UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

campus savona

Università degli Studi di Genova

Facoltà di medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disturbi Muscoloscheletrici

A.A. 2009/2010

Campus Universitario di Savona

In collaborazione con Master of Science in Manual Therapy

Vrije Universiteit Brussel

LA SINDROME DEL CUBOIDE: RIFERIMENTI IN LETTERATURA ED EFFICACIA DEL TRATTAMENTO TRAMITE MANIPOLAZIONE

Candidato:

Dr. FT Petrangeli David

Relatore:

Dr. FT OMT Girardini Marcello

ABSTRACT

Traumi in flessione plantare ed inversione possono determinare la sublussazione del cuboide in direzione plantare o dorsale, causando restrizione del normale movimento delle articolazioni del medio tarso e provocando dolore. Questa condizione è stata descritta in letteratura come "*sindrome del cuboide"*. La scarsità di articoli in merito a questa condizione clinica determina difficoltà nel reperire informazioni precise riguardo l'incidenza, la valutazione ed il trattamento. Tuttavia un'accurata anamnesi ed una valutazione della mobilità passiva ed accessoria delle ossa del medio piede risulta utile per effettuare diagnosi e pianificare il trattamento. La letteratura corrente riporta che la manipolazione specifica del cuboide, volta a ristabilire un corretto allineamento delle superfici articolari, è il trattamento di prima scelta nella maggior parte dei casi. Infatti, questa manovra permette di ridurre drasticamente il dolore, fino alla completa risoluzione, e ristabilire completamente i movimenti del medio tarso, con percentuali che sfiorano il 90% dei pazienti trattati con questo metodo.

INDICE

- **INTRODUZIONE** **pag. 1**
- **MATERIALI E METODI** **pag. 4**
- **DISCUSSIONE** **pag. 5**
    - **Considerazioni anatomiche** **pag. 5**
    - **Eziologia** **pag. 6**
    - **Sintomatologia, segni clinici ed esame fisico** **pag. 9**
    - **Diagnosi differenziale** **pag.12**
    - **Trattamento** **pag.14**
- **RISULTATI** **pag.22**
- **CONCLUSIONI** **pag.25**
- **BIBLIOGRAFIA** **pag.27**

INTRODUZIONE

Gli infortuni di tipo distorsivo alla caviglia, specie nella popolazione sportiva, sono un fenomeno estremamente frequente, tanto da costituire tra il 38 ed il 45 % di tutti gli infortuni [3,4]. È stato stimato che ogni giorno una persona su diecimila incorre in un infortunio del genere, e che circa il 40% di questi avrà dei sintomi residui [4,5]. A causa delle numerose strutture coinvolte nel trauma, alcuni autori suggeriscono di utilizzare il termine "sindrome da distorsione di caviglia", per meglio prendere in esame le sequele e comprenderne le cause ed il tipo di intervento da utilizzare [3]. La "sindrome del cuboide" può essere considerata una delle possibili cause di questa continuazione di segni e sintomi in seguito a distorsione acuta [5]. Questa condizione clinica consiste in una piccola discontinuità o vera e propria sublussazione della congruenza delle articolazioni che coinvolgono il cuboide tarsale, in particolare l'articolazione calcaneo-cuboidea, nell'ambito dell'articolazione mediotarsica, che comporta dolore e diminuzione della funzionalità articolare [1].

La "sindrome del cuboide" è conosciuta in letteratura sotto diversi nomi: cuboide sublussato (*subluxed cuboid*), cuboide bloccato (*locked cuboid*), cuboide caduto (*dropped cuboid*), sindrome da difetto del cuboide (*cuboid fault syndrome*), neurite plantare laterale (*lateral plantar neuritis*) e sindrome peroneale del cuboide (*peroneal cuboid syndrome*). Proprio a causa di questa varietà di termini, si riscontra molta difficoltà nell'eseguire diagnosi e successivamente trattare questo disordine, che spesso rimane misconosciuto e sottovalutato [1,5,11,12, 13].

I dati riportati in letteratura in merito all'incidenza di questo disturbo sono scarsi e non concordanti tra loro, con percentuali che variano dal 4% al 17% di tutti gli infortuni alla caviglia [1, 13]. La variazione di questi dati oggettivi è da mettere in relazione alla grandezza e alla tipologia di popolazione presa in esame. Analizzando i dati riportati dagli articoli presi in esame, risulta che l'incidenza maggiore della sindrome del cuboide si abbia nei ballerini professionisti con una percentuale del 17% [11]. Tuttavia questo dato è emerso nella

popolazione dei ballerini dell'accademia di danza dell'American Ballet Theatre, quindi lo studio riguarda atleti professionisti. Gli altri studi invece non si occupano di una popolazione specifica e prendono in esame diverse tipologie di sport. Anche il livello di coinvolgimento nell'attività sportiva varia da atleti professionisti a dilettanti. In questa popolazione più eterogenea l'incidenza di questo disturbo varia dal 4% di studi più datati (Newell e Woodle, 1981) a circa il 7% di tutti i traumi in inversione di caviglia [5].

Tutti gli autori degli studi presi in esame concordano sul fatto che gli esami clinici strumentali (RX, RM, TAC, etc.) non sembrano essere utili per diagnosticare la sindrome del cuboide [1,5, 13]. Questo dato può essere riscontrato probabilmente a causa dell' enorme varietà inter-individuale delle superfici articolari ossee e dei tessuti molli del cuboide di ogni paziente e dell'impossibilità dell'attuale metodologia diagnostica strumentale di individuare minimi spostamenti della normale posizione del cuboide, che possono determinare l'insorgere della sintomatologia. Gli stessi autori sono parimenti d'accordo nel ritenere utile questo tipo di indagine in diagnosi differenziale per escludere fratture, tumori, ed altre patologie [1, 2, 5, 11, 13].

Adams e Madden (2009) propongono di utilizzare l'ultrasonografia , sia statica che dinamica, come esame strumentale per migliorare l'efficacia della diagnosi, in base alla loro esperienza riportata nel case report preso in esame. Nel loro studio questa metodica è stata utilizzata sia durante la fase di valutazione iniziale, per valutare allineamento articolare, presenza di edema e valutare le condizioni delle strutture molli sovrastanti il cuboide, sia durante il trattamento, per valutarne l'efficacia, soprattutto in termini di allineamento dell'articolazione calcaneo-cuboidea. Come parametro di riferimento per la normalità è stata utilizzata la distanza tra cuboide ed ossa circostanti di circa 2mm, basandosi su un articolo di Everson et al. (1991). Secondo gli stessi autori, l'ultrasonografia permette di valutare meglio qualitativamente le strutture ossee ed i tessuti molli, offrendo quindi la possibilità di avere informazioni molto utili per corroborare l'ipotesi diagnostica ed anche di valutare immediatamente i risultati di una manipolazione [1]. Questa metodica tuttavia, per stessa ammissione degli autori, deve affiancare e non sostituire un accurato

esame clinico [1].

