



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Seqüeles produïdes per fractura de tíbia i peroné en l'adolescència.

Sequels produced by tibia and fibula's fracture in adolescence.

Treball final de grau de podologia.

Alumne: Marta Serrà i Roig

Tutor: Daniel Poggio Cano

Curs acadèmic: 2015-2016

Barcelona, 1 de juny de 2016

Índex

Resum	1
Introducció	3
Objectius	9
Material i mètodes	9
Resultats	10
Discussió	16
Conclusions	17
Bibliografia	18
Agraïments	20
Annex	21

Resum

Les fractures de tibia i peroné han estat habituals en nens i adolescents i poden deixar moltes seqüeles en etapes de creixement. La individualització del tractament es basa en les característiques del pacient i de la fractura. En funció del tipus de fractura i tractament es troben diferents tipus de seqüeles.

En la metodologia de treball es realitza una revisió bibliogràfica on s'identifiquen publicacions rellevants de fractures de tibia i peroné en termes generals, diferents complicacions i tractaments ortopodològics per a cada una de les seqüeles que ens podem trobar en l'àmbit podològic.

En l'anàlisi dels resultats, s'ha confrontat la informació extreta dels diferents articles vàlids utilitzats, on s'observen petites discrepàncies entre alguns autors. També es fa palesa la manca d'estudis on s'inclouin resultats a llarg termini o de tractaments ortopodològics.

Com a conclusions, l'equinisme, la consolidació viciosa, heterometries, alteracions de la tibio-peronea-astragalina (TPA) i rigidesa o disminució del rang articular són les lesions associades a fractures de tibia i peroné que podem trobar amb més freqüència dins l'àmbit podològic. Els objectius per al tractament d'aquestes seqüeles van encaminats a reduir la força patològica sobre l'estructura lesionada, optimitzar la cinemàtica de la marxa o funció i el no provocar cap simptomatologia nova.

Paraules clau

Fractures, tibia, peroné, classificació, cirurgia, teràpia.

Abreviatures

SP – Suports plantars.

TPA- Tibio-peronea-astragalina.

Summary

Tibial and fibula's fractures are common in children and adolescents, and they can produce many sequels in growth stages. Individual treatments are based on the individual characteristics of the patient and fracture. Depending on the type of fracture and treatment, we can find a different variety of effects.

As for the work's methodology, a literature review was performed where we identified relevant publications about tibia and fibula's fracture, different complications and orthopedics treatments for each effect that can be found in the field of podiatry.

Focusing on the analysis of the results, we have confronted the extracted information from different valid articles, where small differences have been observed among some authors. It is also remarkable the lack of investigations based on long-term results or studies about treatments in podiatric orthopedics.

As a conclusion, the equines, malunion, variation of the tibiotalar (TPA) and stiffness or decreased range of motion are the type of injuries associated with tibia and fibula's fractures which can be frequently found in the podiatry field. The main goals to treat these undesirable consequences are focused on reducing the pathologic force against the injured structure, optimize kinematic gait or function and avoid cause any new symptoms.

Key words

Fractures, tibia, fibula, classification, surgery, therapy.

Introducció

Les fractures de tibia són de les més habituals (15%) dels ossos llargs en nens i adolescents, poden deixar moltes seqüeles en el pacient i més si aquest es troba en una etapa de creixement^{1,2}. El tractament ha de ser individualitzat segons les característiques del pacient i de la fractura. Freqüentment són degudes a mecanismes lesius d'alta energia que es relacionen directament amb les seves complicacions. La causa majoritària són els accidents de trànsit, seguit d'accidents esportius, accidents casuais i agressions. Més del 30% de les fractures de tibia van acompanyades d'altres lesions traumàtiques com la fractura del peroné³ tot i que hi ha altres estudis que indiquen una prevalença superior⁴.

Hem de tenir en compte que les fractures durant la infància i adolescència tenen unes característiques diferents de les dels adults^{5,6}.

- Freqüència més alta de fractures.
- Periosti més fort i més actiu. Té una activitat d'apòsició i reabsorció molt accelerada, fet que afavoreix la reparació i la remodelació òssia, que es basa en la llei de Wolf i Volkmann.
- Curació més ràpida de les fractures.
- Problemes especials de diagnòstic. Normalment es realitza per sospita davant d'una deformitat i incapacitat funcional que obliga a la valoració vascular i neurològica associada.
- Correcció espontània de certes deformitats residuals⁷.
- Diferents complicacions.
- Diferent importància dels mètodes de tractament.

L'objectiu d'aquest treball és l'estudi de les seqüeles que poden tenir aquest tipus de fractures patides en l'adolescència i quin paper té el podòleg per millorar la qualitat de vida d'aquests pacients en l'edat adulta.

- **Antecedents**

La tibia és el segon os més llarg del cos humà després del fèmur. Està articulada en la seva part superior pel fèmur i la ròtula, lateralment amb el peroné i inferiorment amb el turmell.

La tibia i peroné estan rodejats per teixits tous de forma asimètrica, fet que propicia les fractures obertes davant de traumatismes externs.

Al llarg de la història han aparegut diferents tipus de classificació de fractura segons localització, afectació de parts toves (obertes o tancades), completes, incompletes, desplaçades, comminuta, orientació. Aquestes classificacions ens ajuden a l'hora d'escollir el millor tractament i obtenir un pronòstic.

En el segle XIX, gràcies a l'aparició de les radiografies hi va haver un gran avanç en la classificació de les fractures.

En el 1958 *Ellis* va classificar la gravetat de les fractures de tibia en 3 graus segons comminució, desplaçament i en cas de fractures obertes, la gravetat de la ferida.

