## Japanese Journal of

# ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE MANAGEMENT OF THE PROPERTY OF THE

## 日本整形外科スポーツ医学会雑誌

Vol.22 No.3

NOVEMBER 2002

## Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE JOSEN J

日本整形外科スポーツ医学会

### 目 次

1.	恥骨下枝疲労骨折後のスポーツ復帰について				
	Stress Fracture of Pubic Ramus in Athletes				
	川口工業総合病院整形外科	張	禎浩ほか		1
2.	血腫に対するウロキナーゼによる局所注入吸引療法の治	療経験			
	Aspiration Therapy using Urokinase for Hematoma				
	川口工業総合病院整形外科	立石	智彦ほか	•••••	6
3.	サッカーによる陳旧性半膜様筋、半腱様筋皮下断裂の1個	例			
	Old Complete Rupture in the Hamstring Muscles of a Soc	cer Pla	ıyer		
	永生病院整形外科	今村	安秀ほか		10
4.	MRI からみた ACL 損傷のメカニズム				
	Mechanism of Anterior Cruciate Ligament Injury, based or	n MRI F	indings		
	厚生連尾道総合病院整形外科	数面	義雄ほか	•••••	16
5.	移植腱骨移行部の治癒促進の試み				
	Experimental Trials for Healing at the Tendon-Bone Junc	tion			
	東京医科歯科大学整形外科学教室	柳下	和慶ほか		19
6.	後十字靱帯損傷膝における大腿四頭筋伸張反射の出現				
	─―胫骨裂離骨折を伴う PCL 損傷例について──				
	The Muscle Stretch Reflex of the Quadriceps in PCL- ins	ufficier	nt Knee :		
	Tibial Avulsion Fracture Cases with PCL				
	愛知医科大学医学部整形外科学教室	本庄	宏司ほか	•••••	25
7.	40歳以上のスポーツによる半月損傷				
	Meniscal Injury caused by Sports in Patients at 40 Years	old and	d Older		
	東京厚生年金病院整形外科	石川	知志ほか		32
8.	胫骨近位部の骨塩量は思春期から内側が高い (第2報)				
	Bone Mineral Density of the Medial Side of the Proximal	Tibia i	s higher tl	nan that	t of
	the Lateral Side in Adolescence (2nd report)				
	府中病院整形外科	辻	貴史ほか		36

9.	陸上長距離選手のシンスプリントの臨床的特徴
	The Clinical Characteristics of Shin Splints in Long-distance Runners
	田岡病院整形外科 大西 純二 41
10.	疲労骨折に対する骨穿孔術の治療経験
	Percutaneous Drilling for Stress Fractures
	松田整形外科病院 高橋 輝一ほか 46
11	Das de 変法による腓骨筋腱脱臼の治療成績
	Surgical Treatment for Peroneal Tendon Dislocation using Modified Das de
	Procedure
	島田病院整形外科 富原 朋弘ほか 52
12	足底腱膜炎手術例の検討
12.	
	Plantar Fascia Release for Chronic Plantar Fasciitis in Sports Injuries
	財団法人スポーツ医・科学研究所 横江 清司ほか 56

#### 日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

1992 年 10 月より適用 1998 年 9 月一部改正 2000 年 4 月一部改正

#### 雑誌の刊行

- 1. 年4回発行する.
- 2. 内1回は学会抄録号とし、年1回の学術集会の際に発行する.
- 3. ほかの3回のうち1回を英文号とし、原則として学会発表論文を掲載する. ほかに自由投稿論文(論述、総説)なども掲載する.

#### 論文の投稿

- 1. 学会抄録号に掲載する論文は指定する用紙の様式にそってタイプし、締切期日までに提出する.
- 2. 学会発表論文は、学会終了後、事務局あてに送付する.
- 3. 自由投稿論文は、事務局あてに送付する.
- 4. 主著者および共著者は、日本整形外科スポーツ医学会の会員であることを原則とする. ただし、内容により上記条件を満たさない場合でも掲載を許可することがある.
- 5. 学会発表論文,自由投稿論文は未発表のものであることとする.他誌に掲載したもの, または投稿中のものは受理しない.日本整形外科スポーツ医学会雑誌掲載後の論文の著 作権は日本整形外科スポーツ医学会に帰属し(学会抄録号掲載論文を除く)掲載後は他誌 に転載することを禁ずる.論文の採否は編集委員会で決定する.

#### 学会抄録号掲載論文の編集

- 1. 抄録用紙の様式にそって、図表を含み800字以上1200字以内の論文を作成する.
- 2. 印字リボンを用い、見本にしたがって、9ポイント活字で印字する.
- 3. 論文は、目的、方法、結果、考察、結語、の順に明確に記載する.
- 4. 演題名,氏名,キーワード(3 語以内)を和英併記で所定の箇所に印字し,所属を所定の位置に印字する.
- 5. 図表の数は2個以内とし、抄録様式の枠内に収まるように配列する.

#### 学会発表論文、自由投稿論文の編集

1. 和文論文 形式:A4(B5)判の用紙にワードプロセッサーを用い作成する. 用紙の左右に充分な余白をとって1行20字×20行=400字をもって1枚とする. その際, フロッピーディスク(テキストファイル)を提出することが望ましい.

体裁:(1)タイトルページ

- a. 論文の題名 (和英併記)
- b. 著者名, 共著者名(6名以内)(和英併記)
- c. 所属(和英併記)
- d. キーワード (3 個以内, 和英併記)
- e. 連絡先(氏名, 住所, 電話番号)
- f. 別刷希望数 (朱書き)
- (2)和文要旨(300字以内)
- (3)英文要旨 (150 words 以内)
  - ※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する.
- (4)本文および文献 ※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成す
- (5)図・表 (あわせて10個以内)(図・表および図表説明文とも英語で作成)
- 枚数:原則として,本文,文献および図・表,図表説明文をあわせて22枚以内とし,上限を40枚以内とする.ページの超過は認めない.

掲載料については11.を参照すること.

※図・表は1個を原稿用紙1枚と数える.

2. **英文論文** 形式: A 4 判のタイプ用紙に、ワードプロセッサーを用い、用紙の左右に充分な余白をとって作成する. 1 枚の用紙には35行以内とし、1 段組とする. その際、フロッピーディスク(テキストファイル)を提出することが望ましい.

体裁:(1)タイトルページ

- a. 論文の題名 (和英併記)
- b. 著者名, 共著者名(6名以内)(和英併記)
- c. 所属(和英併記)
- d. キーワード (3 個以内, 和英併記)
- e. 連絡先(氏名, 住所, 電話番号)
- f. 別刷希望数 (朱書き)
- (2)英文要旨 (abstract) (150 words以内)
- (3)和文要旨(300字以内)

※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する.

- (4)本文および文献
  - ※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成する。
- (5)図・表 (あわせて10個以内)(図・表および図表説明文とも英語で作成)
- (6)英語を母国語とする校閲者の署名
- 枚数:原則として,本文,文献および図・表,図表説明文をあわせて22枚以内とし、上限を40枚以内とする。ページの超過は認めない。

掲載料については11.を参照すること.

※図・表は1個を原稿用紙1枚と数える.

#### 3. 用語

- ●常用漢字,新かなづかいを用いる.
- ●学術用語は,「医学用語辞典」(日本医学会編),「整形外科学用語集」(日本整形外科学 会編)に従う.
- ●文中の数字は算用数字を用い、度量衡単位は、CGS 単位で、mm, cm, m, km, kg, cc. m<sup>2</sup>. dl. kcal. 等を使用する.
- ●文中の欧文および図表に関する欧文の説明文などは、ワードプロセッサーを使用する.
- ●固有名詞は、原語で記載する.

#### 4. 文献の使用

- ●文献の数は、本文または図・表の説明に不可欠なものを20個以内とする.
- ●文献は、国内・国外を問わず引用順に巻末に配列する.
- ●本文中の引用箇所には、肩番号を付して照合する.

#### 5. 文献の記載方法

- ●欧文の引用論文の標題は、頭の1文字以外はすべて小文字を使用し、雑誌名の略称は 欧文雑誌では Index Medicus に従い、和文の場合には正式な略称を用いる。著者が複 数のときは筆頭者のみで、共著者を et al または、ほかと記す。
- (1)雑誌は,著者名(姓を先とする):標題.誌名,巻:ページ,発行年. 例えば
  - 山〇哲〇ほか: 投球障害肩の上腕骨頭病変—MRI と関節鏡所見の比較検討—. 整スポ会誌, 19:260-264, 1999.
  - Stannard JP et al: Rupture of the triceps tendon associated with steroid injections. Am J Sports Med, 21: 482–485, 1993.
- (2)単行書は著者名(姓を先とする):書名.版,発行者(社),発行地:ページ,発行年.
  - Depalma AF: Surgery of the shoulder. 4th ed. JB Lippincott Co, Philadelphia: 350-360, 1975.
- (3)単行書の章は著者名(姓を先とする):章名. In:編著者名または監修者名(姓を先とする), ed. 書名. 版,発行者(社),発行地:ページ,発行年. 例えば

Caborn DNM et al: Running. In: Fu FH, ed. Sports Injuries. Williams & Wilkins, Baltimore: 565–568, 1994.

#### 6. 図・表について

- ●図・表などはすべて A4 (B5) 判の用紙に記入もしくは貼付し、本文の右側欄外に図・表挿入筒所を指示する.
- ●図はそのまま製版できるように正確,鮮明なものを使用し,X線写真,顕微鏡写真は コピー原稿にも紙焼きしたものを添付する.
- ●写真は、手札またはキャビネ以上 B5 判までとし、裏面に論文中該当する図表番号と 天地を明記し、台紙にはがしやすいように貼付する.
- 7. 投稿時には、本原稿にコピー原稿 2 部(図・表を含む)を添え提出する. フロッピーディスクを添付する場合も、本原稿およびコピー原稿 2 部(図・表を含む)は必ず提出する.
- 8. 初校は著者が行なう. 著者校正の際は単なる誤字・脱字の修正以外は, 加筆・補正を認めない. 著者校正後は速やかに(簡易)書留便にて返送する.

- 9. 編集委員会は査読のうえ、論文中の用語、字句表現などを著者に承諾を得ることなしに修正することがある。また、論文内容について修正を要するものは、コメントをつけて書き直しを求める。
- 10. 論文原稿は、返却しない.
- 11. 掲載料は、刷り上がり 6 頁(タイトルページと400字詰め原稿用紙22枚でほぼ 6 頁となる)までを無料とする、超過する分は実費を別に徴収する.
- 12. 別刷作製に関する費用は実費負担とする. 希望する別刷数を, 投稿時タイトルページに 朱書きする. 別刷は, 掲載料, 別刷代金納入後に送付する.

#### ■原稿送り先

日本整形外科スポーツ医学会事務局編集室 〒106-0046 東京都港区元麻布3-1-38-4B 有限会社 ヒズ・ブレイン 東京オフィス内 TEL 03-3401-6511 / FAX 03-3401-6526

#### 編集委員(2002年度)

○戸松 泰介 青木 治人 柏口 新二 金谷 文則 木村 雅史 下條 仁士 竹田 毅 土屋 明弘 仁賀 定雄 馬場 久敏 浜田 良機 松末 吉隆 (○委員長)

#### 恥骨下枝疲労骨折後のスポーツ復帰について

#### Stress Fracture of Pubic Ramus in Athletes

仁賀 張 禎浩 Sadahiro Cho 定雄 Sadao Niga 浅野 浩司 Hiroshi Asano Kenji Hara 原 憲司 能瀬 宏行 Hiroyuki Nose 明穂 Akiho Hoshino 星野

#### Key words

疲労骨折, 恥骨枝, 鼡径部痛

Stress fracture: Pubic ramus: Groin pain

#### ●要旨

恥骨下枝疲労骨折は疲労骨折のなかでは比較的まれな骨折で、発生率は全疲労骨折中の約 $1\sim2\%$ と報告されている。X線所見で骨癒合が不十分なまま早期にスポーツ復帰すると再骨折や遷延治癒を生じることもあり、スポーツ復帰時期の判断に難渋することがある。今回、本骨折治療後のスポーツ復帰時期の指標について検討した。対象は8例(男性3例、女性5例)で、治療は、ランニングの中止、安静など保存的治療を行った。スポーツ復帰の判断にはX線所見での骨癒合のほか、Noakesの3徴である①ランニング時の鼡径部痛、②患側での片脚立位時の鼡径部痛、③恥骨下枝部の圧痛が有用であった。

#### Abstract

A stress fracture of the pubic ramus accounts for a very small percentage of all stress fractures. After the patient returns to sports activity, delayed union or re-fracture can occur despite the fracture having appeared to be healed on X-ray. The purpose of the present study was to determin the proper time for returning to sports activity in these patients. We observed 8 patients of athletes. All patients were treated conservatively. The findings suggested that it was necessary to achieve complete remission in the following three features of Noakes before returning to the original sports activity completely; ① groin pain of sufficient severity to prevent running, ② a "positive standing sign" test, and ③ exquisite tenderness localized only to the affected inferior pubic ramus.

#### はじめに

恥骨下枝疲労骨折は比較的まれな骨折で,発生率は全疲労骨折のなかで約 $1\sim2\%$ と報告されている $^{1,2)}$ . 治療はスポーツの中止,安静などの保存的治療が原則であるが,日常生活で疼痛が改善しても,早期のスポーツ復帰で鼡径部痛が再発し,遷延治癒や再骨折を生ずることもあるため $^{3)}$ ,元のスポーツレベルにいつ復帰してよいかの判断に難渋することがある。

#### 目 的

当科における恥骨下枝疲労骨折に対する治療経験から,本骨折治療後のスポーツ復帰時期の指標について検討した.

#### 対象および方法

対象は、スポーツ選手8例で、男性3例、女性5例である。平均年齢は16.5歳( $10\sim22$ 歳)で、種目は長距離走、サッカー2例のほか、野球、ソフトボール、逮捕術、スノーボードがそれぞれ1例であった。恥骨下枝疲労骨折の診断は画像診断のほか、臨床症状としてNoakesの3徴 $^{4)}$ を参考にして行った。Noakesの3徴とは、①ランニングの障害になるような鼡径部痛、②患側での片脚立位時の鼡径部痛(positive standing sign:以下PSS)、③恥骨下枝に

限局した圧痛である.

スポーツ復帰時期に関しては、X線所見やCT像で骨癒合が認められ日常生活で鼡径部痛が消失しても、PSSや恥骨下枝の圧痛が残存する症例に対してはさらにランニングの中止を継続し、PSSおよび恥骨下枝の圧痛が改善してからまず個々のスポーツレベルに合わせた短時間のランニングを許可した。その後短時間のランニングでも鼡径部痛の認められなくなった時点で元のスポーツレベルに完全復帰可能と判断した。

これらの症例に対し、発症から初診までの期間、 臨床症状、スポーツ復帰時期について検討した.

#### 結 果

発症から当科初診までの期間は平均2.7ヵ月(5日~8ヵ月)であった。初診時は全例とも鼡径部痛で来院し、8例中2例は他院で加療してスポーツ復帰を許可されたが、症状が再発あるいは改善しなかった症例であった。外来時に確認した7例中6例にPSSがみられ、恥骨下枝部の圧痛が全8例に認められた(Table 1)。

以下症例を供覧する.

症例1:10歳、男性、サッカー選手、

1997年10月,マラソンの練習中に右鼡径部痛出現.1997年12月,近医受診.恥骨下枝疲労骨折の診断であった.X線所見で骨癒合が認められたと判断され,運動復帰を許可されたが,その後もサッカーの練習中に右鼡径部痛が持続していた.発症後3

Table 1	Clinical	teatures	of	the	8	cases

Patient	Age (years)	Sex	Sports	Positive Standing Sing	Tenderness in the pubic ramus	Duration with disorder (months)
1	16	M	baseball	+	+	5
2	22	F	kakutogi	+	+	1
3	10	M	football	_	+	2
4	20	F	running	_	+	8
5	17	F	snowboard	+	+	0.2
6	21	F	running	+	+	1
7	16	F	softball	+	+	2.5
8	10	M	football	+	+	3

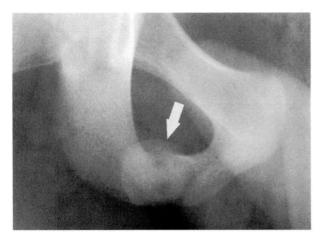


Fig. 1 Case 1 : Plain X-ray shows a stress fracture of the pubic ramus.

ヵ月で、当科初診. X線所見で恥骨下枝の骨折部に 仮骨形成はみられたが(Fig. 1)、PSS、恥骨下枝の 圧痛が認められたため、スポーツ活動を中止した. 初診後2ヵ月(発症後5ヵ月)のX線所見で骨癒合が 進行し(Fig. 2)、PSSおよび恥骨下枝の圧痛が消失 し、短時間のランニングのみ許可した. 初診後3ヵ 月(発症後6ヵ月)で、短時間のランニングでも鼡径 部痛が認められなくなり、練習に完全復帰を許可し、 その後問題は生じていない.

症例2:20歳,女性,実業団長距離走選手.

1999年2月、ランニング時に右鼡径部痛を自覚、 近医で本骨折の診断後、保存的治療、1999年7月、 疼痛内でのスポーツ復帰を許可された. その後疼痛 があるまま長距離走を行っていたが、1999年8月に 疼痛が増悪し発症後8ヵ月で当科初診.初診時, PSSおよび恥骨下枝の圧痛が認められた. X線およ びCT所見で1度癒合した骨折の再骨折あるいは偽 関節と思われる骨折像が認められ(Fig. 3), 股関節 に負担のかかるトレーニングを全て中止させた.初 診後3ヵ月(発症後11ヵ月)で、X線およびCT所見 で骨癒合が認められたが(Fig. 4), PSS および恥骨 下枝の圧痛が残存したためランニングの復帰は許可 しなかった. 初診後4ヵ月(発症後1年)で、PSS消 失, 恥骨下枝の圧痛が軽度となり, 短時間のランニ ングを許可した. 初診後7ヵ月(発症後1年3ヵ月) で、恥骨下枝の圧痛も消失し、短時間のランニング でも鼡径部痛が認められなくなり、練習に完全復帰 を許可した. その後本骨折部に問題は生じていな

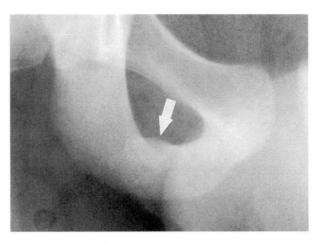


Fig. 2 Case 1: Plain X-ray demonstrating bony union.

U

練習復帰後3ヵ月で,反対側の左鼡径部痛が出現し当科を再診した.X線所見で骨折は認められなかったが,PSS,恥骨下枝の圧痛が認められ,恥骨下枝疲労骨折へ移行する疑いがあると判断し股関節に負担のかかるトレーニングを中止させた.再診後5ヵ月で,PSS,恥骨下枝の圧痛および短時間のランニングでの疼痛が消失し,練習に完全復帰を許可した.

当科における治療結果をまとめると、スポーツ復帰の時期は発症後平均 $7ヵ月(3\sim15ヵ月)$ 、初診後平均 $4.3ヵ月(1\sim7ヵ月)$ であった.

#### 考 察

取骨下枝疲労骨折の発生機序に関しては、田中ら<sup>5)</sup>は、股関節屈伸の際、股関節伸展では坐骨後面に起始部を持つ大内転筋が、屈曲では恥骨前面に起始部を持つ長短内転筋、恥骨筋および薄筋が働き、これらの筋の拮抗力によって発生するものと考察している。Selakovich<sup>6)</sup>は内転筋群やハムストリングの緊張が本疾患の主因であるとしている。松本ら<sup>7)</sup>は、テニスのボーラー動作(ボール拾い)やNoakesのpositive standing sign動作で、筋電図で内転筋や大腿二頭筋に放電がみられることから、本症とこれらの動作の関与を指摘している。一方、米山ら<sup>8)</sup>は本症がRAや人工股関節置換後にもみられることか

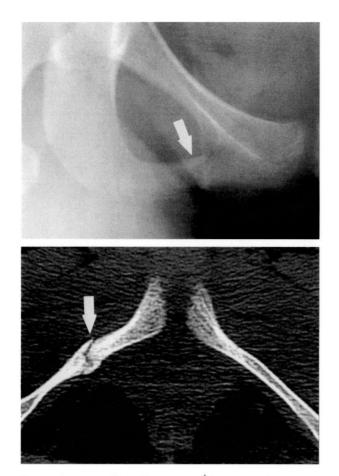
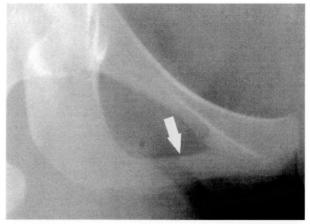


Fig. 3 Case 2 : Plain X-ray and CT show re-fracture or nonunion of the pubic ramus.

ら、中殿筋などの筋力低下によって生じる骨盤への ストレスの増大によるものと報告している.

診断の際には,運動時の鼡径部痛,大腿内側痛を訴える患者には,鑑別診断として本疾患を考慮して診断にあたることが重要である.確定診断にはX線所見で骨折像を得ることが必要であるが,初期には骨折像は認められないこともある.X線所見で骨折像がなくても骨シンチグラフィーで集積像が認められたとの報告もあり⁴),臨床症状で本症を疑った場合には経時的にX線を撮影することが重要である.鑑別診断としては,恥骨結合炎,内転筋起始部炎,腹直筋付着部炎,大腿直筋腱炎,大腿骨頚部疲労骨折,スポーツヘルニア<sup>9)</sup>などがあげられる.しかしこれらの疾患では本症で認められる恥骨下枝に限局した圧痛はない.またスポーツヘルニアタイプの鼡径部痛では,positive standing sign test を行うと,



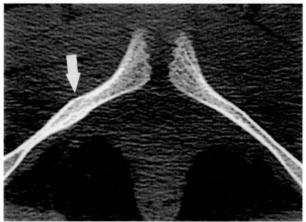


Fig. 4 Case 2 : Plain X-ray and CT demonstrating bony union.

患側での片脚立位時の鼡径部痛ではなく,健側で片脚立位させると患側に鼡径部痛が生ずるのがほとんどであり,恥骨下枝疲労骨折とは疼痛の発生部位が反対側であり,鑑別診断として有用である.

スポーツ復帰の時期に関しては、過去の報告では数ヵ月の保存的治療後に復帰する症例が多いが、個々の症例で復帰時期に差があり、なかには復帰までに長期間を要する症例も報告されている。われわれの経験した症例でも、8例中2例は他院で恥骨下枝疲労骨折の診断で加療中、骨癒合が認められ練習復帰可能と判断されたが、その後練習中の鼡径部痛が増悪あるいは改善しなかった症例であり、画像診断だけで練習復帰時期を判断するのは危険である。Noakesらは、前述した3徴が認められれば、X線や骨シンチ所見で骨折像を認めなくても本骨折と診断するべきであるとしている。今回われわれの治療経

験から、この3徴は恥骨下枝疲労骨折の診断のみならず、骨折後のスポーツ復帰時期の指標や骨折に至る前段階でスポーツを中止させる指標としても非常に有用であった。PSSや恥骨下枝の圧痛の有無は外来で簡便に判別がつき、患者自身に対しても説得力があることから、本疾患の早期診断・復帰の判断の指標として有用であると考えられた。

#### 結 語

恥骨下枝疲労骨折の診断・スポーツ復帰の可否にはNoakesの3徴が有用であった。

#### 文 献

- 1) Orava S et al : Stress fracture caused by physical exercise. Acta Orthop Scand, 49: 19–27, 1978.
- 2) Matheson GO et al: Stress fracture in athlete; a study of 320 cases. Am J Sports Med, 15: 46-

- 57, 1987.
- 3) Pavlov H et al: Stress fractures of the pubic ramus. A report of twelve cases. J Bone Joint Surg, 64-A: 1020-1025, 1982.
- 4) Noakes TD et al : Pelvic stress fractures in long distance runners. Am J Sports Med, 13 : 120–123, 1985.
- 5) 田中 正ほか:両側恥骨枝にみられた疲労骨 折の1例, 関東整災誌, 6:334-338,1975.
- 6) Selakovich LW et al: Stress fractures of the pubic ramus. J Bone Joint Surg, 36-A: 573-576, 1954.
- 7) 松本 学ほか:女子運動選手に生じた坐骨疲労骨折の5例. 臨床スポーツ医学, 7:304-306,1990.
- 8) 米山芳夫ほか: 恥骨・坐骨疲労骨折と発生機 序. 関東整災誌, 13:553-559,1982.
- 9) 仁賀定雄:スポーツ整形外科学. 南江堂, 東京: 200-205, 1998.

