Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



日本整形外科スポーツ医学会

目　次

1. 陳旧性外反動揺性を伴うACL損傷に対するACL再建の検討
A Study of ACL Reconstruction combined with Chronic Valgus Instability
川口工業総合病院整形外科　原　憲司ほか …… 1

2. Leeds-Keio人工靱帯を用いた前十字靱帯再建術を受けた
トップレベルアメリカンフットボールおよびラグビー選手の臨床成績
Clinical Results after ACL Reconstruction using a Leeds-Keio Artificial
Ligament in High-level Athletes of American-football and Rugby
北里研究所病院スポーツクリニック　月村　泰規ほか …… 7

3. 競技レベルサッカー選手に対する前十字靱帯再建術
―術式による臨床成績の比較検討―
Anterior Cruciate Ligament Reconstruction for Competitive Soccer Players
川口工業総合病院整形外科　能瀬　宏行ほか …… 13

4. 80 Nの初期張力を与えたACL再建膝における脛骨前方移動量の経時的変化
Analysis of ATT with Time in Cases of ACL-Reconstruction with 80 N Initial Graft Tension
群馬大学医学部整形外科学教室　畑山　和久ほか …… 18

5. 前十字靱帯再建術（2ルート法）における術中移植腱固定法について
Graft Fixation Method to Restore Normal Laxity in Two-route ACL Reconstruction
善衆会病院群馬スポーツ医学研究所　朝雲　浩人ほか …… 22

6. ACL再建後不安定性が残存した3症例の検討
―3次元動的評価と関節鏡再鏡視が示唆するもの―
Three Cases of Remaining Knee Instability after ACL Reconstruction :
Correlation between Three-dimensional Analysis and Arthroscopic Evaluation
昭和大学藤が丘病院整形外科　山下　博樹ほか …… 26

7. 膝蓋骨不安定症における外側膝蓋支帯のMRIによる検討
Evaluation of the Lateral Patellar Retinaculum in an Unstable Patella using MRI
弘前大学医学部整形外科学教室　佐々木和広ほか …… 31

8. 浜松市中学生サッカー部員における外傷・障害のアンケート調査
Sports Injuries in Junior High School Football Players in Hamamatsu : Survey Results
浜松医科大学整形外科学教室　土井　俊ほか …… 36

9. 陸上長距離選手の脛骨疲労骨折発生高位とX線像について
Stress Fracture in the Tibia in Long-distance Runners : Fracture Level in the Tibia and Radiographic Characteristics
田岡病院整形外科　大西　純二ほか …… 42

10. スポーツ活動に起因した筋肥大による総腓骨神経圧迫症候群（仮称）の3例
Three Cases of Compression Neuropathy of the Common Peroneal Nerve attributable to Muscle Hypertrophy caused by Sports Activity
福岡大学筑紫病院整形外科　松崎　昭夫ほか …… 47

11. 高校サッカー選手における足関節のImpingement Exostosisに対するX線学的検討
Radiographic Study on Impingement Exostosis in the Ankle Joint of High-school Soccer Players
千葉大学医学部整形外科学教室　土屋　敢ほか …… 52

12. ラグビー選手に生じた軸椎歯突起骨折の治療経験
Odontoid Fracture in a Rugby Player : A Case Report
日本大学医学部整形外科学教室　龍　啓之助ほか …… 58

13. 超音波骨折治療が有用であった肘頭疲労骨折の1例
Low-intensity Pulsed Ultrasound Therapy for Stress Fracture of the Olecranon : A Case Report
埼玉医科大学整形外科学教室　二宮　忠明ほか …… 64

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：A 4（B 5）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：⑴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）

⑵和文要旨（300字以内）
⑶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．
⑷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．
⑸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：⑴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）

⑵英文要旨（abstract）（150 words以内）
⑶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．
⑷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．
⑸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）
⑹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^2，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○哲○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．

例えば

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・表挿入箇所を指示する．

●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雑誌編集室
〒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（2003年度）

◎原田　征行
○竹田　　毅　　青木　治人　　井樋　栄二　　岡村　良久
金谷　文則　　土屋　明弘　　成田　寛志　　仁賀　定雄
馬場　久敏　　浜田　良機　　廣橋　賢次　　松末　吉隆
（◎担当理事　○委員長）

Instructions to Authors

Submissions

Please submit three complete sets of each manuscript (one original and 2 duplicates) with tables, illustrations, and photos, in English, and floppy disc. Authors whose mother tongue is not English should seek the assistance of a colleague who is a native English speaker and familiar with the field of the work. Manuscripts must be typed double-spaced (not 1.5) with wide margins on A4 (approx. 210 × 297 mm) paper. The manuscript parts should be ordered : title page, abstract, text, acknowledgements, references, tables, figure legends, and figures. Standard abbreviations and units should be used. Define abbreviations at first appearance in the text, figure legends, and tables, and avoid their use in the title and abstract. Use generic names of drugs and chemicals. Manuscripts of accepted articles will not be returned. The editors may revise submitted manuscripts without any notice prior to publication.