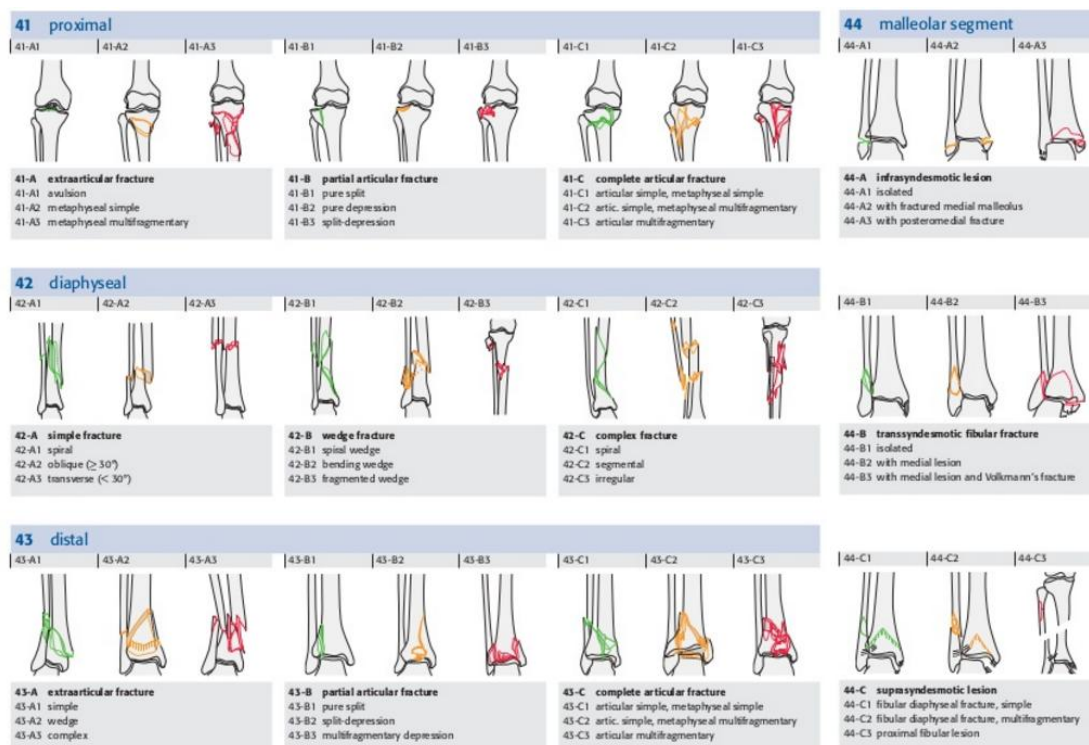
En el 1962 *Bauer et al* i *Edwards* tenien en compte el mecanisme lesional per la importància que té en el resultat final. Mecanisme d'alta energia (directe) o baixa energia (indirecte).

Una de les **classificacions** més utilitzades en les **fractures obertes** és la que fa **Gustilo i Anderson** al 1976, modificada l'any 1984. Aquesta classificació diferencia segons la seva gravetat, extensió i comminució. També indica el tipus d'antibiòtic adequat en funció del grau^{8,9}.

	GRAU I	GRAU II	GRAU IIIA	GRAU IIIB	GRAU IIIC
Energia	Baixa	Moderada	Alta	Alta	Alta
Mida de la ferida	< 1cm	> 1cm	> 10cm	> 10cm	> 10cm
Afectació parts toves	Mínima	Moderada	Extensa	Extensa	Extensa
Contaminació	Neta	Contaminació moderada	Extensa	Extensa	Extensa
Patró de fractura	Simple, mínima comminució	Moderada comminució	Severa comminució o fractures segmentades	Severa comminució o fractures segmentades	Severa comminució o fractures segmentades
Ruptura del periosti	NO	NO	SI	SI	SI
Cobertura de la pell	Cobertura local	Cobertura local	Cobertura local amb empelts locals	No cobertura, requereix empelt o plastia	Normalment requereix empelt
Afectació vascular	Normal	Normal	Normal	Normal	Fractura oberta. Amb danys arterials que s'han de reparar.
Antibiòtic	Cefalosporines de 1a generació cada 24h fins tancament		Cefalosporines de 1a generació, per Gram+, durant 24-72h. Gentamicina, per a Gram-, durant 24-72h. Penicil·lina per a organismes anaeròbics.		
Altres antibiòtics	Fluoroquinolones. - En ferides d'aigua dolça o salts d'aigua. - En els pacients al·lèrgics a les cefalosporines o clindamicina.				

Taula 1. Classificació Gustilo & Anderson

En el 1977 va néixer **Classificació AO** per a **fractures tancades**. És una classificació detallada en funció de l'os fracturat, de la localització i el tipus de fractura. També realitza una classificació en subgrups en funció del mecanisme de fractura, orientació, nombre de fragments, localització i extensió, així com l'associació amb fractura de peroné i al nivell que aquesta es troba respecte la de la tibia¹⁰.



Imatge 1. Classificació AO - Tibia i peroné¹¹.

- **Factors biològics bàsics**

És important tenir en compte l'edat del pacient en el moment en que es produeix la lesió² així com el seu mecanisme ja que la seva gravetat va relacionada amb la intensitat, velocitat i durada de la força que causa el dany¹².

Diferenciem quatre etapes en el procés de reparació òssia: inflamació, call tou, call dur i remodelació. Es necessària una estabilitat en la fractura per tal que hi hagi una bona consolidació. Els factors que ajuden a aquesta consolidació són:

- Bona vascularització de la zona.
- Estabilitat mecànica.
- Presència de factors de creixement.

Factors que poden incrementar el risc de retard de consolidació:

- Fractura oberta.
- Tabaquisme.
- Diabetis Mellitus.
- Teràpia amb corticoide.
- Edat avançada.
- Quimioteràpia i/o radioteràpia.
- Tumor.
- Inestabilitat mecànica.
- Infecció.
- Malnutrició.

- **Tractament de fractura en agut.**

Hi ha diferents tipus de tractament en les fractures diafisàries de la tibia i peroné. Tots ells amb els mateixos objectius: reducció correcte i restauració de l'alineació⁶.

Tractament conservador.

Tractament no quirúrgic, normalment utilitzat en fractures estables, de baixa energia, sense o poc desplaçament, escurçament mínim, sense o mínima afectació de parts toves, pacient jove i fractura única. Són necessaris controls radiològics seriatos per controlar possibles desplaçaments secundaris, angulacions i/o escurçament que es poden produir les primeres setmanes de tractament.

