni della sindesmosi	Prima fase: PRICE, splint, bendaggio, tape o tutori e rialzo sotto al tallone, stampelle, terapia elettrica, flessione-estensione di caviglia. Seconda fase-paziente sopporta il carico parziale: mobilizzazione attiva, rinforzo con elastici, stretching, propriocezione in carico bipodalico. Terza fase-paziente sopporta il carico completo: propriocezione monopodalica, spinte sulle punte monopodaliche, camminata veloce su tapis roulant. Quarta fase-paziente sopporta la spinta sulla punta monopodalica: corsa, cambi di direzione, salti, attività sport-specifiche.	In ogni caso che presenta diastasi.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
34 Pajaczkowski 2007	Case report	Distorsione della sindesmosi di grado I in un giocatore di football	0-3 giorni: stampelle, cast, microcorrenti, PRICE, alfabeto con caviglia 4 volte al giorno, pedaliera per gli AASS 30". 4-7 giorni: bagni di contrasto, BAPS, rinforzo con tubulari 20 ripetizioni per 2 serie. 8-14 giorni: incremento del lavoro sulla BAPS, esercizi propriocettivi su mini-trampolino 10 serie da 30", carico monopodalico con movimenti dell'arto controlaterale 10 ripetizioni per 30". Dal 14° giorno: 15 ripetizioni per 2 serie di squat bipodalici, di affondi, di step con graduale aumento di profondità e altezza, in seguito anche su pedana propriocettiva, salti monopodalici, allenamento anaerobico con intervalli di 30" per 15 serie, attività sport-specifiche, corsa a zig-zag, laterale, seguendo un percorso a 8, bounding, salto singolo e salto laterale per 60-80-100 ripetizioni durante la 3 ^a , 4 ^a , 5 ^a settimana, rinforzo gluteo 15 ripetizioni per 3 serie.	Solo distorsioni di grado III.	Single-leg standing broad jump, 10m timed single leg crossover hop $\geq$ 80% dell'arto sano, single-leg vertical jump. L'atleta è tornato all'attività dopo 5 settimane senza complicazioni o recidive.
29 Williams et al. 2007	Review	Distorsioni della sindesmosi senza fratture e diastasi associate negli atleti	Fase acuta: immobilizzazioni con tutore o tape, ghiaccio, terapia elettrica, allenamento aerobico, mobilizzazione, massaggio drenante. Fase sub-acuta: rinforzo con ausili inizialmente con bassi carichi e molte ripetizioni e poi con alti carichi e poche ripetizioni, stretching, cyclette, mobilizzazione, propriocezione su superfici instabili, terapia in acqua. Fase avanzata: incremento esercizi precedenti, salto con la corda, corsa incrociata, aumento della richiesta pliometrica, attività sport-specifiche.	Instabilità franca o latente, presenza di fratture, lesioni totali, cicatrici e calcificazioni intrarticolari.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale.
9 Rammelt et al. 2008	Review	Distorsioni della sindesmosi	Immediatamente: PRICE, FANS, immobilizzazione per 1-3 settimane in cast o tutore. Seconda fase: mobilizzazione, rinforzo, ripristino delle funzioni di base. Terza fase: incrementare la forza, esercizi per il controllo neuromuscolare, attività sport-specifiche.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	Outcome da buoni a eccellenti nel 86-100% dei casi e tutti gli atleti ritornano all'attività sportiva.
17 Porter 2009	Review	Distorsioni della sindesmosi	Per distorsioni di grado I. 1-2 settimane: gambaletto, ghiaccio, stampelle. 3-6 settimane: tutore, mobilizzazione attiva, stretching, cyclette, esercizi propriocettivi.	Tutte le distorsioni di grado III. Per le distorsioni di grado II ci sono opinioni contrastanti.	NI
1 Molinari et al. 2009	Review	Distorsioni della sindesmosi negli atleti	Riporta il trattamento proposto da Nussbaum et al.: breve periodo (1-4 giorni) di immobilizzazione in gambaletto senza carico seguito da un programma riabilitativo aggressivo.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	NI
12 Press et al. 2009	Review	Distorsioni della sindesmosi negli atleti	Immediatamente: riposo, ghiaccio, immobilizzazione con tutore. Per lesioni di grado II: gambaletto fino al diminuire del gonfiore e poi cast per 6-8 settimane.	Distorsioni di grado II e III solo se instabili.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
6 Dubin et al. 2010	Review	Distorsioni della sindesmosi e laterali negli atleti	Stesso trattamento per entrambi i tipi di distorsione. 24-72 ore: ghiaccio 20' ogni ora, bendaggio compressivo, elevazione, FANS, elettrostimolazione, US, laser, massaggio drenante, 10-20 flessione-estensioni di caviglia all'ora, tecniche muscolari, allenamento aerobico. 3-5 giorni: terapia manuale, stretching tricipite 3 volte da 30'', isometria 3 serie da 10 con 3-5'' di stretching passivo e rinforzo con elastico 3 serie da 10-15 per tutti i gruppi muscolari, carico monopodalico 30'' per 3 volte aggiungendo superfici instabili e occhi chiusi, BAPS 3 serie da 2' per ogni direzione, 20-30' di deambulazione-corsa (2'-3'). 15-28 giorni: salto con la corda, corsa più intensa, scatti, cambi di direzione, salti in avanti e indietro sopra una linea, poi laterali, poi in diagonale, incrementare esercizi propriocettivi, inserire attività sport-specifiche. Per le distorsioni della sindesmosi può essere necessario un breve periodo iniziale (1-4 giorni) di assenza di carico.	Per diastasi maggiori a 6 mm.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale.
27 Williams et al. 2010	Review	Distorsioni della sindesmosi	Fase acuta: qualunque ortesi che limita l'extrarotazione, stampelle 1-2 settimane, compressione, ghiaccio, elevazione, terapia elettrica, massaggio drenante, terapia manuale, eventualmente agopuntura, isometria anche con ausili. Fase sub-acuta: mobilizzazione e rinforzo progressivi in ROM non doloroso, allenamento aerobico, rinforzo con ausili, stretching a basso carico e bassa durata, terapia manuale, terapia in acqua. In seguito step anteriore e laterale, esercizi con bassi carichi e tante ripetizioni progredendo verso alti carichi e poche ripetizioni, propriocezione inizialmente bipodalica con superfici instabili e ginocchio esteso. Fase avanzata: propriocezione monopodalica con perturbazioni maggiori, salto con la corda, saltelli anteriori, laterali e posteriori, corsa, agilità, corsa incrociata, corsa su un percorso a 8, aumentando la richiesta di velocità e dinamicità.	Instabilità franca o latente, presenza di fratture, lesioni totali, cicatrici e calcificazioni intrarticolari.	Abilità nello svolgere i gesti sport-specifici senza dolore e senza limitazione funzionale.
22 Mulligan 2011	Review	Distorsioni della sindesmosi	Fase acuta: PRICE, gambaletto, splint, tutore o bendaggio, allenamento aerobico, terapia in acqua, terapia manuale con tecniche di grado I e II, rinforzo anca, ginocchio e muscolatura intrinseca del piede. Fase sub-acuta: bagni di contrasto, compressione intermittente, cyclette, NuStep, BAPS limitando inizialmente il contatto postero-mediale, terapia manuale con tecniche di grado III e IV, rinforzo con elastici, esercizi con progressione da appoggio bilaterale su superficie piana a appoggio monopodalico e appoggio sul tallone, squat senza carico, poi posteriori e poi anteriori, affondi, step laterali, propriocezione bipodalica e poi monopodalica. Fase avanzata: corsa e agilità con progressione dal piano sagittale, al piano frontale alle attività in rotazione, propriocezione dinamica e aumento del carico pliometrico.	Fratture di perone di 2 pollici sovrarticolari associate a lesione del leg. deltoideo o a diastasi completa.	Scala FADI, 89/90% di simmetria nel salto singolo, assenza di dolore nella spinta e nei movimenti torsionali.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
33 Miller et al. 2012	Observational prospective case series	Distorsioni della sindesmosi di grado I senza diastasi associata in 20 giocatori di football	Fase dell'immobilizzazione 1-3 giorni: gambaletto, ghiaccio, US, laser, elettrostimolazione. Fase della mobilizzazione 3-7 giorni: continuano i trattamenti precedenti con in aggiunta bagni di contrasto, mobilizzazione, massaggio drenante, stretching, stazione eretta sulle punte, attivazione del tibiale posteriore, deambulazione in acqua e sulla sabbia, graduale aumento degli esercizi in carico. Fase integrativa 5-10 giorni: BAPS, corsa in piscina e agilità sulla sabbia, deambulazione in avanti e indietro sul tapis roulant, jogging prima sull'erba con scarpe da ginnastica e poi sul cemento con scarpe tacchettate, esercizi pliometrici bipodalici. Fase del ritorno all'attività sportiva 7-14 giorni: in base alla funzionalità della caviglia esercizi di agilità, corsa, cambi di direzione, salti monopodalici, attività sport-specifiche, tape.	NC	Deambulazione normale, stabilità nella stazione eretta monopodolica, abilità ad effettuare una spinta sulla punta monopodolica, abilità a fare uno "deep catcher squat", tolleranza al single-leg hop, jogging senza zoppia, abilità ad effettuare le attività sport-specifiche. Ritorno all'attività sportiva in 15,5 giorni di media, c'è correlazione con i risultati dell'esame fisico, con la gravità della lesione e con il ruolo del giocatore di football.
31 Tiemstra 2012	Review	Distorsioni della sindesmosi e laterali	Tutore e bendaggio insieme. Ghiaccio per 30' per 3 giorni. FANS. Mobilizzazione precoce. Rinforzo con ausili. BAPS. Esercizi propriocettivi. Attività sport-specifiche.	Instabilità cronica di caviglia che non risponde al trattamento conservativo.	NI
15 Osbahr et al. 2013	Retrospective review + questionnaire	Distorsioni della sindesmosi (36) e laterali (53) nei giocatori di football professionisti	Immediatamente: riposo, ghiaccio, compressione, elevazione, immobilizzazione con gambaletto, carico progressivo in base alla tolleranza. Al diminuire dell'infiammazione: mobilizzazione, rinforzo, propriocezione.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	Ritorno all'attività sportiva in 15.4 giorni (sindesmosi) e 6.5 giorni (laterali).
3 Blasiak et al. 2013	Review	Distorsioni della sindesmosi	PRICE. Stampelle 1-2 settimane. Limitare attività fisica per circa 6 settimane. Antidolorifici e antiedemigeni. Precoce riabilitazione.	Distorsioni di grado III e di grado II se a carico di atleti professionisti o se presenti evidenti segni di instabilità. Per il grado II le opinioni sono contrastanti.	Il trattamento conservativo nelle distorsioni di grado I da buoni risultati clinici.
14 McCollum et al. 2013	Review	Distorsioni della sindesmosi e lesioni del leg. deltoideo senza fratture associate negli atleti	5-7 giorni: riposo, ghiaccio, immobilizzazione con cast o gambaletto. 7-14 giorni: carico parziale, mobilizzazione, propriocezione semplice. 14-21 giorni: carico completo, esercizi di rinforzo, propriocezione. In seguito in base ai sintomi: spinte sulle punte, corsa leggera, poi corsa e saltelli.	Distorsioni di grado III e distorsioni di grado II associate a instabilità dinamica in atleti professionisti.	Single-leg hopping test. Gli atleti non professionisti possono essere trattati conservativamente con buoni risultati.

