

*UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA  
FACOLTA DI MEDICINA E CHIRURGIA*

*MASTER DI RIABILITAZIONE DEI DISTURBI MUSCOLO SCHELETRICI  
ANNO ACCADEMICO 2008-2009*

***LA SINDROME COMPARTIMENTALE ANTERIORE***

*Ft Mirco Rosellini*

*Relatore*

*Dott. Davide B. Albertoni*

## INDICE

<i>INDICE</i> .....	<i>pag. 2</i>
<i>ABSTRACT</i> .....	<i>pag. 3</i>
<i>INTRODUZIONE</i> .....	<i>pag. 4</i>
<i>ANATOMIA</i> .....	<i>pag.5</i>
<i>ESAME OBIETTIVO</i> .....	<i>pag. 7</i>
<i>VALUTAZIONE DIAGNOSTICA</i> .....	<i>pag. 11</i>
<i>TRATTAMENTO E RIABILITAZIONE</i> .....	<i>pag. 12</i>
<i>TRATTAMENTO CHIRURGICO</i> .....	<i>pag. 17</i>
<i>CONCLUSIONI</i> .....	<i>pag. 18</i>
<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	<i>pag. 19</i>

## *LA SINDROME COMPARTIMENTALE ANTERIORE : TECNICHE VALUTATIVE E TRATTAMENTO*

### *Abstract*

**Obiettivi:** *Lo scopo di questo studio e' quello di approfondire le conoscenze relative alla sindrome compartimentale anteriore, trattando sia la parte relativa alla anatomia generale e ai fattori predisponenti ( attività sportive) , sia la parte più specifica riguardante la valutazione, la diagnosi e il trattamento riabilitativo e chirurgico.*

**Risorse dati :** *per fare ciò é stata effettuata una ricerca attiva su internet, utilizzando come data base Medline Pubmed e Google Scholar, con l'intento di individuare in letteratura quegli articoli che evidenziano e trattano tale argomento .*

**Parole chiave :** *ho utilizzato per le ricerche le seguenti parole chiave: anterior compartment syndrome , Chronic exertional compartment syndrome – lower leg- rehabilitathion e diagnosis*

**Risultati :** *Dalle ricerche effettuate ho selezionato circa 10 articoli che trattano la sindrome compartimentale anteriore cronica e che rispondono ai quesiti posti , anche se , per quanto riguarda i trattamenti riabilitativi non ci sono evidenze e studi approfonditi.*

**Conclusioni :** *Dalle ricerche effettuate, si evidenzia che l'insorgenza della sindrome compartimentale anteriore, colpisce giovani soggetti che praticano sport anche in maniera intensa, provocando un dolore al compartimento anteriore della gamba , con un aumento della pressione intracompartimentale, che provoca ischemia con compressione delle strutture nervose e vascolari. Dai vari studi presi in considerazione, per quanto riguarda il trattamento conservativo, non ci sono evidenze scientifiche approfondite, sono stati inseriti nei vari protocolli riabilitativi esercizi di fkt massaggio e stretching crioterapia e US, mentre per la parte chirurgica , il trattamento elettivo é la fasciotomia .*

## **INTRODUZIONE :**

*La sindrome compartimentale cronica del tibiale anteriore può essere inserita nell'ambito delle cosiddette Shin Splints, cioè sindromi compartimentali attenuate, dovute ad un aumento della pressione all'interno del compartimento, che provoca una compressione a carico della strutture nervose e vascolari. Sono quindi delle patologie a patogenesi vascolare ischemizzante, che spesso causano deficit neurologici temporanei ( Monler et al 1997, Blakman 2000 ) dovuti per lo più a micro traumi osteo -articolari o dei tessuti molli della gamba, che provocano un aumento della pressione in un distretto poco espandibile come il compartimento, durante l'esercizio ( Pedowitz et al. 1990 Blakman 2000 ). Questo aumento dei carichi di lavoro provoca, direttamente o indirettamente, tramite versamento, una compressione occlusiva arteriosa,*

*Le forme croniche più frequenti hanno una sintomatologia più sfumata e colpiscono maggiormente giovani atleti; l'aumento della pressione induce un' ischemia dei muscoli interessati, con conseguente comparsa di sintomatologia caratterizzata da crampi, dolore urente a livello del tibiale anteriore, ed una anomala sensazione di gonfiore.*

*I sintomi compaiono durante lo sforzo e non sono influenzati dall'impatto del piede a terra, si manifestano spesso in maniera subdola, nella forme iniziali non viene impedito il gesto atletico, solo nei casi più gravi si presenta l'esigenza di sospendere l'attività sportiva, questo perché si può arrivare alla obliterazione acuta transitoria della arteria tibiale, dovuta in ipotesi patogenetica ad un aumento dei liquidi interstiziali.*

*I soggetti più colpiti sono giovani atleti sottoposti ad allenamenti intensi e ripetuti, ( Blakman Taylor 1993 Abramovitz and Schepsis 1994 Hutchins and Ireland 1994 ) soprattutto quando vengono incrementati i carichi di lavoro, o vengono effettuati con metodiche errate.*

*Tra i fattori predisponenti possiamo considerare gli atteggiamenti posturali viziati della gamba e della caviglia, infatti come evidenziato nello studio " The effect of ankle position on intracompartmental pressure of the leg " si è visto che la dorsiflessione aumenta significativamente la pressione intracompartmentale sia nel compartimento anteriore che posteriore oltre al gesto atletico e il lavoro eccentrico.*