1. *The title page* of each manuscript should contain a title (no abbreviation should be used), full name of the authors (within 7 authors), complete street address of the department and institution where the work was done, keywords (3) and the name and address of the corresponding author, including telephone and fax number.

2. *The abstract* is to be one paragraph of up to 150 words giving the factual essence of the article.

3. *The text and references* should not exceed 40 double-spaced pages. The number of figures and tables together should be limited to 10. The text should follow the sequence : Purpose of the Study, Methods, Results, Discussion and Conclusion.

4. *References* should be limited to 20. When there are co-authors, please type "et al" after the author's name. The list of references should be arranged in order of appearance and should be numbered in superscript numbers. Abbreviations of journal names must conform to those used in Index Medicus. The style and punctuation of the references follow the format illustrated in the following examples :

(1) Journal article
Kavanagh BF et al : Charnley total hip arthroplasty with cement. J Bone Joint Surg, 71-A : 1496-1503, 1989.

(2) Chapter in book
Hahn JF et al : Low back pain in children. In : Hardy RW Jr, ed. Lumbar Disc Disease. Raven Press, New York : 217-228, 1982.

(3) Book
Depalma AF : Surgery of the shoulder. 4th ed. JB Lippincott Co, Philadelphia : 350-360, 1975.

5. *Tables* should be given brief, informative title and numbered consecutively in the order of their first citation in the text. Type each on a separate piece of paper. Tables must be no longer than a single sheet of A4 paper. The definition of all abbreviations, levels of statistical significance, and additional information should appear in a table footnote.

6. *Figure legends* should be typed double-spaced on a separate sheet of paper. All abbreviations should be defined at first use, even if already defined in the text. All characters and symbols appearing in the figure should also be defined.

7. *Figures* should be cited consecutively in order in the text. Figures are to be provided as

black-and-white glossy photographs. Provide either the magnification of photomicrographs or include an internal scale in the figure. The height and thickness of letters and numbers in illustrations must be such that are legible when the figures are reduced. The figure number, name of the first author, and top of the figure should be written lightly in pencil on the back of each print. Do not mount photos.

8. *Photos and illustrations* should be card size (approx. 74 × 113 mm) or cabinet size (approx. 106 × 160 mm), and photo packs or photo compositions must be no longer than a sheet of A4 paper. When submitting a figure that has appeared elsewhere, give full information about previous publication and the credits to be included, and submit the written permission of the author and publisher. The previously published source should also be included in the list of references.

陳旧性外反動揺性を伴うACL損傷に対するACL再建の検討

A Study of ACL Reconstruction combined with Chronic Valgus Instability

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

●Key words
前十字靱帯再建術，内側側副靱帯，外反動揺性
Anterior cruciate ligament reconstruction : Medial collateral ligament : Valgus instability

●要旨
MCL損傷2度に相当する陳旧性外反動揺性を伴ったACL損傷において，ACL再建のみを行なうか，MCLにも手術的加療を行なうかについては意見の分かれるところである．われわれはACL再建のみ行なってきたが，ACL単独損傷のACL再建と比較して臨床成績に差が出るかどうか新鮮および陳旧において比較検討してみた．膝前方動揺性に対する評価として術後KT-1000(manual max患健差)の平均値は新鮮例および陳旧例とも単独群と合併群との間において有意差は認めなかったが，陳旧例の合併群に4 mm以上の割合が大きくなった．しかし，スポーツ復帰率，復帰時期，スポーツ中の不安感などの臨床成績において差がなかったことを考慮すると，ACL再建の際にMCL損傷2度に相当する陳旧性外反動揺性を放置しても臨床的な問題を起こすことは少ないと考えられた．

●Abstract
The purpose of this study was to determine if there was any necessity for additional surgical treatment on the medial collateral ligament (MCL) in patients receiving anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction who also showed chronic anterior and grade 2 valgus instability. We have performed ACL reconstruction for 357 patients. Among these, 55 patients also had chronic valgus instability. There was no difference in residual anterior laxity or in clinical results between the patients with or without the grade 2 chronic valgus instability. These results suggested that injury to the ACL combined with valgus instability could be treated by ACL reconstruction alone.