Els inconvenients d'aquesta tècnica són: convalsència llarga, rigidesa articular, atròfia muscular per immobilització i retard de consolidació i/o pseudoartrosi^{2,13}.

La reducció tancada d'una fractura de la diàfisis tibial ha de corregir tant les deformitats angulars com les rotacionals. Si la fractura està situada en la metàfisis proximal de la tibia, el creixement posterior no corregirà de forma espontània les desviacions en var o en valg. Les fractures desplaçades en el terç proximal de la tibia i el peroné son potencialment greus perquè existeix el risc de lesió de les artèries tibial anterior i tibial, cosa que pot desencadenar síndromes compartimentals⁵.

Gràcies als controls radiogràfics es poden detectar angulacions anòmales que es poden corregir mitjançant gipsotomies, retirant o afegint falques de guix de tancament o d'obertura o una combinació^{1,2}.

Tractament quirúrgic.

Les tècniques quirúrgiques utilitzades són: fixacions externes o osteotaxi, i fixacions internes; cargols transfocals, fixació amb plaques o claus endomedul·lars. En funció del cas s'escollirà una tècnica o una altra.

El tractament quirúrgic està indicat en: fractures d'alta energia, fractures amb afectació de parts toves moderada o greu, fractures amb patró inestable, fractures obertes, síndrome compartimental i incapacitat per mantenir la reducció correcta. Segons el tipus d'estabilització aconseguirem una consolidació primària amb estabilitat absoluta o secundària amb estabilitat relativa¹².

Aquest tractament va guanyant popularitat ja que normalment no són necessàries les remanipulacions per mantenir les alineacions com passa amb el tractament conservador².

Tractament per sistema de tracció fixa.

És una opció mixta entre el conservador i el quirúrgic, ideat per Darder el 1968. Es realitza sota anestèsia general i permet mantenir satisfactòriament una reducció tancada tant axial com rotacional. Es tracta d'un aparell amb múltiples articulacions, que en la seva part més distal presenta un suport que s'ajusta al peu permetent fer la tracció necessària per desrotar el fragment distal i corregir qualsevol angulació. Al ser tècnica tancada i mínimament invasiva disminueix la possibilitat d'infecció¹.

El tractament de 1a opció en la població infantil en el cas de fractures tancades de la diàfisis de la tibia és la reducció tancada i immobilització amb guix amb seguiment radiogràfic i si és necessari remanipulació de la mateixa. En els adolescents s'utilitza més l'estabilització quirúrgica, sobretot en els casos de fractures d'alta energia o inestables.

El tractament ideal seria aquell que aconseguís mantenir la reducció, permetés la mobilització fins a l'aparició del call i que no lesionés la fisis de creixement¹.

Es considera reducció estable de la fractura si¹:

- La deformitat en valg i var és \leq a 10°.
- S'aconsegueix una aposició dels fragments del 50%.
- L'angulació posterior és \leq a 10°.
- L'escurçament és menor de 1.5 cm.

En cas de fractures inestables, aconseguir aquests criteris amb tractament conservador pot ser difícil i que n'obtinguem una consolidació viciosa. Llavors el tractament d'elecció és el quirúrgic¹.

- Fractures irreductibles, inestables o d'os patològic.
- Nens de 10 anys o més.
- Fractures obertes de Grau II o III.
- Síndrome compartimental associat.
- Politraumatitzats o espasticitat deguda a traumatisme craneoencefàlic o paràlisi cerebral.
- Lesió severa de parts toves.
- Fracàs de tractament tancat.

La fractura es considera consolidada quan en la radiografia s'observa call com a mínim en tres de les corticals i clínicament el focus no presenta mobilitat ni dolor a l'exploració¹.

- **Complicacions en fractura de tibia i peroné.**

Les complicacions poden ser degudes a la mateixa fractura o pel tractament, tot i que no acostumen a ser freqüents en nens^{2,9}.

- | | |
|---|--|
| ○ Gonàlgia. | ○ Consolidació viciosa. |
| ○ Ruptura dels implants. | ○ Rotacions /mal rotacions de la tibia. |
| ○ Noves fractures o desplaçaments iatrogènics de la fractura. | ○ Rotacions /mal rotacions del peroné. |
| ○ Lesió neurològica i/o vascular. | ○ Deformitats en el pla frontal. |
| ○ Infeccions. | ○ Alteracions en la TPA. |
| ○ Síndrome compartimental. | ○ Edema ossi. |
| ○ Tromboembolisme. | ○ Artrosi posttraumàtica a fractura de tibia i peroné. |
| ○ Embòlia grassa. | ○ Rigidesa/disminució del rang articular. |
| ○ Distròfia reflexa. | ▪ Per escurçament de parts toves. |
| ○ Osteopènia. | ▪ Per rigidesa articular. |
| ○ Pseudoartrosi. | ○ Hipercreixement de l'os afectat. |

Entre totes les complicacions es trien les que es poden trobar amb més freqüència en l'àmbit podològic i que ens ajudin a assolir els objectius establerts.

Objectius

1. Analitzar les seqüeles d'una fractura de tibia i peroné en l'adolescència.
2. Comparar el resultat funcional abans i després d'un tractament ortopodològic.

Materials i mètodes

Es realitza una revisió bibliogràfica on s'empren les bases de dades biomèdiques MEDLINE; Elsevier, Science Direct, Scielo, així com el motor de recerca de PubMed i recursos electrònics i físics del CRAI UB. Així mateix també es fa cerca en buscadors habituals per al públic en general, Google acadèmic. També es revisa la bibliografia dels articles seleccionats.

S'identifiquen publicacions rellevants des de l'any 2000 de fractures de tibia i peroné, les classificacions de Gustilo i Anderson, Classificació AO així com les diferents complicacions citades en aquest treball.