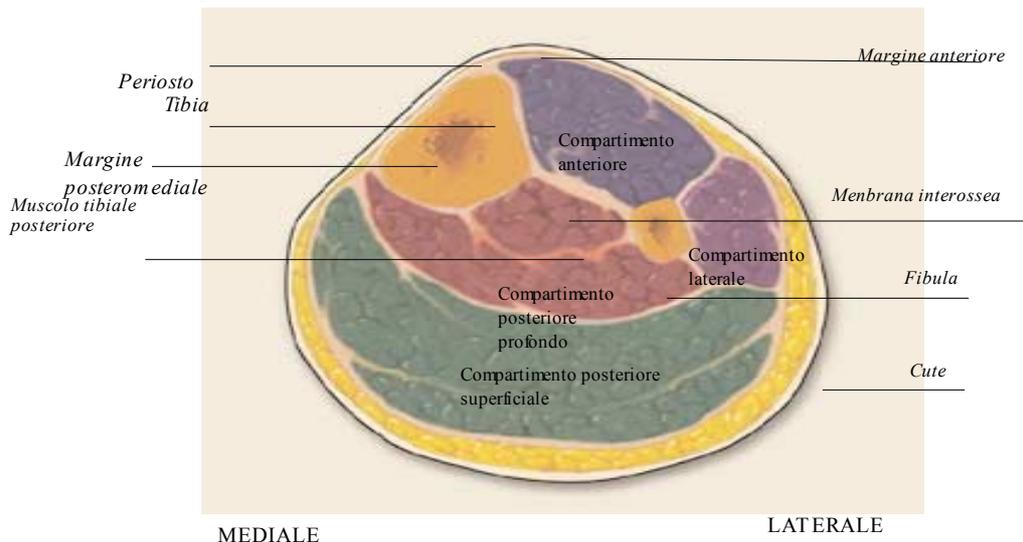
*Il pattinaggio, la corsa, il fondo e il mezzofondo, il calcio, la ginnastica artistica sono gli sport maggiormente responsabili della insorgenza di questa patologia.*

*Il quadro clinico è caratterizzato da scarsi sintomi a riposo, da dolore durante l'attività sportiva alla faccia antero- esterna della gamba, che può risultare indurita o addirittura lignea alla palpazione, la flessione plantare e la supinazione del piede provocano dolore.*

## Anatomia

Per comprendere in maniera più chiara e dettagliata il meccanismo d'insorgenza del dolore tibiale, fare un'analisi differenziata tra lesioni ossee o muscolari da sovraccarico della gamba, valutare i tempi di insorgenza del dolore, quali distretti sono coinvolti in relazione alla tipologia di attività svolta, e dei carichi di lavoro effettuati durante gli allenamenti è necessario, un quadro anamnestico chiaro e una diagnosi precoce. Per questi motivi un approfondimento anatomico-fisiologico diventa fondamentale nella diagnosi della sindrome compartimentale anteriore.

Figura 1



Ogni muscolo o gruppo muscolare è racchiuso in un compartimento delimitato da fascia ed osso. Una profonda conoscenza dei quattro principali compartimenti dell'arto inferiore è essenziale per capire la fisiologia e porre una diagnosi di sindrome compartimentale.

**Compartimento anteriore:** il compartimento più spesso coinvolto nella sindrome compartimentale è lo spazio anteriore che è composto dal muscolo tibiale anteriore, estensore lungo delle dita, estensore lungo dell'alluce e peroniero anteriore.

I margini del compartimento sono tibia, fibula, membrana interossea e setto intramuscolare anteriore.

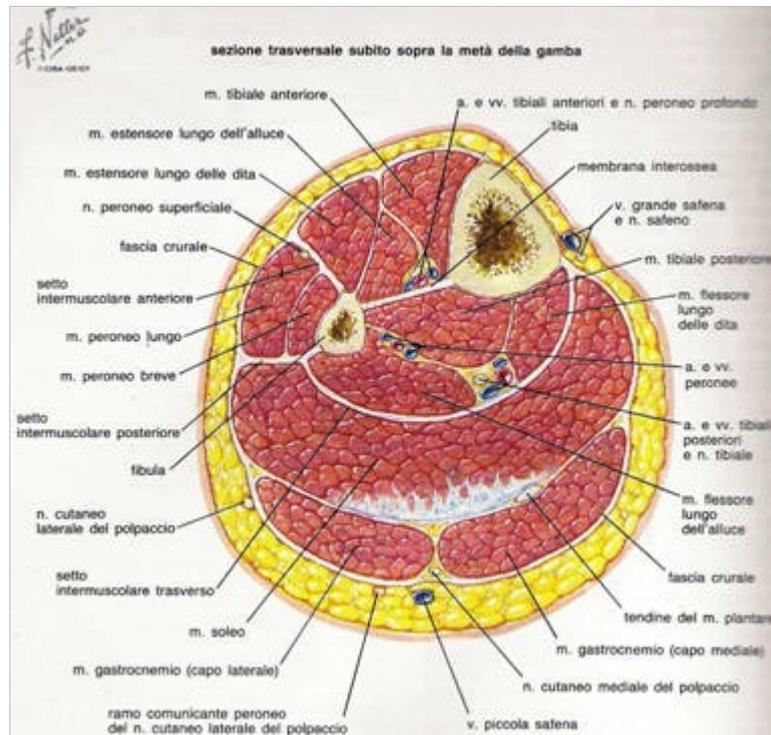
**Compartimento laterale:** Il compartimento laterale, che comprende muscolo peroniero lungo e peroniero breve, contiene anche il nervo peroniero comune (branca superficiale e profonda). Il compartimento confina con il setto intramuscolare anteriore, la fibula, il setto intramuscolare posteriore e la fascia profonda.