原 憲司
〒332-0031 川口市青木1-18-15
川口工業総合病院整形外科
TEL 048-252-4873

川口工業総合病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kawaguchi Kohgyo General Hospital

はじめに

前十字靱帯(ACL)損傷に2度のMCL損傷に相当する外反動揺性を伴う場合，新鮮例ではMCLを放置もしくは保存的に加療しACL再建のみを行なうことが多いが，陳旧例ではACL再建のみとするかMCL再建も行なうかどうか意見の分かれるところである[1~5]．

本研究では，ACL再建の際に陳旧性MCL損傷(2度)に相当する外反動揺性を放置した場合，ACL再建の臨床成績に影響が生ずるかどうか検討した．

対象および方法

当科におけるMCL損傷のgrade分類はTable 1に示すように，2度損傷は屈曲30°にて外反動揺性を認めるが最大伸展位においては外反動揺性を認めないものとしている(Table 1)．

対象は膝屈筋腱多重折りを用いてACL再建を行ない1年以上(平均20.5ヵ月)経過観察した357例であり，MCL3度損傷合併例やPCL損傷合併例など重度膝複合靱帯損傷例は除外した．

受傷から手術までの期間が2ヵ月以内(平均5.6週)の新鮮例は84例(女性40例，男性44例，平均年齢23歳)でACL単独損傷群(以下単独群)66例，再建時外反動揺合併群(以下合併群)18例，受傷から手術までの期間が2ヵ月以上(平均18.7ヵ月)の陳旧例は273例(女性130例，男性143例，平均年齢23歳)で単独群218例，再建時外反動揺合併群55例である．

これらの群において，膝前方動揺性を評価するKT-1000(manual max患健差)，pivot shift，Lysholm score，膝伸展筋力(健側比)，スポーツ復帰率，スポーツ復帰時期，スポーツ動作中の不安感，および自覚的回復度の結果を比較検討した．

また，再建時外反動揺性を認めた症例の最終経過観察時外反動揺性の残存率を新鮮例および陳旧例において調べ，さらに再建時外反動揺性を認めた症例のなかで最終経過観察時において外反動揺性を認めたものと認めないものとでKT-1000(manual max患健差)の値に差が認められるかどうか，新鮮例，陳旧例それぞれにおいて比較検討を行なった．

Table 1 Classification of the grade of MCL injury

grade Ⅰ: pain only and no valgus instability
grade Ⅱ: valgus instability at 30 degrees of flexion but no valgus instability at full-extension
grade Ⅲ: valgus instability at full-extension

結　果

最終評価時のKT-1000(manual max患健差)は新鮮例において単独群1.0±1.9 mm，合併群1.7±2.8 mmで有意差なく，陳旧例においても単独群1.2±2.1 mm，合併群1.8±2.0 mmで有意差を認めなかった(Fig. 1)．KT-1000(manual max患健差)が4 mm以上の割合は新鮮例において単独群9.0％，合併群16.7％と有意差はなかったが，陳旧例において単独群9.6％，合併群20.0％と有意差を認めた($p=0.033$)．Pivot shift陽性率は新鮮例において単独群9.1％，合併群5.9％と有意差なく，陳旧例においても単独群9.3％，合併群9.1％と有意差を認めなかった．Lysholm scoreは新鮮例において単独群96.6±3.7，合併群95.7±5.3と有意差なく，陳旧例においても単独群95.5±6.0，合併群95.2±5.9と有意差を認めなかった．膝伸展筋力(健側比)は新鮮例において単独群84.9±15.9％，合併群81.2±19.9％と有意差なく，陳旧例においても単独群85.2±22.9％，合併群81.7±14.2％と有意差を認めなかった．手術後，

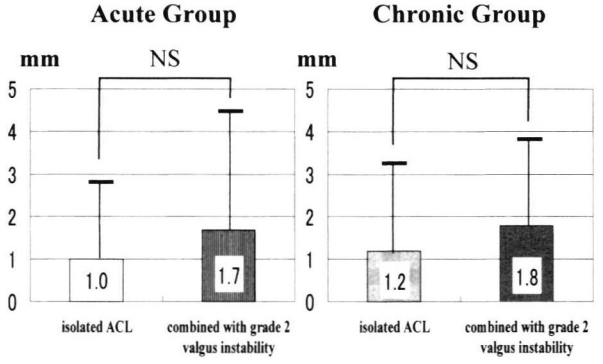


Fig. 1 KT-1000 side-to-side difference (manual max)

Table 2 Clinical results

		KT-1000(Max) ≧4mm difference	Rate of positive pivot shift	Lysholm score	Extensor muscle strength (side to side difference)	Interval until return to sports	Postoperative fear in playing sports	Subjective satisfaction
Acute	Isolated ACL injury	9.0%	9.1%	96.6±3.7	84.9±15.9%	9.4±4.3m.	9.1%	80.3±22.6%
	Combined with valgus instability	16.7 %	5.9%	95.7±5.3	81.2±19.9%	8.5±3.7m.	0%	73.2±24.0%
		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Chronic	Isolated ACL injury	9.6 %	9.3%	95.5±6.0	85.2±22.9%	8.8±2.8m.	17.0%	77.1±25.0 %
	Combined with valgus instability	20.0 %	9.1%	95.2±5.9	81.7±14.2%	9.6±3.4m.	23.1%	75.5±25.2 %
		p=0.033	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Table 3 Rate of return to sports

