

足関節捻挫

— 初期治療の選択 保存療法の再検討
機能的装具療法と背屈位固定 —

舘 利幸
山本 達也

2015年 6月 9日

はじめに

- 病院：14%
- 整骨院：41%
- 両方を受診：18%
- 放置：27%

小児期の足関節捻挫 ～受療行動～

2009年秋田県大仙市スポーツ検診

(高橋 周 :日本整形外科スポーツ医学会,2010.8)

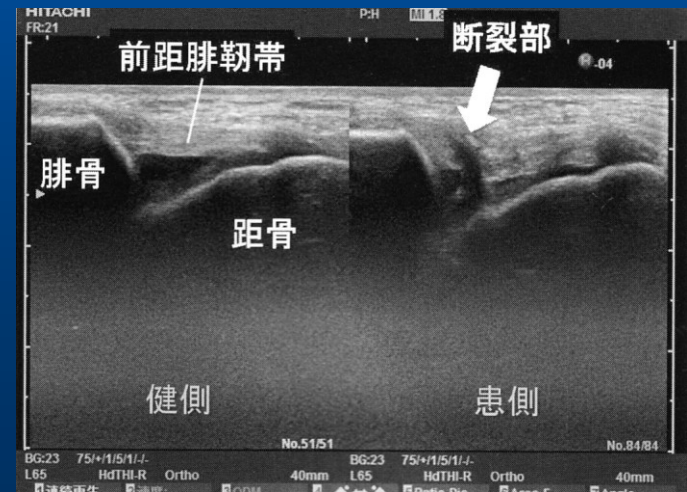
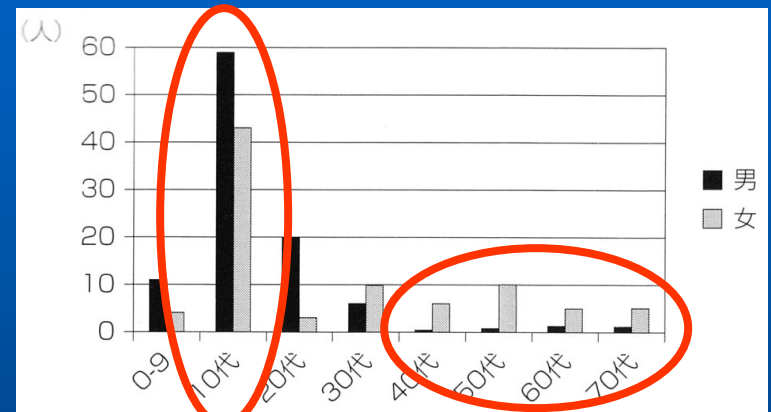
柔道整復師が
関わることの多い外傷

足関節捻挫の病態

- 足関節捻挫は、全てのスポーツ傷害の中で最も頻度が高い。
- 足関節捻挫とは、捻った、挫いたことで生じる外傷の病歴診断名にすぎない。
- 足関節捻挫によって生じる病態は靭帯損傷から骨折まで様々。
- ほとんどは内返し捻挫で、その多くが外側側副靭帯（主に前距腓靭帯:ATFL)をはじめとした外側支持機構の損傷を引き起こす。