La diagnosi di sindrome del cuboide quindi è strettamente basata su segni e sintomi clinici del paziente e sull'esame fisico [5, 8, 11, 12], anche se l'accuratezza e l'affidabilità dei test utilizzati non è ancora stata verificata con studi controllati [12].

MATERIALI E METODI

Questo lavoro si propone di ricercare informazioni in letteratura riguardanti la “sindrome del cuboide” e ricercare delle evidenze di efficacia del trattamento, in particolare con l’utilizzo di alcune tecniche manipolative.

La ricerca degli articoli rilevanti per questa revisione è stata effettuata sui database bibliografici più importanti, PubMed e PEDro, utilizzando le parole chiave *“cuboid”, “cuboid syndrome”, “cuboid subluxation”, “manipulation”, “ankle sprain epidemiology*”, “*sprained ankle syndrome*”, "*cuboid gait biomechanics*", tra di loro associate agli operatori booleani AND e/o OR. Sono stati inclusi nella ricerca tutti gli articoli inerenti alla sindrome del cuboide, all’analisi biomeccanica del passo, in particolare dell’ articolazione mediotarsica e studi di epidemiologia sui traumi in inversione di caviglia. Non sono state effettuate distinzioni sulla tipologia degli studi (revisioni, case-study,etc.) ritrovati in letteratura. Sono stati invece esclusi da questa revisione (o marginalmente considerati) articoli che avessero come argomento e come approccio la terapia chirurgica, la descrizione radiologica e articoli precedenti al 1991. La ricerca è inoltre proseguita consultando le varie bibliografie degli studi presi in esame. Ne è risultato un insieme di circa 23 articoli, di cui 8 scartati per scarsa rilevanza ai fini della revisione.

DISCUSSIONE

Considerazioni anatomiche

Considerare la complessità dell'anatomia del piede e la biomeccanica che intercorre tra le componenti ossee è utile per comprendere e successivamente trattare la sindrome del cuboide [12, 13].

Tra le 26 ossa che costituiscono il piede, il cuboide è particolare, poiché prende contatti sia con l'articolazione tarso-metatarsale (interlinea di Lisfranc) sia con l'articolazione medio-tarsica (interlinea di Chopart), risultando come una sorta di chiave di volta tra la colonna laterale del piede e l'arco trasverso plantare e assumendo una forte importanza per la stabilità del piede [13]. Questa particolare posizione del cuboide assume un'importanza biomeccanica notevole, tanto che una qualsiasi alterazione dei normali rapporti articolari del cuboide avrà conseguenze nella cinematica sia dell'avampiede che del retro piede [1].

Figura 1. Legamenti del cuboide

Il cuboide è stabilizzato da numerosi legamenti, ovvero i calcaneo-cuboidei plantare e dorsale, i cuboide-navicolari plantare e dorsale, i cuboide-metatarsali plantare e dorsale ed il legamento plantare lungo. È utile ricordare che i legamenti dorsali sono molto più rigidi rispetto a quelli plantari [13] (Figura 1).

La stabilità del cuboide è garantita dal muscolo peroneo lungo (che origina dal terzo prossimale del perone e si inserisce sul primo cuneiforme ed il primo metatarso), il cui tendine lo avvolge nella sua parte laterale per poi continuare a scorrervi plantarmente [13] (Figura 2). Questo fattore ricopre un ruolo fondamentale nell'eziologia della sindrome del cuboide, che nei prossimi capitoli verrà approfondito e discusso.

In condizioni normali, il cuboide è in grado di effettuare movimenti di glide associati a rotazioni in relazione al terzo cuneiforme e allo scafoide tarsale, al calcagno e al IV e V metatarso. Nel movimento di flessione plantare,adduzione e inversione, esso esegue un glide dorsale associato ad una rotazione esterna; viceversa, nel movimento opposto di flessione dorsale,abduzione ed eversione, il cuboide esegue un glide plantare associato ad una rotazione mediale [12].

Alcuni studi di analisi biomeccanica compiuti sul piede di soggetti sani, mettono in evidenza una non trascurabile mobilità della colonna laterale del piede durante il cammino, di cui il cuboide ed il suo movimento risultano significativi, con valori di riferimento più ampi nel cammino normale piuttosto che nella corsa [9]. Questa mobilità della colonna laterale del piede è caratterizzata sostanzialmente da due pattern di movimenti combinati, flessione plantare-adduzione-inversione (o supinazione) e flessione dorsale-abduzione-eversione (o pronazione). Questa mobilità risulta fondamentale nelle fasi di spinta dell'avampiede nel passo ed è inoltre importante sia per quanto riguarda la capacità di adattamento dinamico della conformazione del piede in relazione al tipo di terreno su cui si poggia, sia per quanto riguarda l'assorbimento delle forze di reazione del suolo durante l'appoggio [13].

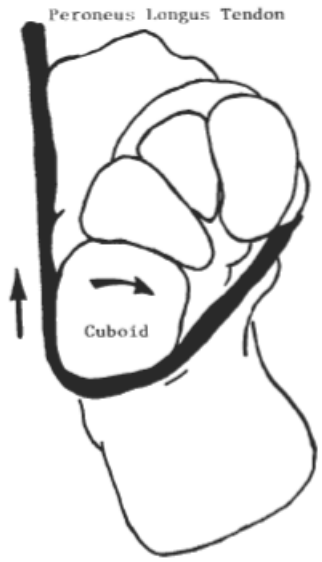

Figura 2. Particolare del tendine del muscolo peroneo lungo e meccanismo di sublussazione plantare

Ne consegue che una restrizione del normale movimento della colonna laterale comporterà una diminuzione della funzionalità dei meccanismi adattativi del piede, oltre che a dolore e limitazione funzionale.

Eziologia

Dati gli aspetti biomeccanici precedentemente citati, è utile comprendere la dinamica dell'eziologia di questo disturbo per poi successivamente programmare il piano di

trattamento adatto alla situazione patologica.

I legamenti e tutte le strutture che stabilizzano il cuboide sono molto resistenti, per cui spesso lussazioni franche di questo osso si associano a fratture, o del cuboide stesso o del V metatarso, anche se uno studio in letteratura riporta la lussazione in assenza di frattura [5]. La sublussazione del cuboide, quindi il suo disallineamento, sembra essere il meccanismo per cui vengono ad irritarsi capsula, legamenti e tendine del peroneo lungo, causa della sintomatologia della sindrome del cuboide [5].

La sublussazione del cuboide, e la conseguente sindrome, può avvenire avvenire in maniera acuta, in seguito ad un trauma alla caviglia, o in maniera cronica, come una sindrome da *overuse* [5,12,13]. I traumi in inversione di caviglia sono la causa più frequente di sublussazione del cuboide, secondo lo studio di Marshall molto di più nei ballerini professionisti maschi, in seguito a improvvisi e ripetuti traumi in pronazione, mentre la sindrome da *overuse* è molto meno comune e ,sempre secondo Marshall, più frequente nelle ballerine femmine [11,13]. L'autore ipotizza che i ripetuti microtraumi alle articolazioni del medio tarso che avvengono durante l'esecuzione di posizioni specifiche della danza, possono portare ad un aumento della lassità dei legamenti del cuboide. Questa lassità, maggiormente presente nelle donne, associata ad ipermobilità delle articolazioni del medio tarso, possono determinare la sublussazione del cuboide e provocare la sintomatologia [11,13].