	Possible with no problem	Possible with some problem	Impossible
Acute: Isolated ACL injury	88%	4%	8%
Acute: Combined with valgus instability	84%	8%	8%
NS			
Chronic: Isolated ACL injury	85%	6%	9%
Chronic: Combined with valgus instability	90%	4%	6%
NS			

練習をすべて行なうか試合に復帰したスポーツ復帰時期は新鮮例において単独群9.4±4.3ヵ月，合併群8.5±3.7ヵ月と有意差なく，陳旧例においても単独群8.8±2.8ヵ月，合併群9.6±3.4ヵ月と有意差を認めなかった．スポーツ動作中の膝くずれに対する不安感は新鮮例において単独群9.1％，合併群0％と有意差なく，陳旧例においても単独群17.0％，合併群23.1％と有意差を認めなかった．受傷前の状態を100％とした自覚的回復度は新鮮例においては単独群80.3±22.6％，合併群73.2±24.0％と有意差なく，陳旧例においても単独群77.1±25.0％，合併群75.5±25.2％と有意差を認めなかった(Table 2)．練習・試合に支障がないレベルのスポーツの完全復帰率は新鮮例において単独群88％，合併群84％と有意差なく，陳旧例においても単独群85％，合併群90％と有意差を認めなかった(Table 3)．

再建時外反動揺性を認めた症例の最終経過観察時外反動揺性の残存率は新鮮例では29％，陳旧例で

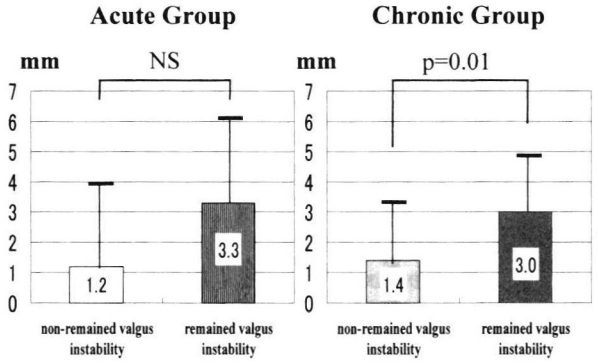


Fig. 2 KT-1000 side-to-side difference (manual max) in combined with valgus instability group

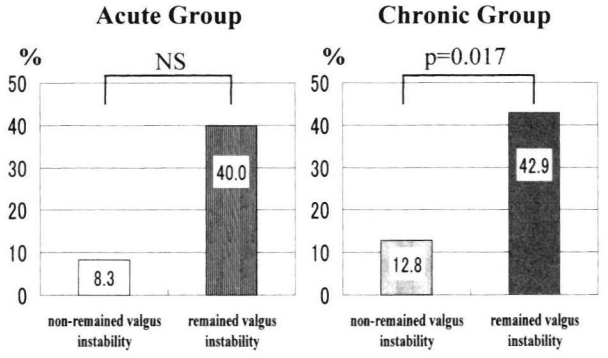


Fig. 3 Rate of KT-1000 side-to-side difference (manual max) ≧4 mm in combined with valgus instability group

は26％であった．

また，再建時外反動揺性を認めた症例のなかで，最終経過観察時におけるKT-1000(manual max患健差)の値を外反動揺性の消失した症例(以下消失群)と残存した症例(以下残存群)とで比較すると，新鮮例においては消失群1.2±2.7 mm，残存群3.3±2.9 mmと残存群の値が大きくなったが，有意差は認めなかった．ただし，症例数が消失群12例，残存群5例と少ないため統計学的に判断するのは難しいと思われた．陳旧例において消失群は39例認め，平均値1.4±1.9 mm，残存群は14例認め，平均値3.0±1.9 mmと有意差を認めた($p=0.01$)(Fig. 2)．また，最終経過観察時におけるKT-1000(manual max患健差)の値が4 mm以上の割合を比較すると，新鮮例においては消失群12例中1例(8.3％)，残存群5例中2例(40.0％)でありFisherの直接法にて統計的に有意差は認めなかったが，陳旧例においては消失群39例中5例(12.8％)，残存群14例中6例(42.9％)と有意差を認めた($p=0.017$)(Fig. 3)．