年齢による損傷の特徴

- 10代の受傷頻度が最も高い。
- 10代では
前距腓靭帯損傷(47%)
前下脛腓靭帯損傷(14%)
踵腓靭帯損傷(10%)
骨折は5%程度。



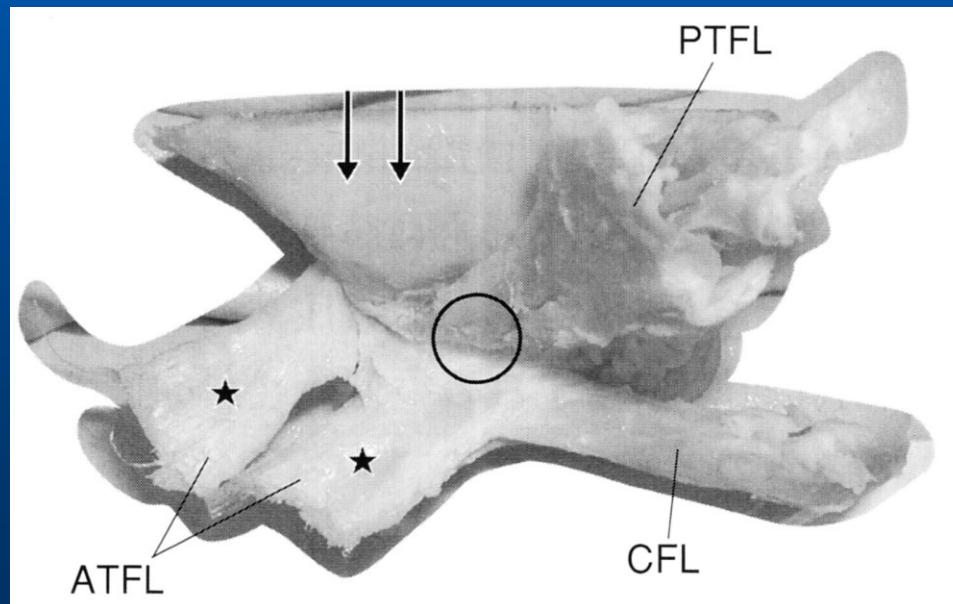
年齢による損傷の特徴

- 10才未満では、
前距腓靭帯の外果付着部裂離骨折(61%)、
再発と考えられる陳旧性外果裂離骨折(17%)
約80%に骨折。
- 40才以降では女性が多く、
踵骨前方突起骨折(25%)、
第5中足骨基部骨折(20%)
外果骨折(17%)
靭帯損傷は少なく骨折が多い。



LCL 解剖学的特徴

- 外側側副靭帯(LCL)の外果付着部は非常に限局した部分に集中しており、各靭帯がenthesisをそれぞれ部分的に共有している。

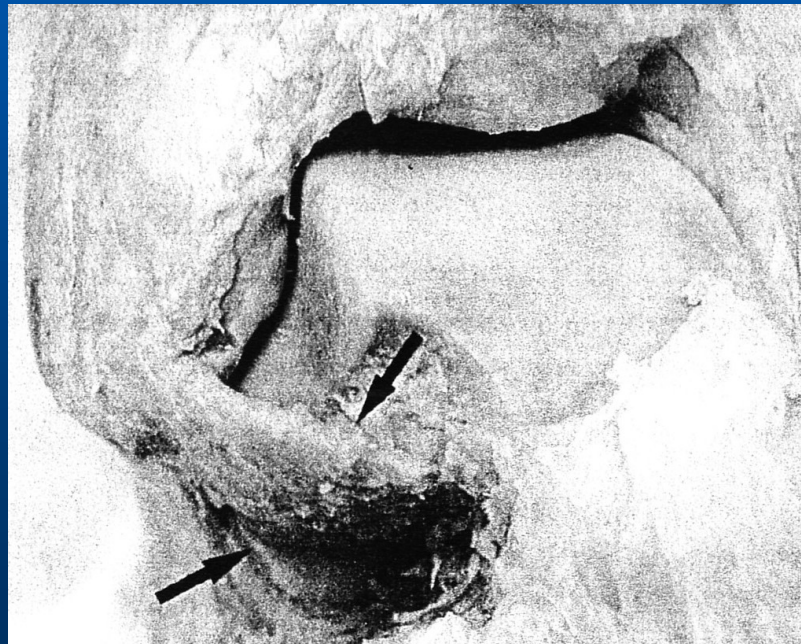


ATFL 解剖学的特徴

- 主に足関節の前方および底屈を制動する。
- 最も脆弱で、関節包と一体となっている関節包靭帯。
- その幅は約6~10mm、長さ15~20mm、厚さは2mm。
- 様々なバリエーションがあり、1本のATFLからなるものはわずかに38%で、主・副の2本のbundleで構成されるものが50%、さらに12%3本からなるとの報告もある。

ATFL 解剖学的特徴

- Warp around構造
距骨付着部近傍で、ATFLは距骨外側関節面に接しながら回り込んで停止する。



CFL 解剖学的特徴

- CFLは、機能として距腿関節だけでなく、距骨下関節の安定性にも関与していることが重要である。
- ATFLとは対照的に背屈位で最も緊張し、底屈位で弛緩するのが特徴。
- 形態的に幅は約4~8mm、長さ20mm、厚さ4~5.5mmとされている。
- 組織学的に付着部構造の相違により、付着部へのストレスは腓骨側の方が大きく、その結果剥離骨折は腓骨側で、靭帯実質損傷は踵骨側に多いと推察される。

足関節LCL損傷の重症度分類

● Kannusら

I 度：靭帯の損傷がなくストレッチされた状態でわずかな腫れと圧痛

II 度：中等度の疼痛と靭帯の部分断裂。軽度から中等度の関節不安定性

III 度：靭帯の完全断裂。強い腫脹,出血,圧痛,機能低下, 関節不安定性

● Frey

I 度	ATFL・CFLの部分断裂	引き出しテスト 陰性または1+	ADD(-),TTA(-)
II 度	ATFL断裂・CFL正常	引き出しテスト 2+	ADD(+),TTA(-)
III 度	ATFL断裂・CFL断裂	引き出しテスト 3+	ADD(+),TTA(+)