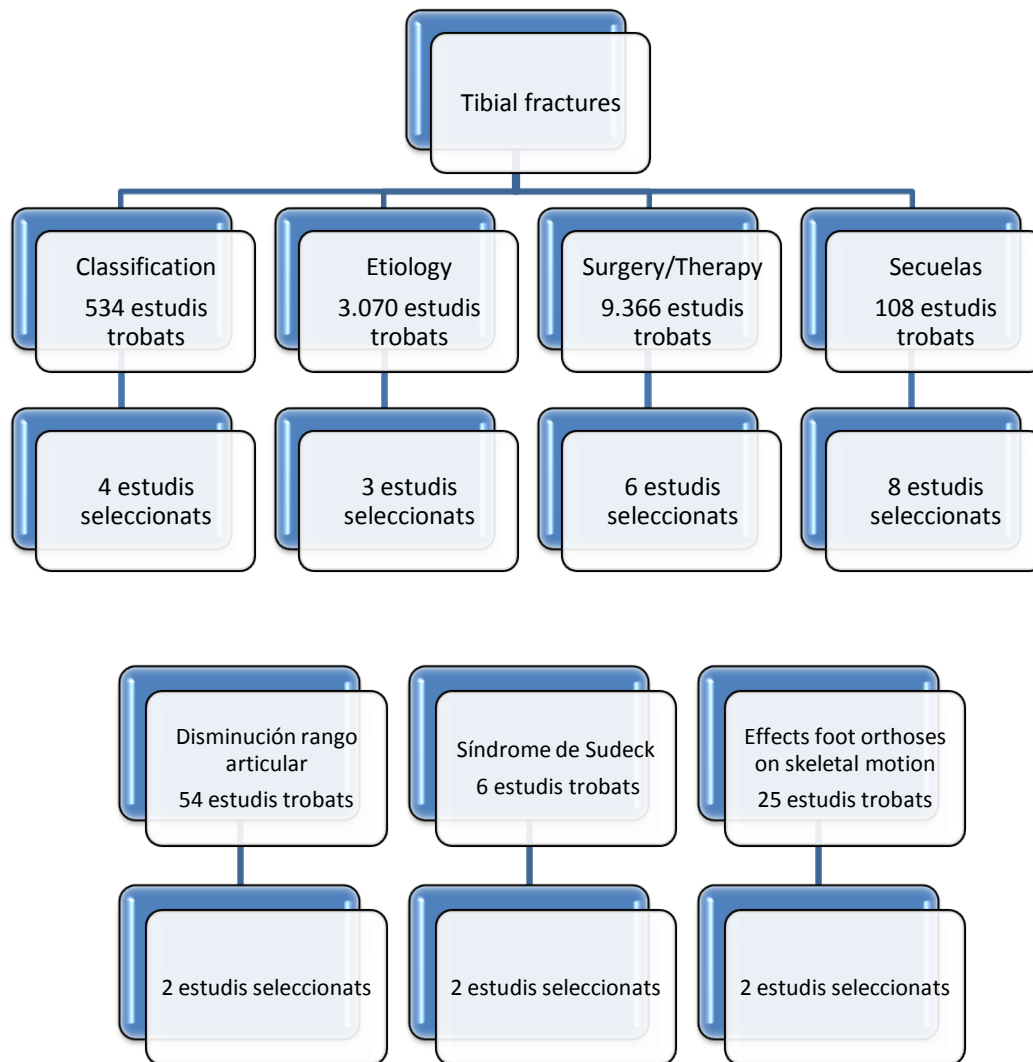
La comparació del resultat funcional abans i després d'un tractament ortopodològic, no s'ha pogut dur a terme per causes alienes a l'investigador. Per contra s'han proposat el/s tractaments teòrics per a cada cas.

Les cerques han seguit tres camins:

1. Termes generals de fractura de tibia i peroné en l'adolescència, mètodes per resoldre la fractura en el moment en que es produeix.
2. Diferents complicacions que pot presentar una fractura d'aquest tipus.
3. Tractaments ortopodològics per a les possibles seqüeles.

Es van definir uns criteris de selecció pels quals els articles van ser escollits: pacients adolescents, etiologia, pronòstic, traumatisme i complicacions; o rebutjats: malalts politraumàtics, fractures patològiques. Moltes citacions van ser excloses basant-se en la lectura del títol i resum.

L'esquema següent presenta els resultats de les cerques abans dels criteris de selecció fins a la seva inclusió.



Resultats

En resultat a la bibliografia consultada (annex 1) es trien les següents seqüeles com les més freqüents que es troben en la consulta podològica en la població adulta amb fractura de tibia i peroné durant l'adolescència.

- **Lesió neurològica i/o vascular.**

La lesió vascular és freqüent en els traumatismes. Moltes vegades la lesió nerviosa no es deu al propi traumatisme, sinó que és conseqüència de la isquèmia aguda produïda per la lesió arterial. El diagnòstic ha de ser immediat i el tractament precoç per salvar l'extremitat i evitar lesions neurològiques i musculars que deixin seqüeles incapacitants o amputacions. A vegades el desplaçament de la fractura és el que produeix la compressió vascular^{14,15}.

En l'extremitat inferior l'afectació del nervi ciàtic popliti extern comporta equinisme del peu.

Tractament: en agut la cura és vascular diferit¹⁵. L'equinisme és tractat amb suports plantars (SP) per al control de la pronació excessiva induïda per l'equinisme i taloneres per reduir l'estrès. En casos neurològics estan indicades les fèrules. En asimetries superiors als 2cm s'han de realitzar calçat teràpia. El tractament fisioteràpic és necessari.

- **Síndrome compartimental.**

L'edema que provoca una lesió traumàtica és la causa d'un augment de la pressió en un compartiment muscular. Clínicament el malalt presenta un dolor desproporcionat a la lesió traumàtica. És rar trobar-lo en adolescents^{2,6,9}.

Tractament: en agut consisteix en l'adopció de les mesures necessàries per reduir la pressió, ja sigui l'eliminació d'un guix que estrenyi massa, evacuació del líquid acumulat o tractament quirúrgic, fasciotomia. Si no s'actua a temps produeix necrosi muscular del compartiment amb gran seqüela funcional⁹. El tractament de la seqüela és fisioterapèutic.