Articolo	Tipo di studio	Soggetto dello studio	Trattamento conservativo	Trattamento chirurgico	Outcome e risultati
35 Botchu et al. 2013	Case report	3 lesioni isolate del PITFL	Infiltrazione di corticosteroidi. Fisioterapia e ortesi non hanno migliorato i sintomi.	Lesione isolata del PITFL se associata a lesione del AITFL.	2 pazienti hanno mostrato una remissione totale dei sintomi dopo otto mesi, il terzo dopo un anno.
10 Mak et al. 2013	Review	Distorsioni della sindesmosi negli atleti	Prima fase: PRICE. Seconda fase: mobilizzazione, rinforzo, ripristino delle funzioni di base. Terza fase: propriocezione, attività sport-specifiche.	Diastasi franche e latenti maggiori di 2 mm.	Outcome da buoni a eccellenti nel 86-100% dei casi e tutti gli atleti ritornano all'attività sportiva.
4 Hunt 2013	Review	Distorsioni della sindesmosi	Riporta il trattamento proposto da Nussbaum et al.: breve periodo (1-4 giorni) di immobilizzazione in gambaletto senza carico seguito da un programma riabilitativo aggressivo.	Solo distorsioni di grado III.	Per le lesioni appropriate il trattamento conservativo delle lesioni stabili mostra buoni risultati.
7 Del Buono et al. 2013	Review	Distorsioni della sindesmosi	Prima fase: PRICE. Seconda fase: mobilizzazione, rinforzo. Terza fase: propriocezione, esercizi sul controllo neuromotorio, attività sport-specifiche.	In ogni caso che presenta diastasi.	Outcome da buoni a eccellenti nel 86-100% dei casi e tutti gli atleti ritornano all'attività sportiva.
36 Laver et al. 2014	Randomized controlled trial	Lesioni del AITFL in 16 atleti	GT: 2 infiltrazioni di PRP alla presentazione iniziale e dopo 7 giorni. GT e GC: immobilizzazione a 10° di flessione plantare in gambaletto e mobilizzazione in scarico per i primi 11 giorni, carico progressivo dal giorno 11 al giorno 13, carico libero dal 14° giorno e esercizi di rinforzo con ausili, BAPS, esercizi propriocettivi. Evitare le attività in dorsiflessione per 3 settimane.	NC	Tegner activity level. GT ha mostrato valori significativamente migliori per tempo di recupero e dolore residuo rispetto al GC.
23 Miller et al. 2014	Review	Distorsioni della sindesmosi senza fratture associate	1-3 settimane: gambaletto, stampelle. 3-6 settimane: tutore, US, ionoforesi, elettrostimolazione, mobilizzazione attiva, rinforzo, propriocezione, attività sport-specifiche con aumento graduale del carico pliometrico. Cast per 4-6 settimane per distorsioni di grado II.	Tutte le distorsioni di grado II e III in quanto sono da considerare instabili.	Risoluzione della lesione, risoluzione del dolore e del gonfiore, ROM completo, forza al 90-100% rispetto alla controlaterale, fiducia del paziente nella gamba, risoluzione senso di instabilità, comprensione del rischio di recidiva, adozione di precauzioni contro le recidive.
13 Porter et al. 2014	Review	Distorsioni della sindesmosi	Immediatamente: immobilizzazione, ghiaccio, stampelle 1-2 settimane e carico progressivo per le 4 settimane successive. Gradualmente: mobilizzazione, stretching, cyclette, propriocezione.	Tutte le distorsioni di grado II e III in quanto sono da considerare instabili.	NI

Articolo	Lesioni che necessitano di approccio conservativo o chirurgico	Specifiche riguardo a strategie e esercizi	Posologia di somministrazione e carichi di lavoro	Tempistiche di trattamento	Misure di outcome	Applicazione della terapia manuale
28 Brosky et al. 1995	X	X	X	X	X	
30 Wuest 1997	X					
32 Gerber et al. 1998		X		X	X	
38 Doughtie 1999		X				
25 Nussbaum et al. 2001		X		X	X	
8 Clanton et al. 2002	X			X		
37 Wright et al. 2004	X	X			X	
16 Lin et al. 2006	X	X		X	X	
34 Pajaczkowski 2007	X	X	X	X	X	
29 Williams et al. 2007	X	X		X	X	X
9 Rammelt et al. 2008	X					
17 Porter 2009	X			X		
1 Molinari et al. 2009	X					
12 Press et al. 2009	X				X	
6 Dubin et al. 2010	X	X	X	X	X	X

Articolo	Lesioni che necessitano di approccio conservativo o chirurgico	Specifiche riguardo a strategie e esercizi	Posologia di somministrazione e carichi di lavoro	Tempistiche di trattamento	Misure di outcome	Applicazione della terapia manuale
27 Williams et al. 2010	X	X		X	X	X
22 Mulligan 2011	X	X		X	X	X
33 Miller et al. 2012		X		X	X	X
31 Tiemstra 2012	X	X				X
15 Osborne et al. 2013	X			X		
3 Blasiak et al. 2013	X					
14 McCollum et al. 2013	X	X		X	X	
35 Botchu et al. 2013	X					
10 Mak et al. 2013	X					
4 Hunt 2013	X					
7 Del Buono et al. 2013	X					
36 Laver et al. 2014				X	X	
23 Miller et al. 2014	X			X	X	
13 Porter et al. 2014	X			X		

CAPITOLO 4

DISCUSSIONE

Dalla letteratura revisionata emerge come la riabilitazione in seguito a distorsioni della sindesmosi sia effettivamente un campo ancora poco discusso e approfondito, soprattutto per quanto riguarda le lesioni minori che necessitano di trattamento conservativo.

Il materiale scientifico disponibile riguarda soprattutto revisioni della letteratura e ci sono pochi studi che sperimentano, confrontano e indagano le migliori modalità riabilitative.

Analizzando il materiale selezionato ci si rende conto come, nonostante per certi versi ci siano opinioni condivise da tutti gli autori, in molti punti c'è invece discordanza, sia per quanto riguarda quali distorsioni necessitano di trattamento conservativo e quali di trattamento chirurgico, sia per quanto riguarda strategie e tempistiche di trattamento, sia per quanto riguarda gli outcome e la prognosi di reintegro all'attività sportiva.

La maggior parte degli articoli analizzati è comunque concorde nell'identificare 3 fasi riabilitative, ovvero la fase acuta, la fase sub-acuta, e la fase di ritorno all'attività sportiva, anche se alcuni autori suddividono la terza fase in fase avanzata e fase di ritorno all'attività sportiva.

Gli obiettivi in fase acuta sono proteggere l'articolazione e minimizzare il dolore, il gonfiore, l'infiammazione, la debolezza muscolare e la perdita di funzionalità.^[1,22,27,28,29,32] Questa fase dura dal momento del trauma a 3-4 giorni dopo,^[6,25,28,33,34] e si interviene soprattutto con i principi dell'acronimo PRICE (protection, relative rest, ice, compression, elevation).^[3,6,7,8,9,10,15,16,22,34]

Secondo la maggior parte degli autori si può procedere con la seconda fase riabilitativa quando dolore e gonfiore sono sufficientemente controllati e la deambulazione avviene senza dolore.^[10,16,22,32] Williams et al. invece propongono

come criterio di progressione l'abilità a deambulare con carico totale su varie superfici e scale con al massimo un minimo dolore.^[27,29]

In fase sub-acuta bisogna recuperare la forza, la mobilità, il controllo neuromuscolare e il ritorno alle attività di base della vita quotidiana,^[1,7,10,14,22,27,29,30,32] ma anche abolire completamente il dolore e l'infiammazione e facilitare il processo di guarigione dei legamenti.^[6,28] Sulla durata di questa fase ci sono pareri discordanti, secondo la maggior parte degli autori dura dal quarto al quattordicesimo giorno,^[6,14,28,34] mentre secondo Miller B.S. et al. e Nussbaum et al. è una fase che può terminare già in sesta o settima giornata.^[25,33]

Mulligan e Gerber et al. propongono come criteri di progressione alla terza fase un normale pattern motorio durante la deambulazione e l'abilità ad effettuare le attività quotidiane senza dolore.^[22,32] Secondo Williams et al. invece la progressione alla fase avanzata deve essere effettuata quando il paziente riesce a correre e saltare con al massimo un minimo dolore.^[27,29]

La fase avanzata dura fino a un mese dopo l'infortunio e gli obiettivi riabilitativi sono il recupero completo del ROM attivo, deambulare senza dolore senza alcun tipo di ortesi o di ausilio, effettuare senza dolore le attività funzionali preliminari in catena cinetica chiusa a pieno carico e incentivare la propriocezione.^[28] In seguito bisogna reintegrare l'atleta all'attività sportiva tramite esercizi sport-specifici e un progressivo incremento delle richieste motorie, volti al rinforzo e al miglioramento del controllo neuromuscolare e della propriocezione.^[1,7,9,10,24,27,28,29,32] Le tempistiche e i criteri per il completo reintegro all'attività sportiva saranno discussi successivamente.