考　察

ACLとMCLの生体力学的な相互作用について，Inoueら[6]はイヌを用いた実験からMCL不全による外反動揺性は主にACLによって補われることを報告した．また新井[7]は，人切断肢においてさまざまなストレスを加えてACL，MCLの伸びを測定した結果，ACL切離では前方および外反動揺性が出現しMCLの伸びの増加が認められ，MCL切離では外反動揺性のみ認められたがACLの伸びが増加したと報告した．Yasudaら[8]は，屍体膝を用いて外反ストレスを加えたとき，膝伸展位ではMCLの前方線維がACLより先に伸びが最大に達し，30°屈曲位ではACLのほうが先に伸びが最大となることを報告した．これらの報告は，ACL/MCL合併損傷においてACL再建のみでMCL損傷を放置してもACLが2次的にMCL不全を補う働きをしている可能性が示唆される一方，ACL再建後にMCL不全の残っている膝では，術後に膝に加わる外反力が再建ACLに過度のストレスを与える可能性も示唆している．

新鮮ACL/MCL損傷における治療方針についてはAnderssonら[9]はMCL損傷2度および3度の修復は再建ACLの安定性を保つと考え，手術的に加療している．Shelbourne[10]はMCL損傷2度はbraceにて治療，3度はギプス固定2～4週した後正常歩行および可動域が改善した状態でACL再建を行なっている．Noyes[11]はMCL損傷2度までは保存的に加療し3度は手術的に加療している．われわれもMCL損傷2度までは保存的に加療し，3度損傷は原則としてACL再建術と同時に手術的修復を行なってきた．

陳旧ACL/MCL合併損傷の治療方針として，藤本ら[3]はACL再建のみを行なった場合，術後外反動揺性が残存したが，その外反動揺の残存が再建ACLの機能，日常生活およびスポーツ活動においては明らかな障害因子とはなっていなかったと報告している．一方，漆原ら[4]は陳旧性のMCL損傷を合併している場合，MCL再受傷，内側不安定性が

残存する可能性があるため，ACL再建と同時にハムストリング腱を用いたMCL補強・再建術を行なって良好な成績が得られたと報告している．

しかし，いずれの報告も新鮮，陳旧を合わせて数十例の報告であり統計学的検討もなされていない．

われわれはACL損傷を伴わないMCL単独損傷2度を保存的に治療してもスポーツ復帰において残存する外反動揺性によるパフォーマンスの低下は認めず，臨床的な問題を起こさないことを経験しているため，ACL損傷にMCL損傷2度を合併している場合にも新鮮，陳旧を問わずMCL損傷は保存的に治療してきた．

われわれの多数例の検討では陳旧例においてACL単独群より外反動揺合併群のほうが術後のKT-1000(manual max患健差)の平均値が4 mm以上の割合が大きくなったが，KT-1000(manual max患健差)の値が外反動揺合併群において1.8±2.0 mmは臨床的に満足できる値であり，Lysholm score，pivot shift，膝伸展筋力(健側比)，スポーツ復帰率，スポーツ復帰時期，スポーツ動作中の不安感，および自覚的回復度に単独群と合併群で有意差がなかったことを考慮すると，ACL再建の際にMCL損傷2度に相当する陳旧性外反動揺性を放置しても臨床的な問題を起こすことは少ないと考えられた．また，今回の症例において陳旧性外反動揺合併群における復帰不能の3例は，膝蓋腱炎または大腿四頭筋腱炎に伴う疼痛および筋力回復不足に伴うものであり，残存する外反動揺性に伴う不安によるものではなかった．

今回の結果より陳旧性の外反動揺性を認める症例全てにおいてACL再建時に積極的にMCLの再建をしなければならない理由は認められなかったが，もし残存する外反動揺性に伴う不安感を患者が訴え，スポーツのパフォーマンスの低下が生じるような場合にはMCL再建を考慮しなければならない症例もあるかもしれないと考えており，今後さらに多くの症例を検討していくことが必要と思われる．

まとめ

1. ACL再建の際にMCL損傷(2度)に相当する陳旧性外反動揺性を放置した場合，再建術後の成績に影響が生ずるかどうか検討した．
2. 陳旧性外反動揺合併群において，KT-1000(manual max患健差)の値が4 mm以上の割合が大きくなったが，平均値1.8±2.0 mmというのは臨床的に満足できる値であった．
3. MCL損傷(2度)に相当する陳旧性外反動揺性を放置した場合，再建ACLにある程度の影響を及ぼしている可能性が示唆されたが，ACL再建時に陳旧性外反動揺性を放置しても臨床的な問題を起こすことは少ないと思われた．