- **Distròfia reflexa. Síndrome de Sudeck.**

Síndrome neurovascular de predomini de les parts distals de les extremitats produïda per una resposta anormal o excessiva del sistema nerviós simpàtic; es caracteritza per dolor i limitació de la mobilitat articular, trastorns vasomotors, trastorns tròfics de la pell, osteoporosi i erosions òssies juxtaarticulars¹⁴. És un dels efectes que poden produir els traumatismes a llarg termini¹⁶. Normalment són traumatismes (50%) que no han seguit un patró de cicatrització normal¹⁷. Presenta tres estadis: estadi I, dolor intens; estadi II, distròfia; i estadi III, atrofia.

Tractament: en agut hi ha diferents mètodes: medicamentosos, teràpia física, bloqueig simpàtic o bomba de morfina¹⁷. En alguns estudis es determinen els tractaments fisioteràpics com el més acceptats: corrents TENS, ultrasons, cinesiteràpia, masoteràpia, hidroteràpia i acupuntura¹⁶.

- **Pseudoartrosi.**

Fractures associades a dolor persistent amb una mobilitat anòmala del focus de fractura junt amb absència de call en les radiografies. La curació en la població juvenil normalment és més ràpida que en els adults pel que les pseudoartrosis són poc freqüents^{1,6}.

Tractament: Hi ha diferents tipus de tractament en agut: Sarmiento (guix funcional) i dinamització amb tutors, o tractament quirúrgic ja sigui mitjançant empelt o osteosíntesis amb placa¹⁸.

- **Consolidació viciosa.**

Els extrems de l'os fracturat no presenten una alineació normal, això comporta una unió més lenta del normal⁹. En aquests casos, degut a l'alteració de l'eix de la cama poden tenir alteracions patològiques al genoll i/o turmell¹⁴. La capacitat de remodelació dels nens i adolescents ve determinada per l'edat i els graus d'angulació. Les fractures distals tenen pitjor pronòstic degut a l'activitat dels músculs anteriors i laterals d'aquesta i el menor potencial de creixement en contraposició a la zona proximal². Les deformitats de les fractures distals acostumen a ser en el pla transvers perpendicular a l'articulació del turmell⁷.

La fixació del peroné retorna la longitud original de l'os i ajuda a corregir les angulacions en el pla frontal i sagital, però sempre tenint en compte la comminuta que presenti la tibia ja que és un factor determinant per la seva unió. Diferents estudis biomecànics han demostrat que la fixació del peroné és útil per a l'estabilitat de la tibia¹⁹.

- **Deformitats en el pla frontal.**

Es defineix a aquelles deformitats en valg o var amb una angulació més gran o igual a 10º^{1,19}.

El desenvolupament del valg tibial va associat a la discrepància de creixement entre la tibia i el peroné, quan la tibia creix més⁷. El valg residual té una especial prevalença en pacients tractats amb claus endomedul·lars i fixacions externes. Segons diferents estudis, això es podria millorar estabilitzant el peroné, mantenint la seva llargada i així tenir un major control de les forces de rotació i evitar aquestes deformitats^{4,7}.

Tractament: Osteotomia correctora en cas d'angles fora dels valors normals¹⁸.

- **Deformitats en el pla sagital.**

Es defineix a aquelles deformitats en anterior o posterior amb una angulació més gran o igual a 20°¹.

Tractament: Osteotomia correctora en cas d'angles fora dels valors normals¹⁸.

- **Deformitats en el pla transvers.**

Es defineix a aquelles deformitats amb una angulació de rotació de tibia i/o peroné de 5°-10°¹⁴.

Aquest tipus de deformitats no es corregeixen de forma espontània com les altres dues, independentment de l'edat que tingui el nen o la localització de la deformitat^{2,7}.

Poden donar problemes a la ròtula, fèmur i malucs. Els pacients presenten inestabilitat i dolor al caminar o pujar escales²⁰.

Tractament: Quan els graus de deformitat són elevats (>20°) es aconsellable osteotomia de desrotació de la tibia, encara que es necessitarien més estudis²⁰.

Tractament: Quan ens trobem amb una consolidació viciosa dins dels graus de normalitat, el nostre tractament haurà d'anar encaminat a donar la màxima estabilitat a l'extremitat.

- **Heterometria/Dismetries.**

La discrepància en la longitud entre 5 i 10 mm es considera dins de la normalitat^{2,19}. Aquestes diferències de longitud en les extremitats inferiors són en moltes ocasions les precursoras d'osteoartritis de genoll degudes als mecanismes biomecànics utilitzats per a l'adaptació d'aquesta heterometria²¹.

- **Eскурçament de l'os afectat:** degut a la lesió de l'arteria nutrícia que es produeix en la fractura desplaçada d'un os llarg en un nen en creixement⁵.

- **Lesió de les zones de creixement.**

Es troba en les fractures fisials. Provoca l'aparició de ponts ossis en la fisis, entre la metàfisi i la diàfisi, bloquejant el creixement i provocant el seu dèficit^{2,6}.

- **Hipercreixement de l'os afectat.**

Acceleració temporal del creixement longitudinal de l'os que pot durar fins a 1 any després de la fractura⁵. Normalment es dona més en les fractures de fèmur².

Tractament: En discrepàncies de més de 3cm és necessari el tractament quirúrgic, mentre que si la discrepància és entre 1-3cm es tracten de forma ortopèdica mitjançant taloneres¹⁸.

- **Alteracions en la TPA.**

Les complicacions posttraumàtiques de la sinostosis tibioperonea són rares en la població pediàtrica amb fractura tibioperonea distal. Però la reducció del mal·lèol lateral afavoreix a una major alineació en valg del taló⁷. En les fractures mal·leolars s'alteren les funcions d'estàtica i dinàmica del turmell, ja que es modifiquen els factors de gravitació transmesos per la mortalla a través del astràgal al calcani i a la volta plantar. La no reducció el més anatòmicament perfecte ocasiona el no bon resultat funcional²².

Tractament: Quirúrgic i ortètic amb SP amb post-estabilitzador de turmell.

- **Rigidesa/disminució del rang articular.**

Segons l'estudi de *Joveniaux et al.* la disminució de l'amplitud del rang articular té a veure amb el mètode d'osteosíntesis empleat⁴.