4.1 Trattamento conservativo vs trattamento chirurgico

Relativamente a quali gradi di lesione necessitano di intervento chirurgico e quali debbano essere trattate conservativamente, la maggior parte degli autori è concorde sul fatto che le lesioni di primo grado dovrebbero essere trattate conservativamente, mentre quelle di terzo grado necessitano in ogni caso del trattamento chirurgico per poter ottenere i corretti rapporti anatomici.^[3,4,8,13,16,23,30,34]

Le lesioni totali della sindesmosi comportano un alto rischio di sviluppare dolore cronico, artrosi o instabilità articolare cronica, perciò è meglio trattarle chirurgicamente.^[39]

Wuest afferma che le lesioni complete della sindesmosi possono essere anche trattate conservativamente, a patto di ristabilire e mantenere i corretti rapporti anatomici tramite l'immobilizzazione, tuttavia l'intervento chirurgico resta la scelta migliore.^[30]

Il trattamento chirurgico è l'approccio da scegliere in caso di diastasi di qualunque ampiezza,^[7,16,27,28,29,30] fratture associate,^[27,29,30] instabilità^[3,12,13,14,23,31] e instabilità croniche che non rispondono al trattamento conservativo.^[31]

Secondo Kaminski et al. gli elementi radiografici che dovrebbero spingere verso l'intervento chirurgico sono l'apertura del mortaio tibioperoneale maggiore di 2 mm o l'incongruenza articolare in radiografia sotto stress.^[24] Sulla stessa linea ci sono anche altri autori, secondo i quali in assenza di diastasi o con diastasi latenti inferiori a 2 mm il trattamento deve essere conservativo, mentre con diastasi latenti maggiori di 2 mm o diastasi franche il trattamento deve essere chirurgico.^[1,8,9,10,15,37,40]

Invece secondo la revisione di Dubin et al. il trattamento chirurgico è da effettuare in caso di diastasi maggiore a 6 mm.^[6]

Press et al. consigliano il trattamento chirurgico per le distorsioni di grado II e III solo nei casi in cui sia presente instabilità, altrimenti è plausibile l'approccio conservativo.^[12]

Le indicazioni maggiormente discordanti sono a carico delle lesioni di secondo grado, in particolare per le distorsioni severe ma senza diastasi articolare.^[1,3,17]

Secondo le revisioni sviluppate da Hunt, da Press et al. e da McCollum et al. le distorsioni di secondo grado generalmente possono essere trattate con successo in modo conservativo nei casi in cui non ci sono evidenze di instabilità ai test provocativi e alle immagini radiografiche, mentre nei casi in cui la risonanza magnetica o gli ultrasuoni suggeriscono una lesione di grado elevato (per esempio lesione completa della sindesmosi o lesione del legamento deltoideo) con possibile instabilità dinamica, è consigliabile effettuare un'artroscopia per valutare accuratamente la presenza di instabilità dinamica e operare al tempo stesso.^[4,12,14]

Questi autori inoltre riportano uno studio effettuato da Kennedy et al. in cui vengono

paragonati due gruppi di distorsioni di terzo grado, uno trattato chirurgicamente e uno trattato conservativamente con cast ortopedico. Questo studio ha evidenziato differenze non significative nei sintomi e nelle performance atletiche, ma il gruppo trattato chirurgicamente è ritornato all'attività sportiva tre settimane più velocemente.^[4,12,14]

Mulligan afferma che l'intervento chirurgico è indicato per fratture di perone di almeno 2 pollici sovrarticolari, associate a lesione del legamento deltoideo o a completa diastasi.^[22] Questa indicazione trova conferma da quanto riportato da Dattani et al., i quali affermano che nelle lesioni associate a fratture di Weber sia di tipo B sia di tipo C, se il legamento deltoideo e i legamenti posteriori della sindesmosi rimangono intatti, si può decidere di intervenire conservativamente.^[11] Di opinione contraria sono invece Del Buono et al., secondo i quali è necessaria la fissazione chirurgica nei casi di frattura di Weber B o C,^[7] ma in assenza di diastasi si interviene sempre conservativamente.^[7,16,28]

Williams et al. riportano un elenco di elementi che dovrebbero guidare la scelta verso il trattamento chirurgico. Questi segni sono la presenza di un'instabilità franca sulla base dei reperti radiografici, la presenza di fratture che necessitano di fissazione anche in assenza di instabilità, lesioni totali legamentose, instabilità latente, cicatrici e calcificazioni intrarticolari che sono tipicamente causa di dolore cronico.^[27,29]

Botchu et al., effettuando un case report di tre pazienti con lesione isolata del PITFL trattati conservativamente, consigliano il trattamento chirurgico per questo tipo di lesione solo se associata anche alla lesione del AITFL.^[35]

Blasiak et al. propongono invece il trattamento chirurgico per le lesioni di secondo grado se a carico di atleti professionisti oppure se la sindesmosi mostra evidenti segni di instabilità, sia per lesioni acute sia per lesioni croniche.^[3]

Alcuni autori consigliano addirittura il trattamento chirurgico per tutte le distorsioni di secondo grado in quanto sono da considerare instabili e necessitano di riparazione chirurgica per recuperare le abilità funzionali precedenti,^[13,23] mentre Pajaczkowski afferma che tutte le lesioni di secondo grado vanno trattate conservativamente.^[34]

4.2 Immobilizzazione, ortesi e ausili

Per quanto riguarda questo aspetto in letteratura si trovano indicazioni maggiormente sovrapponibili tra i vari autori. Il punto comune riguarda l'utilizzo di stampelle per la ripresa graduale del carico da utilizzare per 1-2 settimane, e di tutori che limitano l'extrarotazione del piede.^[3,6,12,13,16,17,23,24,27,32,34,35] Il tempo di immobilizzazione e la concessione di carico devono essere determinati in base ai sintomi, al grado di instabilità e alla capacità di deambulare normalmente.^[7,15,22,23,28,29]

Alcuni autori concordano sul fatto che una concessione di carico precoce potrebbe stressare eccessivamente i legamenti lesionati, predisponendo lo sviluppo di ossificazione eterotrofica a livello della membrana interossea.^[6]

Le scelte di quali movimenti debbano essere soprattutto limitati e del grado di immobilizzazione devono essere effettuate in base alle informazioni raccolte dall'esame fisico.^[27] Cast ortopedici, gambaletti e tutori sono studiati per limitare l'extrarotazione e forniscono la migliore protezione, mentre bendaggi funzionali, tape e cavigliere forniscono una stabilizzazione inferiore.^[27,29]

Wuest consiglia l'utilizzo di tutori o cavigliere in caso di distorsioni di primo grado, mentre il cast ortopedico è raccomandato nei casi di distorsioni di secondo grado trattate conservativamente.^[30]

Dallo studio di Osbahr et al. riguardante il management rivolto ai giocatori di football da parte di 32 medici, risulta che 28 utilizzano il gambaletto, 2 utilizzano il cast ortopedico e 2 utilizzano solo il tape o il bendaggio elastico, inoltre 14 concedono inizialmente il carico completo, 12 il carico parziale e 6 non lo concedono.^[15]

Lin et al. sottolineano l'importanza dell'utilizzo di stampelle per l'immediata rimozione del carico in modo da prevenire le rotazioni di astragalo e perone e ulteriori lesioni tissutali.^[16] Uno splint posteriore che mantenga la caviglia in posizione neutra assicura la stabilità alla sindesmosi, ma si possono utilizzare anche bendaggio funzionale, bendaggio termoplastico modellato, tape e tutori semirigidi. Sono consigliati anche supporti esterni per evitare movimenti inaspettati tra tibia e perone e rialzi sotto al tallone per diminuire la dorsiflessione in fase di ripresa del carico, ma i tutori esterni vanno utilizzati con cautela perché lo strap prossimale può provocare diastasi alla sindesmosi tibioperoneale distale se troppo stretto.^[16]

Nello studio sperimentale effettuato da Laver et al. il programma riabilitativo proposto agli atleti prevedeva l'immobilizzazione in un gambaletto a 10° di flessione plantare nei primi 3-4 giorni e in posizione neutra per i successivi 7 giorni.^[36] Solo dall'undicesimo giorno è cominciata la ripresa del carico parziale, che è durata in media 2 settimane.^[36]

Williams et al. invece affermano che le ortesi che limitano la dorsiflessione come gli splint posteriori o i rialzi sotto al tallone sono inutili o addirittura controproducenti, in quanto la sindesmosi deve poter accogliere la porzione anteriore dell'astragalo in un normale ROM articolare per un recupero migliore.^[27]