**Compartimento posteriore superficiale:** circondato dalla fascia profonda della gamba, il compartimento posteriore superficiale contiene gastrocnemio, soleo e muscoli plantari.

**Compartimento posteriore profondo:** questo compartimento si trova tra tibia fibula, fascia trasversale profonda e membrana interossea. I muscoli di questo compartimento comprendono: flessore lungo delle dita, flessore lungo dell'alluce, popliteo e muscolo tibiale posteriore.

Sono presenti anche l'arteria e la vena tibiale posteriore insieme al nervo tibiale.

Figura 2 da "atlante di anatomia e fisiopatologia clinica" Ciba - Geigy edizioni Frank H. Netter



*Negli sforzi prolungati e continuativi come corsa , pattinaggio, calcio, possiamo avere un' intensa contrazione dei muscoli tibiale anteriore, estensore proprio dell'alluce ed estensore comune delle dita. Questo porta ad un notevole impegno muscolare che da origine ad un processo infiammatorio dei muscoli sopra citati, con conseguente iperemia e contrattura del comparto anteriore della gamba, determinando un aumento di pressione, che si contrappone al compartimento fasciale anaelastico.*

*L'aumento della pressione intracompartimentale, al di sopra di un certo valore, riduce il flusso sanguineo intramuscolare, determinando dolore ischemico, una sensazione di gonfiore come se la gamba scoppiasse, ed obbliga l'atleta a fermarsi.*

*Nella sindrome compartimentale le pulsazioni arteriose sono di solito confermate ed i vasi che si collassano sono probabilmente le arteriose intramuscolari più piccole ed i capillari.*

*Anche i nervi che passano attraverso il compartimento possono soffrire in seguito ad ischemia, causando intorpidimento del piede.*

## ***Esame Obiettivo dell'arto inferiore con dolore tibiale***

*Una caratteristica tipica della sindrome compartimentale è la rigidità che peggiora con lo sforzo. Alcuni pazienti possono inoltre riferire una sensazione crampiforme in corrispondenza dell'arto colpito durante l'esercizio. E' fondamentale che il dolore intenso della sindrome compartimentale cessi nel momento in cui si sospende l'attività. Il dolore viene solitamente descritto come costante durante l'esercizio fisico e non è correlato al contatto con il suolo, diversamente dal dolore connesso a una lesione da stress della tibia.*

**FIGURA 3 PALPAZIONE DEL COMPARTIMENTO ANTERIORE**

*Nella maggior parte dei casi di sindrome compartimentale da sforzo il compartimento interessato è quello anteriore. Il muscolo tibiale anteriore presenta rigidità dopo la corsa e successivamente può risultare doloroso alla palpazione per diversi giorni.*

*Il dolore viene percepito nel ventre muscolare e non nella tibia*



**FIGURA 4 PRONAZIONE DEI PIEDI**



*Valutare la meccanica dei piedi per individuare un' eventuale rotazione interna o pronazione, con conseguente aumento della dorsiflessione, che come evidenziato nell' articolo ( Tsintzas e Maffulli ) porta ad un significativo aumento della pressione compartimentale sia anteriore che posteriore. Se il paziente è affetto da sindrome del tibiale mediale la pronazione può essere corretta con dei plantari che riducano al minimo il carico sulla tibia .*

FIGURA 5 PALPAZIONE DELLA TIBIA POSTERO-MEDIALE



*Nei casi di sindrome da stress mediale, è presente una diffusa area di dolore alla palpazione della tibia postero mediale, mentre in presenza di una frattura da stress tibiale la zona dolente è focale. Il dolore lungo la tibia postero mediale si manifesta, nella maggior parte dei casi, come risultato di un carico meccanico derivante dall'eccessiva pronazione del piede.*

FIGURA 6 PALPAZIONE DELLA TIBIA ANTERIORE

*Il dolore lungo la tibia anteriore, causato da forze di distrazione in corrispondenza di questa parte anteriore dell' osso, tende a peggiorare con l'attività.. Le lesioni da stress del tibiale anteriore sono più serie di quelle della tibia postero mediale e quindi devono essere trattate dallo specialista.*



FIGURA 7 **HOP TEST**



*In un paziente con presunta frattura da stress , la forza compressiva tra suolo e scheletro causa dolore nella gamba, o nella gambe coinvolte nel contatto con il suolo dopo un salto. Occorre controllare e valutare attentamente entrambe le gambe.*

*Per concludere, l'esame obiettivo rappresenta un pilastro fondamentale della valutazione funzionale della sindrome compartimentale anteriore, infatti é necessario saper interpretare i vari sintomi riferiti dal paziente, per questo una attenta raccolta anamnestica, un approfondimento di un eventuale meccanismo traumatico ed una attenta analisi della gestualità sport specifica, insieme a referti diagnostici e strumentali, saranno fondamentali per una corretta valutazione funzionale.*