足関節LCL損傷の重症度分類

足関節捻挫の分類

重症度	病 態	症 状	障 害
グレード I (軽度) 安定型	軽度の伸張 不安定性はない 単独の靭帯の損傷 (通常は前距腓靭帯)	出血なし わずかな腫脹 限局的な圧痛 前方引き出し徴候なし 内反不安定性なし	ほとんど跛行なし 最小限の機能不全 片脚跳び困難 全治 8 日間 (2~10 日間)
グレード II (中等度) 安定型	広範囲の損傷 軽~中等度の不安定性 前距腓靭帯の完全断裂もしくは、 前距腓靭帯と踵腓靭帯の部分 断裂	出血あり 局所的な腫脹 (アキレス腱の境 界が明確でなくなる) 前方引き出し徴候可能性あり 内反不安定性なし	跛行あり つま先上げ不可能 片脚跳び不可能 走行不可能 全治 20 日間 (10~30 日間)
グレード III (重度) 2つの靭帯, 不安定型	重度の不安定性 前方関節包, 前距腓靭帯, 踵腓 靭帯の完全断裂	アキレス腱の両側の広範囲にわ たる腫脹と早期出血 内側と外側の重度の圧痛 前方引き出し徴候あり 内反不安定性あり	全荷重不可能 重度な痛みにより運動不可能 初期には可動性がほぼ完全に消失 全治 40 日間 (30~90 日間)

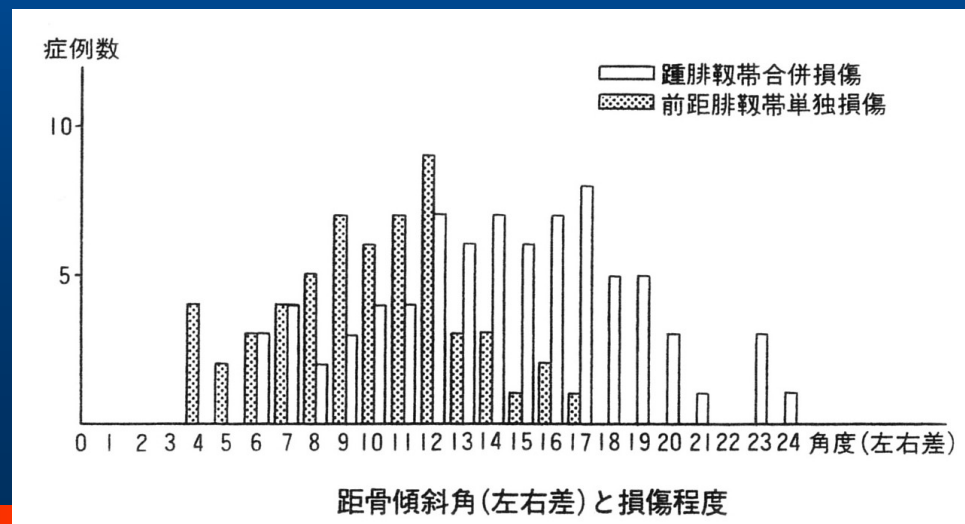
(出典 : Reid, D. C. : Sports Injury Assessment and Rehabilitation. New York, Churchill Livingstone, 1992, p.226)

足関節LCL損傷の重症度分類

- 損傷部位と距骨傾斜角の検討(山本ら.1987)

- 健患差 5° 以下でATFL単独
- 健患差 15° 以上でATFL+CFL損傷の可能性高い
- 健患差 $6\sim 14^{\circ}$ ではATFL,CFL損傷どちらも可能性

※ 術前に判断することは困難とまとめている



保存療法と手術療法の比較

- 手術が保存療法より優れている十分な証拠は無かった。
Limited Evidence : Level 2
(コクランレビュー.2010)
- 手術療法と保存療法の臨床成績に差が無いとの報告が多く、保存療法が第一選択肢とされることが多くなってきた。
(大関.2007)
- AAOSM(アメリカスポーツ整形外科学会)は、競技者のⅢ度損傷には一次修復術を推奨していたが、前向き研究の結果、保存的治療と差が無いとの報告を受けてから、積極的には一次修復術を進めなくなってきた。
(斉藤 2003)

保存療法の限界

- ATFL+CFL複合損傷では不安定性を認める例が多いことから、ギプスによる保存療法には限界がある。
- 不安定性を確実に残したくないもの、小児裂離骨折で転位が大きいもの、距骨の軟骨損傷など、ニーズや病態により手術が優れている。


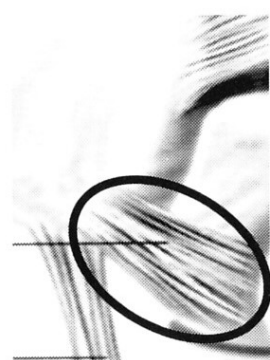
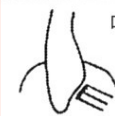




(奥田.2005)

- TTA15° 以上の手術所見から33%にCFLが腓骨筋腱の前面に騎乗し、翻転していることを確認した。

(中野.2003)

保存療法の限界

- 断裂部位によって保存療法は無効(柚木.2011)

靭帯実質損傷		界面剥離
中央 	 <p>手術時に新鮮例調査 (骨成熟後) 72.4%：実質損傷 ↓ 理想的 姑息的治療の可能性</p>	中枢側 
遠位 		末梢側 
中央 		
鍵裂き 		

残りの27.6%
→保存的は効果なし！
もし、完全治癒を求められたら？
手術を勧める！
要・説明と同意

今まではMRIで確認していたことが、
これからはエコーで確認する時代になったと...