文　献

1) Shelbourne KD et al : Anterior cruciate ligament-medial collateral ligament injury : nonoperative management of medial collateral ligament tears with anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 20 : 283-286, 1992.
2) 堀部秀二：腸脛靱帯を用いた内側側副靱帯再建術．MB Orthop, 15 : 119-124, 2002.
3) 藤本英作ほか：ACL，MCL合併損傷に対しACL再建のみ施行した症例の検討．東京膝関節学会誌，20 : 60-62, 1999.
4) 漆原　誠ほか：自家腱を用いた膝内側側副靱帯補強・再建術．臨整外，36 : 255-259, 2001.
5) 福林　徹：前十字靱帯に合併した内側側副靱帯損傷の治療．臨整外，38 : 129-134, 2003.
6) Inoue MS et al : Treatment of the medial collateral injury : the importance of anterior cruciate ligament on the varus-valgus knee laxity. Am J Sports Med, 15 : 15-21, 1987.
7) 新井康久：切断肢を用いた膝関節靱帯(前十字靱帯，内側側副靱帯)の生体力学的研究．日整会誌，60 : 727-743, 1986.
8) Yasuda K et al : Dynamic elongation behavior in the medial collateral and anterior cruciate ligament during lateral impact loading. J Orthop Res, 11 : 190-198, 1993.
9) Andersson C et al : Treatment of acute isolated and combined ruptures of the anterior cruciate ligament : a long-term follow-up study. Am J Sports Med, 20 : 7-12, 1992.

10) Shelbourne KD et al : Management of combined injuries of anterior cruciate and medial collateral. J Bone Joint Surg, 77-A : 800-806, 1995.
11) Noyes FR et al : The treatment of acute combined ruptures of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee. Am J Sports Med, 23 : 380-391, 1995.

Leeds-Keio人工靱帯を用いた前十字靱帯再建術を受けたトップレベルアメリカンフットボールおよびラグビー選手の臨床成績

Clinical Results after ACL Reconstruction using a Leeds-Keio Artificial Ligament in High-level Athletes of American-football and Rugby

月村 泰規[1) Yasunori Tsukimura　阿部 均[1) Hitoshi Abe
松本 秀男[2) Hideo Matsumoto　竹島 昌栄[1) Shoei Takeshima

● Key words
アメリカンフットボール，Leeds-Keio人工靱帯，前十字靱帯再建術
American football : Leeds-Keio artificial ligament : ACL reconstruction

●要旨
Leeds-Keio人工靱帯によるACL再建術を受けたハイレベルのアメリカンフットボール選手44名，ラグビー選手28名の術後成績を検討した．平均21.6歳，左33例，右32例，両側7例14膝であった．受傷から再建までの平均期間6.2ヵ月，経過観察期間は平均25.3(12～84)ヵ月であった．

ゲーム復帰までの平均期間は6.5ヵ月であった．両側7例を除く前方移動量患健側差は，術前平均4.5 mmが，最終調査時，再受傷例を除くと平均1.5 mmであった．Cybex 6000 bによる求心性60°/秒の筋力は，伸筋，屈筋とも，術後経過に伴い増加し，患健側比は術後12ヵ月で，伸筋90.0％，屈筋91.5％であった．再受傷は6例にみられた．

復帰率は一度でもゲームに復帰したものを含めると100％で，筋力は概ね6ヵ月でスポーツ復帰に足りうる筋力に達し，人工靱帯の利点と考えられる．

● Abstract
We have investigated the clinical results after ACL reconstruction using Leeds-Keio artificial ligament in 49 American-football and 30 Rugby high-level athletes. Their average age was 21.6 years. The average interval between the injury and the operation was 6.2 months. The average follow-up period was 25.3 months. The average period between the operation and their return to competitive sports was 6.5 months. The average side-to-side difference in anterior translation using KT2000 was 4.5 mm preoperatively and 1.5 mm at 12 months after the operation. The muscle strength in extension and in flexion at 60 degrees/second using Cybex6000b

月村泰規
〒108-8642 東京都港区白金5-9-1
北里研究所病院スポーツクリニック
TEL 03-3444-6161 / FAX 03-3448-0553

1) 北里研究所病院スポーツクリニック
Sports Clinic, Kitasato Institute Hospital
2) 慶應義塾大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

increased linearly during the postoperative period. Only six cases suffered a re-injury at 8, 10, 12, 14, 24, 25, 52 months.

All athletes could return to competitive sports. The muscle strength reached a level to be able to return to sports within six months after the operation. This early recovery in the muscle strength after the operation was a clear advantage from using the Leeds-Keio artificial ligament.