### **Come distinguere le cause del dolore tibiale**

	<b>SINDROME DA STRESS TIBIALE MEDIALE</b>	<b>FRATTURA TIBIALE DA STRESS</b>	<b>RADICOLOPATIA LOMBARRE</b>	<b>SINDROME COMPARTIMENTALE</b>
<b>DOLORE DURANTE L'ATTIVITA'</b>	SI	SI	A VOLTE	SI SENSAZIONE DI RIGIDITA'
<b>DOLORE DOPO L'ATTIVITA'</b>	SI : AUMENTA CON L'AUMENTARE DELLA GRAVITA' DELLA SINDROME DA STRESS TIBIALE MEDIALE	SI : PUO' ESSERE DIFFICILE CAMMINARE	SOLITAMENTE	RARAMENTE: IL DOLORE SI ATTENUA DOPO L'ESERCIZIO
<b>IPERESTESIA OSSEA</b>	SI : GENERALIZZATA	SI:IPERESTESIA LOCALIZZATA	NO	NO
<b>REPERTI RADIOGRAFICI</b>	NESSUNO	PUO' EVIDENZIARE COME LINEA DI FRATTURA IN FASE ANANZATA	A VOLTE COME NELLA SPONDILOLISTESI	NO
<b>RISONANZA MAGNETICA</b>	PUO' MANIFESTARSI COME EDEMA MIDOLLARE GENERALE	PUO' MANIFESTARSI COME EDEMA MIDOLLARE CON LINEA DI FRATTURA	I: SPESSO PRESENTE ERNIA DEL DISCO LOMBARRE	NO
<b>MODIFICAZIONE DELL' ATTIVITA'</b>	LIMITARE SPORT DI CORSA .INDIVIDUARE RAGIONI DELLA LESIONE DA STRESS	ELIMINARE LA CORSA,CONSIDERARE L'IMPIEGO DI STAMPELLE,IN BASE AL SITRO DI LESIONE. CONSIDERARE CONSULTO CON SPECIALISTA.	ELIMINARE LA CORSA . CONSIDERARAE CONSULTO CON SPECIALISTA NEUROLOGO	LA CORSA E CONSENTITA .SI CONSIGLIA CONSULTO CO SPECIALISTA.
<b>CONSIGLI</b>	VALUTARE DA UN PUNTO DI VISTA BIOMECCANICO LA CORSA E LA QUANTITA DEI CARICHI DI LAVORO	OLTRE LE CONSIDERAZIONI RIGUARDANTI AL SINDROME DA STESS DELL TIBIALE MEDIALE,CONSIDERARE LA DENSITA OSSEA E LA PRESENZA DI LESIONE TIBIALE POSTERIRE O ANTERIORE.	RICORDARE LE CONDIZIONI ANATOMICHE CHE CAUSANO IL DOLORE RADICOLARE	LA COMPARSA DEL DOLORE SOLO DURANTE L'ATTIVITA E PATOGNOMICA. IL SOSPETTO CLINICO DA SOLO NON E' UN INDICAZIONEPER L'INTERVENTO CHIRURGICO E' RICHiesto APPROFONDIMENTO DIAGNOSTICO

*Come sopra riportato nella tabella comparativa occorre fare una breve disamina delle varie cause che possono portare al dolore tibiale in generale, cercando di chiarire i vari quadri diagnostici che si possono presentare.*

### ***Sindrome da stress tibiale mediale.***

*La sindrome mediale di cui si ignora l'incidenza è la causa più comune di dolore tibiale negli atleti, soprattutto in sport come la corsa il salto.*

*La diagnosi viene posta in base ad una attenta anamnesi e ad un esame obiettivo, un dolore sordo e intenso alleviato dal riposo, e una iperestesia su tutto il terzo posteriore mediale della tibia con, radiografie normali e assenza di riscontri neurologici sono solitamente sufficienti per porre la diagnosi. Nelle prime fasi della malattia il dolore si manifesta all'inizio dell'allenamento, ma scompare durante il movimento, per ricomparire alla fine della attività, nelle patologie più gravi, il dolore è più intenso ed è presente per tutta la durata dell'allenamento.*

*All'esame obiettivo i pazienti con sindrome mediale lamentano un dolore diffuso lungo il terzo mediale e distale della tibia (a differenza della frattura tibiale da stress, in cui è presente una singola zona iperestesica localizzata in corrispondenza della frattura).*

*La figura 3 individua il punto in cui il paziente dovrebbe avere dolore se affetto da sindrome tibiale mediale. Il dolore causato da questa condizione può a volte essere suscitato con manovre di allungamento o contrazione del muscolo soleo, flessione plantare contro resistenza, dorsiflessione passiva della caviglia, stare sulla punta dei piedi o saltellare sul posto.*

### ***Frattura Tibiale da stress***

*Pur rientrando nello stesso percorso valutativo, la frattura tibiale da stress rappresenta una lesione più seria rispetto alla sindrome mediale tibiale, anche se il quadro anamnestico e di insorgenza è molto simile. La frattura spesso si produce nella corsa e nel salto e la sintomatologia dolorosa esordisce con un dolore sordo durante le fasi dell'allenamento, per poi aumentare ed essere presente per tutto il giorno e la notte. Come nella sindrome mediale il paziente può lamentare dolore in corrispondenza del margine postero mediale, esistono però delle differenze sia cliniche, che radiologiche, che evidenziano una frattura da stress nella corticale della tibia. Il dolore può interessare sia la zona postero mediale sia quella anteriore.*

*Tra queste la frattura da stress tibiale anteriore è la più preoccupante dal punto di vista clinico per via delle forze di sollecitazione a cui la tibia è sottoposta sotto carico, infatti viene interessato il lato convesso della tibia e queste fratture sono note come "lesioni del lato in tensione".*

*Per questo, richiede un periodo di riposo e un consulto da uno specialista ortopedico.*

*All'esame obiettivo si riscontra una estrema iperestesia localizzata alla digito pressione: è il reperto fisico più importante, inoltre l'andatura può essere esitante ed il paziente a difficoltà nel dare carico alla gamba. L'hop-test è generalmente positivo e la tibia è dolente quando il paziente appoggia il piede a terra.*