保存療法

足関節捻挫の保存療法について、

1. 機能的装具療法を推奨する文献
2. 固定(背屈位固定)を推奨する文献

なぜ推奨するのか？

双方の主張する言い分を比較した。

1. 機能的装具療法

- 歩行による荷重運動と足関節運動の機能を装具により制御された範囲で許可する治療で、1980年代以降に広まった。
- その前提には1965年のFreemanの機能的不安定症の報告がある。

足関節捻挫後不安定症とは

捻挫後の急性に生じた組織損傷や機能低下が、正常な治癒または回復を経ず、何らかの症状が慢性的に残存した状態

- **機械的不安定症（構造的 불안定症）**

『関節構成体の損傷により生理学的な関節可動域を逸脱し、副運動が増大して不安定性が残存している状態』

- **機能的 불안定症**

『構造的 불안定性の有無にかかわらず、足関節捻挫受傷後に不安定感 “giving way” が残存している状態』

Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle

足関節外側靭帯損傷後の足の不安定症

J Bone Joint Surg 47-B : 669-677, 1965
M.A.R.Freeman

- 捻挫後不安定症の病理学的プロセスの検討
- 機能的不安定症を提唱
- 機能的装具療法のベースになった論文

- 足関節捻挫後の“giving way”の病理学的プロセス

- 距骨滑車面での距骨内反不安性
- 距骨下関節の癒着
- 距骨滑車面での距骨の前後方不安定性
- 下脛腓骨間離開
- 腓骨筋脆弱化
- 靭帯の“弱点”

エビデンスが不十分

- 62例の症例に対し、ストレス撮影および郵便アンケートにて調査

- 距骨内反不安定性がない(TTAが改善した)症例にも不安定を訴えた症例が多数存在した。
- 治療終了後、距骨内反不安定性残存した症例でも不安定性を訴えない症例が存在した。
- 単純捻挫(初診時TTA陰性)の症例も(35%)不安定症を訴えている。



構造的な不安定性とgiving wayとの関連性はない

- (先行報告に対する反論として)
giving wayによって頻回に引き起こされる捻挫が、最終的に構造的な足関節不安定性を引き起こすのではないか。
- 数例では、TTA不安定性や距骨下癒着が機能的不安定症を進行させる一因であったため、腓固定やマニピュレーション等での治療が期待される。

機能的装具療法の報告

■ ギプス・装具・手術療法の比較 (辻野淳, 2003)

- 各群の自覚症状の比較
 - ・ 各群に有意な差はないものの装具群がやや劣る傾向。
 - ・ 装具群は2症例(約10%)が競技復帰できなかったと回答。
- 各群の他覚的評価の比較
 - ・ 装具群はTTAの改善が他の群と比較してやや劣る傾向にあった。

スポーツ愛好家

⇒ ギプス

スポーツを行なわない

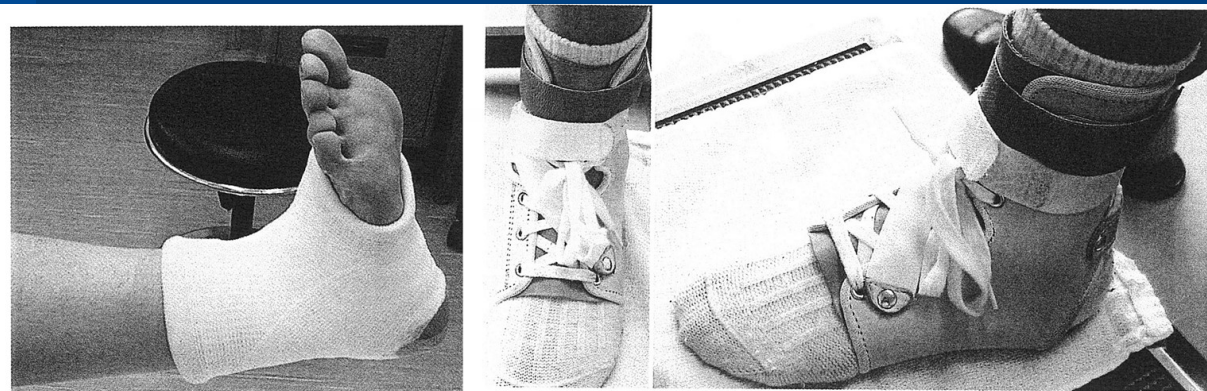
⇒ 装具療法

その他の機能的装具療法

- 競技復帰が早く、第一選択とすべき (石井.2003)
- 装具療法には限界があるが第一選択とする。(中野.2003)
との報告がある。

- 中野らの機能的装具療法

2週間のギプス固定後、装具に変更。Cast固定と装具療法により断裂靭帯部位の修復を促し、かつ筋萎縮を最小限に抑えてスポーツ復帰、職場復帰を早めるために早期から運動療法を行なった。



Cast 固定

皮革製編み上げ式短下肢装具

機能的装具療法の報告

整復による改善
は可能か??