La sublussazione del cuboide può avvenire sia in direzione dorsale che in direzione plantare. Qualsiasi sia la direzione, la sublussazione è causata da una lesione ai legamenti interossei che stabilizzano il cuboide nella sua posizione originale [5]. A volte può essere il IV o il V metatarso che sublussa sopra il cuboide. Questo tipo di sublussazione può essere facilmente confusa con una sublussazione plantare del cuboide [1,11].

La direzione più frequente è quella plantare, spesso associata a traumi acuti in inversione di caviglia [5,11]. In questo tipo di trauma, viene a stirarsi il muscolo peroneo lungo, il quale, in seguito ad una forte contrazione riflessa per cercare di riportare il medio piede in

appoggio sul terreno, esercita una forza dorsale e laterale sull'avampiede. Il tendine del peroneo lungo, che scorre nella fossetta del cuboide, esercita sulla superficie inferiore del cuboide stesso una forza dorsale e laterale, determinando una rotazione mediale del cuboide e la conseguente lussazione infero-mediale [5,13] (vedi Figura 2).

Non sembrano riportati in letteratura molti casi di semplice sublussazione dorsale del cuboide non associati a fratture. Tuttavia viene riportata l'ipotesi del meccanismo con cui queste possono avvenire. L'applicazione di forze mediali e longitudinali sulle ossa metatarsali, comprimono le ossa del mediopiede tra i metatarsi ed il retro piede, determinando una spinta mediale dell'avampiede [5,13]. Questo può portare ad una frattura delle ossa del medio piede ed una frammentazione in direzione dorsale. Anche forze longitudinali associate a flessione plantare della caviglia possono causare lesioni agli archi longitudinali, con lussazione delle ossa del medio piede. In questo modo il cuboide può essere forzato in rotazione esterna ed il suo lato mediale può sublussarsi in direzione dorsale [5] (vedi Figura 3). Se la superficie plantare del piede è bloccata (es. quando si cade su un oggetto) le forze sul cuboide lo direzionerebbero dorsalmente [5].

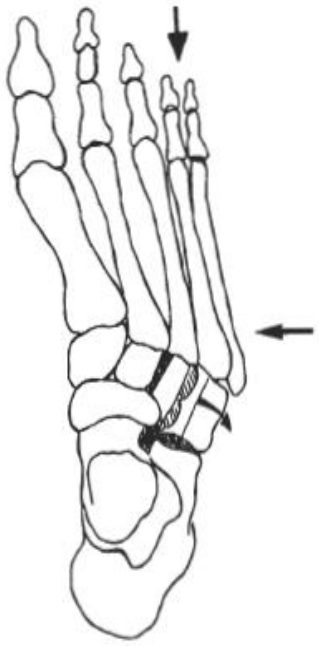

Figura 3. Meccanismo di sublussazione dorsale

Alcuni autori hanno individuato alcuni fattori di rischio per sviluppare la sindrome del cuboide, come instabilità funzionale di caviglia, traumi in inversione di caviglia, ortesi mal costruite, correre su terreni accidentati, calzature mal costruite, alcune morfologie del piede (piede piatto, piede cavo, etc.) ed essere ballerini professionisti [1,13]. Tuttavia questi fattori non sono riscontrabili in tutti i soggetti che hanno sviluppato la sindrome del cuboide quindi non sembrano essere meccanismi diretti di sublussazione, ma possono agire come fattori predisponenti [13].

Sintomatologia, segni clinici ed esame fisico

La sintomatologia della sindrome del cuboide è prevalentemente caratterizzata dal dolore. Questo può essere preciso e localizzato sopra il cuboide, specie plantarmente, oppure più vago e localizzato sulla colonna laterale del piede [1]. Tra i sintomi minori si descrive in letteratura anche impossibilità o deficit di forza ad eseguire movimenti sull'avampiede (specialmente durante il cammino), sempre secondari al dolore [13]. L'insorgenza dei sintomi può essere acuta ,in presenza di traumi, o più insidiosa, successivamente (e a volte durante) alcune attività provocative [1]. Il dolore inoltre può irradiarsi internamente alla volta plantare mediale, distalmente verso il IV e V metatarso e prossimalmente verso la caviglia [1,11,13]. Il paziente può avere difficoltà e debolezza nelle fasi del cammino che richiedono la spinta sull'avampiede (toe off e push off) fino a presentare una vera e propria zoppia antalgica. Il dolore aumenta specialmente nelle attività con più alto impatto (correre, danzare) ma a volte può essere presente anche a riposo [1,11,13]. Per quanto riguarda le sindromi insorte in seguito a trauma in inversione, Jennings e Davies descrivono nella loro esperienza clinica che il dolore che inizialmente si localizza maggiormente nella zona del LPAA e del LPC gradualmente svanisce, mentre il dolore in sede calcaneo-cuboidea rimane invariato o eventualmente peggiora [5].

Anche i segni riscontrati durante l'esame fisico possono essere variabili e non esiste un segno od un test patognomonico per effettuare la diagnosi di sindrome del cuboide. Non sono presenti in letteratura studi che indichino l'affidabilità e ripetibilità di alcuni test manuali utilizzati nella valutazione e non esistono linee guida su come procedere nell'esame fisico [5]. Nella clinica il sanitario esperto di questo disturbo può essere facilitato nella diagnosi effettuando in modo approfondito l'anamnesi, in particolare riferendosi al meccanismo di lesione (trauma in inversione della tibio-tarsica) e la localizzazione del dolore in sede plantare laterale.

Oltre all'anamnesi, è possibile riscontrare dolorabilità alla palpazione del cuboide e delle articolazioni circostanti, ed a volte sul tendine del peroneo lungo. A volte è apprezzabile alla palpazione una rotondità sulla superficie plantare del cuboide. Per una sublussazione

molto accentuata, è possibile addirittura vedere una piccola depressione od una piccola salienza sul dorso laterale del piede, in corrispondenza del cuboide. Gonfiore e rossore sono a volte riscontrabili in lesioni traumatiche, meno frequentemente nelle sublussazioni sub acute o croniche [1]. Il range di movimento attivo e passivo di piede e caviglia può risultare ridotto [11,12]. Se la dislocazione del cuboide non è evidente con la sola ispezione e palpazione, un'attenta valutazione dei glide accessori e dei movimenti passivi fisiologi del medio piede può essere utile per valutare restrizioni di movimento. La riproduzione dei sintomi lamentati dal paziente con i test di mobilità passiva, specie con l'adduzione/abduzione e pronazione/supinazione del medio piede [5,11,13] possono essere molto utili per corroborare l'ipotesi diagnostica di sindrome del cuboide (vedi Figura 4 e 5).