#### 血腫に対するウロキナーゼによる 局所注入吸引療法の治療経験

#### Aspiration Therapy using Urokinase for Hematoma

立石 智彦 Tomohiko Tateishi

仁賀 定雄 Sadao Niga

#### Key words

血腫, ウロキナーゼ Hematoma: Urokinase

#### ●要旨

スポーツ外傷や術後に筋肉内,筋間,関節内の血腫により可動域制限,筋力低下が持続し,手術的に血腫除去が必要となる症例が存在する.このような症例に対し,穿刺できなくなった時点で血栓溶解剤(ウロキナーゼ)を用いた後,穿刺を行い血腫除去しえた症例を経験したので報告する.血腫除去手術を行う前に本療法を選択することで手術を免れる症例があると考える.これまでウロキナーゼは,静脈内投与が一般的であったが,局所療法にても有用である.

#### Abstract

We sometimes remove hematoma after sports injury or operation because it limits ROM or decreases muscle strength. We have experienced good results from aspiration therapy using urokinase locally for removing hematoma. In this therapy, urokinase was injected locally into the hematoma when we could not aspirate old blood after injury or operation. Aspiration could then be achieved at  $3\sim12$  hours later, and the procedure repeated until the hematoma was fully removed. With this therapy, we do not need surgery. Urokinase was useful for local injection.

#### 緒 言

スポーツ外傷や術後に筋肉内,筋間,関節内に血腫が残存し可動域制限,筋力低下が持続し,手術的に血腫除去が必要となる症例が存在する<sup>1)</sup>.このような症例に対し,穿刺できなくなった時点で血栓溶

解剤(ウロキナーゼ)を用いた後、穿刺を行い血腫除去しえた症例を経験したので報告する.

#### 対象および結果

対象は血腫に対するウロキナーゼによる局所注入 吸引療法を施行した5例、男性3例、女性2例、年

立石智彦

川口工業総合病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Kawaguchi Kohgyo General Hospital

〒300-0053 土浦市真鍋新町11-7 総合病院土浦協同病院整形外科

TEL 0298-23-3111(内線342)/FAX 0298-24-8490

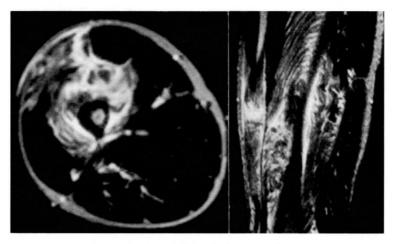


Fig. 1 Case 1: MRI at 3 days after injury.

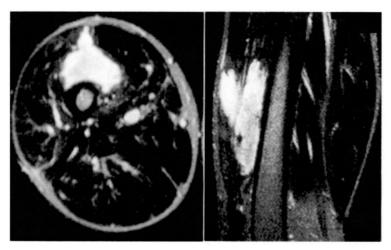


Fig. 2 Case 1: MRI at 2 weeks after injury.

齢は16~23歳,スポーツ外傷3例,術後2例である. 筋内,筋間の血腫2例,膝蓋前滑液包内の血腫2例, 関節内血腫1例であった.

症例1:23歳, 男性.

サッカーのプレー中相手の膝が右大腿部にあたり 受傷. 近医にて大腿前面より 20 mlの血液を穿刺するも跛行が続いたため、受傷後 3 日目に歩行困難を主訴に紹介、初診となる。初診時所見は、大腿前面に圧痛あり。ROM  $0 \sim 40^\circ$ , SLR 不可。初診時のMRIにて大腿前外側の筋肉内~筋間に血腫の存在を認める (Fig. 1). 入院後 RICE を行ったが、受傷2週後 ROM  $0 \sim 60^\circ$ , SLR lag  $30^\circ$ . MRIにて血腫は受傷時より限局しているも筋間に残存している (Fig. 2). 再度穿刺するも吸引できなかった。血腫除去術も考慮されたが、ウロキナーゼ 3 万単位+生

理食塩水10 mlを注入し、3時間後41 mlの血液を穿刺排液できた。翌日51 ml、2日後25 ml、3日後19 mlを穿刺排液した。4日後は9 mlで淡血性であった。受傷後4週のMRIでは、血腫がほぼ消退しているのがわかる(Fig. 3)。ROM  $0 \sim 135^\circ$ 、SLR lag $0^\circ$ となり6週後に正常歩行にて退院した。

症例2:16歳,女性.

関節鏡検査施行後,膝関節血腫貯留.7日後穿刺するも一部しか排液できなかった.跛行が継続し,術後10日目にてウロキナーゼ6万単位+生理食塩水10 mlを注入し,2時間後,43 mlの血液を排液した.関節血腫は注入後3日で消退し,可動域,extensionlagともに改善し正常歩行可能となった.

症例3:17歳,男性.

サッカーの試合中,右下腿後面を蹴られ受傷.歩

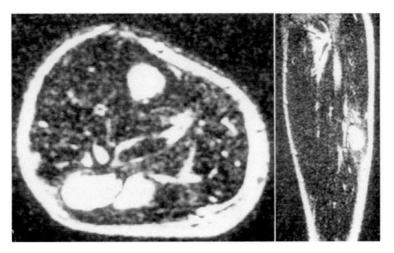


Fig. 4 Case 3: MRI at 2 weeks after injury.

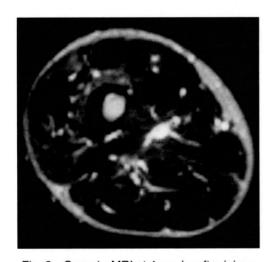


Fig. 3 Case 1: MRI at 4 weeks after injury.

行,つま先立ちは可能も、階段昇降困難.受傷後2週にて初診したときのMRIである(Fig. 4).同日穿刺するも少量の黒色の血腫しか引けなかった.ウロキナーゼ3万単位+生理食塩水5mlを注入し、翌日穿刺を行い血腫は引けなかったが、この時点ではまだ硬い血腫が残存していた.自然経過にて血腫は消退し、受傷後4週にてサッカーに復帰した.

症例4:19歳,女性,柔道選手.

既往歴として、16歳のときに外傷にて膝蓋前滑液包に血腫がたまり、100 ml穿刺を受けたことがある. 反復性膝蓋骨脱臼にて膝蓋骨制動術を施行し、術後膝蓋滑液包に血腫が貯留した. 穿刺排液を行うも術後6日目に穿刺できなくなり、術後7日目~9

日目に連日ウロキナーゼ(6,000単位,3万単位,6 万単位)を注入したが、少量しか吸引できず、やむ なく皮膚縫合部を抜糸し血腫約100gを除去した.

症例5:16歳,男性.

野球中フェンスに激突し右膝を強打.近医にて穿刺を受けるも血腫消退せず,受傷後10日にて初診.膝蓋前滑液包を穿刺も血腫引けず,ウロキナーゼ3万単位+生食5mlを注入.外来患者であり,翌日20mlの血液を膝蓋前滑液包より排液した.血腫は消退し受傷後1ヵ月にてスポーツ復帰となる.

#### 考 察

筋内,筋間血腫に対し初期治療は非常に重要であり,RICEなどの保存的治療が第1選択である.しかし,初診以後十分な初期治療が行われたにもかかわらず,歩行またはスポーツ活動に障害を残すことがある.血腫を放置すると,可動域低下,筋力低下をもたらすのみならず,骨化性筋炎に移行する症例もある $^{2)}$ ため,有症状の場合手術を必要とすることがある $^{1,3,4)}$ .近年では切開排出術だけでなく,小切開による筋膜切開術なども試みられている $^{5)}$ .今回の症例も手術療法も考慮したが,血栓溶解吸引療法を試み5例中4例は良好な結果を得た.症例4については,ウロキナーゼの注入量が少なかった可能性があると考えている.

ウロキナーゼは,血漿中でプラスミノーゲンをプラスミンに変換しフィブリン塊を含む血栓を溶解す

る薬剤で、局所血栓溶解吸引療法は、近年(1980年頃より)脳神経外科の分野にて、脳内出血に対し、神経症状の改善に良好な結果をもたらしている<sup>6~8)</sup>. 胸部外科の術後に用いられた報告もある<sup>9)</sup>. しかし整形外科領域にてはリウマチ性関節炎に対して用いた報告がある<sup>10)</sup>のみで、血腫除去を目的に使用された報告はない. しかし、副作用として出血傾向、過剰投与による再出血が懸念されるが、脳神経外科分野での多症例でも再出血の報告はないようである.

ウロキナーゼの注入時期としては、いまのところ血腫が穿刺吸引しても引けなくなったときが適当であり、手術療法を考慮する前に、簡便で低侵襲である本療法を試みる価値があると考える(Fig. 5). 穿刺部位の特定については、エコーなどを用いた方法も考えられるが、局所所見(硬結、圧痛など)にてほぼ特定できると考えている<sup>11)</sup>. 注入量、注入後穿刺までの時間については、今後検討して行く必要がある.

#### 結 語

スポーツ外傷による持続する血腫に対し,ウロキナーゼを用い溶解後穿刺し,血腫が消退した症例を 経験し報告した.

#### 文 献

- 1) 中嶋寛之編:スポーツ外傷と障害,増補版 1985. 文光堂,東京:479-480,1985.
- 2) 須川 勲ほか:スポーツによる大腿部打撲に 関する一考察―いわゆる"膝が入った"という こと. 臨床スポーツ医学, 9:335-341,1992.
- 3) 三松興道:軽微なスポーツ外傷により生じた 筋肉内巨大血腫の2手術例. 埼玉県整形外科医

#### 筋内、筋間、関節内に貯留した血腫

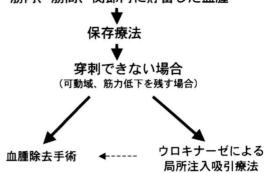


Fig. 5 Flow chart.

会, 18:924-928, 1970.

- 4) 岩本英明: スポーツ選手の筋損傷に対する手 術的治療. 整形外科と災害外科, 44:612-615, 1994
- 5) 中村恭啓ほか:スポーツ選手の下肢筋損傷に 対する鏡視下筋膜切開術の経験. 整スポ会誌, 20:364-371,2000.
- 6) 駒井則彦:血腫吸引療法. 循環科学, 13:1130-1135, 1993.
- 7) 佐々木富男:脳血管挛縮の治療—くも膜下血腫の溶解・洗浄療法. 臨床医, 18:1317-1320, 1970
- 8) 中井易二:高血圧性脳出血に対する定位的血 腫溶解排除術に関する研究. 和歌山医学, 50: 33-42, 1999.
- 9) 中垣 満ほか: 術後前縦隔内血腫及び胸腔内 血腫に対する線維素溶解療法. 胸部外科, 29: 601-605, 1970.
- 10) 伊藤鉄夫ほか:ウロキナーゼの関節内使用経 験. Medical Postgraduates, 8:369-371, 1970.
- 11) 須川 勲:筋挫傷に対するステロイド・局麻 剤局所注入療法. 臨床スポーツ医学, 16:1454 -1456, 1999.

#### サッカーによる陳旧性半膜様筋, 半腱様筋皮下断裂の1例

#### Old Complete Rupture in the Hamstring Muscles of a Soccer Player

今村 安秀<sup>1)</sup> Yasuhide Imamura

相原 利男<sup>2)</sup> Toshio Aihara

杉本 和隆<sup>2)</sup> Kazutaka Sugimoto 坂本 篤彦<sup>3)</sup> Atsuhiko Sakamoto 山本 亨<sup>2)</sup> Tooru Yamamoto

#### Key words

ハムストリング,皮下断裂,サッカー選手

hamstring: subcutaneous rupture: soccer-player

#### ●要旨

サッカーによる陳旧性半膜様筋,半腱様筋皮下断裂の1例を経験した.症例は16歳男性で,サッカーの試合中に後方よりタックルされ,左膝伸展位,股関節屈曲位で受傷した.受傷後約1ヵ月のMRIにてハムストリング筋内の出血と断裂が認められた.受傷後17ヵ月に端々縫合による修復術を施行した.後療法は3週間の完全免荷後,術後12週まで装具を装着し,14週で競技へ復帰した.陳旧性ハムストリング皮下断裂の報告例は18例と少なく受傷部位はハムストリング近位が多い.受傷機転は,同筋が収縮した状態で他動的に急激な伸展張力が加わり発生する.水上スキーによる報告が8例と最多で,治療は新鮮例に準じた修復術で良好な結果が得られている.

#### Abstract

A 16-year-old male presented old subcutaneous rupture in the semitendinosus and semimembranosus muscles, during playing soccer. Old complete rupture in these is very rare, and has been reported in only 18 cases. The mechanism of injury may be traumatic flexion of the hip joint suddenly while the knee is extended. MRI revealed the rupture in these tendons. The treatment was primary surgical repair, and the results were excellent.

今村安秀 〒193-0942 八王子市椚田町583-15 永生病院整形外科 TEL 0426-61-4108

- 永生病院整形外科
   Department of Orthopaedic Surgery, Eisei Hospital
- 2)川口市立医療センター整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Kawaguchi Municipal Medical Center
- 3)中野江古田病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Nakano Egota Hospital

#### 緒 言

いわゆる肉ばなれは大腿の屈筋、伸筋、下腿三頭筋など下肢の二関節筋に多く発生することが特徴の1つである。その損傷程度により1~3度に分類され、3度の完全断裂はスポーツ実行能力の重大な障害因子となる。陳旧性のハムストリング完全断裂については、本邦では1983年に鈴木ら1)が、欧米では1995年にOravaら2)が報告して以来18例が散見されている。今回われわれは、サッカーによる陳旧性半膜様筋、半腱様筋皮下断裂の1例を経験したので若干の文献的考察を加え報告する。

#### 症 例

症例は16歳男性で、主訴は左大腿部の疼痛と筋力低下および大腿部後面の腫瘤である。既往歴、家族歴に特記すべきことはない。スポーツ歴として6歳よりサッカークラブチームに所属しデイフェンスとして活躍していた。1997年4月にサッカーの試合中に後方よりタックルされ、左膝伸展位で踏ん張りそのまま股関節屈曲位を強制され前方に倒れて受傷し試合続行不能となった。近医にて保存的に加療し、練習を続けていたが、上記主訴により1997年9月30日当院を初診した。初診時の現症は、左坐骨結節より約10cm末梢のハムストリングに筋腹の欠損を一横指程度触知し、同部に圧痛を認めた。左膝関節を屈曲するように命じ、同時に左下腿を伸展する抵抗を加えると同部に弾性軟の鶏卵大の腫瘤を形成した(Fig.1)。

#### 検査所見

単純X線像において左坐骨,大腿骨に異常は認めず,MRIにて坐骨結節より約10 cm遠位部ハムストリング筋内にT1で等~高信号,T2で高信号領域が認められた(Fig. 2). サイベックスによる等運動性膝伸展-屈曲筋力評価は,伸展ピークトルクが60, 180 deg/sec において体重比で健側がそれぞれ116%,80%,患側が98%,89%であった.屈曲ピークトルクのそれは健側がそれぞれ61%,75%,

患側が54%, 45%で低下していた(Fig. 3a).

#### 経 過

患肢をかばってサッカーを続けていたので同側股 関節と膝関節の疼痛が増強し, 断端部腫瘤が増大し てきたため1998年9月12日, 受傷後17ヵ月で手術 を施行した, 術中所見は, 半膜様筋は完全断裂し変 性組織にて連続性が保たれていた. 半腱様筋は腱性 部分でわずかに連続性を有していたが, 筋性部分は 完全に断裂していた(Fig. 4a). 変性組織を切除しサ ージロンにて端々縫合した(Fig. 4b). 切除組織の病 理所見は変性筋線維と脂肪組織が混在し、その辺縁 部に変性筋組織が認められた(Fig. 5). 後療法は2 週間膝屈曲位30°でギプス固定し、その後30°屈曲 位からの伸展制限付き膝装具で可動域訓練を施行し た. 3週間完全免荷の後、部分体重負荷歩行を開始 した. 術後7週目より伸展制限を解除し全体重負荷 歩行を許可した. 装具装着のまま術後10週でジョ ギングからハーフダッシュ訓練とし、術後3ヵ月で 装具を除去した. 術後18ヵ月経過時のサイベック スによる等運動性膝伸展-屈曲筋力評価は、屈曲ピ ークトルクが患側で10%程度低下していたが(Fig. 3b), 自覚症状もなく競技サッカーに復帰してい る.



Fig. 1 Clinical findings of the hamstring muscles.

The muscle defect was confirmed by contracted hamstring muscles.

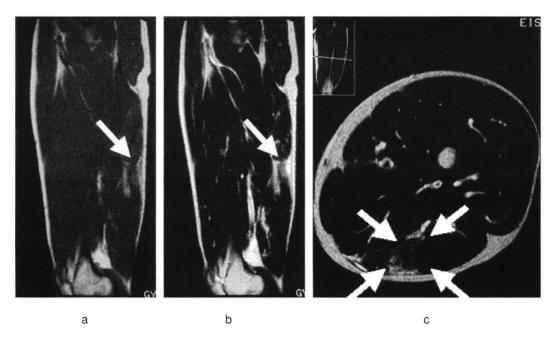


Fig. 2 MRI showed haemorrhage and rupture in the hamstring muscles.

a: T1 -weighted sagittal view.

b: T2 -weighted sagittal view.

c: T2 -weighted coronal view.

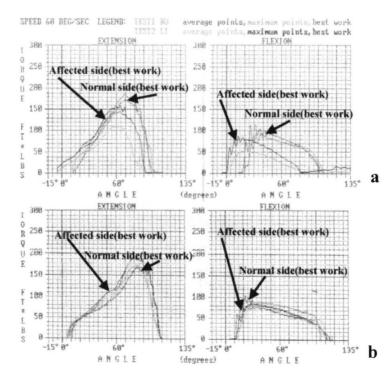


Fig. 3 Isokinetic extension-flexion force (Cybex test).

a: Up side: At 6 months after injury.

b: Bottom: At 18 months after the operation.

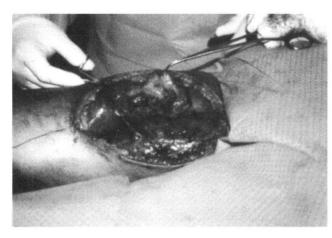


Fig. 4 Operative findings.



a

a: Semitendinosus and semimembranosus ruptured completely.

b: Primary suture was performed at rupture site of the hamstring muscles.

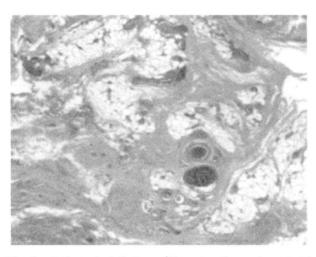


Fig. 5 Pathological findings (Hematoxylin-eosin stain  $\times$  400).

Degenerated fiber tissue, fatty tissue and muscle tissue were recognized.

#### 考 察

#### 1. 発生頻度

新鮮例,陳旧例を含めたハムストリング皮下完全断裂の報告例は渉猟しえた限りでは本邦で30例,欧米で32例で,その男女比は圧倒的に男性に多く女性はわずか7例に過ぎない(Fig. 6). 全体に占める陳旧例の総数は自験例を含め19例であった $(Table\ 1)^{1-7}$ . 受傷部位はハムストリング近位部

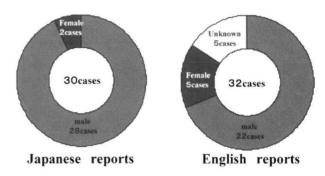


Fig. 6 Distribution of subcutaneous rupture in the hamstring muscles.

が多く、半膜様筋、半腱様筋、大腿二頭筋の3筋が 重複して坐骨部より剥離または断裂し、一方単独筋 の場合は遠位部で損傷している報告が多い.

#### 2. 受傷機転

受傷機転としては、二関節筋であるハムストリングが収縮した張力と他動的に急激な伸展張力が加わり、それらの張力総和と筋組織の耐久性との関係で発生するとされている $^{8\sim10}$ . 自験例では、サッカーの試合中に後方よりタックルされ、左膝伸展位で踏ん張りそのまま前方に倒れて股関節が急激に屈曲位になったのがこの状態に一致する。スポーツとの関連性は水上スキーによる報告が $^{13}$ 例と最多で、 $^{10}$ 8 Blasier ら $^{11}$ 1 は水上スキー中にスキー先端が水中に押し込まれることで受傷すると報告し、 $^{12}$ 1 Sallay ら $^{12}$ 1

Table 1	Summary of old	subcutaneous runtura	in the hamstring muscles
i able i	Sullilliary of old	Subcularieous rublure	III the namsting muscles

Investigator		Cas	е	Affected muscles	injury cause	Time from	ор	Residual
	Age	Sex	side			injury to op	method	symptom
Suzuki	21	F	R	SM proximal	Badminton	2M	Suture	-
Fukushima	47	М	R	SM、ST、BF proximal	Traffic accident	ЗМ	?	-
Yamakawa	16	М	R	ST distal	Sports	1~5M	?	?
Yamaguchi	63	М	R	SM、ST、BF proximal	Fall	2M	Suture	+
Orava	29	М	?	BF proximal	Fall	2M	"	+
	43	F	?	BF proximal	Water ski	ЗМ	//	+
	22	М	?	BF proximal	Squatting	2M	<i>''</i>	_
	35	М	?	BF proximal	Fall	13M	<i>''</i>	+
Cross	21	М	R	SM、ST、BF proximal	Rugby	26M	Reattachment	_
	54	F	L		Fall	37M	"	-
	29	М	R	"	Basket ball	104M	"	-
	31	М	R	"	Water ski	8M	11	-
	26	М	L	<i>II</i>	Water ski	36M	<i>''</i>	+
	47	М	L	<i>II</i>	Water ski	2M	"	_
	26	М	L	<i>II</i>	Rugby	75M	"	+
	36	М	R	"	Water ski	23M	<i>''</i>	-
	35	М	L	<i>II</i>	Water ski	20M	"	_
Pan	23	М	R	BF distal	Soccer	4M	Pull out	-
Imamura	16	М	L	SM, ST proximal	Soccer	17M	Suture	-

SM : Semimembranosus ST : Semitendinosus BF : Biceps femoris

Reattachment: Renttachment of the hamstring tendons to the origin on the ischium

Suture: End to end, end to side suture

によれば水上スキーのスタートにおいて,クラウチング姿勢から立ち上がる瞬間にスキーの先端が波に飲み込まれ,そのままボートの牽引力と波の力で膝過伸展,股関節屈曲位に強制されて発生するとしている.次いでサッカー,柔道,短距離走,走り幅跳びなどが多い.

#### 3. 診断

診断はその特徴的な受傷機転や理学所見より比較的容易に確定できる。画像診断では、超音波検査が否侵襲的かつ損傷部分の動的診断として有用性が報告されている $^{13\sim15}$ .しかし、筋損傷の範囲や血腫、浮腫、筋萎縮範囲の確定にはMRIに頼らざるをえないのが現状である。De Smetら $^{16}$ は、新鮮例でも $^{1}$ 0~3年経過した陳旧例でも $^{16}$ 1)は、新鮮例でもいて筋損傷部位は高信号を呈するとしている。さらに、高信号域縁を有する中心が低信号を示す例は中心が線維化しているが、高信号域の意味は明らか

でないと報告している.