◎ 否定的な意見

- 距骨傾斜角 15° 以上の重度不安定性を有する症例では、機能的装具療法に抵抗する症例が比較的多く存在した。
 15° 以上の新鮮足関節外側靭帯損傷60例の手術所見から肉眼的に断裂形態を調査し、33%に踵腓靭帯が腓骨筋腱の前面に騎乗し、翻転していることを確認した。

⇒ 断端同士が接触していない状態では保存療法での治癒が得られがたい。

(中野.2003)

関連報告

◎ 構造的な不安定性は残してよいのか？

- 新鮮足関節外側靭帯損傷の長期成績(平均5年)で20例中6例に関節症変化を認めた。

(奥田.2003)

◎ 機能的な不安定症の原因は？

- 3D-to-2D redistribution (関節運動の3次元解析)にて、背屈位での距骨下関節の内旋量が、機能的な不安定症では健常側よりも統計学的に有意に大きかった。レントゲンでは検知しにくい構造的な不安定性が存在しているのではないかと推測。

(小林.2013)

関連報告

◎ スポーツ現場の意見

- スポーツ選手の損傷における、選手・指導者・医療関係者の思惑は一致していない。スポーツ選手の一般患者と異なる部分は、無理に伴う不利益を受け入れる覚悟で復帰を希望している。

(中尾.2006)

機能的装具療法の利点・欠点

《利点》

- スポーツ復帰が早い。
- 患者の希望に対応。
- 固定が簡便
(固定が軽い、取り外せる、清潔保持)

《欠点》

- 構造的不安定性の改善には不十分(特にTTA15°以上)
- 競技復帰出来なかった症例あり。
- 長期予後の報告がない。
- 固定の脱着が患者自身に委ねられる。

2. 固定を推奨する文献

- 有効と考えられている**背屈・軽度外反位固定**を推奨する文献

足関節捻挫Ⅱ～Ⅲ度損傷

—初期管理の重要性、とくに固定肢位について—

日本大学医学部整形外科 客員教授 齊藤明義 先生

2003 日本臨床スポーツ医学会

2012.8 Sports medicine

初期治療の重要性

2～3年の間はほとんどの症例で骨性変化を認めないが...

5年を過ぎると高頻度に骨変化が出現する。

- 1) 走行、方向転換時の不安感
疼痛 (100%)
- 2) 局所の圧痛 (100%)
外果周辺 (100%)
距骨、脛骨前方 (81%)
距骨後方 (81%)
内果周辺 (75%)
- 3) 腓骨筋筋力の低下 (75%)

無作為に抽出した 100 例

- 1) 外果部の遊離骨折、骨棘 63%
- 2) 前方距腿関節部の骨棘 75%
- 3) 距骨後方突起部の骨棘 63%
- 4) 有痛性三角骨 38%
- 5) 三角骨骨折 13%
- 6) 離断性骨軟骨炎 5%
- 7) 内果部の遊離骨折、骨棘 18%

陳旧例の単純X線所見

5年以上経過した陳旧性足関節捻挫
(Ⅱ～Ⅲ度)の臨床症状

初期治療の重要性

アメリカでの教科書的記述より、足関節捻挫で初期治療をせず、高いレベルでスポーツ活動を続けるとどうなるかをまとめたもの。

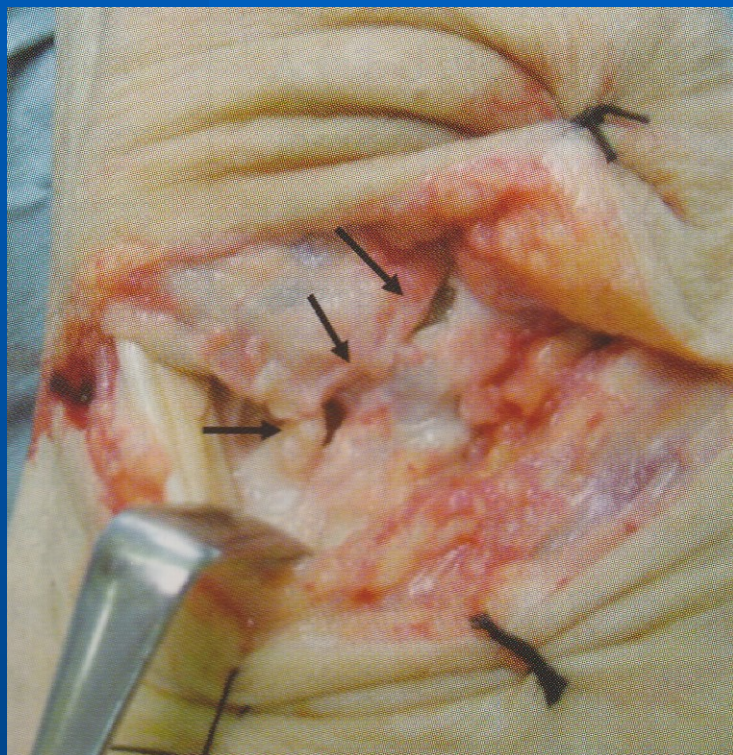
1. 腓骨筋の筋力低下
2. 内反不安定性
3. 前、外側の回旋不安定性
4. 距骨下関節の不安定性