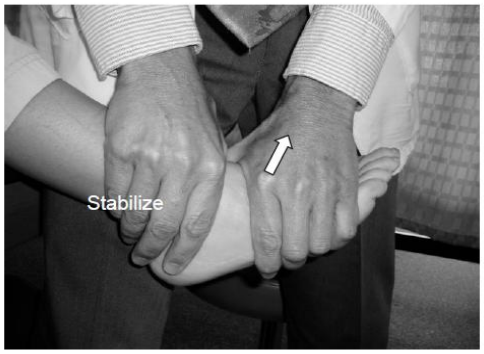

Figura 4. Adduzione mediotarsale

Alcuni autori propongono di valutare anche i movimenti accessori di glide dorsale e plantare del cuboide, poiché essi possono evidenziare restrizioni di movimento o anche lassità legamentosa [1,11]. Tuttavia, altri autori sostengono che, poiché il dolore è la principale causa di limitazione di questo disturbo, il clinico spesso non può essere in grado di valutare al meglio questa mobilità, a causa degli atteggiamenti di apprensione del paziente, e in aggiunta il risultato di questi test non aggiunge informazioni utili per fare diagnosi [5,13]. L'esame della mobilità quindi assumerà più rilevanza se si ricerca maggiormente il dolore tipico del paziente, piuttosto che l'effettiva mobilità [11].

Figura 5. Supinazione del mediotarso

Anche la somministrazione di test muscolari resistiti, specie in flessione plantare ed

eversione [12,13], possono essere utili qualora elicitino dolore sul tendine del peroneo lungo. In associazione a questi, la valutazione dovrebbe comprendere anche dei test funzionali come il single leg hop test e sollevarsi sui talloni o sulle punte. Spesso infatti questi test possono rivelarsi positivi per debolezza e o impossibilità ad essere eseguiti a causa del dolore [5].

La tabella 1 riassume un insieme di segni e sintomi proposti da Jennings e Davies nel 2005 per diagnosticare la sindrome del cuboide.

Tabella 1. Cluster di segni e sintomi suggeriti per diagnosi di sindrome del cuboide.

Soggettivi
• Meccanismo del trauma (plantaflex/inersione)
• Localizzazione del dolore (medio piede laterale/caviglia)
Oggettivi
• Dolore alla palpazione del cuboide
• Positività ai test di mobilità della mediotarsica (riproduzione dei sintomi)
• Positività ai test di mobilità della caviglia (dolore)
• Zoppìa antalgica (specialmente nelle fasi di spinta dell'avampiede)
• Positività ai test muscolari resistiti inversione/eversione (dolore e/o debolezza)
• Positività ai test funzionali (single leg hop test, sollevamento su avampiede e talloni)
Diagnosi differenziale
• Esami strumentali che escludono altre patologie

Diagnosi differenziale

Per effettuare un'accurata diagnosi di sindrome del cuboide è di fondamentale importanza indagare i segni e sintomi riscontrati durante l'esame fisico effettuando una diagnosi differenziale con diverse patologie che possono causare disturbi simili [13]. Per fare ciò, è fondamentale eseguire un'accurata anamnesi, un preciso esame fisico ed utilizzare degli esami diagnostici strumentali [1,5].

Le patologie più importanti da escludere in primis sono le fratture, ovviamente diagnosticabili tramite RX, basandosi sulle Ottawa Ankle Rules [5]. Queste fratture possono coinvolgere il cuboide stesso, il V metatarso (fratture di Jones), il calcagno o il complesso tarso-metatarsale (fratture di Lisfranc). Altre patologie che necessitano di una diagnosi differenziale con la sindrome del cuboide sono tendinopatie del peroneo lungo e dell'estensore comune delle dita, la sindrome del seno del tarso (alterazione degenerativa o cicatriziale che interessa i tessuti molli del seno del tarso che comporta dolore sull'aspetto laterale del piede) e sindromi da intrappolamento del nervo plantare laterale [2,5,12,13]. Alcuni autori ritengono che anche un disallineamento delle articolazioni tibio tarsica e sotto astragalica possano determinare sintomatologie similari alla sindrome del cuboide [13]. Una particolare condizione clinica, riscontrabile principalmente negli adolescenti, è la fusione del tarso, un'anomalia congenita del piede in cui si ha la fusione di due o più ossa tarsali. Tale fusione si localizza più frequentemente tra la grande apofisi del calcagno e lo scafoide tarsale e tra l'astragalo e il calcagno.

La sintomatologia è molto simile a quella della sindrome del cuboide e spesso viene scatenata in seguito ad un trauma in inversione alla caviglia, anche se la fase di fusione era già iniziata precedentemente. Il sintomo principale è il dolore, localizzato in sede sotto astragalica o medio tarsica, aggravato da attività in carico come camminare, stare in piedi a lungo e saltare ed è spesso alleviato dal riposo. Nei casi più severi, il paziente può avere una vera e propria zoppia antalgica. La fusione tra le ossa medio tarsiche porta ovviamente rigidità nel medio piede ed ipermobilità nelle articolazioni circostanti, provocando dolore. A volte le RX possono essere utili per diagnosticare questa patologia [2, 7, 8].

La tabella 2 riassume le patologie che necessitano di una diagnosi differenziale con la sindrome del cuboide.

Tabella 2. Elenco delle patologie da mettere in diagnosi differenziale con la sindrome del cuboide.

- Fratture del cuboide (acute o da stress)
- Fratture del V metatarso (di Jones)
- Fratture del processo calcaneare anteriore
- Fusione tarsale (calcaneoscafoidea)
- Tendinopatia del peroneo lungo/estensore breve delle dita
- Sublussazioni del peroneo lungo
- Sindrome del seno del tarso
- Intrappolamento del nervo plantare laterale
- Lesioni di Lisfranc
- Fratture da stress del cuboide
- Menisco ide della caviglia
- Disallineamento della caviglia o articolazioni sottoastragaliche
- Radicolopatia (S1)

Trattamento

I principali obiettivi del trattamento della sindrome del cuboide mirano a recuperare la normale mobilità e funzionalità articolare e alleviare il dolore [1,12]. A causa della scarsa letteratura in merito a questa patologia, che consiste principalmente di informazioni descrittive o case-report, equivalenti ad una raccomandazione di tipo C o D nell'ambito dell'EBM (vedi tabella 3), il trattamento non è ben definito [5].