#### 4. 治療と後遺症

治療は、新鮮例ではハムストリング筋完全断裂の診断が確定次第、手術的に治療することが後遺症を残さずに治癒を期待できる. 陳旧例での手術療法は、新鮮例に準じ可及的に縫合し良好な結果を得ている報告が多い. Oravaら<sup>2)</sup>は、4例中3例に可及的断端部の縫合を行い1例にカーボンファイバーグラフトを施行し、3例で筋力低下の後遺症を認めている. Crossら<sup>6)</sup>は、全例に坐骨や断端部もしくは遺残組織への端々縫合を施行し、9例中2例に走行の満足度が足りない程度の後遺症を認めている. 多数回手術例として富谷ら<sup>17)</sup>は、断端部の縫合が困難であること、強度的に問題があることを提起している. 自験例では半膜様筋、半腱様筋の断裂部がほぼ筋腹であったが、端々縫合で対処でき良好な結果が得られている.

#### 5. リハビリとスポーツ復帰について

Kujala ら <sup>18)</sup>, Clanton ら <sup>19)</sup>が述べているようにハムストリング損傷は再受傷率が高いので、リハビリやスポーツ競技復帰への計画は個々に合わせ綿密にたてる必要がある.受傷筋の柔軟性が低下し、そのことにより受傷部での疼痛や炎症を惹起し瘢痕性肉芽が増殖するので、術後の再受傷予防にはこれらのことを抑制するために早期よりストレッチをすることが重要である.

#### 結 語

- 1. サッカー選手の陳旧性半膜様筋,半腱様筋断裂 の1例について報告した.
- 2. 陳旧例であったが端々縫合で良好な結果を得た.

#### 文 献

- 1) 鈴木 廣ほか:バドミントン選手にみられた 半膜様筋起始部裂の一例. 仙台市立病院医学 雑誌, 4:31-33,1983.
- 2) Orava S et al: Rupture of the ischial origin of the hamstring muscles. Am J Sports Med, 23: 702-705, 1995.
- 3) 福島 孝ほか:ハムストリングの起始部皮下 断裂の1例. 中部整災誌, 29:1336,1986.
- 4) 山川隆由ほか:陳旧性半腱様筋断裂の一例. 中部整災誌, 34:1739,1991.
- 5) 山口高史ほか:ハムストリング起始部皮下断裂の3例. 中部整災誌,38:1093-1094,1995.
- 6) Cross MJ et al: Surgical repair of chronic complete hamstring tendon rupture in the adult patient. Am J Sports Med, 26: 785–788, 1996.
- 7) Pan KL et al: Delayed repair of rupture of the biceps femoris tendon. A case report. Med J

- Malaysia, 55: 368-370, 2000.
- 8) Mcmaster PE: Tendons and muscle ruptures. Clinical and experimental studies on the causes and location of subcutaneous rupture. J Bone Joint Surg, 15-A: 705, 1933.
- 9) Haldeman KO et al: Injuries to muscles and tendons. JAMA, 104: 2319, 1935.
- 10) Elftman H: Biomechanics of muscles. J Bone Joint Surg, 48-A: 363-377, 1966.
- 11) Blasier RB et al : Complete rupture of the hamstring origin from a water skiing injury. Am J Sports Med, 18: 435–437, 1990.
- 12) Sallay PL et al: Hamstring muscle injuries among water skiers; functional outcome and prevention. Am J Sports Med, 24: 130-136, 1996.
- 13) 奥脇 透:大腿部肉ばなれ. JJ Sports Sci, 15: 379-382, 1996.
- 14) 西岡栄次ほか:下肢筋腱損傷の超音波的診断. 整・災外, 46:1185-1188,1997.
- 15) 西原洋彦ほか:超音波により診断をつけた大腿二頭筋近位皮下断裂の2例. 日整超研誌,9:34-37,1997.
- 16) De Smet AA et al: Magnetic resonance imaging of muscle tears. Skeletal Radiol, 19: 283–286, 1990.
- 17) 富谷真人ほか:多数回修復術後経過不良例に 対する内外側ハムストリング再建の1例. 整形 外科, 50:1472-1476,1999.
- 18) Kujala UM et al: Hamstring injuries; current trend in treatment and prevention. Sports Med, 23:397–404, 1997.
- 19) Clanton TO et al: Hamstring strain in athletes: diagnosis and treatment. J Am Acad Orthop Surg, 6: 237-248, 1998.

#### MRI からみた ACL 損傷のメカニズム

#### Mechanism of Anterior Cruciate Ligament Injury, based on MRI Findings

数面 義雄<sup>1)</sup> Yoshio Sumen 藤本 英作<sup>2)</sup> Eisaku Fujimoto 出家 正隆<sup>2)</sup> Masataka Deie 越智 光夫<sup>3)</sup> Mitsuo Ochi

#### Key words

磁気共鳴画像, 前十字靱帯, 受傷機転

Magnetic resonance imaging: Anterior cruciate ligament: Mechanism of injury

#### ●要旨

75例の膝前十字靱帯損傷のMRI所見から損傷のメカニズムを検討した。骨挫傷の存在部位がメカニズムの推測に有用であった。骨挫傷は大腿骨外側顆前方荷重部と胫骨外側プラトー後方部に多く存在し、胫骨外側部の前方亜脱臼位での両者の衝突を示すものと思われた。外側コンパートメントに骨挫傷が存在した症例では外反を強制されたと答えた症例が多く、また内側側副靱帯損傷例に多く、外反受傷が多い結果であった。回旋に関しては、患者からは明確な答えが得られなかったが、胫骨外側プラトーが前方亜脱臼位を呈したことから、何らかの内旋力の関与が考えられた。

#### Abstract

We have investigated the mechanism of anterior cruciate ligament (ACL) injury based on magnetic resonance imaging in seventy-five patients. Bone bruises gave us useful information about the mechanism of the injury. In most cases, the bruise lesion was located on the anterior side of the lateral femoral condyle and/or the posterior side of the lateral tibial plateau. This distribution of the bone bruises suggested that the lateral tibial plateau in anterior subluxation had struck the lateral femoral condyle. Many of the patients who presented a bone bruise in the lateral compartment answered that they had valgus stress in their knees. All the patients with a medial collateral injury had a bone bruise in the lateral compartment. These results found that there was a high coincidence of valgus stress injury in the knee with an ACL tear. As regards rotation stress on the tibia, most patients could not answer clearly. However, we postulate that some internal rotating force on the tibia may be involved in the mechanism of many ACL injuries judging from the fact that anterior subluxation of the lateral tibial plateau occurred at the time of injury.

#### 数面義雄

〒722-8508 尾道市古浜町7-19 厚生連尾道総合病院整形外科 TEL 0848-22-8111 / FAX 0848-23-3214

- 1)厚生連尾道総合病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, JA Onomichi General Hospital
- 2)広島大学医学部整形外科学教室 Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University School of Medicine
- 3) 島根医科大学整形外科学教室 Department of Orthopaedic Surgery, Shimane Medical University

#### 緒 言

ACL損傷診断にMRIは広く用いられ、損傷ACLの形状だけでなく、合併する半月損傷などの評価にも有用である。これらのMRI所見のうちで、骨挫傷(BB)はT1強調像で低信号、T2強調像で高信号を呈し、ACL損傷時に大腿骨と胫骨が衝突することにより発生する骨梁骨折や出血などを示すと考えられている $^{1,2}$ . すなわち、BBの存在部位は損傷時の膝関節にかかる力の方向を反映していると思われる。今回私たちはBBを中心にACL損傷膝のMRIを調査し、受傷のメカニズムについて考察した。

#### 対象および方法

75例のACL損傷例を検討した. 男性47例,女性28例,平均年齢は25.1歳であった. 70例(93%)がスポーツ外傷であった. MRI撮影は0.5および1.5テスラの2機種を用いてプロトン密度像とT2強調像を撮影した. 矢状断像,冠状断像の2方向像をスライス厚5mmで撮影した.

BBの存在部位とともに、合併する内側側副靱帯 (MCL)損傷、患者が記憶している受傷肢位を調査した.

#### 結 果

BBは75例中34例(45.3%)に認めた、その存在部位は大腿骨外側顆31例,大腿骨内側顆2例, 胫骨外側プラトー19例, 胫骨内側プラトー8例であり,

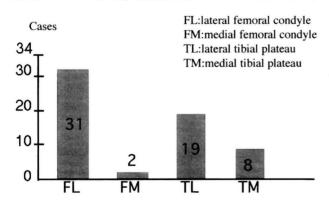


Fig.1 Location of the bone bruise.

外側コンパートメントに存在する場合が大半を占めていた(Fig. 1). また,大腿骨外側顆では荷重部前方, 胫骨外側プラトーでは後方に存在する特徴があった.

BBを認めた34例に対して、記憶している受傷肢位を調査した。BBが外側コンパートメントに存在していた26例中、外反と答えたものは10例、過伸展が3例、不明が13例であった。内側コンパートメントに存在していた1例は内反と答え、外側と内側両方に存在していた7例では2例が外反、2例が内反、3例が不明であった。すなわち、BBの存在部位と患者の記憶している受傷肢位はよく一致していた。なお、回旋の方向をはっきりと答えられた症例はなかった(Table、1)。

BBは一過性なものであるため、その存在意義を調べるために、受傷から MRI撮影までの期間と BB の有無を調査した。その結果、受傷後 $3\pi$ 月以内では 38例中 29例 (76.3%) に BB を認めたが、 $3\sim6\pi$ 月では 8例中 4例 (50%)、 $6\pi$ 月以降では 29例中 1例 (3.5%) と経時的に減少した。すなわち、BB のある例とない例との比較には受傷後  $3\pi$ 月以内の症例を検討するのが適当と考えた。

3ヵ月以内の症例38例でMCL損傷と外側コンパートメントのBBの関連を調査した。その結果、MCL損傷例では17例中全例が外側コンパートメントにBBを認めたのに対し、MCL非損傷例では20例中11例にBBを認め、MCL損傷と外側コンパートメントには有意な関連を認めた。

Table 1 Location of the bone bruise and the mechanism of injury based on patient recall

Location of BB			Patient recall	
	(	_	valgus	1 0
lateral	⊀		hyperextension	3
	ı	_	uncertain	1 3
medial			varus	1
	1		valgus	2
lateral and medial			varus	2
	\	L	uncertain	3

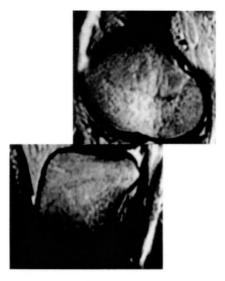


Fig.2 Anterior subluxation on the lateral side of the tibia.

The location of the bone bruises suggested that the lateral tibial plateau in anterior subluxation had struck the lateral femoral condyle.

また、受傷から3ヵ月以内の38例中32例が非接触型ACL損傷と思われたが、外側コンパートメントにBBが存在していた症例が23例、外側、内側両方に存在していた症例が9例であり、内側コンパートメントのみの症例は認めなかった。

#### 考 察

ACL損傷膝のMRIにおいては、BBに着目することで損傷のメカニズムが推察可能と思われた。外側コンパートメントのBBとMCL損傷との関連を認めたこと、外反強制を受けたと記憶していた症例が多かったことから、受傷には外反力の関与が大きいものと思われる。また、大腿骨外側顆では前方に、胫骨外側プラトーでは後方に存在していたことは、伸展位近くでの胫骨の前方亜脱臼状態における両者の衝突を意味する可能性が高い(Fig. 2)<sup>2,3)</sup>.

ACLの受傷肢位はとくに非接触性損傷に関しては、一般に軽度屈曲位外反・外旋、軽度屈曲位内反・内旋、および過伸展の受傷に分類されている<sup>4)</sup>。今回の検討結果からは、外反力の関与が大きいと考えられたが、回旋の方向に関しては明らかでなかった。さらに外反・外旋受傷では胫骨外側はむしろ後方移動を生じると考えられ、BBの存在部位から

は外反・外旋受傷との結論は引き出しがたい.

案浦ら<sup>5)</sup>は外反・外旋受傷で大腿骨外側顆前方と胫骨外側プラトー後方にBBが生じる理由として、大腿四頭筋の作用を重視している。すなわち、下腿外旋位では胫骨結節がより外側に位置するため、大腿四頭筋が急激に収縮することにより、胫骨は内旋かつ前方に移動させるためとしている。また、受傷機転に外反・内旋が多いとした徳重ら<sup>6)</sup>の報告もある。

いずれにせよ、外反受傷のなかには、下腿内旋位での受傷や下腿外旋位であっても内旋力が働いたものが多いものと思われる。また、BBは胫骨が亜脱臼の状態で発生したもの、すなわち、ACL損傷後に発生したものであるため、断裂直前の肢位や外力を直接反映したものでない可能性も考えられる。

以上, MRI所見からACL損傷のメカニズムを考察したが, あくまで推論の域を出ない点は否定できない.

#### 結 論

MRI所見から判断すると、ACL損傷には外反力と内旋力の関与が大きいと考えられた.

#### 文 献

- Mink JH et al: Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging. Radiology, 170: 823– 829, 1989.
- Speer KP et al: Osseous injury associated with acute tears of anterior cruciate ligament. Am J Sports Med, 20: 382-389, 1992.
- 3) 数面義雄ほか:ACL損傷に伴う bone bruise の 検討. 東京膝関節学会会誌, 15:279-282,1994.
- 4) Noyes FR et al: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the Knee. J Bone and Joint Surg, 62-A: 687-695, 1980.
- 5) 案浦聖凡ほか:前十字靱帯の受傷機転について. 整形外科と災害外科, 45:339-343, 1996.
- 6) 徳重克彦ほか:スポーツによる膝前十字靱帯 損傷の受傷メカニズムに対する検討.整スポ 会誌,7:1-5,1988.

#### 移植腱骨移行部の治癒促進の試み

#### Experimental Trials for Healing at the Tendon-Bone Junction

柳下 和慶 Kazuyoshi Yagishita

宗田 大 Takeshi Muneta

酒井 裕 Hiroshi Sakai

本杉 直哉 Naoya Motosugi

池田 浩夫 Hiroo Ikeda

四宮 謙一 Kenichi Shinomiya

#### Key words

ヒアルロン酸, 腱骨移行部, 治癒促進

Hyaluronan: Tendon-bone junction: Healing enhancement

#### ●要旨

前十字靱帯再建術をはじめとする各種靱帯再建術において、骨孔内での腱骨移行部の治癒促進と強度の向上の検討は、術後臨床成績の進歩に結びつく、今回ヒアルロン酸(以下HA)の、軟骨細胞培養系における軟骨細胞の増殖促進作用に着目し、HAが移植腱骨移行部の治癒過程を促進する可能性を、成熟日本白色家兎でのモデルを用い検討した。

引張り試験では、3週HA投与群は対照群に比べ、有意に最大破断強度が増大した、組織学的には、HA群では3週から腱骨移行部での軟骨細胞様細胞の発現、II型コラーゲンの発現を認めた、術直後に骨孔と移植腱の間に単回HAを投与することにより、通常の腱移植術より腱骨移行部の治癒が促進される可能性を認めた。

#### Abstract

Healing at the tendon-bone junction is important for good results from ligament reconstruction. The purpose of this study was to assess the effect of single hyaluronan injection into the bone tunnel to enhance the healing in the tendon-bone junction, using a rabbit model, taking advantage of the hyaluronan effect on proliferation of cartilage. Biomechanically, the maximum load to failure at 3 weeks following surgery was  $93.3 \pm 13.3 \, \mathrm{N}$  in the Hyaluronan Group and  $75.3 \pm 10.9 \, \mathrm{N}$  in an untreated Control Group. Histologically, proliferation in chondrocyte-like cells were found over a wide area at the bone tunnel in the Hyaluronan Group. The healing potential of the tendon-bone junction was enhanced by a single hyaluronan injection immediately after surgery. Hyaluronan may be effective for better outcome of ligament reconstruction, and further trials are warranted.

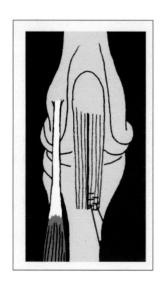
柳下和慶

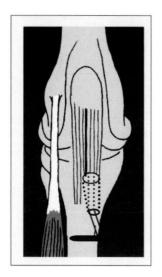
〒113-8519 東京都文京区湯島1-5-45 東京医科歯科大学整形外科学教室 TEL 03-5803-5279 / FAX 03-5803-5281 E-mail kazzuyagi@aol.com 東京医科歯科大学整形外科学教室

Department of Orthopaedic Surgery, Tokyo Medical and Dental University

#### はじめに

前十字靱帯(ACL)損傷をはじめとするスポーツ損傷に対する各種靱帯再建術において,移植腱骨移行部の強度を向上することにより,術後早期のリハビリの安全性を高め,早期競技復帰を可能にするなどの,術後の臨床成績を向上させられる可能性がある。その意味で骨孔内における腱骨移行部の治癒過程の検討とその治癒の促進は重要である。われわれはこれまで腱骨移行部の治癒過程には,初期の膝関節固定の影響,自家屈筋腱・骨付き膝蓋腱(BTB)に代表される移植腱の違い,また骨移植の有無などが影響することを報告してきた $^{1-4}$ )。腱骨移行部の治癒促進の試みとしては,Rodeoらはrecombinanthuman BMP-2投与での2週後での最大破断強度の増大を $^{5}$ ),またほかにもFGF-2やTGF- $\beta$ の投与での3週後において最大破断強度が増大し,骨新生が





A B

Fig. 1 The rabbit model of healing of tendon-bone junction created in this study.

- A: Tendon was incised longitudinally into two halves and the distal end of the medial half of tendon was sutured with glove suture technique.
- B: Tibial bone tunnel of 2.4 mm diameter was created and the distal portion of tendon was pulled into bone tunnel. Pull-out fixation was performed using a screw.

促進されたとの報告がある<sup>6,7)</sup>. 一方ヒアルロン酸 (以下 HA) は,関節軟骨の保護・修復促進作用,代 謝改善作用,活性酵素誘導抑制,抗炎症作用などを 有し臨床的に多く用いられている<sup>8,9)</sup>. また組織修 復作用として半月板断裂での治癒促進,前十字靱帯部分断裂の治癒促進などが<sup>10~12)</sup>,また軟骨細胞培養系における軟骨細胞の増殖・分化・遊走促進などの報告がある<sup>13)</sup>. 今回 HA の軟骨細胞増殖効果に着目し,HA が骨孔内における腱骨移行部の治癒過程を促進する可能性を,生体力学的,組織学的,組織生化学的に検討した.

#### 方 法

成熟日本白色家兎(3,000g)27羽を用い、膝蓋腱 による膝蓋腱付着部の修復モデルを作成した. 修復 モデルでは膝蓋腱を半分に縦割し,内側の膝蓋腱 を 胫骨粗面より分離, 切離した内側膝蓋腱の遠位 3 mmを3-0ナイロン糸にて縫合した. 縫合法は Krackowのglove sutureにて行った(Fig. 1A). 次 に胫骨粗面より近位から、胫骨内側に径2.4 mmの 骨孔を作成し、骨孔内に膝蓋腱遠位約3 mmを引き 込み、胫骨内側のスクリューに縫合糸を pull-out 固 定した(Fig. 1B). Pull-out 固定した腱の緊張度は、 切離しなかった外側の膝蓋腱の緊張と同等となるよ う可及的に調節した. また術中に膝関節を屈伸し, 移行腱にも緊張が加わることを確認した. 両膝を手 術し、左膝をHA投与群、右膝を対照群とした、 HA(平均分子量80万)の投与は手術時のみとし、膝 蓋腱遠位を骨孔内に引き込む前の骨孔内, および腱 を pull-out 固定した後に 胫骨側腱入口部に充満させ た. その後3週, 6週, 12週にてそれぞれ9羽を屠 殺し,腱骨移行部の治癒を生体力学的,組織学的, 組織生化学的に検討した. 生体力学的検討には, 術 後3,6,12週でそれぞれ7羽ずつ用い、インストロ ン万能試験機による引っ張り試験にて、cross head speed 20 mm/分で引っ張り、最大破断強度を測定 した. 組織学的検討, 組織生化学的検討には, 術後 3, 6, 12週でそれぞれ2羽ずつ用い、HE染色、I・ Ⅱ型コラーゲンの免疫組織染色を行った.

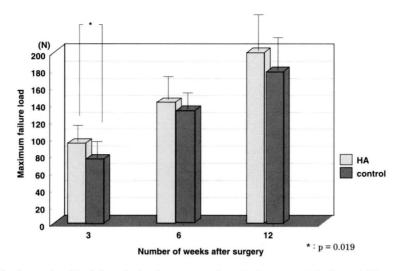


Fig. 2 Maximum load to failure in hyaluronan and control groups at 3, 6, and 12 weeks.

Table 1 Failure mode of the grafted tendon and bone composite at 3 and 6 weeks following surgery

	pull-out	rupture	fracture
3 weeks HA	4 / 7 (57%)	3 / 7 (43%)	0 / 7 ( 0%)
control	5 / 7 (71%)	2 / 7 (29%)	0 / 7 ( 0%)
6 weeks HA	0 / 7 ( 0%)	6 / 7 (86%)	1 / 7 (14%)
control	0 / 7 ( 0%)	6 / 7 (86%)	1 / 7 (14%)

#### 果 結

引っ張り試験での最大破断強度は、3週でHA群 93.3 ± 13.3 N, 対照群 75.3 ± 10.9 N, 6週でHA群 141.3 ± 20.6 N, 対照群 130.8 ± 13.4 N, 12週でHA 群199.6 ± 46.7 N, 対照群175.2 ± 37.0 N だった. 3 週でのHA群,対照群間の統計学的検討ではp= 0.019で有意差が認められた(Fig. 2). 6週, 12週で はHA群、対照群間で有意差は認められなかった. 週数による検討では、HA群では3, 6, 12週間で統 計学的に有意差を認め、12週までは最大破断強度 は順次増大した. 対照群では3,6週間,3,12週間 で有意差を認め、最大破断強度は順次増大した、破 断部位は, 3週でHA群, 対照群とも, 胫骨骨孔か

らのpull-outと実質部での断裂が約半数ずつ、6週 でほとんどが実質部での断裂であった(Table 1). 組織学的検討では,3週HA群で,細胞数・細胞密 度の増加,腱骨移行部での軟骨細胞様細胞の発現, Ⅱ型コラーゲンの発現を認めた. 対照群では3週群 にて、骨孔入口部での治癒が進んでいる印象があっ た(Fig. 3). 12週HA群では、腱骨移行部での柱状 配列が認められ、II型コラーゲンの発現が明らかで あった(Fig. 4).

#### 考 察

腱骨移行部の治癒促進の試みとしては、rhBMP-2投与のほか、FGF-2、TGF-β投与による試みが報 告されている $5^{-7}$ . rhBMP-2投与については、

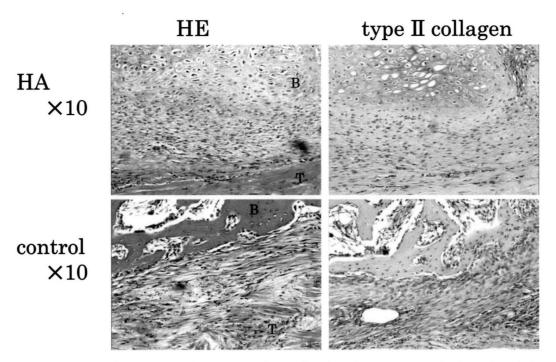


Fig. 3 Histological evaluation using hematoxyline and eosin stain and immunohistological analysis of type II collagen at 3 weeks following surgery.B: bone, T: tendon.

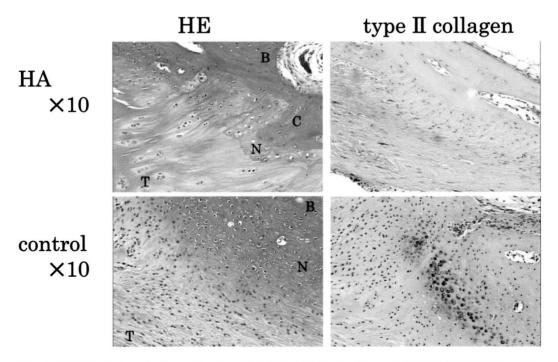


Fig. 4 Histological evaluation using hematoxyline and eosin stain and immunohistological analysis of type II collagen at 12 weeks following surgery.
 B: bone, C: calcified fibrocartilage layer, N: noncalcified fibrocartilage layer, and T:

tendon.