緒　言

当院では，膝前十字靱帯(以下，ACL)損傷をきたしたハイレベルのアメリカンフットボール(以下，AF)およびラグビー(以下，RB)選手に対して，Leeds-Keio人工靱帯(以下，LK靱帯)もしくは膝屈筋腱hybridを用いたACL再建術を行なっている．その際，選手にはそれぞれの靱帯の利点・欠点を説明したうえで(Table 1)，術式を選択させるが，早期復帰を希望してLK靱帯を選択する例が多い．

本研究の目的は，LK靱帯を用いたACL再建術を受けたトップレベルのAFおよびRB選手の術後成績を調査し，スポーツ復帰状況を検討することである．

対象および方法

1994～1999年の間に，同一術者によるLK靱帯を用いたACL再建術を受け，術後12ヵ月以上経過した競技レベルのAF選手44例，49膝，RB選手28例，30膝合計72例，79膝を対象とした．年齢は16～31歳，平均21.6歳であった．受傷側は左33例，右32例，両側7例14膝であった．受傷から再建までの期間は1～32ヵ月，平均6.2ヵ月で，受傷後3ヵ月未満の新鮮例が40例，受傷後3ヵ月以上の陳旧例が39例であった．経過観察期間は12～84ヵ月，平均25.3ヵ月であった．また，ACL損傷に伴う合併損傷である，縫合あるいは部分切除を要した半月板損傷および靱帯損傷は，Table 2のごとくであった．以上の項目で，AFとRBの間に，優位な差は認められなかった．

ACL再建術においては，全例，鏡視下で，十分なnotch plastyを行なった．次いで，脛骨ガイドを矢状面で55°の強斜位にとり，ガイドピンが膝伸展位でBlumensatt's lineの後方数ミリを通るように設置した．大腿骨骨孔は，one incision techniqueに準じて，膝関節60°屈曲位で，脛骨骨孔を通したガイドピンから作製した．LK靱帯の関節内部分は，基本的手技に準じて，LK-30に腸脛靱帯片を縫着するが，LK-DT外周も腸脛靱帯片を縫着し，LK靱帯の関節内露出を避けている(Fig. 1)．固定は，脛骨側をdouble stapling法で固定した後，膝関節20°屈曲位で徒手最大緊張下に，大腿骨側をfastlock stapleにて固定した．

術後の後療法をTable 3に示す．特徴は，性急なリハビリテーションによる関節水腫を避けるため，術後早期のリハビリテーションは自家組織による再

Table 1　Advantages and disadvantages in using each substitute in ACL reconstruction

Leeds-Keio artificial ligament (LK-DT,LK-30)	SG-hybrid (End button CL+SG+LK-10)
Advantages ・No sacrifice of autograft ・Tensile strength of LK-ligament is strong enough to accomplish early return to sports	Advantages ・Maturation of reconstructed ligament is confident ・Multiple loop can increase tensile strength ・Decrease in muscle strength from harvesting autograft is low
Disadvantages ・Maturation of reconstructed LK-ligament varies widely ・Chronic effusion, Intra-articular foreign body reaction	Disadvantages ・Sacrifice of autograft ・It takes long time to mature reconstructed ligament

Table 2　Combined injury with ACL tear

n = 79

	Fresh (40)		Chronic (39)		Total(79)
	AF (24)	RB (16)	AF (25)	RB (14)	(79)
LM	9	9	12	6	36
MM	4	1	6	1	12
LM+MM	2	2	0	2	6
MCL G-2	4	2	4	1	11
MCL G-3	2	2	0	0	4
PCL	1	1	0	2	4
	22	17	22	12	73

LM: Lateral meniscus, MM: Medial meniscus, MCL: Medial collateral ligament, PCL: Posterior cruciate ligament

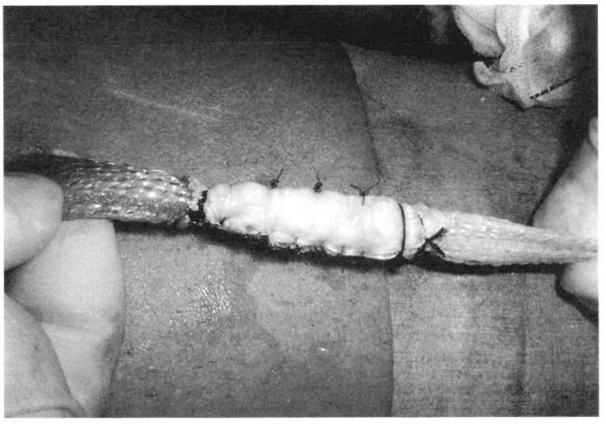
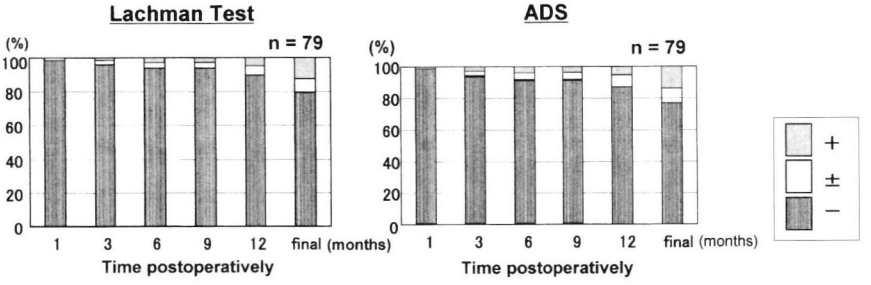


Fig. 1 Leeds-Keio artificial ligament before fixation : small piece of the iliotibial bundle was sutured not only onto the LK-30 but also wrapping around LK-DT.