Mulligan propone delle linee guida sulla gestione di immobilizzazione e carico in base al grado di distorsione. Le distorsioni di primo grado vanno immobilizzate 0-3 giorni e deve essere concesso il carico in base alla tolleranza, mentre le distorsioni di secondo grado vanno immobilizzate per 3-7 giorni senza carico, dopodiché si comincia con il carico progressivo per 1-2 settimane.^[22] Le ortesi proposte sono gambaletto, splint posteriore e tutori compressivi della tibioperoneale distale con strap.^[22] Utile anche un bendaggio funzionale, con una staffa a livello della sottoastragale mediale e che fornisca sostegno dell'arco longitudinale mediale, per limitare l'intrarotazione di tibia e l'eversione del calcagno che stresserebbero i legamenti deltoideo e della sindesmosi.^[22]

Anche Miller B.S. et al. propendono per un protocollo riabilitativo meno cauto nelle distorsioni di primo grado. Nel loro studio prospettico si prevede l'utilizzo di gambaletto e stampelle nei primi 3 giorni con concessione del carico tollerato, seguito inizialmente da un utilizzo discontinuo del gambaletto fino a 5-10 giorni, e poi da un utilizzo discontinuo delle stampelle fino a 7-14 giorni, fase in cui il paziente dovrebbe recuperare e tollerare il carico completo e quindi non necessitare più di ortesi e ausili.^[33]

La concessione del carico in base alla tollerabilità del paziente associato all'immobilizzazione con gambaletto o tutore è un'indicazione condivisa anche da altri autori.^[8,9]

McCollum et al. invece hanno un atteggiamento più prudente, in quanto propongono immobilizzazione in cast ortopedico o gambaletto senza carico per 5-7 giorni in

distorsioni di primo grado, la concessione parziale del carico dal 7° al 14° giorno e il ritorno al carico completo tra il 14° e il 21° giorno.^[14]

Hunt, Molinari et al. e McCollum et al. citano lo studio di Nussbaum et al., nel quale gli atleti vengono trattati con splint posteriore e totale assenza di carico per 1-4 giorni in modo da assicurare un'immobilizzazione completa. Successivamente viene utilizzato un tutore o un cast ortopedico per iniziare la fase del carico parziale che si protrae fino a quando il paziente non è in grado di sopportare il carico totale. A questo punto l'atleta continua la riabilitazione funzionale con la caviglia supportata sempre da un tutore e dal tape.^[1,4,14,25]

Per distorsioni di secondo grado trattate conservativamente Clanton et al. e Miller T.L. et al. consigliano l'immobilizzazione in cast ortopedico senza carico per 4-6 settimane, tuttavia questo tipo di gestione comporta il rischio di sviluppare stiffness articolare e potenzialmente instabilità cronica se il cast non riesce ad assicurare il ripristino del normale rapporto articolare anatomico.^[8,23] Blasiak et al. e Del Buono et al. riportano che in questi casi l'articolazione debba essere immobilizzata addirittura per 6-8 settimane senza la concessione del carico.^[3,7]

Secondo Tiemstra le ortesi rigide, come tutori o splint, sono meglio del bendaggio elastico compressivo per ridurre il gonfiore e il tempo di ritorno all'attività sportiva, ma la scelta migliore dovrebbe essere la combinazione di tutore e bendaggio.^[31] Il cast ortopedico è da scegliere nelle distorsioni gravi in cui non è possibile caricare l'arto ma non deve essere utilizzato a lungo.^[31] Va considerato però che Tiemstra nella sua revisione propone un protocollo comune, senza fare distinzione tra distorsioni alte e distorsioni laterali.

Tape e tutori sono utili nella prevenzione delle recidive alla ripresa dell'attività agonistica, soprattutto per gli atleti che hanno già subito distorsioni in passato,^[6,24,25,28,31,34] ma il tape è molto operatore-dipendente.^[31]

Nel questionario effettuato da Doughtie alle società professionistiche di football, solo il 60% di queste ha fornito delucidazioni riguardo alle metodiche di trattamento con tape alla ripresa dell'attività sportiva. Nel 26% dei casi il tape viene posizionato per contrastare il movimento distorsivo (extrarotazione e/o dorsiflessione), nel 17% dei casi si utilizza una compressione della sindesmosi sovramalleolare, 3 società riferiscono che fanno uso anche di tape semirigido, in 5 società vengono utilizzati

anche tutori o cavigliere in aggiunta al tape tradizionale, in solo una società viene utilizzato un *back plaster* sul sito di lesione per promuovere la circolazione in aggiunta al tape tradizionale e solo una società afferma di non utilizzare bendaggi funzionale e tape al reintegro all'attività sportiva.^[38]

4.3 Terapie fisiche

Nell'ambito delle terapie fisiche il ghiaccio è sicuramente quella più consigliata e che ritrova più consensi in letteratura scientifica, soprattutto relativamente alla fase acuta.^[3,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,22,25,28,29,31,32,33,34,37] La crioterapia è utilizzata per ridurre il dolore e, associata alla compressione e all'elevazione dell'arto in fase acuta, per limitare l'edema e il gonfiore.^[6,24,27,28]

Molti studi usano protocolli di 20 minuti di applicazione ogni 2 ore, tuttavia un protocollo di applicazione intermittente costituito da 10 minuti di applicazione, 10 minuti senza e 10 minuti di applicazione ogni 2 ore per tre giorni ha mostrato risultati migliori in termini di riduzione del dolore a breve termine, ma risultati sovrapponibili per quanto riguarda la riduzione del dolore e la funzionalità dopo una settimana.^[31]

Il ghiaccio è anche consigliato nelle fasi riabilitative più avanzate in seguito alle sedute riabilitative o alle attività sportive.^[6,22,32]

Dal questionario di Doughtie emerge che il 60% delle società sportive indagate utilizza ghiaccio e elettrostimolazione in fase acuta, mentre il 70% utilizza gli ultrasuoni e il 42% utilizza ghiaccio, elettrostimolazione e ionoforesi nelle fasi successive, ma tra queste solo il ghiaccio è stato indicato come terapia migliore per la riduzione della durata dell'infortunio.^[38]

Alcuni autori consigliano l'utilizzo in fase sub-acuta di bagni di contrasto per migliorare il ROM articolare attivo e per facilitare il normale ritorno venoso, con sedute di 20 minuti composte da 4 cicli, ognuno dei quali costituito da tre minuti in acqua calda (36,7-37,8°) e un minuto in acqua fredda (1,7-4,4°).^[28,34] In seguito ai bagni di contrasto, Brosky et al. consigliano ionoforesi con 1,5 cc di desametasone a 3 mA per 8 minuti in sede di lesione per diminuire l'infiammazione, e successivamente ultrasuoni a 0,8-1 w/cm² per 5 minuti in sede di lesione con lo scopo di stimolare la riparazione tissutale e la distribuzione del desametasone.^[28]

Anche altri autori concordano sull'utilizzo dei bagni di contrasto,^[33] degli ultrasuoni,^[6,23,33] della ionoforesi,^[23] della terapia elettrica (TENS, ionoforesi, microcorrenti) e dell'elettrostimolazione per la gestione del dolore e dell'infiammazione, ma anche per la riattivazione muscolare.^[6,16,23,25,27,29,33,34]

Dubin et al. e Miller B.S. et al. propongono anche l'utilizzo della laserterapia.^[6,33]

Williams et al. riportano che alcuni atleti trovano beneficio dall'agopuntura per la riduzione della sintomatologia dolorosa.^[27,29]

Tiemstra invece riporta delle revisioni secondo le quali gli ultrasuoni e la camera iperbarica non apportano benefici alle lesioni tissutali in seguito a distorsione di caviglia.^[31]

4.4 Terapia farmacologica e infiltrazioni

Il trattamento farmacologico non è sicuramente una strategia di prima scelta per il trattamento delle distorsioni della sindesmosi. Antidolorifici e antinfiammatori sono i farmaci maggiormente prescritti,^[27,29] ma molti autori concordano sul fatto che siano da preferire gli antinfiammatori non steroidei (FANS).^[6,9,24,31] I FANS sono utili per ridurre dolore e gonfiore e per incrementare la funzionalità a breve termine della caviglia,^[24] inoltre sono tra le terapie più utilizzate dalle società sportive (60%) nel questionario effettuato da Doughtie.^[38]

Al momento le evidenze scientifiche non supportano l'uso sistematico o la superiorità dell'utilizzo dei FANS per il trattamento della risposta infiammatoria nelle distorsioni di caviglia in fase acuta.^[31] I FANS a somministrazione orale o topica, il paracetamolo e gli oppioidi leggeri sono tutte scelte ragionevoli per controllare il dolore.^[31]

Blasiak et al. consigliano l'utilizzo in fase acuta di antidolorifici e di farmaci antiedemigeni piuttosto che farmaci antinfiammatori.^[3]

Nello studio sperimentale effettuato da Laver et al. è stata valutata l'influenza delle infiltrazioni ultrasuono-guidate di plasma ricco di piastrine (PRP) nelle tempistiche di recupero di atleti con lesione completa del AITFL.^[36] Sono stati selezionati 16 atleti, divisi in due gruppi da 8, che hanno svolto lo stesso programma riabilitativo standardizzato, ma al gruppo campione sono state effettuate due infiltrazioni di PRP,

una al momento della prima valutazione del paziente e l'altra dopo 7 giorni. Gli atleti del gruppo campione sono stati reintegrati all'attività sportiva significativamente più velocemente e con significativamente meno dolore rispetto al gruppo controllo.^[36] Questo studio presenta però alcuni limiti: 8 pazienti per gruppo sono un numero limitato, la somministrazione della prima infiltrazione è stata effettuata da 1 a 11 giorni dopo l'evento traumatico in quanto non sempre è stata fatta una diagnosi esatta e precoce del team medico della società sportiva, inoltre è contestabile il fatto che il trattamento da valutare sia stato proposto in aggiunta, piuttosto che in sostituzione, al trattamento effettuato dal gruppo controllo.