1999年Rodeo らの成大EDL(long digital extensor) モデルを用いたもので、とくにlow dose 2週群で最大破断強度が増大し、4週・8週では有意差がなかったと報告され $^{5}$ )、FGF-2投与については、2000年福田らの家兎モデルを用いたもので3週での破断強度が約1.5倍に増大し、6週では有意差がなかったとしている $^{6}$ )、いずれの報告でも、新生骨の増加がみられ、骨組織の形成誘導により腱骨移行部の治癒を促進したと考察している。

今回の検討では、モデル作成術時に、腱骨移行部の骨孔にHAの1回投与を試みた.

生体力学的検討では、3週での最大破断強度が対照群に比べHA投与群で有意に大きく(p=0.019)、約1.24倍であった。6週、12週での最大破断強度は有意差がなかった。

組織学的検討では、3週HA群で、細胞数・細胞密度の増加、腱骨移行部での軟骨細胞様細胞を認め、3週対照群では、骨孔内の細胞増殖は少なく、骨孔入口部での治癒が進行していた。I、II型コラーゲンに対する免疫組織染色では、3週HA群でのII型コラーゲンの発現を認め、12週HA群で増殖した細胞におけるII型コラーゲンの生成が明らかであった。

川崎らは、HAの軟骨細胞培養系で軟骨細胞の増 殖促進作用を報告している13). 今回の検討では, HA投与により骨孔内の細胞が増殖し、とくに軟骨 細胞様細胞が増殖促進している点で特徴的であり、 軟骨細胞様細胞の増殖を介しての力学的強度の向上 が考えられた. 過去の報告のBMP-2やFGF-2投与 による骨組織の形成誘導を介した腱骨移行部の治癒 促進とは異なる機序が示唆された. 完成された腱骨 移行部は、靱帯・線維軟骨層・石灰化線維軟骨層・ 層状骨層の4層構造を形成するが、軟骨組織を介し て腱骨間を結合するこの部位において, 軟骨細胞様 細胞の誘導が治癒促進に関与することは十分期待で きることと考えられる. しかしながら力学的強度に 関与する細胞外基質の影響や関与に関して、またそ の時系列的変化についてなど詳細に関しては. 依然 不明な点が多く残されている.

今回の検討より、移植腱をpull-out固定するACL 再建術において、骨孔と移植腱の間にHAを投与す ることにより骨孔内の細胞を増殖させ、単なる腱移 植術より早期に腱骨移行部の細胞密度を増加することにより短期的には腱骨移行部の力学的強度の向上が期待され、また骨孔の拡大の予防や長期的な治癒 形態の向上の可能性が示唆された.

しかしながらその機序は不明な点が多々あり,今 後の問題点として残されている.

#### 結 語

- 1. 家兎を用いた膝蓋腱付着部の修復モデルで、ヒ アルロン酸投与による腱骨移行部の治癒の影響 を、生体力学的、組織学的、組織生化学的に検 討した.
- 2. ヒアルロン酸投与3週群で、有意に破断強度が向上した.
- 3. 6週、12週では破断強度に有意差はなかった.
- 4. 組織学的には、ヒアルロン酸投与で、3週にて 細胞数の増加やII型コラーゲンの発現が認められた。

#### 文 献

- 1) 宗田 大: 膝関節前十字靱帯に対する運動の 影響についての実験的研究—正常靱帯と再建 靱帯での比較—. 日整会誌, 63:1502-1512, 1989.
- 2) Muneta T et al: Effects of postoperative immobilization on the reconstructed anterior cruciate ligament. Am J Sports Med, 21: 305–313, 1993.
- 3) 本杉直哉ほか:腱・骨移行部の成熟過程における骨移植と付着部骨温存の影響. 日本臨床バイオメカニクス学会誌. 18:511-514,1997.
- 4) 酒井 裕ほか:移植腱固定法とゆるみ. 日本 臨床バイオメカニクス学会誌, 19:121-124, 1998.
- 5) Rodeo SA et al : Use of recombinant human bone morphogenic Protein-2 to enhance tendon healing in a bone tunnel. Am J Sports Med, 27: 476-488, 1999.
- 6) 福田 明ほか: FGF-2による骨孔内移植腱の 固着の改善. 日整会誌, 74: S1645, 2000.
- 7) 山崎修司ほか:屈筋腱を用いた膝前十字靱帯

- 再建術における骨孔内へのTGF-βの投与が移植腱の骨孔内治癒に与える効果. 日整会誌, 75: S1107, 2001.
- 8) Aibe K et al : Effects on hyaluronic acid on cartilage metabolism in free chondrocytes. J Orthop Sci, 1 : 268–276, 1996.
- 9) Listrat V et al: Arthroscopic evaluation of potential structure modifying activity of hyaluronan (Hyalgan) in osteoarthritis of the knee. Osteoarthritis Cartilage, 5: 153-160, 1997.
- 10) Sonoda M et al: The effects of hyaluronan on the meniscus and on the articular cartilage after

- partial meniscectomy. Am J Sports Med, 25: 755–762, 1997.
- 11) 中田 研ほか:ヒト半月板細胞に対するヒアルロン酸の影響. 臨床リウマチ, 11:122-127, 1999.
- 12) Kikuchi et al: Effect of hyaluronan on the healing of partially ruptured anterior cruciate ligament of rabbits. J Orthop Sci, 2:31–39, 1997.
- 13) Kawasaki K et al : Hyaluronic acid enhancement proliferation and chondroitin sulfate synthesis in cultured chondrocytes embedded in collagen gels. J Cell Biol, 179 : 142–148, 1999.

#### 後十字靱帯損傷膝における大腿四頭筋伸張反射の出現 一胫骨裂離骨折を伴う PCL 損傷例について—

The Muscle Stretch Reflex of the Quadriceps in PCL- insufficient Knee :

Tibial Avulsion Fracture Cases with PCL

本庄 宏司1)

Hiroshi Honjo

本田 圭祐1)

Keisuke Honda

千鳥 司浩2)

Kazuhiro Chidori

佐藤 啓二1)

Keiii Sato

#### Key words

後十字靱帯, 伸張反射, 裂離骨折

Posterior cruciate ligament: Stretch reflex: Avulsion fracture

#### ●要旨

後十字靱帯 (PCL) 不全膝に急激な 胫骨後方移動が生じた場合,大腿四頭筋が伸張され筋伸張反射 muscle stretch reflex (MSR) が生じ,胫骨を前方へ引き戻す。この現象を利用した PCL knock test (PKT) を,PCL再建膝 5 例と 胫骨裂離骨折を伴う PCL不全膝 10 例に施行し,治療前後の PKT陽性率を比較した。健側は全例 PKT陰性で,患側は治療前 100 % 陽性が,治療後観察時において PCL再建群 80 %,裂離群 20 %が陽性となり,裂離群において有意に陰性化した。骨癒合した裂離群は解剖学的修復が得られたが,PCL再建群は腱付着部が解剖学的でないため,後方制動力が低下し MSR が出現したと考えた。 PKT は PCL機能不全の診断に有用である。

#### Abstract

In the PCL-insufficient knee, rapid posterior movement of the proximal tibia stretches the quadriceps and can lead to muscle stretch reflex (MSR). Consequently, the tibia is pulled anteriorly. A PCL Knock Test (PKT) based on this mechanism was performed on 5 patients of arthroscopic PCL reconstruction and on 10 patients of insufficient PCL with a tibial avulsion fracture. The incidence of MSR due to PCL insufficiency (positive PKT) was investigated. The PKT was negative in the contralateral side, and positive in the affected side before treatment in all cases. After an average follow-up period of 21 months, the PKT was positive in 80 % of cases of PCL reconstruction and in only 20 % of the avulsion cases, with statistical significance. These findings suggested that, in cases of PKT not positive, the tibial posterior movement was prevented in the avulsion cases since the PCL attachment had obtained bony union and had recovered

#### 本庄宏司

〒480-1195 愛知県愛知郡長久手町岩作字雁又21 愛知医科大学医学部整形外科学教室

TEL 0561-62-3311 / FAX 0561-63-4707

- 1) 愛知医科大学医学部整形外科学教室
  - Department of Orthopaedic Surgery, Aichi Medical University School of Medicine
- 愛知医科大学医学部リハビリテーション部
   Department of Rehabilitation Medicine, Aichi Medical University School of Medicine

original PCL function. However, the posterior movement could not be prevented in most of the PCL reconstruction cases since the PCL had insufficient restraint with less stiffness of the reconstructed structure. The proposed PCL Knock Test was useful to investigate PCL insufficiency.

#### 緒 言

後十字靱帯(以下PCL)損傷の徒手的検査として、仰臥位、膝90°屈曲位で、胫骨前面を叩打し、大腿四頭筋の筋伸張反射(muscle stretch reflex:以下MSR)の出現を肉眼的に観察することで、PCL損傷を診断するPCL knock test(以下PKT)は、PCL損傷膝に対する高い識別能があり、診断に有用である¹).この現象は、PCLの欠損あるいはPCLのstiffness低下がある場合、叩打により生じた急激な胫骨後方微動が膝蓋腱を介し大腿四頭筋を伸張するためと考えられる。また、表面筋電図を用いたPKTの研究において、PCL損傷の識別能はaccuracyが98%となり信頼性が確認された²).一方、PCL再建膝では

 $66.7 \sim 70\%$ に MSR が出現し、再建後にかかわらず PCL不全が疑われた $^{2,3)}$ . これは再建 PCLの骨からの立ち上がりが解剖学的でないため、再建された複合体(骨-靱帯-骨)全体の stiffness が低下していることが MSR 発生の要因であると示唆された.

本研究の目的は、PCL付着部の構造特性の相異と PKTにおけるMSR発生の関係を調査し、PKTが PCLの欠損あるいは stiffness の低下を間接的に示す 検査法であることを実証することである.

#### 対象および方法

対象は、PCL再建群: 陳旧性片側 PCL損傷例で、 自家骨付き膝蓋腱(以下 BTB)による PCL再建後1年 以上経過した5例5膝(男性4例,女性1例),平均年

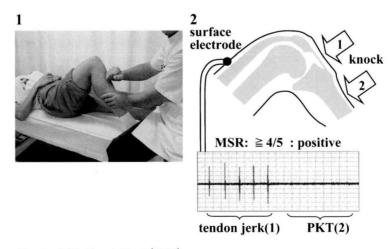


Fig. 1 PCL Knock Test (PKT).

- 1. PKT procedure: The patient is placed on the examination table in the supine position with 90° knee flexion. The examiner sits on the foot to immobilize the position, and supports the middle of the leg with one hand, and lightly pushes back the leg. The examiner knocks the upper one third on the leg (below the antero-distal aspect of the tibial tuberosity) by the other hand.
- 2. EMG measurement: MSR is measured on an electromyogram with the surface electrodes placed on the thigh. Tendon jerk positive and PKT positive are judged when MSR appears more than 3 times in 5 trial.

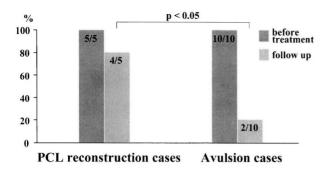


Fig. 2 Incidence of PKT positive in the affected side.

齢30.0歳(23~42歳), 術後観察期間平均22ヵ月(12~39ヵ月)と, 裂離群: 胫骨裂離骨折を伴うPCL機能不全膝で, 6ヵ月以上(7~48ヵ月)保存的治療を受けた10例10膝(男性7例, 女性3例), 平均年齢36.8歳(12~78歳)である.

方法は、被検者の両側大腿四頭筋上に表面電極を貼付し、仰臥位、膝90°屈曲位の肢位を取らせた。検者は左手を被検者の胫骨中央前面に置き、後方に胫骨を押しつつ、打腱器で膝蓋腱を5回叩打後、検者の右拳で胫骨前面を5回叩打した(Fig. 1).判定は、筋電図で5回中4回以上のMSRが出現したものをPKT陽性とし、両群間のPKT陽性率を比較した。統計はカイ2乗検定を用い危険率5%以下を有意差ありとした。また同時期の断層撮影で裂離骨片の癒合の有無、MRIでPCLの連続性を評価した。

#### 結 果

膝蓋腱叩打では、すべての膝においてMSRが生じた(膝蓋腱反射陽性). PKTでは、PCL再建群および裂離群ともに健側は全例陰性であり、患側は治療前全例陽性であったが、治療後観察時においてPCL再建群は5例中4例(80%)、裂離群は10例中2例(20%)が陽性となり、治療後のPKT陽性率において両群間に有意差(p<0.05)を認めた(Fig. 2).

画像評価では、裂離群の術後観察時における断層像で骨癒合が確認できたものは、PKT陽性であった2例中1例、PKTが陰性化した8例中7例(87.5%)であり、骨癒合例において高率にPKTが陰性化していた。また、MRIでは裂離骨片とPCLの連続性は全例に認められ、PCL再建群では、全例に再建PCLの連続性が認められた(Table 1).

Table 1 Correlations among the PKT results, the tomographic findings, and the MRI in avulsion cases.

PKT		+	-
n		2	8
Tomogram	union	1	7 (87.5%)
	non - union	1	1
MRI	continuity	100 %	100 %

#### 症 例

症例1:26歳, 男性.

ラグビーの試合中前方よりタックルされ受傷した. 受診時 PKT 陽性で, 断層像より PCL停止部の胫骨裂離骨折と診断. 2ヵ月間の装具による保存的治療を行い,7ヵ月目において PKT は陰性となり, 画像上骨癒合および PCLの連続性を認めた (Fig. 3).

症例2:73歳,女性.

自転車走行中,車と接触転倒した.受診時,膝窩部の疼痛と関節血腫があり,PKTは陽性であった.画像診断でPCL停止部の裂離骨片を認めた.2ヵ月間の装具治療を行った.受傷後2年3ヵ月の観察時にPKTは陰性であり,画像上骨癒合とPCLの連続性を認めた(Fig. 4).

症例3:42歳, 男性.

陳旧性PCL実質損傷例.PKTは陽性であり、MRIでPCLの不連続と膨化を認めた.BTBによるPCL再建後2年5ヵ月において、再建PCLの連続性を認めたがPKTは陽性であった(Fig. 5).

#### 考 察

膝関節は、筋や靱帯による機械的機構とともに、多くのレセプターを介するフィードバックシステムにより静的・動的安定性が得られており、靱帯損傷は、この神経生理学的安定機構を破壊するためにさまざまな障害を生じると考えられている<sup>4)</sup>.この概念は靱帯内におけるメカノレセプターの証明<sup>4)</sup>や神経生理機能の研究<sup>5)</sup>によりもたらされた。Tsuda

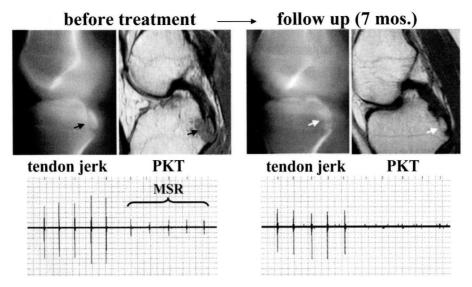


Fig. 3 Case 1: 26 y.o. male / avulsion case.

PKT was positive after injury, but changed to negative, and bony union was confirmed at follow-up (white arrow).

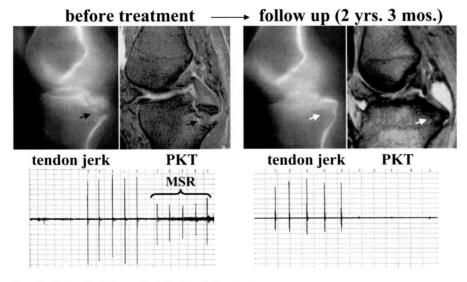


Fig. 4 Case 2:73 y.o. female / avulsion case.

PKT was positive after injury, but changed to negative, and bony union was confirmed at follow-up (white arrow).

ら $^6$ は、ヒトにおいてACL-hamstring間に反射弓の存在を示し、Ochiら $^{7}$ は、ヒト再建ACLを刺激することで大脳皮質体性感覚誘導電位の発生を証明した。しかし、いずれも導出された求心性インパルスは微小で膝関節安定性にどのようにかかわるかは明らかにされていない。

一方, 実際の関節運動に恒常的にかかわる基本的

な運動制御機構である脊髄反射は、関節安定機構として重要な働きがある。なかでも筋紡錘を受容器とする伸張反射(単シナプス反射)は、常に興奮性で筋長を反射的に制御し、姿勢や肢位を保持する筋長自動制御機構であり、突然の関節動揺に対する動的安定機構として作用する(Fig. 6)。すなわちPCL不全膝において、胫骨が急激に後方変位を生じた場合、

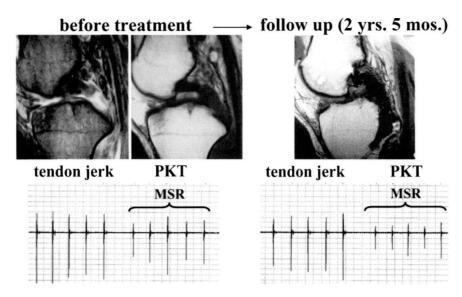


Fig. 5 Case 3: 42 y.o. male / PCL reconstruction case.
PKT was positive before operation, and has not changed after PCL reconstruction.

膝伸展機構の伸張反射により 胫骨を前方へ引き戻す作用が存在する.

われわれが示したPKTは、強制的に胫骨後方ス トレスを加えることで大腿四頭筋の伸張反射を誘発 させ、間接的にPCL損傷を診断する検査法であり、 急性・陳旧性損傷共に高い識別能が示されてい  $a^{1}$ . すなわち、正常膝では、PKTにより加えられ た胫骨後方ストレスは、後方のfirst restraintである PCLが受け止めるため、大腿四頭筋は伸張されず伸 張反射は生じない.一方、PCLに内在すると考えら れるメカノレセプターが,この負荷により発火し, 求心性インパルスを発生すると仮定しても,大腿四 頭筋を収縮させるトリガーにはなっていない. これ に対し、PCL損傷膝では、後方制動力低下(stiffnessの低下)に伴う胫骨後方微動によって大腿四頭 筋は伸張され伸張反射が発生する. また, 欠損ある いは残存PCLより発生する求心性インパルスはな いか減少していると推察される. したがって, 筋紡 錘を介する伸張反射は、他の反射(PCLや関節周囲 組織内のメカノレセプターを介する反射)に比較し、 反射の利得が大きいため優位に作用する(Fig. 7). さらに、伸張反射は、屈筋群に比べ抗重力筋である 伸筋群で優位に発達しているため, ACL損傷にお けるハムストリングよりもPCL損傷における大腿

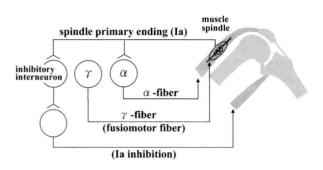


Fig. 6 Stretch reflex, length servo mechanism.

四頭筋により特異性があり、PCL損傷の評価手段として有用と考えられる.

PCL損傷膝に対する保存的治療例やPCL再建例に対しPKTを施行すると、posterior drawer testでhard end pointが触知され、MRIで連続性が確認された症例のなかにもPKT陽性例が散見される<sup>8)</sup>.これらは、修復あるいは再建された靱帯にposterior drawer testでは感知できないstiffnessの低下が存在するためと考えられ、胫骨叩打に伴う胫骨後方微動を筋紡錘が感知し伸張反射が発生したものと考えた.

今回の調査から、PCL付着部の構造特性の異なる 2群でPKTを比較した結果、骨癒合を得た裂離骨折 群において、PKTが高率に陰性化した(Fig. 8).こ

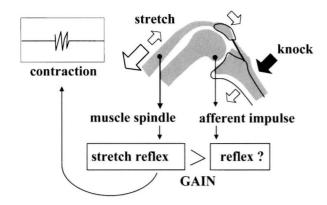


Fig. 7 PKT in a PCL-insufficient knee.

The knock force produces a rapid posterior movement in the proximal tibia, which stretches the quadriceps and leads to muscle stretch reflex (MSR). Although an afferent impulse appears from other surrounding structures of the knee joint, the muscle contraction due to the MSR is far greater than the muscle contraction due to the afferent impulse. Therefore, the PKT can be a method to evaluate PCL-insufficiency.

れは骨癒合によりPCL付着部の解剖学的結合が獲得された結果、叩打による胫骨後方ストレスを正常と同じstiffnessであるPCLが受け止め、大腿四頭筋が伸張されなかったためである。一方、PCL再建後のPKT陽性例は、再建されたPCL自体のstiffnessの低下、あるいは骨孔法による骨-再建靱帯の構造特性が解剖学的ではないため、構成体全体のstiffnessが正常PCLより小さくなり、胫骨叩打により大腿四頭筋がわずかに伸張されたためと考えた。また、これらPKT陽性例と胫骨後方落ち込み量には相関性は認めなかった。したがって、PKTは胫骨の後方制動性のうちterminal stiffnessを反映するものであり、PCL損傷の診断と治療後の評価法として利用できる(Table 2).

PKTで生じる負荷が伸張反射以外の神経生理学的機能に与える影響に関して、今回の調査では、罹患側の膝蓋腱反射が定量的でないものの亢進していた.これはsecond restraintsに内在するメカノレセプターから発生した求心性インパルスが、伸張反射の強さを変化させる、すなわち、バイアスを変化させ筋紡錘の感度を修飾し、動揺を防ぐための代償運動として伸張反射を増幅している可能性がある

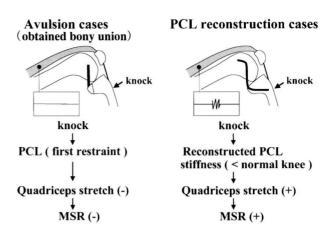


Fig. 8 Comparison of PKT findings between the avulsion cases and the PCL reconstruction cases.

The tibial posterior movement is prevented in the avulsion cases since the PCL attachment site achieved bony union and recovered original PCL function. However, the posterior movement could not be prevented in most of the PCL reconstruction cases in which the PCL had insufficient restraint with less stiffness of the reconstructed structure.

(Fig. 9). これらの現象に関連して、関節メカノレセプターからの求心性インパルスは、 $\gamma$ 運動ニューロンを介する多シナプス反射であり、関節の stiffness や安定性の調節に関与しているとする報告 $^{9\sim11}$ がある。膝蓋腱反射の変化はこれらの意見を支持するものであり、後十字靱帯損傷膝の膝蓋腱反射対健側差の定量的評価を行うことが今後の研究課題である。

### 結 語

- 1. PCL再建群とPCL胫骨裂離骨折群に対し、PKT 陽性率を比較した.
- 2. PKTは両群とも治療前全て陽性であったが、治療後骨癒合を得た胫骨裂離骨折群は、PCL再建群に比べ有意に陰性化した.
- 3. PCL再建膝には、再建PCLあるいは骨-再建PCL構成体の stiffness が低下した症例が存在する.
- 4. PKTはPCLの欠損あるいはstiffnessの低下を間接的に診断する有用な検査法である.

Table 2 Practical application of the PKT in PCL conditions

PCL conditions	PKT
before treatment	
<ul> <li>normal knee</li> </ul>	_
<ul> <li>PCL insufficient knee: acute</li> </ul>	+
: chronic	+
<ul> <li>avulsion fracture with PCL</li> </ul>	+
after treatment	
<ul> <li>PCL reconstructed knee</li> </ul>	<b>−</b> ~ +
<ul> <li>avulsion fracture with PCL (obtained bony union)</li> </ul>	-

### 文 献

- 1) 本庄宏司ほか:後十字靱帯損傷膝の新しい検 査法. 整スポ会誌, 19:330-335,1999.
- 2) 本庄宏司ほか:後十字靱帯損傷膝の診断にお ける大腿四頭筋伸張反射の有用性.膝,24:31 -34,1998.
- 3) 本庄宏司ほか:後十字靱帯損傷膝の診断にお ける大腿四頭筋伸張反射の意義.中部整災誌, 42:903-904,1999.
- 4) Kennedy JC et al: Nerve supply of the human knee and its functional importance. Am J Sports Med, 10: 329-335, 1982.
- 5) Solomonow M et al: The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. Am J Sports Med, 15:207-213, 1987.
- 6) Tsuda E et al: Direct evidence of the anterior cruciate ligament-hamstring reflex arc in humans. Am J Sports Med, 29:83-87, 2001.
- 7) Ochi M et al: The regeneration of sensory neurones in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg, 81-B: 902-

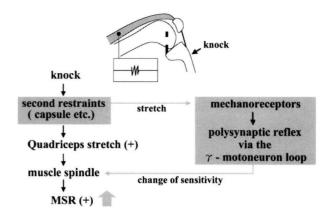


Fig. 9 Compensation for posterior instability in a PCL-insufficient knee.