## VALUTAZIONE DIAGNOSTICA

*Per quanto riguarda la metodica più attendibile l'esame che rappresenta il gold standard nella diagnosi della sindrome compartimentale è la misurazione della pressione intra compartimentale. Un ago di grosso calibro viene inserito nel compartimento coinvolto e quindi collegato ad un manometro per la misurazione della pressione.*

*Le letture vengono eseguite prima della corsa e dopo cinque minuti di corsa su un tapis roulant, o dopo attività che suscitano dolore nel paziente.*

*(Pedowitz et al 1990 ) hanno definito i criteri per la diagnosi della sindrome compartimentale anteriore ( la forma più comune ) indicando dei parametri di riferimento per una corretta interpretazione dei dati diagnostici*

- *Pressione pre-esercizio > 15 mmHg*
- *Pressione post-esercizio > 30 mmHg*
- *Pressione post esercizio > 20 mmHg dopo cinque minuti*

FIGURA 8 TECNICA DI MISURAZIONE DELLA PRESSIONE COMPARTIMENTALE



*Il test della pressione compartimentale viene eseguito dallo specialista in un ambiente sterile utilizzando un ago di grosso calibro e un manometro di pressione per valutare la pressione intracompartimentale nei vari compartimenti della gamba*

*I valori vengono acquisiti a riposo , e dopo sforzo, di norma viene preso come riferimento il lavoro su tapis-roulant per standardizzare il protocollo d'esame.*

*Inoltre altri test clinici usati sono: il Ratschow test, RX RMN e esame neuroelettrico ed eventuale scintigrafia ossea.*

*La prova di Rtaschow è indicata per valutare se esiste nella sindrome compartimentale anteriore un quadro riconducibile ad una arteriopatia seppur lieve. Il test si effettua sdraiandosi e sollevando le gambe a squadra con ginocchia leggermente flesse, si flettono e si estendono le punte dei piedi al ritmo di una al secondo per due minuti. Durante l'esercizio la pianta dei piedi dovrebbe sbiancarsi, se questo succede prima di 60 secondi potrebbe esistere un problema circolatorio, tornato in posizione seduta con le gambe a penzolari in stato di normalità il riempimento delle vene del dorso del piede avviene in circa 15 secondi, non ci devono essere differenze tra i due arti.*

*La diagnosi differenziale va posta con periostite, fratture da stress della corticale anteriore della tibia, tenosinoviti, sindromi nervose e vascolari canicolari, disturbi del sistema nervoso centrale miopatie infezioni e tumori. Inoltre si differenziano dalle sindromi compartimentali acute, in quanto queste ultime sono conseguenza di un violento evento traumatico osteo-articolare o dei tessuti molli di grave entità.*

## **Indicazioni di Trattamento e Riabilitazione**

*La riabilitazione della sindrome compartimentale cronica non è stata ben esplorata e codificata, infatti non ci sono studi riferiti solo al trattamento riabilitativo, e quindi non ci sono evidenze scientifiche chiare e dati statistici di riferimento riguardo ai vari approcci riabilitativi.*

*Le indicazioni relative all'approccio conservativo più citate nei vari studi sono: il massaggio, lo stretching, la crio terapia, FANS, ultrasuoni e utilizzo di ortesi.*

*Da un'analisi dei fattori predisponenti, la causa principale può riferirsi soprattutto ad un'overuse, e quindi la prima linea di intervento dovrà focalizzarsi sulla valutazione dei carichi di allenamento, su un corretto studio biomeccanico della gestualità sportiva specifica, e sull'analisi del passo e della corsa per individuare eventuali deficit motori, e muscolari*

*Inoltre, un approfondimento sull'appoggio del piede deve far parte del protocollo riabilitativo, in relazione al fatto che una eccessiva pronazione e dorsiflessione del piede porta ad un significativo aumento della pressione intracompartimentale. Pertanto un miglioramento di stabilizzazione del piede ed un miglior controllo propriocettivo, insieme ad esercizi di stretching del gastrocnemio, del tibiale anteriore e posteriore con una eventuale ortesi o plantare possono essere utili per riequilibrare l'appoggio, sono alcuni degli interventi possibili per stilare un protocollo riabilitativo.*

*Come riferimento ulteriore si può citare lo studio di (Blakman PG, Simonson LR, Crossley KM " Treatment of chronic exertional anterior compartment syndrome with massage: pilot study ). Gli obiettivi erano quelli di determinare gli effetti del massaggio nella sindrome compartimentale anteriore rispetto ai sintomi, alla pressione intracompartimentale, ed al miglioramento della dorsiflessione, in relazione al dolore. In questo studio sono stati testati sette atleti tra 21/29 anni, l'intervento terapeutico prevedeva che nelle prime cinque settimane venivano svolte due sedute di massaggio ed esercizi di stretching per il compartimento anteriore e posteriore.*

*Come misure di outcome veniva rilevata la pressione compartimentale anteriore prima e dopo l'esercizio, inoltre veniva valutato il dolore con una scala VAS prima e dopo il trattamento di massaggio e stretching in relazione alla dorsiflessione.*

*I risultati non hanno evidenziato una significativa differenza della pressione compartimentale anteriore dopo il trattamento, c'è stato un significativo ( $P=0,016$ ) incremento della performance in dorsiflessione e della riduzione del dolore. Pertanto si può concludere che un lavoro intermittente di massaggio, con specifici esercizi di stretching, possono essere inclusi nel trattamento della sindrome compartimentale anteriore cronica.*

*Inoltre si può riportare un interessante approfondimento riguardo al utilizzo del Kinesio – Taping proposto dai fisioterapisti della Federazione Italiana Hockey e Pattinaggio e proposto come prevenzione per i suoi atleti di elite.*