Grado di raccomandazione	*Livello di evidenza*	*Definizione*
A	***1 a*** Review Sistematiche (SR) su Studi randomizzati, controllati (RCT). ***1b*** RCT individuali	La categoria A richiede un numero elevato di RCT in cui sia contenuto un significativo numero di partecipanti.
B	***2a*** SR di studi di coorte ***2b*** RCT di bassa qualità ***3a*** SR di studi caso controllo ***3b*** Studi di caso controllo individuale	Gli studi possono definirsi di categoria B quando sono disponibili solo pochi studi randomizzati, quando si basano su casistiche limitate e i loro risultati sono inconsistenti, o quando sono condotti su una popolazione che differisce dal campione suggerito(es. follow-up < 80%)
C	***4*** Studi non randomizzati Studi osservazionali	L'evidenza è il risultato di studi non controllati, non randomizzati od osservazionali
D	***5*** Giudizio di un Gruppo di Esperti	Questa categoria viene utilizzata laddove le indicazioni fornite siano ritenute significative, ma non adeguatamente circostanziate da una letteratura clinica che permetta di classificare tali dati in una delle altre categorie. Il Consenso degli Esperti si basa sull'esperienza clinica o sulla conoscenza, che non soddisfa i criteri elencati nelle precedenti categorie

Condizioni acute, subacute o croniche possono necessitare di diversi trattamenti e spesso hanno tempi di recupero diversi, in base a all'estensione e alla cronicità del disturbo.

Il trattamento può includere manipolazioni e mobilizzazioni, relativo riposo, modifica delle attività, terapia fisica (rinforzo arco mediale e laterale e medio piede), supporti esterni dinamici e, occasionalmente, immobilizzazione [1].

La maggior parte degli autori in letteratura sembra convergere sul fatto che la scelta principale di trattamento sia la manipolazione [5,11,12,13]. Essa spesso è appropriata per le condizioni acute o croniche, ma è necessario porre attenzione quando si dovranno affrontare traumi gravi, ad esempio con formazione di grandi masse edematose, per evitare ulteriori danni alle strutture legamentose e ossee [1]. Nel trattamento di traumi lievi, acuti o subacuti, che comportano una lieve sublussazione del cuboide senza danni estesi ai tessuti molli, l'utilizzo della manipolazione può portare ad una drastica risoluzione del dolore e ad un notevole miglioramento della funzionalità articolare. A volte i sintomi non si risolvono in maniera completa in seguito ad un solo intervento manipolativo, quindi sarà necessario effettuare altre sedute di trattamento ed altre manipolazioni. Il trattamento manipolativo nelle condizioni croniche può non avere gli stessi risultati in termini di risoluzione dei sintomi rispetto alle condizioni acute, e spesso sono necessarie più di una manipolazione o è necessario istruire il paziente su come effettuare una auto-mobilizzazione del cuboide per poter ristabilire i corretti rapporti articolari nel medio tarso. Indipendentemente dalla direzione dorsale o plantare della sublussazione, la manipolazione può risultare più efficace qualora il terapeuta riesca ad effettuare una distrazione delle teste metatarsali, in modo tale da facilitare il ritorno del cuboide alla normale posizione articolare [1,11].

Tramite la manipolazione del cuboide si cerca di riallineare l'articolazione calcaneo-cuboidea, così da ristabilire i precedenti rapporti articolari, agendo quindi direttamente sulla causa principale dello stress a livello capsulare e legamentoso [5]. Con ogni probabilità, la manipolazione potrebbe modificare gli stress applicati su tessuto osseo innervato e tessuti molli sovrastanti. Tuttavia questo presupposto teorico non è ancora stato

dimostrato e non è chiaro il meccanismo per cui questo intervento abbia efficacia in questo disturbo. In letteratura è stato riportato che la manipolazione effettuata in altre aree porta effetti analgesici probabilmente riconducibili alla teoria del gate-control, secondo cui stimoli meccanici tattili e pressori determinano una diminuzione della sensazione dolorifica, e ad un aumento ematico delle beta-endorfine, ovvero le molecole neuro peptidiche che fungono da oppiacei endogeni che determinano una diminuzione generalizzata del dolore a livello centrale, come dimostrato dagli studi di Maigne (2003) [10]. Ci sono inoltre altri studi che dimostrano invece l'intervento dell'effetto placebo, che è potenzialmente presente in qualsiasi tipo di intervento effettuato [5,10]. Nel caso specifico di questo tipo di manipolazione, la percezione da parte del paziente di un riallineamento del cuboide, la percezione di un "*popping sound*" o il semplice contatto manuale può innescare tutti quei processi che portano al successo del trattamento grazie all'aiuto dell'effetto placebo [5].

Prima di eseguire ogni manipolazione, ovviamente, bisogna escludere la presenza di red flags e considerare le controindicazioni per la manipolazione, come tumori o malattie ossee, fratture, artriti infiammatorie, gotta e disordini neurologici o vascolari [2,13]. Per migliorare l'efficacia della manipolazione stessa, alcuni autori propongono di rilassare il muscolo peroneo lungo, che in molti soggetti si presenta contratto o accorciato. Questo può essere fatto tramite massaggio profondo, caldo o ghiaccio [13].

In letteratura sono state descritte diverse tecniche di manipolazione del cuboide, la maggior parte di esse orientate alla riduzione della sublussazione plantare. Tra tutte queste, la più facile e sicura sembra essere quella definita "*cuboid squeeze*", descritta da diversi autori e frutto di una modifica della tecnica originale definita "*cuboid whip*" di Newell and Woodle del 1981 [1].

Cuboid whip: questa tecnica consiste nel posizionare il paziente in piedi con ginocchio flesso a 90° (definita "horseshoing" o *posizione del ferro di cavallo*, il paziente è in appoggio sull'arto sano, mentre il terapista si posiziona dietro e prende in mano l'arto colpito come un maniscalco) oppure prono sul lettino, con il ginocchio flesso a circa 70°. Il ginocchio viene flesso per de-tendere il muscolo gastrocnemio e per evitare lo stiramento del nervo peroneo superficiale [13]. La manipolazione viene eseguita intrecciando le mani sul dorso del piede e posizionando i pollici sull'aspetto plantare del cuboide, uno accanto all'altro o sovrapposti. Partendo con il ginocchio flesso a 70°-90° e la caviglia in posizione neutra (zero gradi di dorsi flessione), il terapista estende il ginocchio e gentilmente flette plantarmente e supina la caviglia, eseguendo un movimento ad arco sul piano sagittale ripetendolo per alcune volte. Quando il paziente è abbastanza rilassato ed anche i muscoli non oppongono resistenza, il terapista imprime il thrust in direzione laterale e dorsale mentre la caviglia si flette plantarmente [1,13] (vedi figura 6). In letteratura è riportato che questa tecnica ha maggior efficacia nelle sindromi del cuboide conseguenti a traumi in inversione di caviglia [5,13].