MSR may compensate for PCL insufficiency under the control of muscle spindle, in which the sensibility has been enhanced by the afferent impulse from the second restraint. Furthermore, MSR can be considered as an inherently restrictive mechanism for rapid posterior movement in cooperation with the PCL in a normal knee, and increases the role of the restraint when PCL is injured.

906, 1999.

- 8) 本田圭祐ほか:後十字靱帯損傷膝における大 腿四頭筋伸張反射とMRI所見.中部整災誌, 43:1285-1286,2000.
- 9) Freeman MAR et al: The innervation of the knee joint: An anatomical and histological study in the cat. J Anat, 101: 505–532, 1967.
- 10) Ekholm J et al : On the reflex effects from the knee joint of the cat. Acta Physiol Scand, 50 : 167–174, 1960.
- 11) Johansson H et al : The anterior cruciate ligament : a sensor action on the  $\gamma$ -muscle-spindle systems muscles around the knee joints. Neuro –orthopedics, 9 : 1–23, 1990.

# 40歳以上のスポーツによる半月損傷

# Meniscal Injury caused by Sports in Patients at 40 Years old and Older

石川 知志 Tomoji Ishikawa 大島 祐之 Yushi Oshima 片山 直樹 Naoki Katayama

### Key words

半月損傷, スポーツ, 中高年者 Meniscal injury: Sports: Middle age

### ●要旨

スポーツに関連して膝関節の症状を発症した40歳以上の半月単独損傷症例について検討した.対象は男性16名,女性8名で、年齢は41~56歳である.症状発生に転倒、膝を捻るなどの明確な受傷機転のない例がほとんどであった.スポーツの種目はテニスのような動きの激しいものばかりでなく、膝への負担が少ないと思われるものも多かった.長期にわたってスポーツを継続している例がある一方、久しぶりの運動で発症した例もあった.半月の損傷部位や損傷状態から、半月の先行する変性が損傷の基盤にあったことが推測された.中高年者がスポーツに参加する際には、半月損傷による症状発生の危険性を認識する必要がある.

### Abstract

We have reviewed 24 patients who were over 39 years old and had an isolated meniscal tear related to sports. All except two presented the symptoms without trauma. The sports played included not only hard events but also gentle ones. Most patients had a long experience in sports, but a few had a short experience. The location and the state of the meniscal tear suggested that the tears had occurred as a result of degeneration in the menisci. It is important to recognize the risk to meniscal tear when a middle-aged person plays sports.

### 緒 言

膝半月損傷は活動レベルの高い青少年におけるスポーツ傷害として発生することが多い.一方,最近では肥満や糖尿病などの内科疾患の治療や健康を目的としてスポーツを行う中高年者も増えている.ま

た長期にわたってスポーツを継続している中高年者 もみられる. そのため, スポーツに関連した膝半月 損傷を, 青少年だけでなく中高年者にも経験するよ うになってきた.

本研究の目的は、中高年者のスポーツによる半月 損傷の症状発生の特徴を検討することにある.

石川知志

東京厚生年金病院整形外科

〒162-8543 東京都新宿区津久戸町5-1 東京厚生年金病院整形外科

TEL 03-3269-8111 / FAX 03-3260-7840

Department of Orthopedic Surgery, Tokyo Koseinenkin Hospital

### 対象および方法

1982年6月~2000年12月の間に当科を受診した 40 歳以上の症例で、半月単独損傷に対して関節鏡を行い、鏡視下に半月の処置を行った例は118名である。このうちでスポーツのプレー中あるいはプレー後に膝関節の症状が発生した24名を対象とした。その内訳は、男性16名、女性8名で、手術時年齢は41~56歳、平均47.3歳である。

これらの症例について、症状の発生機転、スポーツの種目、スポーツの継続期間、半月損傷の部位およびその損傷形態を検討した。また術後6ヵ月以上経過観察が可能であった例については、手術前後の日本整形外科学会半月損傷治療判定基準(JOA score)を計測した。

### 結 果

膝関節の症状発生の原因となる明らかな外傷のあった例は、スキーで転倒した1名とテニスで膝を捻った1名だけであった.過去に膝の外傷の既往のある例が2名いたが、ほとんどの例では受診の契機となった症状発生に転倒、膝の捻挫といった明確な外傷はなく、患者自身には外傷を受けたという自覚はなかった.

スポーツ種目ではテニスが多く,バドミントン,バスケットボール,スカッシュといった動きの激しいものがあった.一方,ジョギング,ゴルフ,ウォーキングのように膝への負担が少ないと思われる種目も多かった(Fig. 1).

スポーツの継続は、20歳代から長年にわたって 行っている例が多かった.一方では、久しぶりに運動をして発症したり、数年の経験で発症した例も認められた(Fig. 2).

損傷膝は右12膝,左12膝の24膝で,このうち2 例は内外側の両側半月損傷であった.内外側別では,内側半月が14例,外側半月が12例であった.外側半月損傷のなかで6例は円板状半月であった.

円板状半月以外の半月の損傷部位は、内側では中節から後節にかけての例が10例と多く、後節の例が4例であった。外側では前節から後節にかけて断裂していた例、中節から後節、中節の例がそれぞれ2例ずつであった。内側半月の中節から後節にかけての損傷が多いことは、これまでの中高年者の半月損傷の発生部位の報告と同様である<sup>1,2)</sup>.

損傷形態は単純な縦断裂や横断裂はなく,ほとんどが変性を基盤とした混合断裂であった(Fig. 3).外側円板状半月では,大腿骨面は比較的平滑であったものの,辺縁には毛羽立ちがみられ,胫骨面は著しい損傷がみられた.損傷半月に対しては,断裂の形態に合わせて切除術を行った.縫合,制動を行

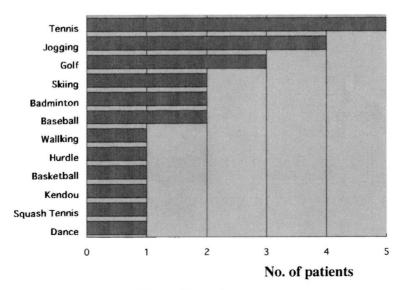


Fig. 1 Type of sports.

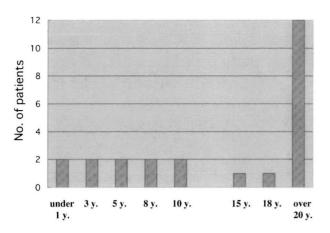


Fig. 2 Duration of continuing sports.

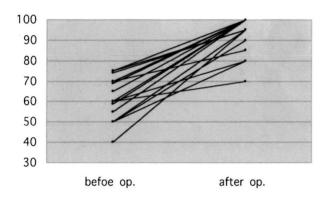


Fig. 4 JOA score before and after operation.

### った例はない.

術後6ヵ月以上経過観察できた16例のJOA score は、術前平均61.6点から術後平均92.8点と改善されていた(Fig. 4).

### 考 察

スポーツ選手に症状のない半月損傷が潜在しているという報告もあり<sup>3,4)</sup>,長期間のスポーツの継続が半月に負荷を加えることは、十分考えられる。今回の症例の半月の損傷部位や損傷形態からは、半月の加齢による変性が損傷の基盤にあったことが疑われた。2例だけであるが、過去に外傷の既往のある例が存在したが、症例の多くは発症に明確な外傷がなかったことからすると、スポーツ活動への参加以前に半月損傷が起きていたことも想像される。このような状態の半月に、スポーツによる外力が加わる



Fig. 3 Medial meniscal tear based on degenerative change.

Transverse tear and horizontal tear combined.

ことで、半月損傷を起こしたり、潜在していた損傷 による症状が顕著となった例も少なからず存在した ものと思われる.

体育の教員やスポーツの指導者あるいはスポーツ 愛好家のように、長年スポーツを継続している中高 年者は多い。また近年では、肥満、糖尿病などの内 科疾患に対し、スポーツを勧められる場合や、健康 スポーツ、生涯スポーツといったブームにのって新 たにスポーツに参加する中高年者もみられる。手術 による成績は悪くはないものの、中高年者のスポー ツ活動においては膝関節障害が発生する危険性を認 識することが必要である。

### 結 語

- 1. スポーツに関連して発症した中高年者の半月損傷について検討した.
- 2. 長期間のスポーツの継続,加齢に伴う半月の変性や潜在する半月損傷に加わるスポーツの負荷が症状発生に関与していると考えられた.
- 3. 中高年者のスポーツでは、半月損傷発症の危険 性を認識する必要がある。

### 文 献

1) 藤井幸治ほか:中高年者半月板損傷の治療経

- 験. 中部整災誌, 36:1423-1424,1993.
- 割 央ほか:中高年者での膝半月損傷の病態. 整形外科と災害外科,46:490-492,1997.
- 3) Jerosch J et al: Strain-related long-term changes in the menisci in asymptomatic athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2:
- 8-13, 1994.
- 4) Ludman CN et al: Silent meniscal abnormalities in athletes: magnetic resonance imaging of asymptomatic competitive gymnasts. Br J Sports Med, 33: 414-416, 1999.

# 胫骨近位部の骨塩量は思春期から内側が高い(第2報)

# Bone Mineral Density of the Medial Side of the Proximal Tibia is higher than that of the Lateral Side in Adolescence (2nd report)

辻 貴史<sup>1)</sup> Takashi Tsuji 佐藤 哲也<sup>3)</sup> Tetsuva Sato

北野 公造<sup>2)</sup> 大久保 衞<sup>4)</sup> Kouzo Kitano Mamoru Okubo

小池 達也5)

Tatsuva Koike

Key words

骨密度, 胫骨近位部, 思春期

Bone mineral density: Proximal tibia: Adolescence

### ●要旨

過去にわれわれは、高校生の胫骨近位部の骨密度は外側部に対して内側部が有意に高いことを報告したが、今回はさらに若年者と中高年者を測定した。対象は、中学男子陸上競技部員29名と、変形性膝関節症患者22名であった。方法は、膝完全伸展位の正面像をHologic社QDR-2000の前腕アレーモードで撮像し、両胫骨近位部骨端線の上下3ヵ所ずつを測定した。骨密度は、中学生および中高年者とも胫骨内側部は外側部に比べて有意に高い値を示した。以上のことから、何ら愁訴がなく、日常的に激しいスポーツに参加する10代前半から骨密度の偏りがあり、何らかの解剖学的および生体力学的応力集中の偏りが生理的に存在する可能性が示唆された。

### Abstract

We have previously reported that the bone mineral density (BMD) of the medial side of the proximal tibia might be higher than that of the lateral side in high school students. The aim of the present study was to identify the distribution of BMD of the proximal tibia in junior high school students and middle and old aged persons. The subjects were 29 junior high school track-and-field-club healthy boys and 22 gonarthrosis patients. We measured the BMD at 6 regions of interest (ROIs) on the bilateral proximal tibia (at three regions above the physeal

辻 貴史

〒594-0076 和泉市肥子町1-10-17 府中病院整形外科 TEL 0725-41-1646

- 1) 府中病院整形外科
  - Department of Orthopaedic Surgery, Fuchu Hospital
- 2)大阪府済生会中津病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Saiseikai Nakatsu Hospital
- 佐藤整形外科クリニック
   Sato Clinic of Orthopaedic Surgery
- 4) 貴島病院整形外科
  - Department of Orthopaedic Surgery, Kijima Hospital
- 5)大阪市立大学大学院医学研究科感覚·運動機能医学大講座整形外科学 Department of Orthopaedic Surgery, Osaka City University, Postgraduate Medical School

line, and at three regions below it) using dual-energy X-ray absorptiometry. We scanned the antero-posterior view of the knee joint in forearm array scan mode. The BMD of the medial side was greater than that of the lateral side, in the healthy boys, and in the patients. These findings indicated that the distribution discrepancy of BMD, as in medial-type gonarthrosis, may be present in early adolescence.

### 緒 言

われわれ<sup>1)</sup>は,第26回の本学会において,膝関節に何ら愁訴のない高校1年生運動部員を対象とした胫骨近位部骨密度分布の調査から,内側部の骨密度は外側部に比べて有意に高いことを報告した.このような正常若年者の骨密度分布の偏りは,いくつかの報告からもその可能性がうかがわれる.すなわち,Morrison<sup>2)</sup>は,歩行時に膝関節にかかる負荷の大部分は膝関節の内側で伝達されると報告した.Behrensら<sup>3)</sup>は,正常屍体膝や関節炎患者の術中に得られた骨標本から,胫骨顆部では外側に比べて内側の骨強度が高いと報告した.

このように、胫骨近位部の骨密度分布の不均衡は、正常、すなわち生理的であるともいえるが、また一方、変形性膝関節症(OA)例でもやはり内側部の骨密度は外側部に比べて有意に高いことが報告されている<sup>4,5)</sup>.

われわれの調査では、中高年期の疾患である OA にみられる骨密度の不均衡が、既に高校生時期には存在しているのであるが、いままでのところ、このような変化が何歳頃から認められるかは明らかではない。そこでわれわれは、前回の調査よりもさらに若年者において調査した。また、さらに OA 例でも測定し、若年者との比較を行ったので、あわせて報告する。

### 対象および方法

### 1. 対象

1週間に4日以上,1回あたり90分以上の練習を 行っている中学男子陸上競技部員1年生2名,2年 生12名,3年生15名(学生群)と,膝関節部痛を主 訴に当科を受診し加療しえた,とくに運動歴のない 変形性膝関節症患者22名(OA群,男性9名,女性 13名, $52 \sim 79$ 歳,平均土標準偏差 $=64.2 \pm 8.2$ 歳)を対象とした.学生群は既往歴および外傷歴に問題なく,本人およびその保護者には,文書による説明を行い,承諾書を得た.OA群は,骨代謝にかかわる疾患や服薬の既往および膝伸展制限がなく,X線像では腰野らの分類 $^{6}$ の grade 2までとして,文書による説明を行い,承諾書を得た.

### 2. 方法

学生群は、2000年11月から翌年3月までの間に、身長・体重を測定し、Dual-energy X-ray absorptiometry法(DXA)を用いたHologic社QDR-2000によって、胫骨近位部の骨密度を前回報告した独自の方法で測定した。すなわち、膝正面位で撮像し、関心領域は胫骨近位部骨端部と骨幹端部の内側、中央、および外側の計6ヵ所とした。

OA群は、1999年6月から1年間に、骨密度測定のみを行った。QDR-2000のモニターでは骨端線の痕跡がわずかながら判別できた。

結果の統計学的解析は、Statview J-4.5 (Abacus Concepts, Berkeley, CA) を使用し、同一群内の関心領域間の差の検定には paired t-test、2 群間の差の検定には unpaired t-test、相関については Spearman の順位相関を用いた、P < 0.05 のとき、統計学的有意差があると判定した。

なお、測定は専属の放射線技師1名と筆頭著者の 2名で行った。

### 結 果

### 1. 学生群の身長と体重

身長は $166.9 \pm 6.1$  cm, 体重は $56.6 \pm 6.4$  kg であった. 骨密度との相関は、身長では認められず、体重とは有意な正の相関が認められた (相関係数0.459, p=0.0151).

Table 1 Bone mineral density of the proximal tibia

	Student	Osteoarthrosis
Medial epiphysis	0.885±0.098	0.648±0.138
Central epiphysis	0.653±0.127	0.393±0.118
Lateral epiphysis	0.699±0.097	0.506±0.126
Medial metaphysis	0.853±0.088	0.642±0.147
Central metaphysis	0.894±0.150	0.429±0.152
Lateral metaphysis	0.714±0.104	0.513±0.134

(Mean ± S.D. g/cm<sup>2</sup>)

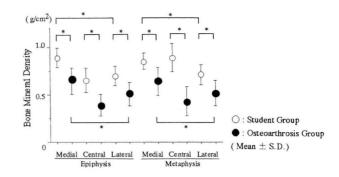


Fig. 1 Bone mineral density of the proximal tibia.

There was a significant difference in bone mineral density between the medial region and the lateral region of interest of epiphysis and metaphysis in each group and between both groups, in all regions of interest (\*: p < 0.0001).

Table 2 The ratio of bone mineral density between the medial and lateral regions

	Student	Osteoarthrosis		
Epiphyseal part	0.795 (0.595~1.026) ±0.101	0.786 (0.340~1.149) ±0.149		
Metaphyseal part	0.841 (0.563~1.130) ±0.122	0.813 (0.272~1.116) ±0.170		

(Mean  $\pm$  S.D. g/cm<sup>2</sup>)

There was no significant difference in the ratio between the two groups.

### 2. 骨密度

各関心領域の結果を, 群別にTable 1に示した. 両群とも, 胫骨内側部は, 外側部に比べて骨幹端部と骨端部とも有意に骨密度が高かった(p<0.0001). また, 各関心領域とも, 学生群が有意にOA群よりも高値を示した(p<0.0001)(Fig. 1).

### 3. 内側部と外側部の骨密度比

内側部の骨密度で外側部のそれを割った値を骨密 度比として、Table 2に示した. 両群間に有意な差 はなかった.

### 考 察

中高年者のOA患者では、膝関節内側に痛みを訴えることが多い。単純X線所見でも、関節裂隙狭小化や骨棘形成、骨硬化を膝内側に認めることが多い。 一方、OA患者では内反変形を伴うことが多く、これらの現象がメカニカルストレスの変化に伴う2次 的なものである可能性がある.

そこでわれわれは、X線像上のOA変化が発生し ていないと考えられる高校生を対象に、 胫骨近位 部の骨密度を調査し、膝内側は外側に比べて10歳 代半ばから骨密度が高いことを第26回の本学会で 報告した、また、これら高校生の片脚立位膝正面X 線像ではOA変化はみられず、femorotibial angle (FTA)は179.6±3.1°であった $^{7}$ )、桂川らは、OA患 者を外側楔状足底板使用群7名と膝外反装具使用群 8名に分けて、装着前と装着後3ヵ月の胫骨近位部 骨密度測定を行っている. 測定は近位部を中央で分 けた外側部と内側部で行われ、外反装具使用群では 有意に外側部の骨密度が増加したことを報告した. また、膝障害のない平均年齢68歳の女性6名12膝 にも同様の測定を行い、平均値は外側部0.56、内側 部 0.55, 両者の比は 1.03 と報告している 8). 高橋は. OA患者に高位胫骨骨切り術を行い、術後のFTAと 大腿骨および胫骨の内外顆のX線透過度比の相関を 調査して、術後FTAが小さいほど外顆の骨硬化度

が高いことを報告した<sup>9)</sup>.

このような骨密度の偏りは、メカニカルストレス 分布の不均等が誘因として大きいと思われるが、何 歳頃から始まり、経年的な変化の様相はどうなのか、 どの程度の不均衡までなら問題ないのか、などは未 知の問題である。

いままでのわれわれの調査から、胫骨近位部における骨密度分布の不均衡は10代前半には存在していることがうかがわれた。しかし、この不均衡の指標として内側の骨密度に対する外側の値の比を検討したが、学生群とOA群との間に有意な差はみられなかった。ただし、OA群においてはこの比が低値である、すなわち外側に比べて内側の骨密度が極めて高い例が散見され(Fig. 2)、X線上の変形が重度でなくても、経年的な内側関節面への応力集中による骨内構造や組成の変化がうかがわれた。

各関心領域の両群における同一部位の骨密度は, 学生群が有意に高値を示した. OAの手術では、 E 骨関節面の軟骨下骨からやや遠位にかけて非常に硬 いことがしばしばあるが、われわれの関心領域が硬 化部分よりも遠位部にあったためか、今回のOA群 の変形が軽度であったためか、関心領域の骨塩組成 が両群間で異なるためか、 さらなる検討が必要であ る. この組成に関して、Behrensら<sup>3)</sup>は骨密度が同 等の標本でも骨強度にばらつきがみられたことか ら,症例ごとに組成が違う可能性を述べているが, この点についての詳細な報告はみられない.また. 横関らは、OA患者のX線重症度が高いほど胫骨近 位骨塩量も大きいが、疼痛評価と骨塩量には相関が なかったと報告した<sup>10)</sup>. したがって、骨密度を用 いてOAを臨床評価するにはまだまだ十分ではな Vi.

OAの病因は、軟骨下骨の骨稜構造の変化<sup>11)</sup>、筋組成の変化<sup>12)</sup>、軟骨細胞の生化学的活性の変化<sup>13)</sup>など多岐にわたるものであるので、今回のような骨密度の不均衡の所見や、生体力学的アンバランスを考察とすることは、OAの病因の一部を類推しているにすぎない。しかし、今回のような調査を幅広い年代に継続的に実施できれば、生きているヒトの胫骨骨密度の経年変化を調査できるので、OAに至る経過の一部を垣間見ることができると考えている。また、各年代での骨密度の分布と値の正常範囲

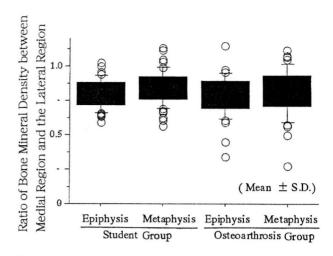


Fig. 2 The ratio of bone mineral density between the medial region and the lateral region.

In the Osteoarthrosis Group, there were several

cases which showed a small ratio due to high bone mineral density in the medial region and low bone mineral density in the lateral region.

が判明すれば、測定誤差以上の経年変化がみられた場合には、膝靱帯損傷や下肢のアライメントに影響するような骨折後の患者でメカニカルストレス分布の異常を示唆できる可能性があると考えている.

### 結 語

運動部活動を行っている健康な中学生男子29名, および変形性膝関節症と診断された中高年者22名 を対象にHologic社QDR-2000を使用して,両胫骨 近位部の6ヵ所の関心領域を,独自の方法で測定 し,胫骨近位部骨密度の内外側不均衡を調査した.

中学生および中高年者ともに内側部は外側部に比べて有意に骨密度が高かった.変形性関節症膝にみられるような骨密度分布の不均衡は,10歳代前半からみられることがわかった.

謝 辞:ご協力をいただいた参加者ならびに学校および病院関係者,とくに宮部隆夫氏,北本明氏に深 謝いたします.

### 文 献

1) 辻 貴史ほか:高校スポーツ選手の胫骨近位

- 部の骨塩量は内側が高い. 整スポ会誌, 21:76-82,2001.
- Morrison J: The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. J Biomech, 3: 51– 61, 1970.
- Behrens J et al: Variations in strength and structure of cancellous bone at the knee. J Biomech, 7:201-207, 1974.
- 4) 石村雅男ほか:骨塩定量法(DEXA法)を用いた 膝関節部荷重評価. 日整会誌, 67: S1255, 1993.
- 5) Madsen O et al : Bone mineral distribution of the proximal tibia in gonarthrosis assesed *in vivo* by photon absorption. Osteoarthritis Cartilage, 2: 141–147, 1994.
- 6) 腰野富久ほか:ステロイド関節症―副腎皮質 ホルモン関節内注射の変形性膝関節症に及ぼ す影響―. リウマチ、24:462-463,1984.
- 7) Tsuji T et al : Distribution of bone mineral density in the proximal tibia in mid-teens. J Bone

- Miner Metab, 19: 324-328, 2001.
- 8) 桂川陽三ほか:変形性膝関節症の装具療法と 骨密度測定、関節外科、16:305-309、1997.
- 9) 高橋成典:変形性膝関節症に対する高位胫骨骨切り術後長期経過における大腿骨胫骨顆部の骨硬化度の変化. 日整会誌, 67:417-426, 1993.
- 10) 横関 仁ほか:変形性膝関節症の重症度と胫 骨近位骨塩量との関係(X線とDEXAによる). 東日本臨整会誌, 5:59-62,1993.
- 11) 伊藤康二:変形性股関節症大腿骨頭の硬組織 学的研究. 東京医科大学雑誌, 49:688-700, 1991.
- 12) Nakamura T, et al: Muscular changes in osteoarthritis of the hip and knee. Jpn J Orthop Assoc, 66: 467–475, 1992.
- 13) 西山 誠: C57ブラックマウスにおける一次性 変形性膝関節症(OA)の関節軟骨の免疫組織学 的研究. 東京医科大学雑誌, 52:315-325, 1994.