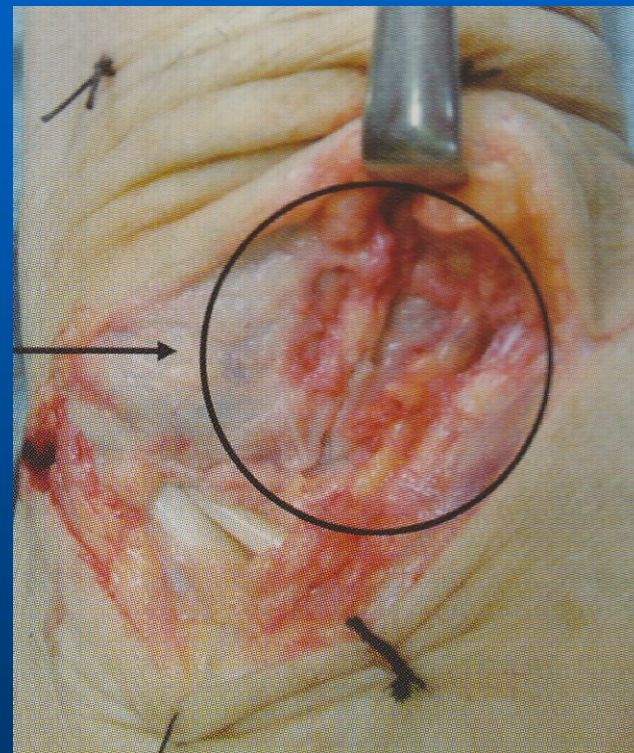
1. 前・後のインピンジメントによる骨棘
2. 長母趾屈筋腱炎
3. 骨軟骨の骨折
4. 腓骨周囲の問題

- A) メニスコイド様変化
- B) 裂離骨折
- C) 腓骨筋腱断裂
- D) 足根洞症候群
- E) 距骨下関節の変化(立方骨の亜脱臼)

背屈・軽度外反位固定を 推奨する理由



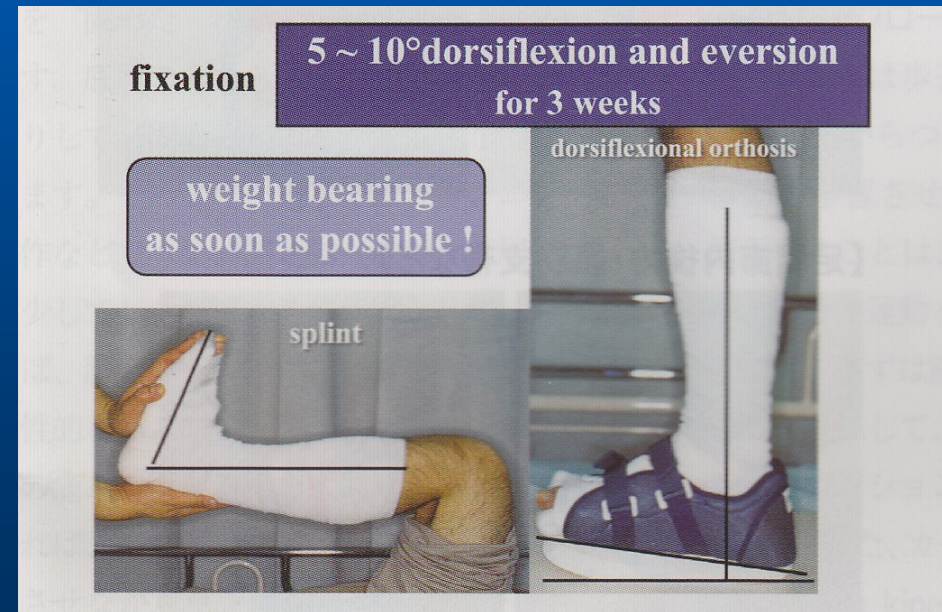
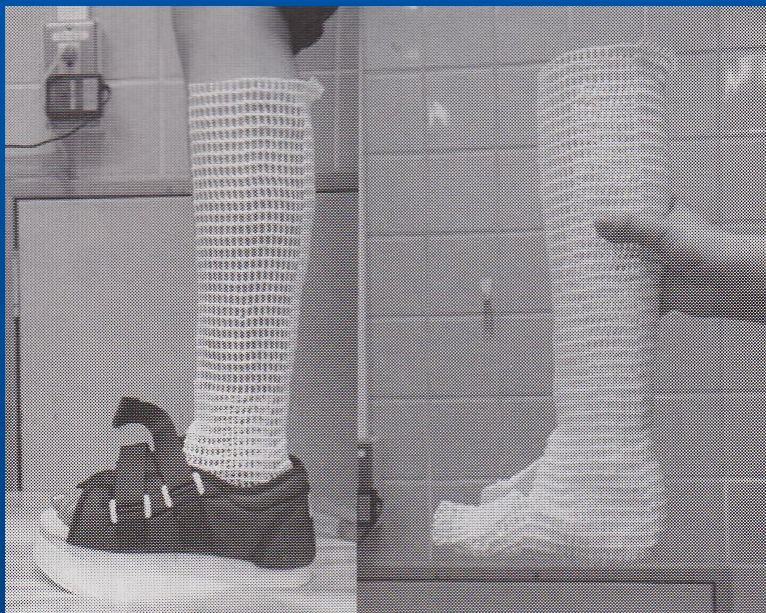
底背屈 0度