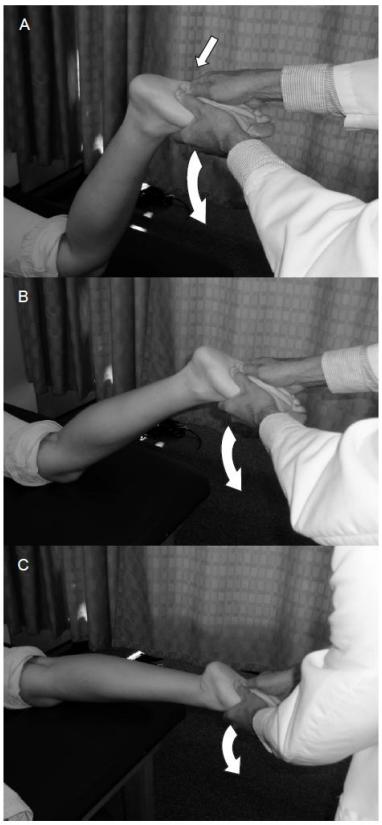

Figura 6. Cuboid whip

Cuboid squeeze: la tecnica originale è stata modificata da Marshall ed Hamilton e trasformata nella cosiddetta "cuboid squeeze" poiché essi ritenevano che il movimento ad arco (il "whipping", la frustata in italiano) ed il thrust imprimesse troppa energia all'articolazione tibiotarsica ed alle strutture del medio piede. In questa tecnica il terapista posiziona il paziente prono sul lettino con il ginocchio flesso e porta caviglia e piede in massima flessione plantare. Il posizionamento delle mani è lo stesso della tecnica "cuboid whip" (vedi figura 7). La manipolazione viene eseguita con entrambe le mani che

applicano una distrazione assiale sul piede, mentre i pollici, gentilmente, esercitano una forza in direzione dorsale e laterale sull'aspetto plantare del cuboide. Importante per la corretta esecuzione della tecnica è ricercare il rilassamento dei tessuti molli. La manovra può essere eseguita anche applicando la distrazione con una sola mano e riposizionando il cuboide con l'altra, posizionando il pollice sulla parte plantare del cuboide e le altre dita sul dorso del piede [1]. Questa tecnica offre al terapista la possibilità di controllare meglio la manovra e direzionare e dosare correttamente la forza. La letteratura riporta che questa tecnica è utile soprattutto per le sindromi del cuboide dovute a *overuse* [11,13].

Figura 7. Cuboid squeeze

Per quanto riguarda le sublussazioni dorsali del cuboide, molto meno frequenti, sono riportate in letteratura tre tecniche, principalmente emerse dall'esperienza di Marshall ed Hamilton. Nella prima tecnica, il paziente è posizionato supino sul lettino. Il terapista afferra il piede del paziente, tenendo il IV metatarso tra i pollici e le dita per distrarre l'articolazione tra IV metatarso e cuboide. Il IV metatarso viene trazionato con il piede in leggera flessione plantare ed il cuboide ritorna alla posizione normale grazie alla gravità (vedi figura 8). L'altra tecnica è molto simile ed è definita tecnica "a due persone". Il

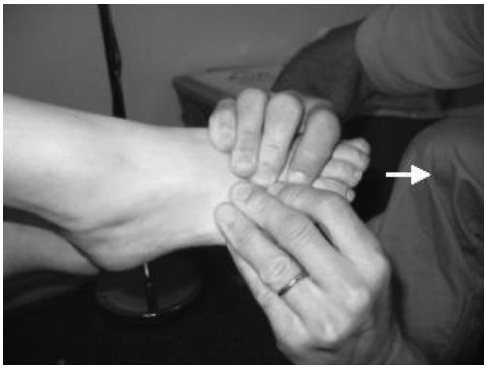

Figura 8. Manipolazione per sublussazione dorsale con una persona

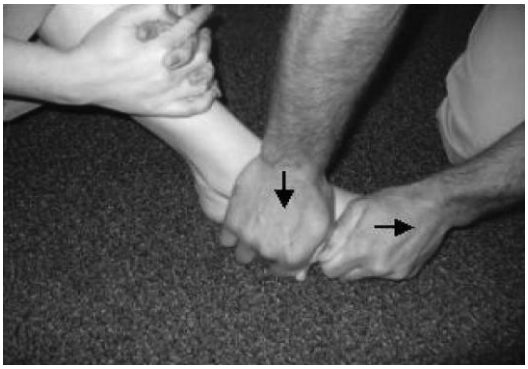

Figura 9. Manipolazione per sublussazione dorsale a due persone

paziente è seduto in terra o sul lettino e si tiene la gamba con il ginocchio flesso. Il terapista afferra il IV e V metatarso con una mano, e con l'altra applica un thrust in direzione plantare e mediale sull'aspetto dorsale del cuboide [1,11,12] (vedi figura 9).

Queste due tecniche secondo Marshall ed Hamilton hanno successo nel 90% dei casi, ma a volte sono necessarie altre tecniche; in una di queste tecniche alternative, l'avampiede è posizionato in massima eversione con il retro piede in posizione neutra e mantenuto dalla mano del terapista. La forza di riduzione è data dal margine laterale del secondo metacarpo (vedi figura 10). Frequentemente il cuboide ritorna nella posizione iniziale ancora prima che gli venga impressa la forza di riduzione [11].

A volte, la riduzione della sublussazione può non riuscire. In questi casi, molti autori raccomandano di non insistere nei tentativi per evitare danni alle strutture e dolori inutili al paziente. È invece consigliato di attendere e utilizzare altri metodi analgesici (ghiaccio e massaggio) per poi riprovare i giorni successivi [11].

Subito dopo aver effettuato la manipolazione, è necessario valutare nuovamente il paziente per quanto riguarda il dolore, il range di movimento e la funzionalità delle articolazioni di piede e caviglia. Alcuni autori riportano di aver utilizzato tecniche mirate alla diminuzione del dolore e dell'infiammazione. Alcuni, subito dopo la manipolazione hanno applicato ghiaccio per 10-15 minuti [12] o massaggio delicato [5,12]. Altri invece hanno utilizzato gli ultrasuoni pulsati di bassa intensità per facilitare la sintesi di collagene, per poi proseguire nel trattamento con ultrasuoni continui per facilitare la riparazione dei tessuti danneggiati [12].

Figura 10. Manipolazione alternativa per sublussazione dorsale

Nel periodo successivo alla manipolazione, alcuni autori descrivono l'utilizzo di taping Low-dye (vedi figura 11) e di cuscinetti semi-rigidi per mantenere il cuboide in sede,

soprattutto per quanto riguarda i pazienti con sublussazioni croniche, con lassità legamentosa, o in quei pazienti che non possono effettuare un adeguato periodo di riposo (vedi ballerini professionisti) [1,2,11,13]. Una volta però che il paziente è in grado di sostenere la propria attività in assenza di sintomi, questi supporti vanno abbandonati [1]. Addirittura, nei casi più sintomatici e nei casi in cui il cuboide dovesse sublussare nuovamente, è consigliato un breve periodo di immobilizzazione in un *walker boot* [1].