# 陸上長距離選手のシンスプリントの臨床的特徴

## The Clinical Characteristics of Shin Splints in Long-distance Runners

大西 純二 Junji Ohnishi

### Key words

シンスプリント, 長距離選手, Soleus テスト Shin splints: Long-distance runner: Soleus Test

### ●要旨

シンスプリントの臨床的特徴を把握するために、陸上長距離選手で下腿の内側に疼痛を有し、シンスプリントと診断した67例86肢、および比較検討のための胫骨疲労骨折37例38肢について調査検討を行った。シンスプリントの発症にヒラメ筋の関与が考えられ、ヒラメ筋障害の検出のためSoleusテストを考案し、その結果についても考察した。シンスプリントの発症部位は、胫骨遠位に痛みを有するものが全体の88%と大半で、圧痛点は平均9.2 cmとびまん性に広がり、重症例ではSoleusテスト陽性率が高かった。疲労骨折とは臨床的特徴に差があり、シンスプリントと疲労骨折は別の病態であると考えられた。

### Abstract

To allow more accurate diagnosis, we tried to clarify the clinical characteristics of shin splints. We examined long-distance runners who had sustained lower-leg pain localized to the medial border of the tibia, involving 86 legs with shin splints and 38 legs with a stress fracture. The Soleus Test was proposed to detect any damage to the soleus muscle, previously implicated as the cause of shin splints.

The Soleus Test revealed a positive rate significantly higher in patients with shin splints than in those with a stress fracture. About 90 % of the patients with shin splints presented pain in the distal one-third of the tibia but pain was not always confined to this area. The length of the tender lesion was significantly longer in cases with shin splints.

We concluded that the etiology of shin splints was different from that of a stress fracture.

大西純二

〒770-0906 徳島市東山手町1-41-6 田岡病院整形外科

TEL 088-622-7788 / FAX 088-655-3077

田岡病院整形外科

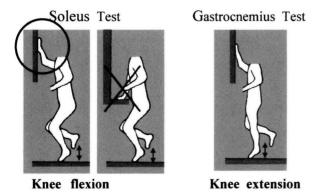
Department of Orthopaedic Surgery, Taoka Hospital

### 目 的

シンスプリントは、陸上長距離選手に多発する、 下腿に痛みを生じる過労性障害である. AMA(The American Medical Association)の定義がよく用いら れ, これでは"pain and discomfort in the leg from repetitive running on hard surfaces, a forcible use of the foot flexors; diagnosis should be limited to musculotendinous inflammation excluding fracture and ischaemic disorders"と漠然と臨床的であるために ばらつきを生じやすく、諸家の報告の比較が困難な 場合がある.疼痛部位は一般に胫骨後内側である が、中下1/3に限るとするものがある1)、痛みは縦 長にびまん性に広がり、長さの限定はないことが多 いが、5 cm以上と限定しているものもみられる $^{2)}$ . 骨シンチやMRI像の特徴の報告もあるが $^{2,3)}$ ,疲労 骨折, 慢性コンパートメント症候群を含むものもあ り一定の見解は得られていない、そこでまず、シン スプリントの臨床的特徴を把握することにより診断 を確立させ、それぞれの見解を一致させることが重 要と考え、陸上長距離選手の下腿の疼痛について調 査検討した.

### 方 法

陸上長距離選手で下腿内側に疼痛を有する者を対



② raise and lower a heel
Fig. 1 Soleus Test and Gastrocnemius Test.

1) tiptoe stand on one leg

Patient's hand should be kept above the level of the shoulder on the wall.

象とした. AMAの定義に基づき, 胫骨後内側の痛みを生じ, 臨床的に慢性コンパートメント症候群を除外し, 単純 X線にて疲労骨折を否定した 67 例 86 肢をシンスプリントとした. 内訳は男性 43 例, 13~26歳(平均 16.8歳), 女性 24 例, 13~18歳(平均 15.0歳)である. また, 最近 2ヵ月以内の疼痛発生と単純 X線にて徐々に増大する仮骨形成を確認した37 例 38 肢, 男性 29 例, 13~29歳(平均 17.1歳), 女性 8 例, 13~17歳(平均 15.1歳)を胫骨疲労骨折とし比較検討した. なお, 仮骨形成は, 89%で初回診察時に確認し, 残り 11%も 2回目診察時に仮骨を確認した.

検討項目は、左右別、胫骨を3等分して記載した 疼痛部位(P:近位, M:中位, D:遠位), 圧痛部 の長さ、臨床的重症度、片足跳びで疼痛の有無をみ る Hop テストに加え、今回考案した Soleus テスト、 Gastrocnemius テストである (Fig. 1). Soleus テス トは、シンスプリントにおけるヒラメ筋の作用を重 要視し、その働きを表出するために、片脚起立位で 膝関節を屈曲, つま先立ちし, 踵を上下させ, その 可否、疼痛を調査するものである。なお、このとき 片手での壁の支持はよいが、その高さは肩より高く し、体重を手で支えないように注意する. ヒラメ筋 に対する負荷はそれぞれの体重であるが、 支えが肩 より低いと手で体重を受けてしまい、陽性となりに くいためである、疼痛のあるものを陽性、ないもの を陰性とする. 同様に、膝関節伸展位で行うものを Gastrocnemius テストとし、それについても調査し た.

### 結 果

左右別では、シンスプリントで、右のみ27例 (40%)、左のみ21例(31%)、両側19例(28%)であった。疲労骨折では、右のみ17例(46%)、左のみ19例(51%)、両側1例(3%)であった。左右別には大差がなかったが、両側例はシンスプリントに多くみられた。

疼痛発生部位は、シンスプリントでFig. 2のごとくであった. 胫骨遠位に痛みを有する、すなわちDを含むものが全体の88%を占め大半であった. 疲労骨折では、Fig. 3のごとく、疾走型として近位

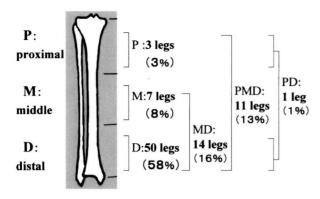


Fig. 2 Pain distribution in patients with shin splints : Cases having pain in the distal one-third were 76 legs (88%).

Table 1 Length of tender area

	Shin splints	Stress fracture
Range	2~22cm	1~20cm
mean ± S.D.	9.2±5.1cm	4.1 ± 3.3cm
	1 1	7.01
≧ 10cm	36 legs (42%)	3 legs (8%)
5cm≦n<10cm	37 legs (43%)	1 legs (3%)
<5 cm	13 legs (15%)	34 legs (89%)

1/3, 遠位 1/3 に多いということはなく全体的にびまん性に分布しており、シンスプリントのように遠位に多いということもなかった.

圧痛部の長さは、シンスプリントで平均9.2 cm と、縦長にびまん性に広がっているものが多いが、疲労骨折では平均4.1 cm と、5 cm 未満のものが89%を占め、さらにここというポイントを有するものが大半であった(Table 1).

臨床的重症度は、通常の練習可能なものを軽症、練習制限、中止が必要なものを重症とすると、シンスプリントでは、軽症は46肢(53%)、重症は40肢(47%)であった。疲労骨折では、全例ランニング中止の重症であった。

Hopテストはシンスプリントで37肢(43%)に陽性であったが、重症40肢のみに限定すると、陽性は31肢(78%)となった、疲労骨折では、34肢

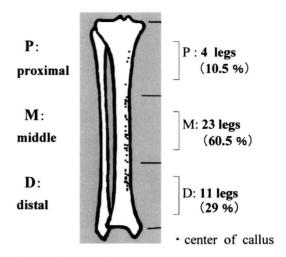


Fig. 3 Pain distribution in patients with a stress fracture.

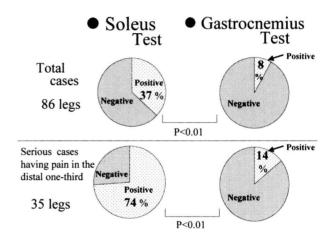


Fig. 4 Results from the Soleus Test and the Gastrocnemius Test in patients with shin splints.

### (89%)に陽性であった.

シンスプリントでSoleusテストは、32肢(37%) に陽性であったが、ヒラメ筋の関与すると思われる遠位に痛みを有するもので、かつ重症35肢に限定すると、陽性は26肢(74%)と高率であった。Gastrocnemiusテストは、全体で7肢(8%)に陽性のみで、遠位かつ重症35肢でも、陽性は5肢(14%)を示すのみでSoleusテストとの差は明白であった(Fig. 4). 疲労骨折でSoleusテストは、全体で10肢(26%)、遠位型11肢中4例(36%)に陽性、Gastrocnemiusテストは全体で5肢(13%)に陽性、遠位型11肢中4例(36%)に陽性で、いずれも陽性率は低かった(Fig. 5).

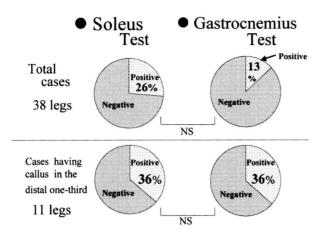


Fig. 5 Results from the Soleus Test and the Gastrocnemius Test in patients with a stress fracture.

### 考 察

シンスプリントは、胫骨内側の過労性障害を示 すよく用いられる言葉である.しかし、呼び名はシ ンスプリントのほか, 過労性骨膜炎, 疲労性骨膜炎, tibial stress syndrome, medial tibial syndrome(MTS)<sup>4)</sup>, medial tibial stress syndrome (MTSS)<sup>5)</sup>, soleus syndrome<sup>6)</sup>などさまざまで病態もよくわかってい ない、発症部位では、胫骨遠位1/3としているもの も多く、今回の調査でも、88%は遠位に疼痛を有 した. この遠位1/3には、解剖学的にはヒラメ筋、 およびヒラメ筋筋膜が付着する(Fig. 6). ヒラメ筋 付着部下端はだいたい、 胫骨内果上約10cmのとこ ろまでであるが、その筋膜はさらに下方にのび内果 直上までつながっている7). ヒラメ筋を前面からお おう深下腿筋膜はヒラメ筋の起始となり、強い線維 をもち胫骨後内縁に強固に付着し、ヒラメ筋の牽 引力を胫骨に伝えている. シンスプリントの疼痛 部位はこれらの付着部であり、soleus syndromeの 呼び名もあるようにシンスプリントの発症にヒラメ 筋の関与が大いにうかがわれた. そこでヒラメ筋障 害の検出のために、Soleusテストを考案した. 踵挙 上時にはヒラメ筋のほか,後胫骨筋,長母趾屈筋, 長趾屈筋も緊張し、これらに炎症があっても疼痛の 生じる可能性がある. しかし膝関節屈曲位で足関節 底屈の主働筋は動的にも静的にもヒラメ筋であり、 またSoleusテストでの疼痛は下腿遠位後内縁のヒ

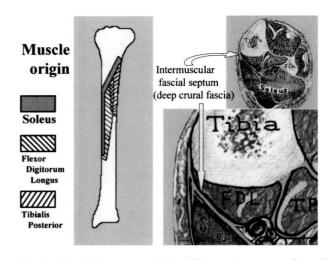


Fig. 6 Posterior aspect of the tibia, and cross section of the mid tibia.

ラメ筋およびヒラメ筋筋膜付着部に発生するため、Soleusテストでの疼痛はヒラメ筋障害を表わすと考えてよいと思われた。Soleusテストの結果、シンスプリント全体では37%の陽性率であったが、ヒラメ筋の関与すると思われる、遠位に痛みを有するものについて、さらに重症例について調べると、74%と高率に陽性であった。Gastrocnemiusテストとの差は有意に認められ、シンスプリントにおけるヒラメ筋の関与が強く示唆された。

シンスプリントと疲労骨折が一連のものか別の病態であるかの問題があるが<sup>8)</sup>、疲労骨折ではSoleusテストの陽性率が低く、またGastrocnemiusテストとの差もなく、ヒラメ筋の障害により発症しているとはいえないと思われた。また、疲労骨折では、初診時にX線で陰性だったのは11%のみで、シンスプリントから徐々に発症するものではないと思われ、また部位の分布、圧痛点の長さの相違もあり、シンスプリントと疲労骨折は別の病態であると考えられた<sup>9)</sup> (Table 2).

以上よりシンスプリントの臨床的特徴としては,

- 1) 胫骨後内側に疼痛を有する過労性障害で,疲労骨折,慢性コンパートメント症候群を除くもの.
- 2) 疼痛部位は遠位1/3を含むものが約9割と大半であるが、近位のみ、中位のみに痛みのあるものも存在する.
- 3) 疼痛部位は、縦長にびまん性に広がることが

多いが、疲労骨折に似た、長さ5cm未満のものも存在する.

4) 多くの場合, 発症にヒラメ筋の障害が関与し, その検出, 重症度の判定にSoleusテストが有 効である.

以上4項目が挙げられ、これらによりシンスプリントの診断がかなり確実になると思われた。

### 結 語

- 1. 陸上長距離選手のシンスプリントの臨床的特徴 について調査した.
- 2. 典型的には、胫骨中下1/3にびまん性に疼痛を 有する過労性障害であるが、疼痛は遠位に限局 するものではなく、また短い限局的な圧痛を有 するものも存在する.
- 3. シンスプリントに大半の、ヒラメ筋の障害を有するものの検出に、Soleusテストを提唱し、ヒラメ筋の関与の裏づけをした.
- 4. シンスプリントと胫骨疲労骨折は別の病態と考えられた.

### 文 献

- 1) 青木喜満ほか: 胫骨疲労骨折とシンスプリントの MRI による診断. 臨床スポーツ医学, 16: 826-831, 1999.
- 2) Batt ME et al : A prospective controlled study of diagnostic imaging for acute shin splints. Med Sci Sports Exerc, 30: 1564–1571, 1998.
- 3) Anderson MW et al: Shin splints. MR appearance in a preliminary study. Radiology, 204: 177

Table 2 Comparison of the characteristics between patients with shin splints and those with stress fracture

	Shin splints	Stress fracture	
Soleus Test	74 % (serious distal type)	36 % (distal type)	(p<0.05)
Gastrocnemius Test (+)	14 % (serious distal type)	36 % (distal type)	(NS)
Cases having pain in the distal one-third	88 %	29 %	(p<0.01)
Length of tender area	9.2±5.1cm	4.1±3.3cm	(p<0.01)

- -180, 1997.
- 4) Puranen J: The medial tibial syndrome. J Bone Joint Surg, 56-B: 712-715, 1974.
- 5) Beck BR et al: Medial tibial stress syndrome. The location of muscles in the leg in relation to symptoms. J Bone Joint Surg, 76-A: 1057-1061, 1994.
- 6) Michael RH et al : The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin sprint). Am J Sports Med, 13:87-94, 1985.
- 7) 越智淳三:解剖学アトラス. 文光堂, 東京: 138,1981.
- 8) Beck BR: Tibial stress injuries. An aetiological review for the purposes of guiding management. Sports Med, 26: 265–279, 1998.
- 9) 大久保衛:シンスプリントと胫骨疲労骨折. 臨床スポーツ医学,10:887-896,1993.

# 疲労骨折に対する骨穿孔術の治療経験

### Percutaneous Drilling for Stress Fractures

高橋 輝一 Terukazu Takahashi

菅原 誠 Makoto Sugawara

### Key words

疲労骨折,経皮的骨穿孔術,スポーツ復帰

Stress fracture: Percutaneous drilling: Return to sport activity

### ●要旨

難治性疲労骨折と判断し、経皮的骨穿孔術を施行した6例を報告した。全例が男性で、手術時年齢は14~21歳(平均18.2歳)だった。骨折部位は第5ないし第4中足骨が3例、足関節内果が1例、胫骨(跳躍型)が1例、膝蓋骨が1例であった。局所麻酔にて1.5 mm Kワイヤーを用いた穿孔を行った。術直後より荷重を許可し、膝蓋骨の1例を除き外固定は行わなかった。5例で骨癒合が得られ、術後2ヵ月までに試合復帰が可能となった。胫骨跳躍型疲労骨折の1例は練習中に完全骨折を生じた。早期から患部のトレーニングが可能である骨穿孔術は、早期スポーツ復帰を希望する選手にとって有用な治療法となりうる。

### Abstract

Six athletes with a stress fracture were treated with percutaneous drilling. All were male, and their mean age was 18.2 (ranging from 14 to 21) years. Three of the fractures were located at the 4th or 5th metatarsal, another at the medial malleolus, one at the midtibial shaft, and the other at the patella. Under local anesthesia, the fracture site was drilled with 1.5 mm K-wire. The patients were allowed to bear tolerable weight immediately after the operation with no orthosis, except in the case of the patella fracture. All the fractures except one healed and the patients returned to full activity within 2 months. A complete fracture later occurred during sports practice in the case of the mid tibial shaft fracture. Percutaneous drilling for a stress fracture permitted early training activity, and can be an effective treatment for an athlete who desires to return to sport activity as soon as possible.

スポーツによって生じる疲労骨折の治療は保存療 法が原則であり、一般にスポーツ活動を制限させる 程度で治療によく反応する.しかし、保存療法のみ では治癒が遷延したり再骨折を起こし難治性となる タイプの疲労骨折の存在も知られている. これらの 症例は、骨癒合をより確実にするためしばしば観血 的治療の適応となる. われわれは難治性疲労骨折に 対し、早期スポーツ復帰を希望する場合には、骨癒 合の促進を目的に、最も侵襲が少ない観血的治療と 考えられる骨穿孔術を行っている. できるだけ運動 を中止させないように、原則として外固定、免荷を 行っていない. こうして治療した難治性疲労骨折症 例を検討し報告する.

### 症例および方法

1997年8月から2001年1月まで、疲労骨折に対し て骨穿孔術を行った症例は6例である。全例が男性 で, 手術時年齢は14~21歳(平均18.2歳)であった.

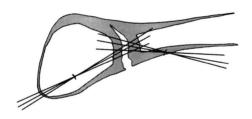


Fig. 1 Percutaneous drilling.

Under local anesthesia, the fracture site was drilled with 1.5 mm K-wire. The patients were allowed to bear tolerable weight immediately after the operation.

骨折部位は第4、第5中足骨の近位骨幹部が3例、 膝蓋骨下端が1例、胫骨中央が1例、胫骨内果が1 例であった、発症から当院初診までの期間は1~4 カ月、初診から手術までは4日~4ヵ月であり、発 症後1~8ヵ月、平均3ヵ月で手術を行っている (Table 1), 手術方法は、局所麻酔を行った後、骨 折線である骨髄内の骨硬化部を貫通するように経皮 的に1.5 mm Kワイヤーで数ヵ所の穿孔を行ってい る(Fig. 1). 手術直後より可能な限りの荷重を許可 し、原則として外固定は行っていない、局所の圧痛、 腫脹が消失し、片脚での跳躍(ホップテスト)が可能 となった時点で練習の開始を許可した. 経過観察期 間は $2 \sim 23$ ヵ月、平均10.3ヵ月であった。これらの 症例について骨癒合およびスポーツ復帰時期を調査 した.

### 結 果

6例中5例で骨癒合が得られており、最終経過観 察時点でスポーツ活動時の痛みや再骨折の発生はな い. 胫骨跳躍型疲労骨折の1例は練習開始後に完全 骨折が生じ、内固定が行われた.

スポーツ復帰に関しては、練習は術後3~6週(平 均3.8週)で再開していた。完全骨折を発生した症例

Table 2 Progress after percutaneous drilling

		Began*	Began to*	Radiologic*
Athlete	Season at injury	practice	compete	bone union
1	summer	3 W	7 W	7 W
2	spring	3 W	7 W	12 W
3	spring	3 W	7 W	14 W
4	autumn	6 W	8 W	13 W
5	spring	4 W	fracture	fracture
6	autumn	4 W	7 W	4 W

<sup>\*</sup> W. week

Preoperative data of the patients

					Interval*	
Athlete	Age( sex)	Sport	Site (side)	onset-visit	visit-op.	onset-op.
1	21 (M)	Soccer	5th metatarsal (R)	1 M	4 day	1 M
2	18 (M)	Soccer	5th metatarsal (R)	3 M	6 day	3 M
3	14 (M)	Basketball	4th metatarsal (L)	1 M	1 M	2 M
4	21 (M)	Tennis	Patella (R)	1 M	2 W	1.5 M
5	19 (M)	Volleyball	Mid-tibial shaft (L)	4 M	4 M	8 M
6	16 (M)	Baseball	Medial malleolus (R)	1 M	2 M	3 M

<sup>\*</sup> M, month; W, week

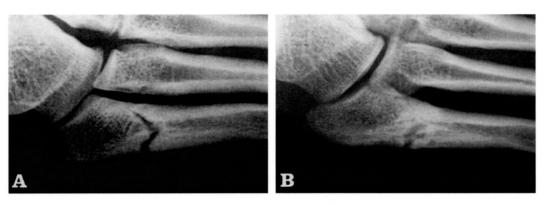


Fig. 2 Case 2: A Jones fracture in an 18-year-old soccer player.

Before the operation, intramedullary sclerosis resulting from re-fracture was observed (A).

At 2 months after drilling, he could return to competition and bone union began (B).

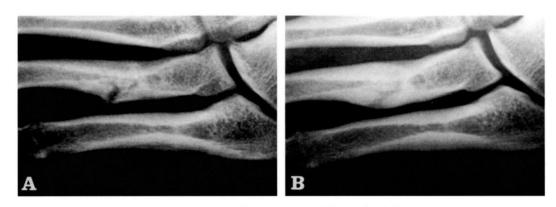


Fig. 3 Case 3: A 4th metatarsal fracture in a 14-year-old basketball player.

Before the operation, an Umbauzone-like cortical thickening at the fracture site was observed (A). At 3 months after drilling, the fracture was healed (B).

を除き、試合は術後 $7 \sim 8$ 週(平均7.2週)で可能となっており、骨癒合は $4 \sim 14$ 週(平均10週)で得られた(Table 2). 以下に症例を提示する.

症例2:18歳, 男子, 高校3年生, サッカー.

1999年5月に発症し、前医にてギプス固定を1ヵ月した後、7月より練習を再開したが再骨折をおこした.8月28日、当院を受診した際のX線像では、第5中足骨にJones骨折を認めた(Fig. 2A).9月3日に骨穿孔術を施行し、術後3週で練習を開始し、2ヵ月後に試合復帰可能となっておりX線像にて骨癒合傾向を認めた(Fig. 2B).12月の全国大会への出場も可能だった。現在は大学でサッカーを続けている。

**症例3:14**歳, 男子, 中学3年生, バスケットボ ール.

2000年4月より痛みを感じていたが、4月22日の

試合中に足関節底屈を強制されてから痛みが増強した. X線像にて, 第4中足骨近位に骨改変層を伴った骨折像を認めた(Fig. 3A). 骨硬化もあり, 難治性と考え, 5月16日, 骨穿孔術を行った. 3週後より練習を開始し, 7週後には試合に復帰した. 術後3ヵ月で骨癒合した(Fig. 3B).

症例4:21歳、男性、大学3年生、テニス.

2000年10月頃より、練習時踏み込んだ際の痛みが続くため、11月29日に受診した. X線像にて膝蓋骨下極に横骨折が生じており、骨折部周辺に骨硬化像を伴っていた(Fig. 4A). 12月15日骨穿孔術を行った. 術後2週間伸展位装具固定を行った. 術後6週で練習を開始し、術後8週には試合も可能となっていた. 術後3ヵ月で骨癒合した(Fig. 4B).