Botchu et al. presentano tre pazienti con lesione isolata del PITFL, trattati con iniezione ultrasuono-guidata di corticosteroidi direttamente sul legamento interessato evidenziando una totale remissione dei sintomi a distanza di 8 mesi per due pazienti e a distanza di un anno per il terzo paziente.^[35] Va detto che anche questo studio presenta molti limiti, innanzitutto tre soggetti rappresentano un campione troppo limitato, inoltre non viene descritto l'eventuale percorso riabilitativo effettuato dai pazienti. In aggiunta va sottolineato il fatto che tra questi pazienti solo uno è sportivo ma a livello amatoriale e non professionistico, e l'ambito dello sport professionistico richiede tempi di guarigione più veloci.

A favore dell'efficacia delle infiltrazioni di corticosteroidi c'è lo studio effettuato da Doughtie, in cui questa strategia viene indicata tra le migliori relativamente alla riduzione delle tempistiche di recupero.^[38]

4.5 Terapia manuale

L'aspetto della terapia manuale è sicuramente il meno indagato e discusso, soprattutto se si pensa alle potenzialità di questo settore ed ai risultati che può ottenere nel trattamento di articolazioni immobilizzate per un periodo più o meno lungo.

Secondo Tiemstra una precoce mobilizzazione articolare, sia passiva sia attiva, ha effetti migliori rispetto al prolungato riposo, relativamente al persistere del gonfiore, al tempo di ritorno all'attività lavorativa e sportiva, alla stabilità e alle abilità a lungo termine e anche al livello di soddisfazione del paziente.^[31]

Mulligan consiglia tecniche di mobilizzazione articolare di primo e secondo grado della tibioastragalica e della sottoastragalica in fase acuta volte alla riduzione della sintomatologia dolorosa, e tecniche di terzo e quarto grado in fase sub-acuta per migliorare la mobilità nelle articolazioni che mostrano una restrizione di movimento.^[22]

L'utilità della terapia manuale viene anche confermata da Williams et al., i quali consigliano di intervenire con tecniche di terapia manuale in un arco di movimento non doloroso.^[27] Secondo questi autori la mobilizzazione articolare deve essere effettuata in fase acuta, associata a tecniche di massaggio dei tessuti molli, per migliorare la mobilità articolare e mungere l'edema a livello di caviglia e piede, ma anche in fase sub-acuta in modo da fornire sollecitazioni al tessuto connettivo in via di guarigione.^[27]

Dubin et al. propongono in fase acuta, relativamente alle distorsioni sia alte sia laterali, tecniche muscolari quali *Active Release Technique*, *Graston Technique*, *Muscle Energy Technique* e *Transverse Friction Massage*, applicate direttamente sui legamenti lesionati e sui tessuti molli circostanti per facilitare la guarigione tissutale e promuovere il corretto orientamento delle fibre collagene.^[6] Consigliano inoltre di proseguire con le stesse tecniche muscolari associate a tecniche di mobilizzazione articolare in fase sub-acuta.^[6]

Altri autori raccomandano semplicemente la mobilizzazione articolare e il massaggio, sia muscolare sia drenante, come strategie d'intervento da adottare in fase acuta e sub-acuta, ma senza descriverle nel dettaglio.^[7,23,24,29,33]

4.6 Esercizio terapeutico e carichi di allenamento

Al contrario della terapia manuale, l'esercizio terapeutico è probabilmente l'ambito più approfondito. Blasiak et al. consigliano di limitare l'attività fisica per circa 6 settimane.^[3] Tiemstra riporta che vi sono evidenze a favore di una precoce mobilizzazione funzionale attiva nella prima settimana, in quanto comporta benefici relativamente al ritorno al lavoro e all'attività sportiva, il carico e gli esercizi devono quindi cominciare appena il dolore lo permette.^[31] Anche Wright et al. consigliano di cominciare la mobilizzazione attiva, il rinforzo e l'allenamento cardiovascolare non

appena il dolore lo permette.^[37] Invece Miller T.L. et al. affermano che la fisioterapia debba cominciare subito dopo la rimozione del gambaletto, anche se questo viene tenuto per 3 settimane.^[23]

In fase acuta gli esercizi devono mirare al recupero iniziale del ROM articolare e della forza.

Alcuni autori consigliano di cominciare con esercizi di flessione-estensione della caviglia e delle dita in arco di movimento non doloroso per mantenere il ROM articolare, migliorare la circolazione e diminuire il gonfiore.^[6,16,17,28] Pajaczekowsky, relativamente alla descrizione del programma riabilitativo effettuato dal giocatore di football professionista, riporta l'esercizio di disegnare l'alfabeto in aria utilizzando l'alluce come punto focale.^[34] Lo stesso esercizio viene proposto da Gerber et al. ma in fase sub-acuta.^[32]

Fondamentali sono gli esercizi di rinforzo isometrici per evitare l'atrofia muscolare, soprattutto se il carico non è concesso.^[6,22,25,27,29] Gli esercizi di rinforzo devono concentrarsi soprattutto sul tricipite surale e sui peronieri, dato che solitamente sono i muscoli che mostrano maggiore debolezza o difficoltà di reclutamento.^[27,29]

In questa fase è consigliato limitare la dorsiflessione.^[22,25,27,29] Mulligan e Nussbaum et al. danno indicazioni per un rinforzo selettivo della muscolatura del piede, ma di rinforzare i flessori dorsali solo in un ROM articolare che va da 30° di flessione plantare alla posizione neutra.^[22,25] Williams et al. sono più permissivi in questo senso, in quanto permettono la dorsiflessione in tutto il ROM articolare, ma bisogna evitare la dorsiflessione forzata o in situazioni di instabilità, inoltre consentono l'utilizzo di elastici e gli esercizi in carico come le spinte sulle punte, ma solo se non c'è dolore.^[27,29]

In fase acuta è consigliato mantenere un allenamento aerobico utilizzando un cicloergometro per gli arti superiori,^[6,22,27,29,34] oppure se la sintomatologia e la mobilità di caviglia lo consentono anche con la cyclette.^[29] Soprattutto quando il paziente è un atleta è importante mantenere sempre l'allenamento cardiocircolatorio.^[34]

Infine ci sono attività che, secondo alcuni autori possono già essere inserite, mentre secondo altri devono essere proposte dalla fase sub-acuta.

Lo stretching è consigliato in fase acuta da Porter, da Nussbaum et al. e da Miller B.S. et al.^[17,25,33] Miller B.S. et al. inoltre propongono anche la deambulazione in acqua e sulla sabbia, il mantenimento della stazione eretta sulle punte e l'utilizzo della BAPS (Biomechanical Ankle Platform System).^[33] Mulligan consiglia di iniziare la terapia in acqua e il rinforzo della muscolatura di anca e ginocchio.^[22] Questo aspetto non è da sottovalutare in quanto un programma riabilitativo che non considera il controllo sul piano frontale e trasversale fornito da medio e grande gluteo sarebbe incompleto.^[22]

In fase sub-acuta gli obiettivi sono il recupero totale del ROM articolare, della forza e del carico e l'iniziale recupero del controllo neuromotorio.

Si può introdurre con cautela la dorsiflessione completa, ma inizialmente è bene continuare ad evitare l'extrarotazione del piede, l'eversione della sottoastraglica e esercizi in carico con piede abdotto.^[22,27,28,29,36]

Da questa fase si devono inserire esercizi di rinforzo più aggressivi ma sempre in arco di movimento non doloroso e con carichi progressivi, utilizzando anche elastici, asciugamani e corde.^[16,22,25,27,29,31,36] Pajaczewsky e Brosky et al. nel loro protocollo riabilitativo consigliano di effettuare esercizi in CCA con resistenza offerta da tubulari di gomma, 20-30 ripetizioni per 2 serie per flessione plantare, flessione dorsale, inversione ed eversione.^[28,34]

Mulligan e Miller B.S. et al. sottolineano l'importanza di rinforzare eccentricamente il tibiale posteriore perché fornisce il controllo nelle forze pronatorie.^[22,33] Per lo stesso principio è fondamentale rinforzare in eccentrica anche il tricipite che protegge la sindesmosi dagli stress in dorsiflessione durante il carico.^[22]

Stretching del tricipite a basso carico e bassa durata e cyclette trovano molti consensi in quanto sono strategie utili a migliorare la dorsiflessione, la perfusione tissutale e il tono muscolare.^[6,13,16,17,22,27,28,29,32,34] Lo stretching statico però non previene gli infortuni e non è raccomandato in assenza o in sostituzione di un corretto riscaldamento.^[31]

Per minimizzare il carico in dorsiflessione di caviglia Mulligan propone di utilizzare la cyclette con sella alta o il NuStep con poca flessione di ginocchio.^[22]

Altre attività proposte in fase sub-acuta sono esercizi in acqua,^[27,29,33] trasferimenti di carico in posizione eretta in senso antero-posteriore e latero-laterale,^[28] e

deambulazione in avanti e all'indietro sul tapis roulant.^[33] Miller B.S. et al. asseriscono che dal 5°/10° giorno si può anche cominciare con esercizi di agilità sulla sabbia, con il lavoro pliometrico bipodalico e con la corsa, inizialmente sull'erba con scarpe da ginnastica, passando poi gradualmente al cemento e all'utilizzo delle scarpe tacchettate.^[33]