- **Per escurçament de parts toves.**

Lesions tendinoses poden provocar rigideses. Com a factor lesional del tendó són freqüents les alteracions biomecàniques: hiperpronació del peu, mal alineacions: torsió tibial lateral, tibia vara i la dissimetria dels membres inferiors (>15mm). Les mal alineacions produeixen majors esforços del tendó d'Aquil·les, amb el risc conseqüent de lesió. Els desequilibris d'importants grups musculars (agonistes i antagonistes) són també factors predisponents²³.

Calcificacions en el tendó d'Aquil·les, en un 67% dels casos degut a traumatismes amb immobilitzacions de llarga durada. Durant aquest període augmenta el recanvi de col·lagen en el tendó i la hipòxia que produeix àrees de fibrocartílag amb presència de condrocits. Aquests casos solen presentar disminució del rang de mobilitat, dolor i augment de la temperatura local. El diagnòstic es realitza mitjançant radiografia i/o ecografia²⁴.

Tractament: En causa tendinosa el tractament és medicamentós, ortètic i fisioteràpic. Ortètic: en la patologia tendinosa de l'Aquil·les ús de taloneres.

En tendinopatia del tibial posterior, SP per donar suport a l'arc longitudinal intern del peu. Fisioteràpic: exercicis excèntrics²³.

Quan la causa és una calcificació: bifosfonats, AINEs, cinesiteràpia, radioteràpia i escissió quirúrgica. En aquests casos, el tractament ortopodològic són SP de descàrrega²⁴.

- **Per rigidesa articular.**

En un 51,40% dels casos en que la fractura es localitza en el piló tibial es presenta rigidesa articular. En l'aparició de rigidesa articular intervé la reducció que s'ha aconseguit; en les reduccions anatòmiques els signes degeneratius artròsics són d'un 16%, augmenten a un 82,6% en una reducció acceptable i fins al 91,3% quan hi ha una mala reducció. La severitat de la lesió i el dany a la superfície articular té una alta correlació important amb l'artrosi posttraumàtica²⁵.

Tractament: Talonera per elevar el terra al peu.

Discussió

En la recerca s'observa que hi ha pocs articles que incloguin resultats a llarg termini de tractament de fractures de tibia i peroné². No hi ha consens en el tipus de fixació tibial i menys en la importància de tractar la fractura de peroné¹⁹.

També s'han trobat lleugeres discrepàncies a l'hora de definir els angles de normalitat/deformitat en el pla frontal. Segons *Ramirez AP et al*¹ i *Bonnevialle P et al*¹⁹, consideren deformitat quan hi ha una angulació més gran o igual a 10º. Altres autors com *Palmu SA et al*², marquen la normalitat en 0-5º. Pel que fa a les heterometries hi ha autors que consideren la normalitat en una discrepància entre 5-10mm^{2,19}, mentre que altres la consideren quan és superior a 15mm²³.

Hi ha diferents models per explicar el dolor de les tendinopaties. Actualment el més acceptat és el model vasculonerviós: es basa en el dany neural i la hiperinnervació. Això es dona en el cas de processos cíclics d'isquèmies repetides que afavoreixen l'alliberament del factor de creixement neural. La hipòxia es considera un factor etiològic determinant. La disminució del rang articular és un signe clínic que cal tenir en compte ja que és un mecanisme de defensa del dolor²³.

El tractament d'una discrepància estructural de les EEII, com les que podem trobar en aquests casos, ha d'anar encaminat a acostar el pla del terra al peu en l'extremitat més curta. L'alçada ideal la trobarem mitjançant una radiotelemetria i amb la col·locació de diverses tauletes de diferents alçades fins a trobar aquella en la que quan la valorem, trobem similar alçada de les crestes ilíaqües i recol·locació de la columna vertebral. La contraindicació d'aquest tractament és la irreductibilitat de la columna lumbar, cosa que impedeix la seva realineació²⁶.

Està demostrat que les ortesis podològiques resolen els símptomes que presenten els pacients amb molèsties en les extremitats inferiors. Però no hi ha una evidència científica que ho recolzi. La influència d'una ortesis és diferent en funció de si caminem o correm. Molts dels estudis són realitzats en subjectes que no són pacients, pel que potser no responen al tractament de la mateixa forma que ho faria un pacient amb la dolença real. En el cas de rotacions tibials, les ortesis no són efectives. Les ortesis s'han de realitzar en funció dels símptomes del pacient i no per les mesures d'alineació²⁷.

Els articles revisats tracten aquestes patologies en agut quirúrgicament, possiblement pel fet d'estar escrits per traumatòlegs. La recerca d'articles sobre tractaments a llarg termini i per tant ortopodològics ha sigut una tasca complicada. Molts dels tractaments esmentats s'han extret dels apunts realitzats al llarg de la carrera.

Els objectius dels tractaments van encaminats a reduir la força patològica sobre estructura lesionada per curar la lesió, optimitzar la cinemàtica de la marxa o la funció i no provocar cap simptomatologia nova. Aquests s'assoleixen introduint a l'esquema corporal les ortesis plantars. En deformitats flexibles s'apliquen ortesis funcionals, mentre que en deformitats estructurades s'utilitzen ortesis acomodatives.

Una de les limitacions que s'ha presentat en aquest treball ha estat no poder realitzar l'estudi de comparació del resultat funcional abans i després d'un tractament ortopedològic, tot i que no es descarta la possibilitat de fer-se en un futur.

Conclusions

- Les seqüeles d'una fractura de tibia i peroné en l'adolescència està relacionada amb les variants de fractura que es poden presentar. Moltes complicacions es presenten en fase aguda, però poden produir seqüeles que perdurin al llarg de la vida del pacient.
- En la pràctica podològica es troben amb més freqüència l'equinisme com a conseqüència d'una lesió vascular i/o neurològica, consolidació viciosa, heterometries, alteracions de la TPA i rigidesa/disminució del rang articular.
- Actualment, la decisió d'un tractament es basa en el model de l'estrès tissular, on es determina l'estructura anatòmica afectada, identifica el tipus de força que causa la tensió anormal sobre l'estructura, identifica les característiques estructurals i funcionals del peu i l'extremitat inferior que causa la tensió anormal.