**症例5:1**9歳, 男性, 大学2年生, バレーボール.

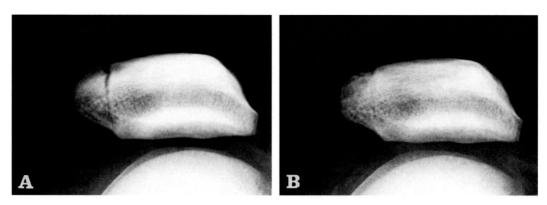


Fig. 4 Case 4: A patella fracture in a 21-year-old tennis player.

Before the operation, a transverse fracture in the inferior pole was observed (A). At 3 months after drilling, the fracture was healed (B).



player.

Before the operation, a stress fracture at anterior cortex was observed (A). A complete fracture occurred in a practice session at 5 weeks after the drilling (B).

2000年4月頃より、練習時、ジャンプ動作での痛みが続いていた。8月に受診した際は踏み込み動作で痛みがあり、胫骨の中1/3には圧痛があり、X線像で同部に骨皮質の肥厚が認められ、胫骨跳躍型疲労骨折と診断した。10月の試合後に痛みが増強したため12月に再度受診し、骨折線が認められた(Fig. 5A)。12月19日骨穿孔術を行った。術後1ヵ月で、練習を再開し、ジャンプ動作以外の動作を許可した。その1週後、練習中にジャンプした他の選手の踵が膝に当たり完全骨折を生じた(Fig. 5B)。

他医にて髄内釘固定を受けた.

### 考 察

一般に疲労骨折は保存治療によく反応するが、ときに治療に難渋し、長期の療養を余儀なくされる場合がある。剥離疲労骨折である肘頭、第5中足骨 (Jones骨折)、膝蓋骨<sup>1)</sup>や、その形態より引っ張り応力が発生する跳躍型胫骨骨折<sup>2)</sup>は、治癒が遷延したり偽関節となる傾向があり難治性であることが知

られている。これらの疲労骨折も保存的に治癒されうるが、長期に慎重な管理を必要とする。Zogbyら $^3$ はJones骨折で12週以内に復帰できたと報告しているが、平均9週間の免荷ギプス固定が行われている。長期の免荷はその後のスポーツ活動への復帰にとって著しく不利である。その他、膝蓋骨骨折では6週の固定を行い、12週で復帰 $^4$ )、内果骨折はスポーツ活動の制限で5ヵ月以内に復帰 $^5$ )と報告されている。早期の競技への復帰がなによりも望まれる運動選手では、いたずらに治療に長時間を要することは問題となる。そこで、これらの難治性の疲労骨折に対しては早期に観血的治療が選択される場合が多い $^6$ ~ $^{14}$ 

疲労骨折に対して行われる観血的治療には内固定<sup>6,7)</sup>, 掻爬・骨移植<sup>8,9)</sup>, 骨穿孔術<sup>10,11)</sup>などがある. 内固定は初期固定力が大きく, 掻爬・骨移植は偽関節組織が除去され, 骨癒合に有利だが, いずれも侵襲が大きく, 早期の復帰において不利となる. 一方, 骨穿孔術は侵襲が小さく骨折部の安定性を維持しつつ骨癒合を促進させ, 早期復帰に適しているといえる.

疲労骨折に対する骨穿孔術は, 難治性である 胫骨 跳躍型疲労骨折にしばしば用いられている $^{11\sim13)}$ . 深谷12)は、術後の固定が不要で早期に運動に復帰で きることより、骨穿孔術を推奨している。小川ら13) も簡便であり 胫骨跳躍型疲労骨折の治療の第1選択 としているが、同時に、穿孔時に発生する摩擦熱に ついての注意も促している.鈴木ら11)は骨穿孔術 の成績の不確実さを指摘しており、完全骨折となっ た症例も報告している. 一方, 香田ら<sup>10)</sup>は, 中足 骨疲労骨折のなかで難治性となる第4ないし第5中 足骨に対して骨穿孔術を行い、良好な成績を報告し ている. 治癒促進機序は不明としながらも, 早期に 痛みがとれ、術後3~4週での練習開始が可能とな っている. Oravaら5)は治癒が遷延している胫骨内 果疲労骨折の2例に対して骨穿孔術を行い,これを 治癒させている. 今回の5症例は免荷することなく, 術後8週以内に競技復帰が可能となっており、骨穿 孔術は術後管理を容易にし、早期の復帰を可能にし ていると考えられる.

Torg<sup>8)</sup>は、Jones骨折の治療に関して、骨髄内に骨硬化が現れた場合は難治性となるため観血的治療

を勧めている。われわれは骨穿孔術によってその骨硬化部が貫通し骨髄との交通が得られ、骨折部の血流が改善されることに意義があり、骨癒合に対して好条件となると考えている。よって、遷延治癒傾向を示す疲労骨折や早期の症例でも骨折部周囲の骨髄内に骨硬化領域が形成されている場合に骨穿孔術が効果をもたらすと考える。

今回の症例のなかで,胫骨の跳躍型疲労骨折例は練習中に軽微な外傷により完全骨折を生じ,治療に難渋した.この部位の疲労骨折においては掻爬骨移植術<sup>9)</sup>,髓内釘<sup>14)</sup>,骨穿孔術<sup>11)</sup>いずれの方法でも胫骨完全骨折を生じたとの報告があり,術後合併症として完全骨折の可能性がある.小川ら<sup>13)</sup>の指摘したごとく,厚い皮質骨の穿孔で摩擦熱による骨壊死が生じ疲労骨折部が脆弱化していた可能性もある.したがって,胫骨の跳躍型疲労骨折に対する骨穿孔術の適応は慎重に行う必要がある.また,より慎重な後療法を行う必要があったと考えられる

早期の競技復帰を望む運動選手に長期に渡る保存療法を続けることは、治療をする側、受ける側の双方に忍耐を要し、不安をもたらす。今回、骨穿孔術を行った5例では早期に競技復帰できていた。保存療法の長期化が予想されたり、効果が不確実な場合、侵襲が少なく簡便な骨穿孔術は、まず、試してみてよい方法であると考える。

### 文 献

- 1) Orava S et al: Delayed unions and nonunions of stress fractures in athletes. Am J Sports Med, 16: 378–382, 1988.
- 2) Ekenman I: Local bone deformation at two predominant sites for stress fractures of the tibia: an *in vivo* study. Foot Ankle Int, 19: 479–484, 1998.
- 3) Zogby RG et al : A review of nonoperative treatment of Jones' fracture. Am J Sports Med, 15 : 304–307, 1987.
- 4) Mata SG: Transverse stress fracture of the patella: a case report. Clin J Sport Med, 6: 259–261, 1996.

- 5) Orava S et al: Stress fracture of the medial malleolus. J Bone Joint Surg, 77-A: 362-365, 1995.
- 6) Mindrebo N et al : Outpatient percutaneous screw fixation of the acute Jones fracture. Am J Sports Med, 21:720-723, 1993.
- Chang PS et al: Intramedullary nailing for chronic tibial stress fractures. A review of five cases. Am J Sports Med, 24: 688-692, 1996.
- 8) Torg JS: Fracture of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity. Classification and guidelines for non-surgical and surgical management. J Bone Joint Surg, 66-A: 209-214, 1984.
- 9) 萬納寺毅智ほか: 胫骨跳躍型疲労骨折の観血的治療. 臨床スポーツ医学, 10:897-904,

1993.

- 10) 香田和宏ほか:難治性第IV, V中足骨疲労骨折 について、臨床スポーツ医学, 5(別冊): 254-259, 1988.
- 11) 鈴木正比古ほか: 胫骨疲労骨折(跳躍型骨折) に対する観血的治療の検討. 東日本スポーツ 医科学研究会会誌, 4:220-225, 1982.
- 12) 深谷 茂:下肢疲労骨折の症例について.整 形災害外科, 23:659-664,1980.
- 13) 小川正三ほか: クラシックバレーダンサーに おける 胫骨の疲労骨折について. 臨床整形外 科, 21: 199-203, 1986.
- 14) Beals RK et al: Stress fractures of the anterior tibial diaphysis. Orthopedics, 14: 869-875, 1991.

# Das de 変法による腓骨筋腱脱臼の治療成績

# Surgical Treatment for Peroneal Tendon Dislocation using Modified Das de Procedure

富原 朋弘<sup>1)</sup> Tomohiro Tomihara 上野 憲司<sup>2)</sup> Kenji Ueno

金 国 $-^{1)}$  Kunikazu Kim 松浦 健司 $^{1)}$  Takeshi Matsuura 宮入 太朗 $^{1)}$  Taro Miyairi 島田 永和 $^{1)}$  Nagakazu Shimada

### Key words

腓骨筋腱, 脱臼, Das de 法

Peroneal tendon: Dislocation: Das de procedure

### ●要旨

腓骨筋腱脱臼に対して、Das de 法は他の組織を犠牲にすることの少ない方法であるため広く用いられている。われわれは仮性嚢を骨へ強固に固定させるために、Das de 変法を行っている。Das de 変法では、仮性嚢をその前方付着部で一度切離した後に腓骨背側に縫合させた。われわれは20例においてこの方法を用い、臨床成績について調査を行った。

ほとんどの症例が、術後早期に元のスポーツレベルにまで復帰した. 急性期に手術を行った1例で術後再脱臼を生じ、20例中2例で運動時痛が残存した.

Das de変法によって良好な臨床成績が得られたが、仮性囊を縫合する際の緊張度については今後検討が必要である.

### Abstract

For peroneal tendon dislocation, the Das de procedure is widely accepted since it incurs minimal sacrifice of other structures. Here we report our modified Das de procedure for tighter fixation of the peroneal retinaculum to the bone. In this modified Das de procedure, the peroneal retinaculum was incised at the anterior attachment and sutured to the dorsal side of the fibula.

We have treated 20 patients with this procedure and here report the clinical results.

Most patients have returned to their previous level of sports activity early after surgery. Only one patient who was operated at acute phase redislocated, and 2 others continued to show residual pain on exertion.

Our new modified Das de procedure showed good clinical results, but the optimal tension of the peroneal retinaculum to fibula during the procedure remains not yet determined.

富原朋弘

〒 583-0875 羽曳野市樫山100-1 島田病院整形外科 TEL 0729-53-1001 / FAX 0729-53-1552 1) 島田病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Shimada Hospital

うえの整形外科クリニック
 Ueno Clinic of Orthopaedic Surgery

### 緒 言

腓骨筋腱脱臼の手術方法は数多く報告されており、われわれは以前に骨性制動法の1つであるDu Vries法を行っていたが、術後の疼痛、骨片の移動量が不確実であること、移動骨片の術後骨吸収などによる腓骨筋腱の再脱臼などの問題があり、現在は仮性嚢修復術を行っている.

仮性嚢修復術の1つである Das de 法は手術方法が 煩雑で、仮性嚢を腓骨後縁に固定する際に、非縫合 部位(縫合糸間)では固定力が弱く、最終的に仮性嚢 が腓骨後縁の解剖学的位置に癒合せず、再脱臼を起 こす可能性もあるのではないかと考え、1996年以 降は Das de 法に変更を加えた方法によって行って いる(以下 D 変法). 今回、D 変法の治療成績を調査 したので報告する.

### 対象および方法

症例は外傷による腓骨筋腱脱臼に対してD変法を行った20例,男性17例,女性3例.手術時平均年齢24歳( $15\sim45$ 歳).受傷から手術までの期間は,平均6.6ヵ月(3日 $\sim60$ ヵ月).受傷原因は,サッカー,スノーボードによるものが多かった(Table 1).術後平均観察期間は,23.7ヵ月( $2\sim50$ ヵ月)であった.

本術式(D変法)では、縫合糸での固定部位以外でも仮性嚢を腓骨後縁と密着させるため、仮性嚢を腓骨付着部前縁より切離し、その前縁を腓骨後縁背側へ腓骨後縁に通した縫合糸で固定させた(Fig. 1).

Table 1 Cause of peroneal tendon dislocation

•Sports	No. of Cases
Football	3
Snowboard	3
Basketball	2
Ski	2
Others	6
•Non-sports	4

術後全例,2週間のヒール付き下腿以下ギプス固定 で,免荷は行わなかった.

調査方法として、術中評価は、腓骨筋腱の脱臼様式を Eckert and Davis 分類 $^{1)}$ で行った。術後評価は、術後からスポーツ復帰までの期間、再脱臼の有無、疼痛の有無などについて調査を行った。

### 結 果

術中評価では、腓骨筋腱の脱臼様式は、全例 Eckert and Davis 分類 grade I であった。スポーツ復帰まで術後平均 2.8 ヵ月  $(2 \sim 7$  ヵ月) であり、足関節の可動域制限が残存した症例はなかった。

術後再脱臼を生じたものは受傷後3日後に手術を 行った1例のみであり、その他、運動時の疼痛を訴 えたものは2例であった。

### 代表症例

症例1:17歳,男性,野球選手(キャッチャー). 野球の試合中に受傷,近医にて右腓骨筋腱脱臼と診断され,受傷後3ヵ月で手術を受けた.その後スポーツ復帰するも,術後5ヵ月後に再受傷.運動時痛,腓骨筋腱の脱臼時の違和感などがあり当院受診.足関節背屈時に容易に腓骨筋腱が脱臼するため,再受傷後5ヵ月で再手術を行った.手術時の所見では,前医での仮性嚢修復術の後,再度仮性嚢が腓骨後縁から剥がれており,仮性嚢を腓骨付着部前縁で切離した後にD変法による仮性嚢修復術を行った.術後経過良好で術後3ヵ月よりスポーツに部分復帰,術後7ヵ月では完全復帰となる.その後も腓骨筋腱の脱臼.運動時痛などを認めない.

症例2:21歳, 男性,

サッカーにて受傷し、同日当院受診. 初診時左腓骨筋腱の脱臼を認め、受傷後3日でD変法による手術を行った. 術後2ヵ月でスポーツ復帰するも、ダッシュ時に初回受傷時と同様の違和感があり、触診上も腓骨筋腱の再脱臼を認めた. 再脱臼後、装具着用下にスポーツを継続している.

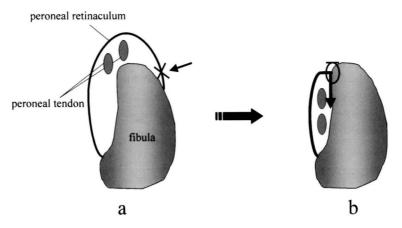


Fig. 1 Modified Das de procedure.

a: Incision into the peroneal retinaculum at the anterior attachment (→ arrow).

b: Suturing the peroneal retinaculum to the dorsal side of the fibula.

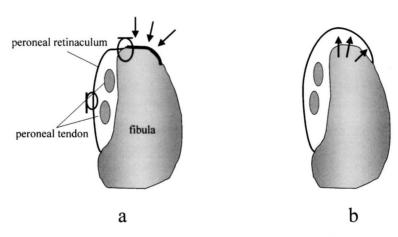


Fig. 2 Attachment of the peroneal retinaculum to the fibula in the Das de procedure.

a: Sutured portion.

b: Unsutured portion.

### 考 察

腓骨筋腱脱臼の手術方法として、骨性制動術、支 帯再建術、仮性嚢修復術などがある。術前に身体的 素因、腓骨筋腱溝など解剖学的異常の有無<sup>2)</sup>などの 評価を行うが、腓骨遠位部後縁がfibrocartilagious ridge で形成されていることなどから画像的診断が 難しく、術前評価からそれぞれの症例に合わせた手 術方法を選択することは困難である。

われわれが以前行っていた Du Vries 法<sup>3)</sup>を代表とした骨性制動術では、術後の疼痛、移動骨片の吸収

などによる再脱臼などの問題が多かった. 文献的報告では、骨性制動術で良好な成績が得られているという報告もあるが、そのなかには仮性嚢修復術を追加しているもの<sup>4,5)</sup>もあり、骨性制動術単独での手術成績については安定していないものと思われる. その原因として、骨性制動術では腓骨は遠位端に近づくほどfibrocartilagious ridge の成分が多くなり、移動骨片の固定が難しくなること. また、術後の移動骨片の胃吸収や、骨片を背側に移動させることにより腓骨に付着する仮性嚢が弛緩することなどが考えられる.

仮性囊修復術の1つである Das de 法<sup>6,7)</sup>は他の方

法より手術侵襲が少ないものの、仮性嚢を縫合する箇所が多いため手術方法が煩雑で、非縫合部位(縫合糸間)では仮性嚢の腓骨への固定力が弱い. Das de 法では最終的に仮性嚢が腓骨後縁の解剖学的位置に癒合しないために、症例1のような再脱臼を起こす可能性もあると考えられ(Fig. 2)、Das de 法に一部変更を加えたD変法を行っている. D変法は手術方法も容易であり、仮性嚢を腓骨後縁背側に移動させ、縫合糸での固定部位以外でも仮性嚢を腓骨後縁と密着させるようにした. われわれと同様にDas de 法に準じて、骨膜を反転させ仮性嚢を補強するような方法など<sup>8,9)</sup>も報告されている.

腓骨筋腱脱臼の症例に対して、D変法では術後のスポーツへの早期復帰が可能であり、良好な結果を得ることができた.ただし、再脱臼1例、運動時痛を訴えたものが2例あった.これらの解決策として、再脱臼した症例(症例2)は、受傷から3日後に手術を行っており、今回の調査では受傷から手術までの期間が長くても、再脱臼を生じる症例がなかったことから、軟部組織の腫脹が強く、仮性嚢が完全に形成されていない急性期の手術を避けることにより、より確実な手術成績が得られるのではないかと考えられる.したがって、現在われわれは、初回受傷後は保存的治療を行い、その後も脱臼を繰り返す症例において手術を行っている.

また、術後の運動時痛の原因として腓骨筋腱の過 制動などが考えられる.

腓骨筋腱の過制動を避けるために、術中の仮性嚢による腓骨筋腱の制動を慎重に行う必要があり、その方法については今後検討が必要である.

### 結 語

1. Das de 変法による腓骨筋腱脱臼の治療成績について報告した.

- 2. 術後成績も安定しており、術後早期のスポーツ 復帰が可能であった。
- 3. 急性期で手術を行った症例で術後再脱臼を生じており、急性期での手術は避けるべきであると思われる.
- 4. 術後疼痛を起こさないために、仮性嚢を縫合する際の緊張度が重要であり、今後検討が必要である.

### 文 献

- 1) Eckert WR et al : Acute rupture of the peroneal retinaculum. J Bone Joint Surg, 58-A: 670-673, 1976.
- 2) Rosenberg ZS et al : Peroneal tendon injuries. Radiology, 161 : 743-748, 1986.
- 3) Du Vries HL: Surgery of the foot. 2nd ed. Mosby Co, St. Louis: 256-257, 1965.
- 4) Mason RB et al: Traumatic peroneal tendon instability. Am J Sports Med, 24: 652-658, 1996.
- 5) 飯田雅文ほか:腓骨筋腱脱臼の治療経験. 日足 外会誌, 16:249-252,1995.
- 6) Das de S et al : A repair operation for recurrent dislocation of peroneal tendons. J Bone Joint Surg, 67–B: 585–587, 1985.
- 7) 長谷川元信ほか:外傷性腓骨筋腱脱臼に対する 仮性嚢閉鎖術による治療経験. 整スポ会誌, 16:99-104,1996.
- 8) 藤井二郎ほか:腓骨筋腱脱臼の治療経験. 日足 外会誌, 20:21-24,1999.
- 9) 成田伸治ほか: Das De法による腓骨筋腱脱臼 の治療経験. 東北整災紀要, 43:268-271, 1999.

# 足底腱膜炎手術例の検討

## Plantar Fascia Release for Chronic Plantar Fasciitis in Sports Injuries

横江 清司1)

Kiyoshi Yokoe

亀山 泰<sup>1)</sup>

Yasushi Kameyama

福山 陽子1)

Youko Fukuyama

井戸田 仁<sup>2)</sup> Hitoshi Idota

### Key words

足底腱膜炎, 足底腱膜切離, スポーツ障害

Plantar fasciitis: Plantar fascia release: Sports injury

### ●要旨

本研究の目的は足底腱膜炎手術例の予後を明らかにすることである。足底腱膜切離術を16例17足に行ったが、予後調査可能であった12例の練習・試合への復帰時期、再発・合併症の有無、記録の変遷などについて調査した。12例中9例は完全復帰し3例は術前の自己記録も更新したが、2例は復帰後再発し、両側例の1例はふだんの練習にも復帰できなかった。手術例の予後は良好であり、3ヵ月の保存療法で軽快しない症例には早期の手術療法が勧められる。

### Abstract

The purpose of this paper was to clarify the results from surgical treatment for plantar fasciitis. We evaluated 12 of 16 athletes whose symptoms had not responded to nonsurgical treatment and underwent plantar fascia release. The results from these operations were excellent in 9 patients, good in 2 patients, and poor in 1 patient, after an average follow-up time of 25.9 months (ranging from 10 to 56 months). Eleven of twelve athletes returned to their desired full training after an average time of 2.9 months. Plantar fascia release was an effective procedure for unresponsive plantar fasciitis.

### 緒 言

足底腱膜炎は足のスポーツ障害のなかでは発生頻度が高く,陸上競技の中長距離をはじめとするランニング障害の代表的疾患である.

治療としては運動量の制限、ストレッチング、消

炎鎮痛剤の投与,シューズの変更,足底挿板の処方などの保存療法が行われているが,治療期間が長く 難渋することが多い.

われわれ $^{1}$ は第16回日本足の外科学会において3例の手術例の結果について報告したが、今回症例を重ね良好な結果が得られたので報告する.

### 横江清司

〒 470-2212 愛知県知多郡阿久比町 財団法人スポーツ医・科学研究所 TEL 0569-48-7383

- 1) 財団法人スポーツ医・科学研究所 Institute of Sports Medicine and Science
- 2) 井戸田病院整形外科
   Department of Orthopaedic Surgery, Idota Hospital

### 対象および方法

1988年6月~2000年3月に16例17足に手術療法 として足底腱膜切離術を行った. 対象の年齢は20 ~63歳(平均31.4歳), 男子10例, 女子6例, スポ ーツ種目は陸上中長距離12例、ハードル1例、トラ イアスロン1例、バスケットボール2例であった、

手術は踵部内側皮切で足底腱膜に達し、これを踵 骨隆起内側突起起始部で完全に切離した(Fig. 1). 後療法は術後1週で部分荷重、3週で全荷重歩行、6 週で距離は1日3km、スピードは1km当たり5~6 分、頻度は週3~5回でジョギングを開始させ、1 日当たりの走行距離を週単位で1kmずつ増やすよ うに指導し、約3ヵ月でふだんの練習ができること を目標にした.

追跡調査可能であった12例について、練習・試 合への復帰時期, 再発・合併症の有無, 記録の変遷 などについて調査した.

### 結 果

予後調査可能であった12例の発症から手術まで の期間は8~34ヵ月(平均13.1ヵ月), 経過観察期間

は10~56ヵ月(平均25.9ヵ月)であった。11例はふ だんの練習に2~4.5ヵ月(平均2.9ヵ月), 試合には 3~10ヵ月(平均5.6ヵ月)で復帰したが、2例に再発 した. 完全復帰した9例のうち3例が術前の自己記 録を更新した. 両側例の予後は不良でふだんの練習 に復帰できなかった. 合併症は胫骨神経踵骨枝の 損傷とCuboid syndromeがそれぞれ1例みられた (Table 1).

スポーツ障害としての足底腱膜炎の手術例の報告 は少ないが、Sniderら<sup>2)</sup>は5~48ヵ月(平均20.5ヵ 月)症状の持続した9例の長距離ランナーのうち8例 が術後平均4.5ヵ月で完全復帰したことを報告して いる. また McBryde<sup>3)</sup> も 5 例に手術を行い 6 ~ 12 週 で練習を再開したことを報告している. Leachら<sup>4)</sup> は7~24ヵ月症状の持続した13例のランナーを含 む15例のうち14例が完全復帰したことを報告し、 大変良好な成績をあげている.

われわれも12例中9例が完全復帰したが、1例は ふだんの練習にも復帰できなかった. 不良例の特徴 としては、手術までの経過が34ヵ月と長期に及ん だことと、両側例だったことがあげられる.