In questa fase è necessario introdurre l'utilizzo della BAPS e del lavoro propriocettivo con pedane o superfici instabili, sempre con modalità che non scatenino dolore.^[6,16,17,22,25,27,28,31,32,33,34,36]

Per l'utilizzo della BAPS Mulligan consiglia inizialmente di limitare il contatto posteromediale, mentre Brosky et al. propongono di lavorare solo nell'emisfera anteriore per raggiungere progressivamente tutte le "ore" di un ipotetico orologio disegnato sulla BAPS stessa, con 30 ripetizioni ognuna, lavorando inizialmente in posizione seduta se il carico è difficoltoso.^[22,28]

Il protocollo riabilitativo del giocatore di football riportato da Pajaczkowsky prevede esercizi propriocettivi su un mini-trampolino e esercizi di carico monopodalico con movimenti dell'arto sano in flessione, estensione, abduzione e adduzione.^[34]

Williams et al. consigliano di svolgere gli esercizi propriocettivi con ginocchio esteso o quasi per concentrare lo sforzo sulla caviglia e di incrementare il lavoro intervenendo su molti aspetti, dall'appoggio bipodalico all'appoggio monopodalico, da occhi aperti a occhi chiusi, inserendo superfici sempre più instabili e perturbanti e richiedendo l'attenzione del paziente verso altri obiettivi come prendere o lanciare una palla.^[27] Le stesse variabili sono citate da Mulligan, il quale inserisce anche la possibilità di utilizzare inizialmente un tutore, inserire variazioni nella posizione del capo e movimenti cervicali, mettere le mani sulle anche, poi incrociate al petto e poi sulla testa, sfruttare perturbazioni esterne manuali o meccaniche.^[22]

Pajaczkowski, Lin et al. e Brosky et al. sono invece dell'opinione che gli esercizi propriocettivi in appoggio monopodalico debbano essere proposti solo in fase avanzata.^[16,28,34] Secondo Miller T.L. et al. la propiocezione e gli esercizi sport-specifici devono essere inseriti quando la forza in dorsiflessione, flessione plantare, inversione e eversione è uguale o maggiore all'80% della forza dell'arto controlaterale.^[23]

Squat, spinte sulle punte dei piedi, affondi e step sono attività che, secondo Williams et al. e Mulligan devono essere inserite gradualmente in fase sub-acuta, mentre secondo altri autori bisogna introdurle in fase avanzata, ma sempre rispettando il dolore e la capacità di carico del paziente e considerando una corretta progressione di forze.^[16,22,27,28,29,34]

Mulligan propone inizialmente squat senza carico, utilizzando shuttle, total gym e pressa, in seguito squat posteriori e poi squat anteriori, eventualmente utilizzando un rialzo sotto ai talloni per diminuire la dorsiflessione.^[22] Per quanto riguarda gli step laterali è consigliato cominciare con gradini più bassi perché richiedono meno dorsiflessione, mentre per gli affondi si preferisce partire in direzione posteriore perché lo spostamento del centro di gravità in questa direzione consente alla caviglia di rimanere in una posizione più neutra sul piano sagittale.^[22]

Anche Williams et al. consigliano di iniziare dagli step laterali e dalla pressa, inizialmente con carichi bassi e molte ripetizioni, passando gradualmente ad alti carichi e poche ripetizioni per aumentare forza e trofismo muscolare.^[27,29]

In fase avanzata, che alcuni autori suddividono in due fasi aggiungendo la fase di ritorno all'attività sportiva, l'obiettivo fondamentale è quello di reintegrare l'atleta sotto tutti gli aspetti, dalla resistenza muscolare alla forza, dalla stabilità articolare al controllo neuromotorio. Per ogni atleta bisogna considerare le sue necessità e le circostanze individuali per decidere il percorso riabilitativo.^[22]

Bisogna proseguire con gli esercizi sulla forza e sulla propriocezione iniziati in fase sub-acuta aumentando carichi di lavoro e difficoltà di esecuzione, ma l'enfasi deve essere messa sulle attività pliometriche e sport-specifiche.

In base allo sport praticato dal paziente bisogna inserire attività come corsa, salti, cambi di direzione ed esercizi sull'agilità, aumentando gradualmente carichi e velocità di esecuzione.^[6,9,10,13,16,22,25,27,28,29,31,32,33,34]

Gli esercizi maggiormente proposti sono salto con la corda, saltelli bipodalici e monopodalici in tutte le direzioni, corsa laterale, corsa incrociata, corsa seguendo un percorso a forma di 8, corsa a zig-zag, skip e scatti, utilizzando anche superfici instabili e perturbazioni sempre maggiori.^[6,14,16,25,27,28,29,31,34]

In questa fase il protocollo riabilitativo effettuato dal giocatore di football riportato da Pajaczkowski prevede dal 14° giorno squat, affondi e saltelli bipodalici

utilizzando una pedana propriocettiva e una palla BOSU dal 21° giorno; salto singolo, salto laterale e salto con spinta e dal 28° giorno saltelli monopodalici, tavoletta propriocettiva con progressione da antero-posteriore a latero-laterale a diagonale, ricondizionamento anaerobico ad alta intensità sulla cyclette, corsa laterale, a zig-zag e su un percorso a forma di 8.^[34]

Mulligan propone una progressione di corsa e degli esercizi di agilità basata sui piani dello spazio, iniziando a lavorare in senso antero-posteriore, progredendo in senso latero-laterale e in ultimo in senso rotatorio.^[22] Bisogna inserire per ultimi e con cautela gli esercizi che comportano rotazioni in quanto provocano forze distorsive di taglio e rotazionali alla caviglia.^[22] Laver et al. consigliano di evitare gli atterraggi da balzi con caviglia o ginocchio flessi e i movimenti torsionali e di taglio per almeno tre settimane dalla lesione.^[36]

Il carico di lavoro deve essere incrementando intervenendo soprattutto sui parametri di profondità nell'affondo e dell'altezza del gradino negli step piuttosto che sul numero di serie e ripetizioni.^[28] Infine bisogna introdurre le attività che richiedono maggiori capacità balistiche per stimolare e migliorare le reazioni a livello di stabilizzazione articolare dinamica, coordinazione muscolare, sopportazione del carico e correzione dell'equilibrio, come saltare e atterrare su un piede, saltelli su superfici imbottite o su mini-trampolini inserendo anche rotazioni e salti su superfici più elevate.^[28]

Dal questionario proposto da Doughtie emerge che il lavoro propriocettivo viene utilizzato dal 70% delle squadre di football indagate, mentre lo stretching viene proposto dal 42%, inoltre l'esercizio terapeutico è indicato tra le migliori modalità di trattamento per ridurre i tempi di recupero.^[38]

4.7 Outcome e ritorno all'attività sportiva

Dalla letteratura analizzata emerge che tutti gli autori sono concordi sul fatto che le distorsioni della sinde smosi necessitano di un periodo di recupero più lungo rispetto alle distorsioni laterali. Secondo la maggior parte degli studi una distorsione della sinde smosi trattata conservativamente necessita del doppio del tempo rispetto ad una

distorsione laterale di grado III per guarire,^[6,7,8,12,14,16,17,23,27,34,37] mentre secondo Lynch può volerci anche il triplo del tempo.^[39]

Alcuni autori citano la formula sviluppata da Nussbaum et al. nel loro studio, la quale sfrutta la distanza dall'apice del malleolo laterale al punto più prossimale di dolore sulla porzione anteriore della membrana interossea per prognosticare i giorni di recupero necessari per ogni paziente.^[14,22,25,27,34,39] Tale formula è: $5 + [0,93 \times (\text{lunghezza dell'area dolorosa in cm})] \pm 3,72$ giorni.^[25]

Le tempistiche di recupero sono fortemente influenzate dalla diagnosi e dal trattamento, in quanto una precoce diagnosi e un trattamento corretto e completo riducono la prognosi e la possibilità di sviluppare complicazioni.^[8,10,12,17,22,38,39]

La maggior parte degli autori riporta che i tempi di reintegro all'attività sportiva siano di 4-8 settimane in base alla gravità della lesione.^[13,14,15,17,22,23,34]

In linea con questa indicazione appaiono i risultati del questionario di Doughtie, dal quale si evince che gli atleti hanno un tempo di recupero che va dai 5 ai 56 giorni, con una mediana di 30,5, una moda di 28 e una media di 27 giorni.^[38]

Lo studio sperimentale di Laver et al. ha evidenziato tempi di recupero significativamente minori per gli atleti trattati con le infiltrazioni di PRP, quest'ultimi sono tornati all'attività sportiva in $40,8 \pm 8,9$ giorni, mentre gli atleti del gruppo controllo ci hanno impiegato $59,6 \pm 12$ giorni.^[36]

In molti articoli tra quelli selezionati vengono citati gli studi effettuati da Wright et al. e da Hopkins et al., dai quali risulta che in seguito ad una distorsione della sindesmosi gli atleti perdono in media 45-55 giorni di attività sportiva con un range di 6-137 giorni.^[1,16,27,34,37,40,41]

Dagli studi condotti da Osbahr et al., Nussbaum et al. e Miller B.S. et al. emergono invece tempistiche di recupero marcatamente più brevi, con un recupero medio di 13,4-15,5 giorni in un range di 2-30 giorni.^[15,25,33]