Bibliografía

1. Ramirez AP, Almero LP, Sancho FG. Tratamiento de las fracturas inestables diafisarias de tibia mediante tracción fija en los niños y yeso funcional. *Rev Española Cir Osteoartic.* 2009;47:141–51.
2. Palmu SA, Auro S, Lohman M, Paukku RT, Peltonen JI, Nietosvaara Y. Tibial fractures in children. *Acta Orthop* [Internet]. 2014;85(5):513–7. Disponible a: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/17453674.2014.916489>
3. Orozco Delclós R, Sales JM, Videla M, Müller ME. Atlas de osteosíntesis fracturas de los huesos largos: estadística, técnica, radiología [Internet]. Masson Multimedia; 1998 [citad el 12 d'abril de 2016]. p. 1 disc òptic (CD – ROM). Disponible a: <http://cataleg.ub.edu/record=b1388118~S1%2Acat>
4. Joveniaux P, Ohl X, Harisboure A, Berrichi A, Labatut L, Simon P, et al. Distal tibia fractures: Management and complications of 101 cases. *Int Orthop.* 2010;34(4):583–8.
5. Salter RB. Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético: introducción a la ortopedia, fracturas y lesiones articulares, reumatología, enfermedad ósea metabólica y rehabilitación [Internet]. Madrid [etc.]: Masson; 2000 [citad el 12 d'abril de 2016]. Disponible a: http://cataleg.ub.edu/record=b1470134~S1*cat
6. Fontecha CG, Aguirre M, Soldado F. Abordatge de les fractures més freqüents en l'infant. *Pediatr Catalana.* 2009;69(1):27–36.
7. Jung S, Park H, Lee J, Kim J. Residual angulation of distal tibial diaphyseal fractures in children younger than ten years. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2014;9(1):84. Disponible a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25297892>
8. Amiethab Aiyer BT. Gustilo Classification [Internet]. *Orthobullets.* 2015 [citad el 2 d'abril de 2016]. p. 1. Disponible a: <http://www.orthobullets.com/trauma/1003/gustilo-classification>
9. Smeltzer MD. Centrar el interés sobre: Fracturas abiertas. *Nurs* (Ed española) [Internet]. Elsevier; 2010;28(7):38–44. Disponible a: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0212538210704349>
10. Ruedi TP, Richard B. *AO Principles of Fracture Management.* 2007.
11. inks76. Muller AO Classification [Internet]. *slideshare.net.* 2014 [citad el 3 de maig de 2016]. p. 5–6. Disponible a: <http://www.slideshare.net/inks76/muller-ao-classification>
12. Mir Bullo X, Calbet Montcusí G. *TRACTAMENT DE FRACTURES.* Universitat Autònoma de Barcelona; 2011.
13. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P. Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect.* 2003;52:607–22.
14. Diccionari enciclopèdic de medicina [Internet]. [citad el 10 d'abril de 2016]. Disponible a: <http://www.medic.cat/>
15. Villaverde-Rodríguez J, Martínez-Pérez M, Serramito-Veiga I M-AN. La isquemia clínicamente moderada no justifica la revascularización diferida en el

- traumatismo de extremidades con lesión ósea y arterial conjunta. Santiago de Compostela: Sociedad Gallega de cirugía ortopédica y traumatología - SOGACOT; 2006. p. 39–43.
16. Gómez Jiménez MP, Viñolo Gil MJ, Iglesias Alonso A, Martínez Martínez I, Aguilar Ferrándiz E, Crespo Rica SA. Síntomas y tratamiento del Síndrome de dolor regional complejo. *Fisioterapia*. 2009;31(2):60–4.
 17. Fornos-Vieitez B, López-Díez FE, Ciriza-Lasheras A, López-López D. Síndrome de Sudeck (Distrofia simpático refleja). *Semergen* [Internet]. Elsevier; 2008;34(9):455–8. Disponible a: [http://dx.doi.org/10.1016/S1138-3593\(08\)75205-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1138-3593(08)75205-5)
 18. Alejandro G, Bernal R. Descripción epidemiológica de las fracturas de tibia y peroné en el Hospital de la Misericordia en los últimos 5 años. 2012;
 19. Bonneville P, Lafosse JM, Pidhorz L, Poichotte A, Asencio G, Dujardin F. Distal leg fractures: How critical is the fibular fracture and its fixation? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010;96(6):667–73.
 20. Fouilleron N, Marchetti E, Autissier G, Gougeon F, Migaud H, Girard J. Proximal tibial derotation osteotomy for torsional tibial deformities generating patello-femoral disorders. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2010;96(7):785–92. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2010.04.008>
 21. Study AC. Annals of Internal Medicine Article Association of Leg-Length Inequality With Knee Osteoarthritis. *Ann Intern Med*. 2010;
 22. Salaverri Bearán M, Gorostidi Erro I. Osteosíntesis en las fracturas maleolares. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2009;53(3):215–7.
 23. Medina D. Guia de la pràctica clínica de les tendinopaties: Diagnòstic, tractament i prevenció. *Apunt Med l'Esport*. 2012;47(176):143–68.
 24. Morata-Crespo AB. Calcificación de tendones de Aquiles bilateral. *Medicina (B Aires)* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2008;42(4):213–5. Disponible a: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120\(08\)74590-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120(08)74590-0)
 25. Fernández-Hernández Ó, Álvarez-Posadas I, Betegón-Nicolás J, González-Fernández JJ, Sánchez-Herráez S. Fracturas del pilón tibial. Resultados funcionales a largo plazo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2008;52(3):152–60. Disponible a: [http://dx.doi.org/10.1016/S1888-4415\(08\)74812-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1888-4415(08)74812-4)
 26. Gómez Martín B, Sánchez Rodríguez R, Martínez Nova A. Heterometrías de extremidades inferiores. *Fisioterapia* [Internet]. Elsevier; 2007;29(2):99–105. Disponible a: [http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638\(07\)74420-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638(07)74420-6)
 27. Heiderscheit B. Leptin and exercise : new directions A biomechanical perspective : do foot orthoses work ? *J Orthop Sport Phys Ther*. 2001;3–7.