背屈5度 + 軽度外反位

推奨される治療

- 背屈5~10度、軽度外反位で3週間のシーネ固定。
- 荷重は可及的早期に行う。



その他背屈位固定を推奨する 報告

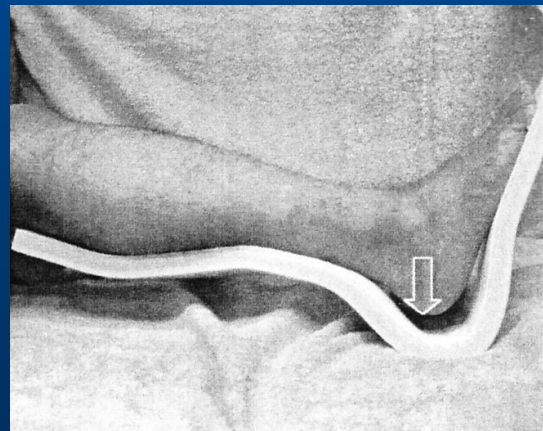
- 軽度背屈位固定にてTTAが有意に改善された。
(榎原.2010)
- 背屈位固定によってADD値の減少に有効であった。
(西條.2005)
- 小児裂離骨折の新鮮例では、手術を第一選択とする意見も多いが、転位の少ないもの(1mm未満)では背屈・外反位ギプス固定(4w以上の固定で50~60%癒合した)を推奨。
(中山.2005)

その他の固定肢位を推奨する 報告

- 解剖学的に足関節の軸は膝の軸に対して20度外旋しているため、それを考慮し中間位で固定する。

(大関.2007)

- 背屈位にはこだわらず、固定についてはむしろ踵を突き上げないことに留意し、前距腓靭帯に緊張がかからないことの方が重要。



(田淵.2007)

OAとの関連

- 不安定性を認める年長例では、内果関節面において軟骨の摩耗(象牙様化)が鏡視されるが、この状態はOAの前段階である。

(長谷川.2000)

- 慢性足関節不安定症の約80%は、将来的に変形性足関節症になると報告がある。原因の一つとして関節面の接触不良(LCLを切除すると距骨内側の接触圧が上昇することが実験で証明されている)が考えられる。

(小林.2013)

背屈、軽度外反位固定の 利点・欠点

《利点》

- 断裂靭帯が近接した肢位での固定
- 疼痛、荷重時痛の早期改善
- ADD、TTAの改善に有効
- 不安定症⇒足OA移行へのリスク減少？

《欠点》

- 競技復帰まで絶対時間がかかる
- 固定後のリハビリは必須
- 強固な固定を希望されない患者も多い
- 他の治療法との比較検討はまだ少ない

まとめ

- 重症度判定は一定の見解が得られていない。
- 機能的装具療法において、競技復帰は早いが重症例では治療不良例も存在する。
- 背屈・軽度外反位固定は解剖学的根拠があり、長期予後を加味した治療法。
(ただし他の治療法との比較論文はまだ少ない)
- 保存療法無効例もある。(翻転や界面剥離など)

おわりに

- 足関節捻挫で来院される患者のneedsは多様である。
- 各治療法は一長一短あり、症例の短期・長期予後を視野に入れた初期治療が重要である。
- 最も足関節捻挫を診る機会が多いであろう柔道整復師は、患者や医師から必要とされるような治療を提供できるよう、その準備をする義務があると感じた。

参考・引用文献

- 齊藤明義：足関節捻挫Ⅱ～Ⅲ度損傷　－初期管理の重要性、とくに固定肢位について。Sportsmedicine No,143 2012, p.6-15 , ブックハウス・エイチディ
- 檜原知啓ほか：新鮮足関節外側側副靭帯損傷　－軽度背屈位短下肢ギプス包帯による保存的治療－。整形外科と災害外科 59 (2) p.209-215 , 2012
- 齊藤明義ほか：競技レベル選手の足関節捻挫　－初期治療の重要性－。日本臨床スポーツ医学会誌 vol.11 No.2 p.185-195 2003
- 西條嘉人ほか：足関節外側靭帯損傷の保存療法－背屈位と中間位固定の比較－。中部接骨学会誌 第84・85号 p.62-65 2005
- 田渕健一：足関節捻挫とその回復について。Training Journal july p.12-14, 2004
- 林宏治ほか：新鮮足関節外側靭帯損傷に対する治療　－機能解剖学的考察－。関節外科 Vol.29 No.6 p.100-105 , 2010
- 大関覚ほか：最新整形外科学大系　下腿・足関節・足部 18 , 中山書店 , p.348-357 , 2007