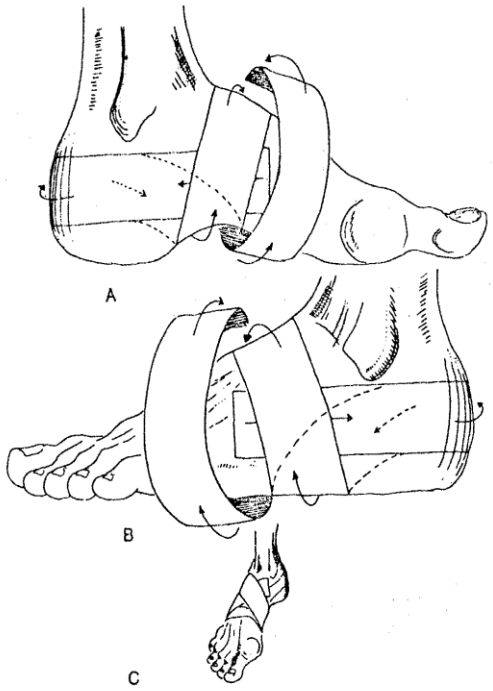

Figura 11. Taping Low dye per mantenimento stabilità cuboide

Per evitare la cronicizzazione dei sintomi, il trattamento della sindrome del cuboide dovrebbe essere implementato inserendo esercizi di rinforzo di piede e caviglia, appena la sintomatologia lo permette [1,12,13]. Dovrebbero essere effettuati esercizi di rinforzo e di allungamento della muscolatura intrinseca ed estrinseca del piede e dei muscoli stabilizzatori di caviglia [1], unitamente ad esercizi di recupero del controllo neuromuscolare propriocettivo [1,12,13].

Il ritorno all'attività sportiva deve essere programmato in base alla gravità del trauma,

durata e severità dei sintomi, considerando anche le richieste specifiche del tipo di sport. Il ritorno immediato all'attività sportiva è possibile per i casi di minima sublussazione, avvenuta in maniera acuta che ha risposto adeguatamente alla manipolazione, con una immediata risoluzione dei sintomi, assicurando la stabilità necessaria. In caso di traumi di maggior gravità, sub-acuti o cronici, il ritorno all'attività sportiva in assenza di dolore necessiterà di alcune settimane o mesi, a causa dei maggiori danni occorsi ai legamenti non solo del cuboide, ma anche della tibiotarsica, per cui occorrerà strutturare programmi e trattamenti specifici e necessiteranno di tempi maggiori per la completa guarigione[1].

RISULTATI

La mancanza in letteratura di studi di elevata qualità metodologica, non permette di fornire dati statisticamente e clinicamente significativi in merito agli outcome del trattamento della sindrome del cuboide, in riferimento al trattamento manuale manipolativo. Anche la presenza in letteratura di due SR, quindi studi con la massima standardizzazione dei dati, ed i dati che vi vengono riportati possono essere messi in discussione, in quanto prendono in considerazione studi di bassa qualità metodologica. Ciononostante, alcune considerazioni in merito ai dati emersi in questa revisione possono essere fatte.

La maggior parte degli studi consiglia di utilizzare la manipolazione del cuboide come trattamento di prima scelta. Infatti, l'alta percentuale di pazienti con risoluzione dei sintomi riscontrata dai vari autori, fa propendere verso l'utilizzo di questa manovra di trattamento rispetto ad altre tecniche manuali .

Jennings e Davies (2005), hanno valutato 104 pazienti, provenienti da diverse discipline sportive (arena football, calcio, basket, pallavolo) e senza distinzione tra sportivi amatoriali e professionisti, vittime di traumi in inversione di caviglia. Tra questi, 7 sono stati diagnosticati con sindrome del cuboide. Il trattamento tramite manipolazione (utilizzando la tecnica "*cuboid whip*") ha avuto successo nella totalità dei casi, con la sostanziale risoluzione dei sintomi in seguito ad un solo trattamento [5,13]. Per due pazienti invece è stato necessario eseguire una seconda manipolazione nei giorni successivi, a causa del persistere della sintomatologia [5]. Il *follow-up*, compreso in un periodo variabile tra 2 ed 8 mesi, non ha evidenziato persistenza o recidive della sintomatologia [5].

Marshall ed Hamilton (1992) invece hanno riportato tre casi di sindrome del cuboide, nella loro esperienza all'accademia di danza "American Ballet Theatre" con ballerini professionisti. Nei primi due casi, è stata eseguita una manipolazione (tecnica "*cuboid squeeze*") e successivamente è stato applicato un supporto semirigido per il cuboide, insieme ad un bendaggio per stabilizzare il medio ed il retro piede. In questi casi, la

risoluzione dei sintomi è stata immediata, anche se, mentre per il primo caso è stato sufficiente una sola manipolazione per avere una completa e duratura risoluzione dei sintomi (follow up a 5 anni), nel secondo caso sono state necessarie più manipolazioni a causa di tre recidive successive al primo trattamento. Al *follow-up* di cinque anni non sono stati riportati ulteriori recidive. Il terzo caso, una sindrome del cuboide da *overuse*, è stato invece trattato con esercizi di mobilizzazione della medio tarsica e di mobilità del cuboide dorso-plantare. Successivamente, dopo un parziale recupero di mobilità, sono state effettuate più manipolazioni ed il paziente è stato istruito su come effettuare auto mobilizzazione del cuboide. Al follow-up a 5 anni anche questo paziente non ha riportato ulteriori sintomi [11].

Adams (2009) riporta un case study, su una giovane ballerina di 11 anni, infortunata al piede e diagnosticata come sindrome del cuboide. Dopo un tentativo fallito di riduzione della sublussazione, a causa dell'eccessiva dolorabilità della parte lesa, il trattamento è constato di un periodo di immobilizzazione di due settimane con un gesso di fibra di vetro, modellato in maniera tale da riprodurre una forza sul cuboide simile alla manipolazione "*cuboid squeeze*". Dopo le due settimane, il gesso è stato rimosso e rimodellato e tenuto per un altro periodo di tre settimane. Con questo trattamento, la sintomatologia è risultata molto diminuita ma non completamente risolta. Da notare che questo studio, non riporta dati riguardanti la VAS o scale di misurazione del dolore. Dopo un breve periodo di ritorno all'attività, la sintomatologia è nuovamente aumentata, per cui è stato consigliato un ulteriore periodo di immobilità di altre 3 settimane e l'utilizzo di una ortesi per stabilizzare la caviglia (ASO) con un cuscinetto di feltro all'interno sulla parte plantare del cuboide. Gradualmente è stata reinserita all'attività di ballo, fino ad una completa partecipazione, quando la sintomatologia era completamente risolta, quattro mesi dopo l'infortunio [1].