*Utilizzato specialmente nelle forme iniziali, che spesso si verificano in condizioni di stress muscolari elevate, nelle fasi importanti della stagione agonistica, il riferimento di intervento proposto riguarda atleti di livello internazionale del pattinaggio a rotelle. Il pattinatore per buona parte dell'azione tecnica è in posizione di piegamento degli arti inferiori di circa  $110^\circ$ , effettuando in modo ripetitivo la fase di recupero del pattino, il piede lavora in forte supinazione ed intrarotazione.*

*Questa azione porta ad un intenso lavoro del tibiale anteriore, estensore proprio dell'alluce ed estensore comune delle dita, questo provoca tutta la sintomatologia già in precedenza descritta, e per questo oltre agli interventi di trattamento riabilitativo sopra descritti vengono proposti interventi con il kinesio- taping utilizzando tecniche specifiche utilizzate dallo staff tecnico della nazionale coreana e successivamente rielaborate e utilizzate come prevenzione e procedura riabilitativa per la sindrome compartimentale anteriore.*

## **Tecnica Coreana**

*Figura 9*



*Alla tecnica di base viene aggiunto un ancoraggio sotto l'alluce che conferisce un maggior pompaggio.*

*Prima si pulisce accuratamente la pelle, si effettua il taglio arrotondato per inserire l'alluce, il taping si applica dall'alluce a circa 3mm dalla cresta tibiale, dando una trazione alla cute del circa 5% verso l'inserzione tibiale anteriore, condilo laterale della tibia. Dopo l'applicazione del nastro si effettua una energica frizione del tape per migliorare l'adesività*

## **Tecnica Colombiana**

*Figura 9*



*Prima di applicare il tape si fa un massaggio di scollamento a farfalla dei punti contratti e una compressione verticale con andamento circolare sui punti dolenti.*

*Poi si attua un massaggio di svuotamento in direzione basso alto, seguito dalla flessione plantare del piede e la compressione contemporanea dei punti dolenti (massaggio funzionale).*

*Alla tecnica coreana di kinesio taping si fa seguire un massaggio tp nei punti di contrattura con salicilato di metile puro.*

## ***Tecnica Italiana***

*Figura 10*



*Prima di effettuare i Kinesio taping si eseguono delle manovre per cercare di normalizzare il tono muscolare perturbato:*

***Massaggio trasversale profondo del ventre muscolare del tibiale*** cercando di scollarlo dalla cresta tibiale (metodo Cyriax )

***Manovra di scollamento della membrana interossea dal centro dei gemelli fino al cavo popliteo e anteriormente mobilizzando tibia e perone , inoltre si mobilizza l'articolazione tibio-peroneale e il cuboide con tecniche di terapia manuale.***

***Massaggio funzionale con flessione del piede e compressione perpendicolare del ventre muscolare.***

***Stimolazione del trigger point al inserzione prossimale del muscolo tibiale anteriore.***

***Applicazione del kinesio taping***

*Figura 11*



*Concludendo si può dire che questo approccio può essere utilizzato come supporto e prevenzione negli atleti e nelle fasi agonistiche più impegnative. I risultati migliori si ottengono nelle forme iniziali, in quanto si evita che l'infiammazione ed il dolore possano peggiorare ed inficiare in maniera importante la prestazione .*

*Questa patologia a carico del tibiale anteriore spesso insorge in alcuni pattinatori giovani, quando passano da un diametro di ruote ad uno superiore, quindi analizzando il movimento a livello biomeccanico, nella analisi specifica possiamo dire che l' elevazione del baricentro di rotolamento della ruota ( perno) e l'inclinazione della piastra aumentano l'inclinazione del piede nel senso della prono supinazione. Tutto questo produce uno stiramento balistico del tibiale anteriore con successiva contrazione ; un eccessivo carico del compartimento anteriore ,senza un adattamento graduale e fisiologico , comporta un aumento dei carichi ed un overuse del compartimento .*

### ***Come si può trattare ? Quale protocollo riabilitativo utilizzare ?***

*I pazienti trattati non sempre rispondono in maniera positiva al trattamento conservativo, infatti non ci sono evidenze e studi che supportano, in maniera più precisa, i protocolli e le procedure su atleti che svolgono attività agonistica . La base dei protocolli proposti prevede un riposo attivo con differenziazione dell'allenamento per almeno due settimane , crio terapia con sedute giornaliere , ultrasuoni , mentre per la riduzione del dolore possono essere somministrati FANS.*

*Per quanto riguarda il massaggio e la sua applicazione (Blakman Clin J Sport Med 1998 ),si può effettuare un massaggio trasversale profondo della loggia compartimentale anteriore, anche in maniera energica se l'atleta non è impegnato a breve termine in competizioni importanti ,inoltre va valutato il dolore del paziente sia alla digito pressione sia nella dorsiflessione del piede in riferimento ad una scala VAS , questo associato alla crio terapia.*

*Possono essere proposti bendaggi funzionali dell'articolazione tibio - tarsica che limitano l'azione dei muscoli supinatori, oppure si può effettuare il Kinesio Taping per scaricare il compartimento anteriore e migliorare la micro circolazione.*

*Riveste una importanza fondamentale effettuare uno stretching mirato della muscolatura del compartimento anteriore, in maniera sistematica all'interno di un protocollo differenziato vengono proposti alcuni esercizi specifici :*