Nello studio osservazionale prospettico condotto da Gerber et al. sono stati effettuati due follow-up, il primo a distanza di 6 settimane dalla lesione e il secondo a distanza di 6 mesi dalla lesione. Dopo 6 settimane 4 pazienti su 16, di cui 2 con lesione di primo grado e 2 con lesione di secondo grado, mostravano delle misure di outcome accettabili.^[32] Dopo 6 mesi solo 6 pazienti su 16, di cui 3 con lesione di primo grado e 3 con lesione di secondo grado, mostravano misure di outcome accettabili ma,

nonostante questo risultato, tutti gli atleti avevano già ripreso la piena attività sportiva.^[32]

Un'interessante spiegazione riguardo alla motivazione sul così prolungato tempo di recupero delle distorsioni della sinde mosi relativamente alle distorsioni del compartimento laterale la fornisce Doughtie nella sua discussione. Durante la dorsiflessione la fibula trasla lateralmente e prossimalmente, provocando un allineamento più orizzontale delle fibre del AITFL, del PITFL e del IOL. Durante la flessione plantare avviene invece il meccanismo opposto, con una messa in tensione delle fibre del AITFL che risulta dolorosa in presenza di lesione.^[38] Perciò se il AITFL e il PITFL sono lesionati, e quindi infiammati e versati, possono essere pizzicati dall'astragalo durante la dorsiflessione e la flessione plantare, provocando così dolore, limitazione funzionale e di conseguenza prolungati tempi di recupero.^[38] Per quanto riguarda le misure di outcome, secondo la maggior parte degli autori, è necessario valutare l'idoneità dell'atleta al reintegro all'attività sportiva con la capacità di effettuare le attività sport-specifiche senza dolore e limitazione funzionale.^[6,10,12,16,22,24,25,27,29,37]

Miller T.L. et al. forniscono un elenco di criteri da valutare per il reintegro all'attività sportiva. Tali criteri sono la risoluzione della lesione, l'assenza di dolore e gonfiore, l'articolazione completa, la forza al 100% o almeno al 90% rispetto all'arto controlaterale, la fiducia dell'atleta nella sua gamba, la risoluzione della sensazione di instabilità, la comprensione del rischio di recidive da parte dell'atleta e della famiglia, l'adozione di precauzioni contro il rischio di recidive.^[23]

Anche Miller B.S. et al. stabiliscono un elenco di criteri per il ritorno all'attività sportiva. L'atleta deve mostrare un'andatura normale, deve evidenziare stabilità nel mantenere la stazione eretta monopodolica, deve essere positivo ai test *single-leg calf raise* e *single-leg hopping*, deve riuscire ad effettuare un *deep catcher squat*, deve effettuare jogging senza zoppia e deve svolgere le attività sport-specifiche senza dolore.^[33] Gli stessi autori inoltre, grazie al loro studio, affermano che c'è correlazione statisticamente significativa tra la tempistica di recupero e sia l'altezza della zona di dolore evidenziata all'esame fisico sia il ruolo del giocatore di football.^[33]

Il *single-leg hopping test* viene proposto anche da McCollum et al., secondo i quali l'atleta deve essere in grado di svolgere questo test per 30 secondi senza dolore significativo per tornare a giocare.^[14]

Brosky et al. e Pajaczkowski propongono invece il *single-leg standing broad jump test*, il *single-leg vertical jump test* e il *10m timed single leg crossover hop* all'80% dell'arto controlaterale.^[28,34]

Nello studio di Gerber et al. le misure di outcome utilizzate sono il dolore e la funzionalità valutati dai pazienti stessi con una scala da 1 a 10; l'esame fisico comprendente l'*external rotation test*, lo *squeeze test*, il ROM articolare, la forza, l'estensione e la localizzazione del gonfiore e la palpazione; la distanza effettuata con un salto in avanti e con un salto laterale, misurata al terzo tentativo e paragonata con l'arto controlaterale.^[32]

Nussbaum et al. somministrano una scala di valutazione soggettiva della funzionalità con 4 valori, ovvero eccellente, buona, discreta e scarsa, al follow-up effettuato 6 mesi dopo l'infortunio. Dei 53 pazienti partecipanti al follow-up, 35 hanno valutato la propria funzionalità eccellente e 18 buona.^[25] La stessa scala viene utilizzata nello studio prospettico di Taylor et al. citato da Jones et al. e da Amendola et al.^[40,41]

Secondo Mulligan bisogna valutare che l'atleta abbia l'80/90% di simmetria in un salto singolo rispetto all'arto controlaterale e l'assenza di dolore nella fase di spinta e nei movimenti torsionali.^[22] Risulta inoltre utile utilizzare la scala FADI,^[22] mentre nello studio di Laver et al. viene proposta la *tegner activity level*.^[36]

Infine Kaminski et al. propongono di valutare che le performance funzionali siano almeno pari all'80% rispetto all'arto sano, di effettuare il *single-legged hop for distance* e il *star excursion balance test* (SEBT) e di somministrare il *lower limb task questionnaire* e il *cumberland ankle instability tool* (CAIT), due questionari utili a identificare la percezione che ha il paziente riguardo alla funzionalità.^[24]

4.8 Analisi critica della letteratura inclusa nello studio

Gli articoli selezionati dimostrano quanto sia confuso e discusso, ma anche poco supportato dalla letteratura scientifica, il management ottimale di questa patologia.

La maggior parte delle revisioni si limita ad indicare quali strategie riabilitative siano maggiormente indicate, senza prendere in considerazione le tempistiche di trattamento, la posologia di somministrazione, i livelli dell'incremento dei carichi, la descrizione specifica degli esercizi da proporre e le misure di outcome da adottare per valutare l'idoneità alla ripresa dell'attività sportiva. Inoltre alcune di queste si soffermano maggiormente sulla diagnosi piuttosto che sulle scelte chirurgiche, dedicando poco spazio e poca attenzione a quello conservativo.

Alcune revisioni riportano esclusivamente il trattamento condotto da altri autori come Nussbaum et al. e Williams et al. Inoltre, non essendo revisioni sistematiche, non includono tutta la letteratura rilevante e presentano errori di selezione e di interpretazione. D'altronde questo è un limite comune a tutte le revisioni non sistematiche.

Le revisioni di Dubin et al. e di Tiemstra e lo studio osservazionale prospettico di Gerber et al. forniscono protocolli dettagliati di trattamento ma senza differenziarli per i vari tipi di distorsione, non proponendo quindi un approccio ottimale.

Gli studi di Miller B.S. et al., Botchu et al. e Laver et al. considerano popolazioni campione numericamente limitate. Inoltre nel RCT di Laver et al. gli atleti, per forza di cose, erano a conoscenza del gruppo di cui facevano parte.

Negli studi effettuati da Wright et al. e da Doughtie non si fa distinzione tra distorsioni di grado I e grado II. Infine i questionari di Doughtie e Osbahr et al. si basano sul parere di esperti, che rappresenta il più basso livello di evidenza.

4.9 Limiti della tesi e proposte per le future ricerche

Questa tesi non è una revisione sistematica ma narrativa e come tale presenta il limite di essere una sintesi della letteratura influenzata dall'interpretazione e dal punto di vista dell'autore.

Dato che qualche articolo di quelli inclusi discute soprattutto il trattamento chirurgico, sorvolando velocemente su trattamento conservativo, è corretto supporre che tra gli articoli esclusi alla lettura del titolo e dell'abstract ce ne possano essere alcuni che sarebbero stati utili ad una stesura più completa di questa tesi.

Inoltre considerare esclusivamente le distorsioni della sindesmosi nella stringa di ricerca potrebbe aver comportato l'esclusione di articoli più generici riguardanti tutti i tipi di distorsione, ma che comunque trattavano la gestione e il trattamento conservativo delle distorsioni alte, magari anche in modo dettagliato.

La letteratura scientifica relativa a questo tipo di lesione, soprattutto riguardo al trattamento conservativo, è carente e in alcuni casi contraddittoria. Su 29 articoli inclusi nell'analisi c'è solo un RCT e le misure di outcome sono descritte superficialmente. Risulta inoltre evidente come l'ambito della terapia manuale sia sottovalutato se non addirittura ignorato, comportando in questo modo una lacuna non indifferente nel management delle distorsioni della sindesmosi. Sicuramente le varie sfaccettature di questo tipo di distorsioni e le diverse metodiche di classificazione non aiutano a delineare delle linee guida prive di controversie.

La ricerca scientifica deve necessariamente indirizzarsi verso un'indagine migliore relativamente a quali gradi di lesione siano da trattare chirurgicamente e quali conservativamente, alle strategie d'intervento della terapia manuale e alle misure di outcome. Ulteriori studi sperimentali devono essere condotti per fornire informazioni più precise riguardo alle migliori strategie di trattamento.

CAPITOLO 5

CONCLUSIONI

Le distorsioni della sindesmosi tibioperoneale distale senza fratture associate sono un fenomeno sicuramente sottovalutato in relazione alle disabilità che comporta e alla frequenza con cui si presenta nell'ambito sportivo, soprattutto relativamente agli sport di collisione.

Questo tipo di distorsione comporta tempi di recupero sicuramente più lunghi rispetto alle più comuni distorsioni laterali, in alcuni casi fino a 4 mesi, e certi atleti non presentano outcome accettabili 6 mesi dopo l'infortunio.

L'inquadramento patologico, la classificazione e le metodiche diagnostiche sono argomenti ancora discussi, di conseguenza descrivere il trattamento ottimale risulta difficoltoso e problematico. Una diagnosi accurata e una proposta riabilitativa personalizzata sono sicuramente elementi fondamentali per assicurare il reintegro all'attività sportiva senza complicazioni e per diminuire il rischio di subire recidive.

La presenza di diastasi franca o latente maggiore di 2 mm sembra essere il cut-off decisivo per l'intervento chirurgico.