Agraïments

Primer de tot vull agrair a la meva família, i en especial a pares i filla, tot el recolzament que he rebut i que sense ells aquest Grau Universitari i aquest treball no haurien sigut possibles.

També als meus companys de feina que m'han escoltat i ajudat a escollir el tema d'aquest treball, gràcies també pel recolzament i positivitat presentat en tot moment.

A les meves amigues Mònica Casas, Jessica González, Maria Riera, pel suport en la revisió i als meus amics, en general, que mai han tingut un no per escoltar-me i encoratjar-me per seguir endavant.

Al meu tutor Daniel Poggio, per la paciència i ajuda a donar forma i sentit a aquest treball, i a tots els mestres que he tingut durant aquesta carrera, sense els quals avui no estaríem aquí.

A tots vosaltres gràcies.

Annex 1

Article – títol	Data	Tipus d'article	Conclusions / dades d'interès.
Tratamiento de las fracturas inestables diafisarias de tibia mediante tracción fija en los niños y yeso funcional.	Oct-Des 2009	Estudi	La majoria de fractures de tibia en nens i adolescents, poden ser tractades amb reducció tancada i immobilització amb guix. En alguns casos és necessària l'estabilització quirúrgica. Seqüeles més comunes.
Tibial fractures in children. A retrospective 27-year follow-up study.	Març 2014	Treball retrospectiu	Hi han pocs estudis per valorar els tractaments de fractures tibials en nens. Importància de l'edat per la remodelació de les deformitats angulars. Les fractures de baix impacte normalment són tractades conservadorament. Les d'alta energia, obertes, comminuta o desplaçament, el seu tractament és quirúrgic.
Distal fractures: management and complications of 101 cases.	Juny 2009	Article original	Osteosíntesi del peroné amb placa per restaurar la llargada de la tibia per tal de controlar les forces de rotació i evitar les deformitats en valg.
Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético: introducción a la ortopedia, fracturas y lesiones articulares, reumatología, enfermedad ósea metabólica y rehabilitación.	Any 2000	Llibre	Diferències entre les fractures durant la infància de les fractures de l'adult. Importància de la localització de les fractures per pronosticar les possibles seqüeles.
Abordatge de les fractures més freqüents en l'infant.	Feb 2008	Formació continuada	Fisiopatologia de l'os de l'infant. Diagnòstic de fractures, principis de tractament i complicacions més freqüents.
Residual angulation of distal tibial diaphyseal fractures in children younger than ten years.	Any 2014	Article de recerca	Les fractures distals de la tibia presenten més angles de deformitat, dificultat que es corregeixin de forma espontània. També influeix la discrepància de creixement entre la tibia i el peroné. Deformitats en l'articulació del turmell.
Fracturas abiertas.	Ago-Set 2010	Cas clínic	Descripció de diferents tipus de fractures. Seqüeles immediates posteriors a la fractura.
La isquemia clínicamente moderada no justifica la revascularización diferida en el traumatismo de extremidades con lesión ósea y arterial conjunta.	Any 2006	Original	Les lesions concomitants més freqüents són les òssies i vasculars. Importància de la valoració vascular per tal d'evitar una posterior amputació.
Síntomas y tratamiento del Síndrome de dolor regional complejo	Oct 2008	Revisió	El Síndrome de Sudeck és un efecte a llarg termini dels traumatismes. El tractament més adequat són les corrents TENS.
Síndrome de Sudeck (distrofia simpático refleja)	Maig 2008	Actualització en medicina de família	En un 50% el Síndrome de Sudeck és degut a traumatismes. Traumatismes que no han seguit un patró de cicatrització
Descripción epidemiológica de les fractures de tibia y peroné en el Hospital de la Misericordia en los últimos 5 años.	Any 2012	Treball d'especialitat en ortopèdia i traumatologia.	Complicacions i seqüeles de les fractures de tibia i peroné així com tractaments.
Distal leg fractures: How critical is the fibular fracture and its fixation?	Maig 2010	Article original	La importància de la fixació del peroné, en fractura de tibia i peroné. Estudis biomecànics indiquen un increment d'estabilitat en la fixació de la tibia.
Proximal tibial derotation osteotomy for torsional tibial deformities generating patello-femoral disorders.	Abril 2010	Article original	Les anormalitats rotacionals de la cama causen inestabilitat i dolor a la articulació patelo-femoral. Osteotomies de desrotació he donat gran satisfacció als pacients.
Association of leg-length Inequality with knee osteoarthritis.	Any 2010	Estudi de cohorts	Una discrepància en la longitud de les extremitats inferiors superior a 1cm pot ser precursora d'osteoartritis de genoll en la població.
Osteosíntesis en las fracturas maleolares	Any 1950	Clàssic	Les fractures mal-leolars alteren les funcions d'estàtica i dinàmica del turmell al modificar els factors de gravitació.
Guia de la pràctica clínica de les tendinopaties: diagnòstic, tractament i prevenció.	Set 2012	Article especial	Les tendinopaties més habituals en els jugadors de futbol són la rotuliana i la d'Aquil·les. Presenta una limitació funcional ja sigui per sobrecàrrega, isquèmia o alteracions biomecàniques.
Calcificación de tendones de Aquiles bilateral	Ago 2007	Cas clínic	Una calcificació del tendó d'Aquil·les pot disminuir el rang articular del turmell. En un 67% dels casos existeix un antecedent traumàtic que ha mantingut el turmell immobilitzat durant un llarg període de temps.
Fracturas del pilón tibial. Resultados funcionales a largo plazo.	Jul 2006	Original	Complicacions inicials i seqüeles a llarg termini entre les quals hi ha rigidesa articular i consolidació viciosa.
Heterometrías de extremidades inferiores	Maig 2006	Estudi de casos	Diferències entre heterometria estructural o funcional i el tractament en cada cas. El tractament és important per les conseqüències i compensacions en el sistema musculoesquelètic que se'n deriven.