参考・引用文献

- 皆川洋至：超音波診断から超音波診療の時代へ。Sportsmedicine No,134, ブックハウス・エイチディ, p.4-9, 2011
- 柚木脩：超音波をどう使うか, Sportsmedicine No,134, ブックハウス・エイチディ2011, p.10-19,
- 奥田龍三ほか：新鮮足関節外側靭帯損傷に対する保存療法の中・長期成績—重症度からみた適応と限界—。整・災外 46 : p325-331,2003
- 山本和司ほか：足関節外即副靭帯損傷—靭帯損傷部位と距骨傾斜角の検討—, 臨整外 22巻1号 p.17-22, 1987
- 竹内義享ほか：足関節捻挫の文献的考察—特に、損傷程度の評価と保存療法について—, 柔道整復・接骨医学 第12巻1号 p.4-19, 2003
- 熊井司ほか：足関節捻挫の病態, MB Orthop.18(11) : p.1-9, 2005
- 篠原靖司ほか：踵腓靭帯の組織学的構造からみた機能について。日足外会誌 28(2) : p.71-75, 2007
- Freeman MAR : Instability of the foot after Injuries to the lateral ligaments of the ankle, J Bone Joint Surg 47-B : 669-677, 1965

参考・引用文献

- 石井朝夫ほか：機能的装具療法による保存療法，整・災外 46：293-302，2003
- 中野和彦ほか：機能的装具療法の問題点，整・災外 46：303-307，2003
- 辻野淳：ギプス・装具・手術療法の比較，整・災外 46：317-323，2003
- 三木秀之：運動と外相—軟部組織の外傷，臨床スポーツ医学 Vol.17, No.8：981-992，2000
- 三木秀之ほか：急性足関節靭帯損傷のリハビリテーションとスポーツ復帰，臨床スポーツ医学 Vol.19, No.2：143-148，2002
- 福林徹監修：足関節捻挫 予防プログラムの科学的根拠，NAP Limited，2011
- 中尾晃：監督・指導者の立場から:足関節捻挫の治療に対する要望．臨床スポーツ医学 Vol.23, No.4：417-421．2006
- 麻生敬：トレーナーの立場から:足関節捻挫の治療に対する要望．臨床スポーツ医学 Vol.23, No.4：423-427．2006



discussion

discussion

- 発表に対する意見

◎ 背屈位固定を推奨している施設はなかった。

◎ 背屈位固定は、ATFLは近接するがCFLは離開してしまうのではないか？

(Ⅱ度以上では痛みを出してまで背屈位にする必要あるか?)

◎ 整復はCFLの反転・騎乗したものを改善させる目的では行なっていない。ATFLを近づけるイメージで。整復したほうが腫れもよく引く印象。

discussion

- 各医療機関では診断方法はどうしているか？
 - ⇒ II度・III度の判別は行なっていない。
- ◎ ストレスX-PはTTAで。ADDは行なっていない。
エコーで評価。
- ◎ 病院長がストレス撮影を嫌うためしていない。
徒手で動揺性を確認している。
- ◎ 基本的には徒手で。骨傷はエコーで確認。

discussion

- 固定方法・固定期間は？

各施設、臨床症状に合わせて固定を選択。

◎ 固定は2～3週間、臨床症状をみて行なっている。

◎ Drによって固定方法の指示が異なっている。

ギプス・プライトン・オルソグラス・装具など

◎ 薄めのダブルシャーレを巻きそのまま歩かせる。

壊れてきたら(1Wくらい)固定を変更。

◎ ギプス5日間位で切割し、その後ダブルシャーレとし腫れのひいた分は綿花詰めをする。

discussion

- 圧迫はどうしていますか？
- ◎ 綿花をあてる位。ギプス巻いた上からも圧迫している。
脛腓間が開いていればそれも圧迫。その場合は背屈位にはしない。

discussion

- その他の意見

- ◎ ギプスは1週で切割し、再評価している。

- (腫脹軽減すると初期評価と少し違うかもしれない)

- ◎ 骨軟骨損傷の確認

- 距骨天蓋の内側の骨軟骨損傷は後方にあるため、底屈して圧痛をみる必要がある。

discussion

- 足関節捻挫の整復方法

断裂したATFLを寄せるイメージで行なっている。

方法：

- ・リスフラン・ショパール・距腿関節の順で行なう。
- ・足関節底屈から距骨を押し込みながら背屈+外反する。
- ・ギプス巻きは、整復後のストレスを逃がさないように行なう。

術中所見

© 46歳女性