Figura 12

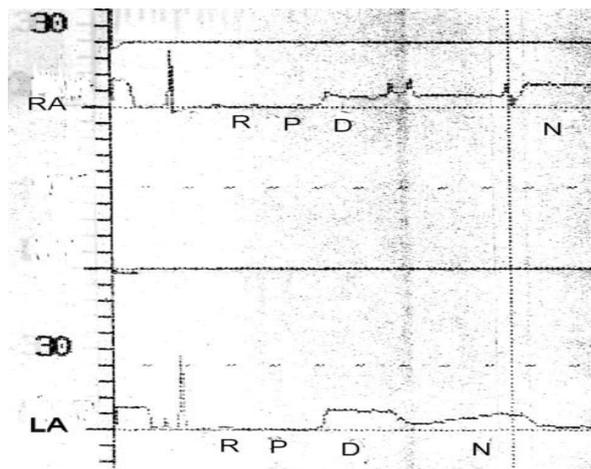


Figura 13



*Quindi la ripresa dell'attività agonistica deve essere graduale, andranno approfonditi gli aspetti biomeccanici della gestualità sport specifica e gli appoggi plantari, infatti si è visto come la supinazione e la dorsiflessione aumentino la pressione compartimentale ( Acta Orthop Traumatol Turc 2009;43(1) 42-43 )*

Figura 14



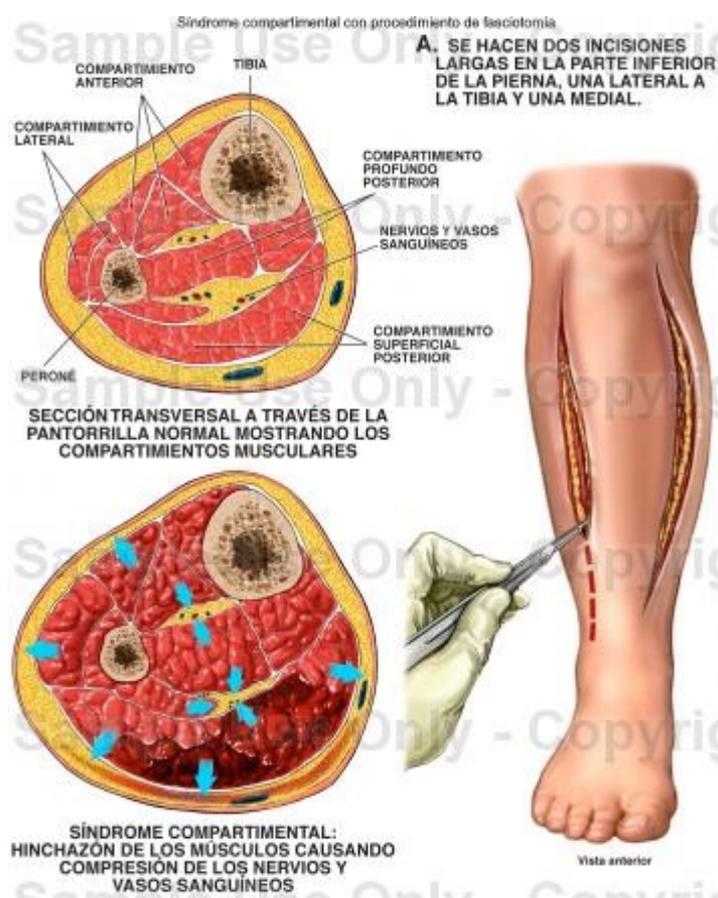
*Tracciato di un paziente della pressione compartimentale R posizione di relax P flessione plantare D dorsi flessione N posizione neutra della caviglia*

*per i casi in cui l'approccio riabilitativo non risulti efficace , la soluzione chirurgica rappresenta il gold standar nel trattamento della sindrome compartimentale anteriore .*

### **Trattamento chirurgico**

*Nella maggior parte dei casi il trattamento conservativo, che consiste nel “riposo attivo”, FKT (U.S. terapia, stretching), FANS orali, bendaggi funzionali della tibiotarsica ed eventuali ortesi per il piede, offre buoni risultati. In caso di fallimento della terapia conservativa la risoluzione chirurgica si rende necessaria. Essa consiste nella sezione longitudinale della fascia del tibiale anteriore; naturalmente, se effettuata a cielo aperto, la **fasciotomia** richiede una incisione ampia ed una esposizione prolungata delle fibre muscolari, con possibili successivi fenomeni di retrazione cicatriziale ed ernia muscolare . In questa ottica l'evoluzione della tecnica endoscopica ha portato a trattare con buoni risultati la sindrome del tibiale anteriore con **fasciotomia endoscopica** percutanea . La tecnica consiste nell'eseguire il release della fascia muscolare del tibiale anteriore attraverso due piccole incisioni prossimali e due distali di circa 0,5 cm. praticate a distanza di circa 2-3 cm. Attraverso queste incisioni si visiona a 30° da una parte ,e un bisturi artroscopico, che può essere sia ad uncino che a coda di rondine con lato tagliente posto anteriormente, può esser utilizzata anche una forbice Click-Line tipo Hook o basket e un endoscopio rigido con angolo di visione a 0° e camicia da 10 mm. . L'ottica e lo strumento tagliente vengono posizionati nel sottocutaneo, una volta individuata la fascia si procede alla sua sezione con il tagliente scelto, la sezione può essere eseguita sia per via anterograda sia per via retrograda a seconda dello strumentario impiegato . Si può eseguire una sola incisione longitudinale della fascia oppure due incisioni longitudinali, parallele fra loro, ad alcuni cm. di distanza l'una dall'altra, particolare attenzione va rivolta ad evitare lesioni del nervo peroneo superficiale che attraversa la fascia del tibiale anteriore all'unione del terzo medio con il terzo distale. Sono stati trattati 11 Pz. affetti da sindrome cronica del tibiale anteriore, 7 maschi e 4 femmine; 4 calciatori, 3 pattinatori, 2 mezzofondisti, 1 rugbista e 1 ginnasta; l'età media era di 26 aa. (18 - 38), il Follow-Up medio è di 29 mesi (minimo 6 mm. - max. 50); il ritorno all'attività sportiva è avvenuto in media dopo 4 settimane e all'allenamento intenso dopo 6 settimane; in 3 casi si è eseguito la fasciotomia con una sola sezione mentre in 8 casi si è eseguito la sezione su due linee parallele come descritto sopra. I parametri considerati per valutare i risultati sono il dolore post-operatorio, la soddisfazione del paziente, i tempi di ritorno allo sport e il livello di recupero delle prestazioni; i risultati sono stati ottimi in 8 casi, buoni in 2 casi e discreti in 1 caso, questo caso lamenta dolore sulle cicatrici cutanee, i due buoni hanno avuto un ritorno allo sport rallentato . S ritiene questa tecnica molto efficace, purché attuata con le giuste indicazioni e dopo un accurato iter diagnostico differenziale, la rapida guarigione e il rapido ritorno all'attività sportiva tendono ad indurre una estensione delle indicazioni e questo può essere il pericolo maggiore della metodica. ( A.Branca R.Zini 2004)*