Relativamente al trattamento conservativo, la gestione migliore si deve basare sulle fasi di guarigione dei tessuti lesionati, identificando 3 o 4 fasi più meno lunghe in base alla gravità della distorsione. La fase acuta rappresenta i primi 3-4 giorni in seguito al trauma, la fase sub-acuta dura fino a 2 settimane post-trauma mentre la fase avanzata, ed eventualmente la fase del ritorno all'attività sportiva, si protraggono dalla terza settimana fino a 4-8 settimane post-trauma.

Un periodo iniziale di immobilizzazione associato ad una corretta gestione del processo infiammatorio e ad una limitazione del carico e delle attività sembrano essere l'approccio migliore, calibrando tutti i parametri in base al grado di lesione specifico. In seguito è necessario intervenire sul recupero del ROM articolare, sulla forza e sul controllo neuromuscolare, inserendo gradualmente esercizi e performance

sempre più complicati e con carichi sempre maggiori, il tutto rapportato e personalizzato per il tipo e il livello di atleta.

La terapia manuale potrebbe sicuramente migliorare la prognosi e gli outcome, ma questo aspetto necessita di essere approfondito considerevolmente.

La letteratura scientifica disponibile appare confusa e non priva di lacune, anche a causa delle varie sfaccettature di questo tipo di distorsioni e delle diverse metodiche di classificazione. La maggior parte degli articoli non indaga il trattamento conservativo in modo dettagliato e non fornisce le specifiche necessarie riguardo a tempistiche, posologia, carichi di allenamento e misure di outcome.

Futuri studi più specifici e ricerche più approfondite forniranno sicuramente indicazioni più precise riguardo al management conservativo delle distorsioni della sindesmosi tibioperoneale distale negli sportivi.

BIBLIOGRAFIA

1. Molinari A., Stolley M., Amendola A., (2009); *“High ankle sprains (syndesmotic) in athletes: diagnostic challenges and review of the literature”*; The Iowa Orthopaedic Journal, 29:130-8.
2. Hermans J.J., Beumer A., De Jong T.A., Kleinrensink G.J., (2010); *“Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis in adults: a pictorial essay with a multimodality approach”*; Journal of Anatomy, 217(6):633-645.
3. Blasiak A., Sadlik B., Brzoska R., (2013); *“Injuries of the distal tibio-fibular syndesmosis”*; Polish Orthopedics and Traumatology, 78:139-150.
4. Hunt K.J., (2013); *“Syndesmosis injuries”*; Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 6(4):304-312.
5. Park J.C., McLaurin T.M., (2009); *“Acute syndesmosis injuries associated with ankle fractures: current perspectives in management”*; Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases, 67(1):39-44.
6. Dubin J.C., Comeau D., McClelland R.I., Dubin R.A., Ferrel E., (2011); *“Lateral and syndesmotic ankle sprain injuries: a narrative literature review”*; Journal of Chiropractic Medicine, 10(3):204-19.
7. Del Buono A., Florio A., Boccanera M.S., Maffulli N., (2013); *“Syndesmosis injuries of the ankle”*; Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 6(4):313-9.
8. Clanton T.O., Paul P., (2002); *“Syndesmosis injuries in athletes”*; Foot and Ankle Clinics, 7(3):529-49.

9. Rammelt S., Zwipp H., Grass R., (2008); *“Injuries to the distal tibiofibular syndesmosis: an evidence-based approach to acute and chronic lesions”*; Foot and Ankle Clinics, 13(4):611-33.
10. Mak M.F., Gartner L., Pearce C.J., (2013); *“Management of syndesmosis injuries in the elite athlete”*; Foot and Ankle Clinics, 18(2):195-214.
11. Dattani R., Patnaik S., Kantak A., Srikanth B., Selvan T.P., (2008); *“Injuries to the tibiofibular syndesmosis”*; The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume, 90(4):405-10.
12. Press C.M., Gutpa A., Hutchinson M.R., (2009); *“Management of ankle syndesmosis injuries in the athlete”*; Current Sports Medicine Reports, 8(5):228-33.
13. Porter D.A., Jagers R.R., Barnes A.F., Rund A.M., (2014); *“Optimal management of ankle syndesmosis injuries”*; Open Access Journal of Sports Medicine, 5:173-82.
14. McCollum G.A., Van Den Bekerom M.P., Kerkhoffs G.M., Calder J.D., Van Dijk C.N., (2013); *“Syndesmosis and deltoid ligament injuries in the athlete”*; Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA, 21(6):1328-37.
15. Osbahr D.C., Drakos M.C., O’Loughlin P.F., Lyman S., Barnes R.P., Kennedy J.G., Warren R.F., (2013); *“Syndesmosis and lateral ankle sprains in the National Football League”*; Orthopedics, 36-(11):e1378-84.
16. Lin C.F., Gross M.L., Weinhold P., (2006); *“Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention”*; The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 36(6):372-84.

17. Porter D.A., (2009); *"Evaluation and treatment of ankle syndesmosis injuries"*; Instructional Course Lectures, 58:575-81.
18. Wagener M.L., Beumer A., Swierstra B.A., (2011); *"Chronic instability of the anterior tibiofibular syndesmosis of the ankle. Arthroscopic findings and results of anatomical reconstruction"*; BMC Musculoskeletal Disorders, 12:212.
19. Alonso A., Khoury L., Adams R., (1998); *"Clinical tests for ankle syndesmosis injury: reliability and prediction of return to function"*; The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 27(4):276-84.
20. Polzer H., Kanz K.G., Prall W.C., Haasters F., Ockert B., Mutschler W., Grote S., (2012); *"Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm"*; Orthopedic Reviews, 4(1):e5.
21. Norkus S.A., Floyd R.T., (2001); *"The anatomy and mechanisms of syndesmotic ankle sprains"*; Journal of Athletic Training, 36(1):68-73.
22. Mulligan E.P., (2011); *"Evaluation and management of ankle syndesmosis injuries"*; Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine, 12(2):57-69.
23. Miller T.L., Skalak T., (2014); *"Evaluation and treatment recommendations for acute injuries to the ankle syndesmosis without associated fractures"*; Sports Medicine, 44(2):179-88.
24. Kaminski T.W., Hertel J., Amendola N., Docherty C.L., Dolan M.G., Hopkins J.T., Nussbaum E., Poppy W., Richie D., (2013); *"National athletic trainers' association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes"*; Journal of Athletic Training, 48(4):528-45.

25. Nussbaum E.D., Hosea T.M., Sieler S.D., Incremona B.R., Kessler D.E., (2001); *"Prospective evaluation of syndesmotic ankle sprains without diastasis"*; The American Journal of Sports Medicine, 29(1):31-5.
26. Beumer A., Van Hemert W.L., Swierstra B.A., Jasper L.E., Belkoff S.M., (2003); *"A biomechanical evaluation of clinical stress test for syndesmotic ankle instability"*; Foot & Ankle International, 24(4):358-63.
27. Williams G.N., Allen E.J., (2010); *"Rehabilitation of syndesmotic (high) ankle sprains"*; Sports Health, 2(6):460-70.
28. Brosky T., Nyland J., Nitz A., Caborn D.N., (1995); *"The ankle ligaments: consideration of syndesmotic injury and implications for rehabilitation"*; The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 21(4):197-205.
29. Williams G.N., Jones M.H., Amendola A., (2007); *"Syndesmotic ankle sprains in athletes"*; The American Journal of Sports Medicine, 35(7):1197-207.
30. Wuest T.K., (1997); *"Injuries to the distal lower extremity syndesmosis"*; The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 5(3):172-181.
31. Tiemstra J.D., (2012); *"Update on acute ankle sprains"*; American Family Physician, 85(12):1170-6.
32. Gerber J.P., Williams G.N., Scoville C.R., Arciero R.A., Taylor D.C., (1998); *"Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population"*; Foot & Ankle International, 19(10):653-60.
33. Miller B.S., Downie B.K., Johnson P.D., Schmidt P.W., Nordwall S.J., Kijek T.G., Jacobson J.A., Carpenter J.E., (2012); *"Time to return to play after high ankle sprains in collegiate football players: a prediction model"*; Sports Health, 4(6):504-9.

34. Pajaczkowski J.A., (2007); *“Rehabilitation of distal tibiofibular syndesmosis sprains: a case report”*; The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 51(1):42-9.
35. Botchu R., Allen P., Rennie W.J., (2013); *“Isolated posterior high ankle sprain: a report of three cases”*; Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong), 21(3):391-5.
36. Laver L., Carmont M.R., McConkey M.O., Palmanovich E., Yaacobi E., Mann G., Nyska M., Kots E., Mei-Dan O., (2014); *“Plasma rich in growth factors (PRGF) as a treatment for high ankle sprain in elite athletes: a randomized control trial”*; Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA, [Epub ahead of print].
37. Wright R.W., Barile R.J., Surprenant D.A., Matava M.J., (2004); *“Ankle syndesmosis sprains in National Hockey League players”*; The American Journal of Sports Medicine, 32(8):1941-5.
38. Doughtie M., (1999); *“Syndesmotic ankle sprains in football: a survey of National Football League athletic trainers”*; Journal of Athletic Training, 34(1):15-8.
39. Lynch S.A., (2002); *“Assessment of the injured ankle on the athlete”*; Journal of Athletic Training, 37(4):406-412.
40. Amendola A., Williams G., Foster D., (2006); *“Evidence-based approach to treatment of acute traumatic syndesmosis (high ankle) sprains”*; Sports Medicine and Arthroscopy Review, 14(4):232-6.
41. Jones M.H., Amendola A., (2007); *“Syndesmosis sprains of the ankle: a systematic review”*; Clinical Orthopaedics and Related Research, 455:173-5.