Mooney e Maffrey-Ward (1994) riportano l'esperienza avuta con due casi di sindrome del cuboide. Nel primo caso, la diagnosi era di sindrome del cuboide con sublussazione plantare del cuboide, in seguito ad un trauma in inversione in una donna non sportiva. Il

trattamento in prima seduta è constato di una manipolazione (tecnica "*cuboid whip*"), seguita da ghiaccio e ultrasuoni pulsati, e successivo bendaggio per mantenere la riduzione. Alla visita di controllo è stato riscontrata una diminuzione del dolore durante il cammino ed un aumento della mobilità accessoria del cuboide. Nelle sei successive sedute, è stato applicato caldo ed è stata effettuata mobilizzazione del cuboide, ed in seguito applicati ultrasuoni. Il trattamento è stato completato da esercizi di rinforzo e stretching della muscolatura intrinseca ed estrinseca del piede e training propriocettivo . Al *follow-up* a due mesi, la paziente lamentava soltanto lieve dolore nel cammino prolungato. Il secondo caso trattava di una sindrome del cuboide in seguito a sublussazione dorsale del cuboide, conseguente ad un trauma in inversione di caviglia in un giovane giocatore di basket. Dopo un iniziale fallimento del tentativo di riportare in sede il cuboide con la semplice mobilizzazione, è stata eseguita una manipolazione (tecnica "a due persone") e successivamente applicato ghiaccio. Alla visita di controllo, il paziente mostrava aumento della mobilità accessoria del cuboide e nei cinque trattamenti successivi, come nel precedente caso, è stata effettuata mobilizzazione del cuboide, ultrasuoni ed esercizi propriocettivi su tavoletta. La sintomatologia a termine delle cinque sedute è completamente risolta [12]. Da notare come questo secondo caso sia l'unico case report ritrovato in letteratura che documenta una sublussazione dorsale del cuboide.

CONCLUSIONI

La sublussazione del cuboide, sia plantare che dorsale, potrebbe essere causa di irritazione di capsula articolare, legamenti e tendine del peroneo lungo. L'insieme di segni e sintomi che deriva da questo disallineamento articolare è definito in letteratura come "sindrome del cuboide". Tra i vari meccanismi eziologici, i traumi in inversione di caviglia risultano essere i più comunemente associati a questo tipo di disturbo. Date le importanti sollecitazioni a carico della caviglia e del piede, specie negli sport con continui cambi di direzione, contatto fisico e corsa, risulta verosimile pensare che questa sindrome possa essere riscontrabile maggiormente nella popolazione sportiva. La diagnosi di sindrome del cuboide viene fatta tramite un'accurata anamnesi ed un accurato esame clinico, volto a valutare la mobilità delle articolazioni del medio piede. Il trattamento che sembra avere i risultati migliori riportati finora in letteratura sembra essere la manipolazione. La maggior parte degli autori presi in esame infatti riporta che molti dei pazienti sottoposti a manipolazione specifica, vanno incontro alla completa risoluzione dei sintomi ed al pieno recupero della funzionalità nel giro di 24 ore dal trattamento, se non immediatamente. Anche al *follow-up*, nella maggioranza dei casi non sono stati riscontrati più sintomi o recidive. Il trattamento può essere completato con terapia fisica strumentale, rafforzamento muscolare e training propriocettivo, oltre che con l'utilizzo di ortesi e cuscinetti semi-rigidi per mantenere la riduzione della sublussazione.

I dati sinora emersi in questa revisione sembrano fornire una certa affidabilità ai test manuali di mobilità del cuboide e dell'articolazione medio tarsica, per quanto concerne la fase di valutazione ed anche una certa efficacia delle tecniche manipolative, in termini di risoluzione del dolore e recupero della funzionalità articolare a breve termine, per quanto riguarda il trattamento.

Tuttavia, questi dati non possono raggiungere dei livelli di forte raccomandazione clinica poiché provengono da studi, come precedentemente accennato, che presentano diverse lacune dal punto di vista metodologico. In primo luogo, si evidenziano la mancanza di

criteri diagnostici ben definiti e la mancanza di standard valutativi concordati tra i vari autori. Questi difetti non permettono al clinico di avere dei riferimenti standardizzati per poter effettuare un corretto esame clinico, per cui risulterà difficile effettuare diagnosi di sindrome del cuboide e conseguentemente determinarne le reali percentuali di incidenza.

In secondo luogo, per quanto riguarda il trattamento, non esistono parametri di riferimento sul tipo di intervento da effettuare. La letteratura riporta infatti una grande varietà di metodiche di trattamento, variamente associate tra di loro dai diversi autori, pertanto risulta difficoltoso valutarne l'effettiva efficacia. Anche l'intervento manipolativo stesso presenta diverse modalità di esecuzione e risulta difficile valutare quale tra di esse sia la più efficace. La mancanza di un gruppo controllo è un ulteriore lacuna che non ci permette di valutare in maniera statisticamente significativa l'efficacia di un trattamento o meno.

Pertanto, risulta estremamente necessario effettuare ulteriori studi metodologicamente più validi per comprendere meglio questo disturbo, soprattutto per determinare dei test specifici o fornire degli standard per la valutazione, determinare valori affidabili di incidenza ed effettuare trial clinici randomizzati per il trattamento manipolativo, valutando eventualmente quale tipo di tecnica possa risultare più efficace.

BIBLIOGRAFIA

1. Adams E., Madden C. Cuboid subluxation: a case study and review of the literature. *Curr. Sport Med. Rep. 2009; 8 (6): 300-307,*

2. Caselli M.A., Pantelaras N. How to treat cuboid syndrome in the athlete. *Podiatry Today 2004; 17(10): 76-80.*

3. Fallat L., Grimm D.J., Saracco J.A. Sprained ankle syndrome: prevalence and analysis of 639 acute injuries*. J Foot Ankle Surg. 1998;37:280-285.*

4. Hertel J. Functional Anatomy, pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability *Journal of Athletic Training 2002; 37(4): 364–375.*

5. Jennings J. , Davies G.J. Treatment of cuboid syndrome secondary to lateral ankle sprains: a case series*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 2005; 35(7): 409-415.*

6. Kannan A., Kumar A., Kancherla R., Yadav C.S., Khan S.A., Rastogi S. Transverse tarsal and tarsometatarsal cuboid subluxation: a case report. *Foot Ankle Int. 2010 May;31(5):452-454.*

7. Kelo M. J., Riddle D. L. Examination and management of a patient with tarsal coalition. *Physical Therapy 1998 May; 78 (5):518-525.*

8. Leerar P.J. Differential diagnosis of tarsal coalition versus cuboid syndrome in an adolescent athlete *J. Orthop. Sports Phys. Ther. 2001; 31 (12): 702-70.*

9. Lundgren P., Nester C., Liu A., Arndt A., Jones R., Stacoff A., Wolf P., Lundberg A. Invasive in vivo measurement of rear-, mid- and forefoot motion during walking. *Gait & Posture 2008; 28: 93–100.*

10. Maigne J., Vautravers P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy *Joint Bone Spine 2003; 70: 336–34.*

11. Marshall P., Hamilton W.G. Cuboid subluxation in ballet dancers. *Am. J. Sports Med. 1992; 20(2): 169-175.*

12. Mooney M., Maffey-Ward L. Cuboid plantar and dorsal subluxations: assessment

and treatment. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.1994; 20(4): 220-226.*

13. Patterson S.M. Cuboid Syndrome: A review of the literature. *J. Sports Sci. Med. 2006; 5: 597-606.*

14. Wolf P., Stacoff A., Liu A., Nester C., Arndt A., Lundberg A., Stuessi E. Functional units of the human foot. *Gait Posture. 2008 Oct; 28(3): 434-441.*