Figura 15



## Conclusioni

Vista la letteratura e gli articoli visionati, si può concludere che la sindrome compartimentale anteriore ha una insorgenza multifattoriale, gli studi prendono in considerazione i parametri di valutazione diagnosi e trattamento chirurgico, mentre ci sono poche evidenze per i trattamenti riabilitativi.

L'insorgenza della sindrome ha tra i fattori predisponenti un overuse da sovraccarico, una eccessiva pronazione e flessione del piede e quindi un assetto biomeccanico non corretto, che favoriscono l'insorgenza dei sintomi, e l'aumento della pressione compartimentale.

Per quanto riguarda le evidenze in letteratura riguardo al trattamento riabilitativo della sindrome compartimentale anteriore prese in considerazione nello studio di riferimento "Diagnosis and management of chronic compartment syndrome: review of the literature" le indicazioni relative sono le seguenti: riduzione dei livelli di attività, antinfiammatori e antidolorifici, crio terapia, calore ultrasuoni, fisioterapia, massaggio e stretching, oltre ad iniezioni di cortisonici sono stati utilizzati nelle varie fasi del trattamento. **La maggior parte di questi trattamenti hanno migliorato i sintomi, ma non hanno risolto il problema.** In una serie di 80 pazienti descritti da (Sty and Korner) nel protocollo riabilitativo sono stati inseriti dei diuretici per migliorare la pressione intra compartimentale. Molti degli approcci conservativi non hanno avuto successo, pertanto è generalmente accettato che l'approccio chirurgico rappresenta il gold standard nel trattamento della sindrome compartimentale anteriore.

## *Bibliografia*

*Essential of physical medicine and rehabilitation musculoskeletal*  
di Walter R

*Artroscopia di caviglia* Branca A. Zini R. 2004 Springer Ed.

*Myofascial pain and disfunzion* di Janet G Travel david G. Simons

*Techniques in musculoskeletal rehabilitation* di Wiliam E Prentice Michal L. Voight

*La sindrome del compartimento anteriore della gamba*  
Rosario Bellia Federazione Italiana Hockey e Pattinaggio

*Abramowitz A J, Schepsis A A. Chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. Orthop Rev 1994; 219-26.*

*Chronic compartment syndrome also affect non athletic subject.*  
*A prospective study of 63 cases with exercise – induced lower leg pain.*  
*Acta orthopaedica 2007;78(1):136-142*

*Black K P, Taylor D E. Current concepts of common compartment syndromes in athletes. Sports Med 1993; 15 (6): 408-18.*

*Blackman P G. A review of chronic exertional compartment syndrome in the lower leg. Med Sci Sports Exerc 2000; 32 (3): S4-S10.*

*Brennan F H, Kane S F. Diagnosis, treatment options, and rehabilitation of chronic lower leg exertional compartment syndrome. Curr Sports Med Rep 2003; 2 (5): 247-50.*

*Management of chronic exertional anterior compartment syndrome of the lower extremity. Clin Orthop 1987; (220): 217-27.*

*Hutchinson M R, Ireland M L. Common compartment syndromes in athletes treatment and rehabilitation. Sports Med 1994; 17 (3): 200-8.*

*Pedowitz R A, Hargens A R, Mubarak S J, Geschuni D H. Modified criteria for the objective diagnosis of chronic compartment syndrome of the leg. Am J Sports Med 1990; 18 (1): 35-40.*

*T. Lower leg pain. Diagnosis and treatment of compartment syndromes and other pain syndromes of the leg. Sports Med 1999; 27 (3): 193-204.*

*The effect of ankle position on intracompartemental pressure of the leg.*  
*Acta orthopo turc 2009;43(1):42-48*

*Exercise induced compaertement syndrome in a professional footballer.*  
*Br j sport med 2004;38:227-229*

*Treatment of cronic exertional anterior compartement syndrome whit massagge: A pilot study*  
*journal of orthopaedic trauma 2008*

*Exercise induced leg pain – chronic compartement syndrome. Is the increase in intra- compartement pressure exercise specific ?*  
*Br.j. Sport med.1996;30:360-362*

*Diagnosis and management of chronic compartement syndrome: a rewiw of the literature.*  
*Br.j.sport med.1997;31:21-27*