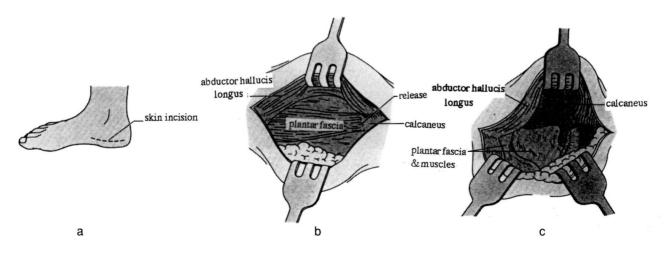


Fig.1 Surgical procedure (From Banks SW and Laufman H: Surgical Exposures of the Extremities, W.B.Saunders,

- a: Medical longitudinal skin incision placed off the weightbearing surfacing of the heel.
- b: Dissection through the subcutaneous tissue to the fascia overlying the abductor hallucis longus and to the plan-
- c: Surgical exposure of the released plantar fascia incised sharply at its insertion into the calcaneus.

Case	Sex	Age (yrs)	Sport	Time from Onset of Symptoms to Diagnosis (Months)	Time from Onset of Symptoms to Surgery (Months)	Time from Operation to Full Activity (Months)	Time from Operation to Game (Months)	Length of Follow-up (Months)	Recurrence	Complication	Final Result
1	M	26	Track long distance	11	11	3	4	28	Neg.	Neg.	Excellent
2	F	20	Track long distance	9	10	3.5	5	27	Neg.	Neg.	Excellent
3	M	21	Track long distance	6	13	3	10	11	Neg.	Neg.	Excellent
4	M	27	Track long distance	11	27	4.5	5.5	24	Neg.	Neg.	Excellent
5	F	22	Track middle and long distance	24	34	-	-	48	Pos.	-	Poor
6	M	59	Triathlon	6	8	2	4	33	Neg.	Neg.	Excellent
7	M	24	Track long distance	10	12	2	4	27	Neg.	Neg.	Excellent
8	M	49	Ultramarathon	9	11	3.5	4	10	Pos.	Pos.	Good
9	F	43	Track long distance	7	8	4	4.5	16	Pos.	Neg.	Good
10	M	30	Track long distance	1	8.5	3	6	56	Neg.	-	Excellent
11	F	22	Track long distance	5	8	2	3	19	Neg.	Neg.	Excellent
12	M	63	Jogging	3	6.5	3	9	12	Neg.	Neg.	Excellent

Table 1 Patients and clinical results from surgery

腱膜切離の除痛効果は減張によると考えられるが、内側縦アーチの静的支持機構が損傷されることによる悪影響も憂慮される。実際Dalyら $^{5)}$ は、16足の手術例でX線計測を行い内側縦アーチの低下を報告している。われわれの手術例の経過観察の範囲では、外見上明らかなアーチの低下や悪影響はみられていないが、さらにX線計測を含めて詳細な検討が必要になる。

合併症としては、Sniderら2)は創表層離開2例と

表層感染 1 例の合計 3 例の手術創の問題を, McBryde<sup>3)</sup>は1例の外側足底神経麻痺を報告している.われわれが経験した合併症も慎重な手術手技と 足底挿板の処方で対処可能であり、特別大きな問題 とはならない.

しかしわれわれが経験した保存例19例の初診から 症状軽快までの期間が平均9.4ヵ月であることを考慮 すれば、手術例の練習復帰時期が平均2.9ヵ月と早く、 早期復帰をめざすには手術療法が勧められる.

### 結 語

足底腱膜炎16例に手術を行ったが経過は良好であり、3ヵ月の保存療法で軽快しない症例には早期の手術療法が勧められる.

### 文 献

- 1) 横江清司:足底筋膜炎手術例の検討. 日足外 会誌, 13:108-109,1992.
- 2) Snider MP et al: Plantar fascia release for chron-

- ic plantar fasciitis in runners. Am J Sports Med, 11:215-219, 1983.
- McBryde Jr AM: Plantar fasciitis. In: Murray JA, ed. AAOS: Instructional cource lectures 33.
   C. V. Mosby Co, St. Louis: 278–282, 1984.
- 4) Leach RE et al : Results of surgery in athletes with plantar fasciitis. Foot & Ankle, 7 : 156-161, 1986.
- 5) Daly PJ et al: Plantar fasciotomy for intractable plantar fasciitis: clinical results and biomechanical evaluation. Foot & Ankle, 13: 188–195, 1992.

# Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則	•••••	•••••		•••••	•••••	63
名誉	会員・	特別会員,	理事,	監事,	評議員名簿	68
各種	委員会			•••••		69
学術	集会に	ついて …	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	70
学会	盟催の	お知らせ				71

# 日本整形外科スポーツ医学会

# 日本整形外科スポーツ医学会会則

### 第1章 総 則

### 第1条 名称

本会の名称は、日本整形外科スポーツ医学会(The Japanese Orthopaedic Society for Sports Medicine) 略称、JOSSMという以下、本会という

### 第2条 事務局

本会の事務局は、理事会の議により定めた場所に置く

### 第2章 目的および事業

### 第3条 目的

本会は、整形外科領域におけるスポーツ医学並びにスポーツ外傷と障害の研究の 進歩・発展を目的とし、スポーツ医学の向上とスポーツの発展に寄与する

### 第4条 事業

本会は、第3条の目的達成のために次の事業を行なう

- 1) 学術集会の開催
- 2)機関誌「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」(Japanese Journal of Orthopaedic Sports Medicine)の編集・発行
- 3) 内外の関係学術団体との連絡および提携
- 4) その他、前条の目的を達成するに必要な事業

### 第3章 会 員

### 第5条 会員の種類

本会の会員は、次のとおりとする

入会資格は別に定める

- 1) 正 会 員 本会の目的に賛同し、所定の登録手続きを行なった医師
- 2) 準 会 員 本会の目的に賛同し、所定の登録手続きを行なった正会員以外の個人
- 3) 特別会員 現在および将来にわたり本会の発展に寄与する外国人医師
- 4) 名誉会員 本会の発展のために、顕著な貢献をした正会員および外国の医師のうちから、理事長が理事会および評議員会の議を経て推薦する者
- 5) 賛助会員 本会の目的に賛同し、所定の手続きを行なった個人または団体
- 6) 臨時会員 上記 1 ~ 4 の会員ではなく,本会の学術集会に出席し,会場費を 支払った個人または団体

会員期間は、その学術集会の期間とするが、そこで発表した内容 を機関誌に投稿する場合は共著者となることができる

### 第6条 入会

本会の正会員,準会員または賛助会員として入会を希望するものは,所定の用紙に記入の上,会費をそえて,本会事務局に申し込むものとする

但し,特別会員および名誉会員に推薦された者は,入会の手続きを要せず,本人 の承諾をもって,会員となりかつ会費を納めることを要しない

### 第7条 退会

- 1) 会員が退会しようとするときは、本会事務局に届けなければならない
- 2) 会費を2年以上滞納した場合には、退会したものとみなす

#### 第8条 除名

本会の名誉を傷つけ、また本会の目的に反する行為のあった場合、理事会は会員 を除名することができる

### 第4章 役員,評議員

#### 第9条 役員

本会には、次の役員を置く

- 1) 理 事 10名以上15名以内(うち理事長1名,常任理事1名)
- 2) 監 事 2名

### 第10条 役員の選出

- 1) 理事および監事は、別に定めるところにより評議員の中から選出し、総会の 承認を要する
- 2) 理事長は、理事会において理事の互選により選出する
- 3) 常任理事は理事長の指名により理事会において決定する

#### 第11条 役員の業務

- 1) 理事長は、会務を統括し本会を代表する
- 2) 理事は、理事会を組織し重要事項を審議、決定する
- 3) 常任理事は、理事長を補佐するほか、事務局を統括し常務を処理する
- 4) 監事は、本会の会計および会務を監査する

### 第12条 役員の任期

役員の任期は1期3年とし、再任は妨げない

但し、連続して2期6年を越えることはできない

#### 第13条 評議員

- 1) 本会には50名以上150名以内の評議員を置く
- 2) 評議員は正会員の中から選出する
- 3) 評議員は評議員会を組織して、本会役員の選出を行なうほか、理事会に助言する
- 4) 評議員の任期は3年とし、再任は妨げない

### 第5章 委員会

### 第14条 委員会

理事会は必要に応じて,委員会を設けることができる

### 第6章 会 議

#### 第15条 理事会

- 1) 理事会は理事長がこれを召集し、主宰する
- 2) 会長は理事会に出席できる

### 第16条 総会および評議員会

1) 総会は正会員および準会員をもって組織する

- 2) 総会および評議員会は、それぞれ年1回学術集会開催中に開催する
- 3) 総会および評議員会の議長は、理事長または、理事長の指名した者とする
- 4) 臨時総会および臨時評議員会は必要に応じて、理事長がこれを召集できる

### 第7章 学術集会

#### 第17条 学術集会

- 1) 学術集会は年1回開催し、会長がこれを主宰する
- 2) 会長, 次期会長は理事会の推薦により, 評議員会および総会の承認を経て決定する
- 3) 学術集会での発表の主演者および共同演者は、原則として本会の正会員およ び準会員に限る

### 第8章 会費および会計

- 第18条 正会員、準会員および賛助会員の年会費は別に定める
- 第19条 本会の経費は会費、および寄付金その他をもってこれに当てる
- 第20条 本会の目的に賛同する個人および団体から寄付金を受けることができる
- 第21条 本会の収支予算および決算は理事会の決議を経て評議員会,総会の承認を得なければならない
- 第22条 既納の会費は、これを返還しない
- 第23条 本会の会計年度は、4月1日に始まり、翌年の3月31日に終わる

### 第9章 附 則

第24条 本会則の改正は、評議員会において、出席者の過半数以上の同意を必要とし、総 会の承認を要する

> 当分の間,本会の事務局は名古屋市天白区音聞山1013 有限会社ヒズ・ブレイン内に置く

附記 本会則は、昭和57年6月5日から施行する 本改正会則は、昭和63年4月1日から施行する 本改正会則は、平成4年6月1日から施行する 本改正会則は、平成6年6月17日から施行する 本改正会則は、平成9年5月17日から施行する 本改正会則は、平成10年9月12日から施行する 本改正会則は、平成10年9月12日から施行する 本改正会則は、平成12年5月20日から施行する

# 日本整形外科スポーツ医学会 入会資格および年会費に関する細則

第1条 日本整形外科スポーツ医学会会則第6条ならびに第18条によりこの細則を定める

### (入会資格および手続き)

- 第2条 正会員になろうとする者は、下記の事項を具備することを要する
  - 1) 日本国の医籍登録番号を有すること
  - 2) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
  - 3) 評議員1名の推薦を得ること
- 第3条 準会員になろうとする者は、下記の事項を具備することを要する
  - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
  - 2) 評議員2名の推薦を得ること
- 第4条 賛助会員になろうとする者は、下記の事項を具備することを要する
  - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名押印して学会事務局へ提出すること
  - 2) 評議員2名の推薦を得ること

#### (入会の承認)

第5条 第2条,第3条ならびに第4条による所定の手続きを行なったものは,理事会の 審議を経て入会の可否が決定される

### (会費の納入)

- 第6条 入会の許可を受けた者は直ちに当該年度の年会費を納入しなければならない
- 第7条 年会費は、下記の通りとする

正会員:12,000円, 準会員:6,000円, 賛助会員:50,000円以上

第8条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない

### (会員の権利および義務)

第9条 正会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
- 2) 総会、学術集会、その他本学会が行なう事業への参加ができること
- 3) 機関誌への投稿、および学術集会への出題・応募ができること
- 4) その他本学会の会則および細則に定められた事項

(義務)

- 1) 会費を納入すること
- 2) 総会の議決を尊重すること
- 3) 住所,氏名,学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

### 第10条 準会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
- 2) 総会、学術集会への参加ができること
- 3) 機関誌への投稿、および学術集会への出題・応募ができること
- 4) 準会員は役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない (義務)
- 1) 会費を納入すること
- 2) 総会の議決を尊重すること
- 3) 住所,氏名,学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

#### 第11条 賛助会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
- 2) 学術集会への参加ができること
- 3) 賛助会員は総会での議決権、役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない

(義務)

- 1) 会費を納入すること
- 2) 総会の議決を尊重すること
- 3) 住所,氏名,学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること

### 附 則 1 この細則の変更は理事会で行ない、評議員会、総会の承認を要する

2 この細則は平成12年5月20日から施行する

## 名誉会員・特別会員

虎吉 鈴木 良平 青木 林 浩一郎 高岸 赤松 功也 直人 茂手木三男 東 博彦 津山 直一 渡辺 好博 阿曽沼 要 鞆田 幸徳 Bernard R. Cahill 今井 望 鳥山 貞宜 Wolf-Dieter Montag 榊田喜三郎 丹羽 滋郎 W. Pforringer 白井 康正 初山 泰弘 George A. Snook

## 理 事

中嶋 ◎井形 高明 黒澤 尚 寛之 武藤 芳照 生田 義和 直也 原田 征行 守屋 秀繁 田島 〇石井 清一 富田 勝郎 圓尾 宗司

◎理事長 ○常任理事

# 監 事

霜 礼次郎

## 評 議 員

青木 治人 加藤 哲也 清水 卓也 中島 育昌 松崎 昭夫 正降 金谷 仁士 長野 芳幸 吉隆 阿部 文則 下條 松末 学 天野 正文 河合 伸也 須川 勲 中村 孝志 松本 有馬 亨 川上 照彦 菅原 誠 中山 義人 三木 英之 俊平 成田 哲也 宮川 一戸 貞文 川口 宗義 杉田 健彦 栄二 臣一 勝呂 成田 豊 井樋 菊地 徹 寛志 宮永 仁賀 村上 伊藤 博元 城所 靖郎 高尾 良英 定雄 元庸 乗松 森 雄二郎 伊藤 恵康 木村 雅史 高木 克公 敏晴 井上 栗山 節郎 高岸 憲二 乗松 尋道 森川 嗣夫 今井 立史 黒坂 昌弘 高倉 義典 馬場 久敏 安田 和則 今給黎篤弘 古賀 良生 高原 政利 濱 弘道 矢部 裕 腰野 富久 宏明 良機 實 入江 一憲 高良 浜田 山賀 岩本 英明 小林 瀧川宗一郎 平澤 泰介 山岸 恒雄 良充 上崎 典雄 小山 由喜 竹下 満 廣橋 賢次 山田 均 内田 明義 毅 福田 眞輔 淳正 斎藤 竹田 山村 俊昭 英司 斎藤 田島 寶 福田 宏明 内山 知行 山本 謙吾 大久保 衛 福林 酒井 直隆 立花 陽明 徹 山本 博司 大越 康充 左海 伸夫 田中 寿一 富士川恭輔 横江 清司 大槻 伸吾 酒井 宏哉 田渕 健一 藤澤 幸三 吉田 宗人 大場 俊二 桂造 辻野 古府 照男 吉松 俊一 阪本 昭人 壮之 米延 策雄 岡崎 桜庭 景植 土屋 明弘 別府 諸兄 岡村 良久 佐々木良介 土屋 正光 星川 吉光 龍 順之助 奥脇 透 光三 筒井 哲男 若野 紘一 佐藤 廣明 堀川 和田 越智 隆弘 史野 根生 豊島 良太 本庄 宏司 佑一 謙一 戸松 増島 渡辺 幹彦 越智 光夫 四宮 泰介 篤 公治 柏口 新二 柴田 大法 冨永 積生 松井 宣夫 渡會 加藤 公 (敬称略)

# 各種委員会

◎担当理事 ○委員長

編集委員会	会											
◎原田 青木 柏口 金谷	征行 治人 新二 文則	木村 下條 竹田 土屋	雅史 仁士 毅 明弘	○戸松 仁賀 馬場 浜田	泰 定 魚 機	松末	吉隆					
学術検討委員会												
<ul><li>◎守屋</li><li>岩本</li></ul>	秀繁 英明	越智 菊地	光夫 臣一	桜庭 史野	景植 根生	○富士	川恭輔					
広報委員会	<u>&gt;</u>											
◎中嶋 入江	寛之 一憲	酒井 須川	宏哉 勲	菅原 ○田中	誠 寿一	三木	英之					
国際委員会												
◎生田 ◎田島	義和 直也	黒坂 斎藤	昌弘 知行	阪本 成田	桂造 寛志	○福林 別府	徹 諸兄					
教育研修委	<b>美員会</b>											
©武藤 大久( 太田	芳照 呆	○岡崎 柏口	壮之新二	栗山 左海	節郎 伸夫	宮永 横江	豊 清司					
社会保険	委員会											
<ul><li>◎圓尾</li><li>今井</li></ul>	宗司 立史	今給季 田島	終篤弘 寶	乗松 藤澤	敏晴 幸三	○龍	順之助					

# 学術集会について

### 第30回日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会 期:2004年(平成16年)7月2日(金)・3日(土) 会 場:都市センターホテル(東京都千代田区平河町)

連絡先:日本整形外科スポーツ医学会事務局

〒468-0063 名古屋市天白区音聞山1013

有限会社ヒズ・ブレイン内

TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510

E-mail info@jossm.gr.jp URL http://jossm.gr.jp

> 第30回日本整形外科スポーツ医学会 会長 青木 治人 (聖マリアンナ医科大学整形外科学教室)

# 第31回日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会 期:2005年(平成17年)7月1日(金)·2日(土)

会場:なら100年会館(奈良市)

第31回日本整形外科スポーツ医学会 会長 高倉 義典 (奈良県立医科大学整形外科学教室)

# 学会開催のお知らせ

## 第15回日本肘関節研究会

第15回日本肘関節研究会を下記の要領にて開催いたしますので、多数のご参加をお願い申し上げます。

会 期:2003年(平成15年)2月15日(土)

会場:コクヨホール(東京, 品川)

東京都港区港南1-8-35 TEL 03-3450-3712

特別講演: Professor Best R. Simmen (Schulthess Clinic, Zürich, Switzerland)

主題:1) 肘関節機能評価表

- 2) リウマチの肘関節の治療
- 3) 肘周辺の絞扼神経障害
- 4) 肘のスポーツ障害
- ●演題募集は終了しました.

お問い合せ先:〒173-8610

東京都板橋区大谷口上町30-1 日本大学医学部整形外科学教室内 第15回日本肘関節研究会事務局 TEL 03-3972-8111 内線2493 FAX 03-3972-4824

> 第15回日本肘関節研究会 会長 龍 順之助 (日本大学医学部整形外科学教室)

## 第30回日本生体電気刺激研究会

会 期: 2003年(平成15年)3月1日(土)

場 所:斉藤報恩会館

仙台市青葉区本町2丁目20-2

特別講演: Dr. Jan T. Czernuszka (Dept. of Materials, Oxford Univ., U. K.)

\*日本整形外科学会教育研修講演に申請予定です.

シンポジウム:生体電気刺激の現在と未来

### ※一般演題を募集します。

1次締切: 2002年10月31日(木)予定 2次締切: 2002年11月30日(土)予定

事務局: 〒602-0855

京都市上京区河原町通荒神山下ル西側安田ビル2階

UENO CONGRESS SERVICE 内

TEL 075-213-7057 / FAX 075-213-7058

E-mail hiroko.ueno@nifty.ne.jp

第30回日本生体電気刺激研究会 会長 宮坂 芳典 (仙台市,宫城野病院整形外科部長)

## 第16回日本創外固定・骨延長学会

会 期:2003年(平成15年)4月10日(木)·11日(金)

(日程が一部変更となっております)

会 場:甲府昭和アピオ

〒409-3897 山梨県中巨摩郡昭和町西条3600

TEL 055-222-1111

URL: http://www.apio.co.jp/

### 予定主題:

1. 上腕骨骨幹部骨折に対する創外固定法の応用と限界

2. 橈骨遠位端骨折に対する non-bridging 法と bridging 法の適応

3. 関節拘縮に対する創外固定法の応用

4. 広範囲骨関節欠損例に対する創外固定法の応用

その他 一般演題

教育講演:2題を予定しております

演題募集:今回はインターネットによる募集を主体に考えております.

URL: http://www.yamanashi-orthop.com

演題受付期間:2002年11月1日~2003年1月10日

お問い合せ先:〒104-8172 東京都中央区銀座7-16-12

株式会社アサツーディ・ケイ内

第16回創外固定·骨延長学会登録事務局

TEL 03-3547-2533 / FAX 03-3547-2590

学会開催校: 山梨医科大学整形外科学教室

〒409-3898 山梨県中巨摩郡玉穂町下河東1110

TEL / FAX 055-273-6768

第16回日本創外固定·骨延長学会 会長 浜田 良機 (山梨医科大学整形外科学教室)

## 第23回日本骨形態計測学会

第23回日本骨形態計測学会を下記の要領にて開催いたしますので、多数のご参加をお願い申し上げます。

会 期:2003年(平成15年)7月3日(木)~5日(土)

会 場:品川コクヨホール他

東京都港区港南1-8-35 TEL 03-3450-3712

会 長:阪本 桂浩(昭和大学医学部整形外科教授)

演題締切日:2003年3月25日(火)予定

企 画:イブニングセミナー(7月3日)

特別講演1:「漢方と骨粗鬆症」

演者 石野尚吾先生(昭和大学客員教授)

学術集会(7月4日~5日)

シンポジウム1:「大腿骨頚部骨折の組織形態と骨折予防」

シンポジウム2: 「スポーツと骨 |

パネルディスカッション: 「ゲノムと骨 |

特別演習2:「腫瘍による骨形態の変化」

演者 横山良平先生(国立病院九州がんセンター骨軟部 組織科医長)

ランチョンセミナー

一般演題

連絡先:〒142-8666 東京都品川区旗の台1-5-8

昭和大学医学部整形外科学教室

TEL 03-3784-8697 / FAX 03-3784-0788

第23回日本骨形態計測学会 会長 阪本 桂造 (昭和大学整形外科学教室)

# 第14回日本臨床スポーツ医学会学術集会

会 期:2003年(平成15年)11月15日(土)·16日(日)(予定)

会 場:幕張メッセ

> 第14回日本臨床スポーツ医学会学術集会 会長 守屋 秀繁 (千葉大学医学部整形外科学教室)

# 第29回日本足の外科学会

第29回日本足の外科学会を下記の要領にて開催いたしますので、多数のご参加をお願い申し上げます。

会 期: 2004年(平成16年)6月25日(金)·26日(土)

会 場:品川プリンスホテル

〒108-8611 東京都港区高輪4-10-30

TEL 03-3440-1111

連絡先:第29回日本足の外科学会登録事務局

〒468-0063 名古屋市天白区音聞山1013

有限会社ヒズ・ブレイン内

TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510

E-mail info@his-brain.co.jp

第29回日本足の外科学会 会長 阪本 桂造 (昭和大学整形外科学教室)

# JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE 2002 · VOL.22.NO.3

#### **CHIEF EDITOR**

TAISUKE TOMATSU, M.D.

#### MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

HARUHITO AOKI.M.D.

SHINJI KASHIWAGUCHI,M.D.

FUMINORI KANAYA,M.D.

MASASHI KIMURA, M.D.

HITOSHI SHIMOJO,M.D.

TSUYOSHI TAKEDA,M.D.

AKIHIRO TSUCHIYA,M.D.

SADAO NIGA,M.D.

HISATOSHI BABA,M.D.

YOSHIKI HAMADA,M.D.

YOSHITAKA MATSUSUE, M.D.

THE JAPANESE ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE % His Brains, Inc. 1013 Otokikiyama, Tempaku-ku, Nagoya, 468-0063, JAPAN

### 「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」VOL.22. NO.3

2002年11月30日 発 行 発 行/日本整形外科スポーツ医学会

### THE JAPANESE ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE

## 日本整形外科スポーツ医学会

事務局:有限会社 ヒズ・ブレイン 〒468-0063名古屋市天白区音聞山1013 TEL 052-836-3511/FAX 052-836-3510

編集室: 有限会社 ヒズ・ブレイン 東京オフィス 〒106-0046 東京都港区元麻布3-1-38-4B TEL 03-3401-6511/FAX 03-3401-6526