Table 3 Rehabilitation program after the ACL reconstruction using the Leeds-Keio artificial ligament

1 day	CPM 10° − 40° isometric muscle strength exercise
7 days	CPM 0° − 90° isotonic muscle strength exercise with hard brace
14 days	CPM 0° − 120° dynamic 1/3 PWB
21 days	CPM 0° − full FWB half-squatting, Cybex
28 days	passive ROM exercise aerobike
6 Wks	Jogging (70% < involved/uninvolved muscle strength)
8 Wks	non-contact (80% < involved/uninvolved muscle strength)
12 Wks	game (85% < involved/uninvolved muscle strength)



Lachman Test positive cases

months	1	3	6	9	12	final
number	1	1	2	2	3	6

ADS positive cases

months	1	3	6	9	12	final
number	1	1	3	4	6	10

Fig. 2 Manual testing of the knee joint instability after the ACL reconstruction

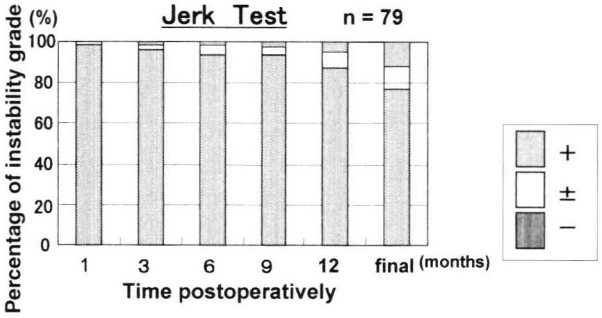
建術に比べてむしろ慎重な点である.

これらの症例の①膝関節徒手動揺性検査としてLachman test, Anterior drawer sign, Jerk test(以下, 徒手動揺性検査), ②両側例を除いた65例のKT 2000による前方移動量患健側差(以下, 患健側差), ③Cybex 6000 bによる術後求心性角速度60°/秒での屈筋力, 伸筋力ピークトルク%体重比と患健側比(以下, 術後筋力), ④スポーツ復帰率, ⑤術後からスポーツ復帰までの期間を調査した.

さらに, スポーツ復帰までの期間と, ①合併損傷の有無, ②スポーツ種目, ③徒手動揺性検査, ④患健側差, ⑤術後筋力, ⑥受傷から再建術までの期間との相関を統計学的に検討した. 統計学的検討は, ①, ②, ③が分散分析を, ④, ⑤, ⑥が回帰分析を用いて行ない, 危険率5%をもって有意差ありとした.

結　果

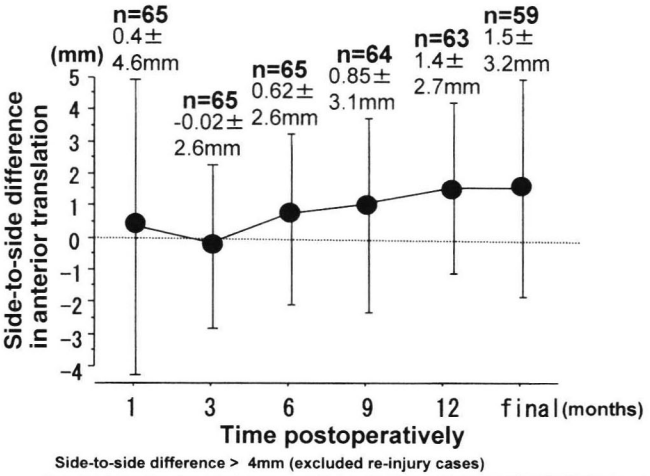
1. 術後の徒手動揺性検査陽性例は, 術後経過が長いほど増加する傾向にあり, 最終調査時にはLachman test陽性6例(7.6%), ADS陽性10例(12.7%)(Fig. 2), Jerk test陽性10例(12.7%)であった. 再受傷例を除くJerk test陽性例は4例で, 12ヵ月で2例, 最終調査時4例で, 全例受傷後1年以上の陳旧例であった(Fig. 3).
再受傷は6例にみられ, その時期は, 術後8, 10, 14, 24, 25, 52ヵ月であった.



Jerk Test positive cases

months	1	3	6	9	12	final
number	0	0	0	2	4	10

Fig. 3 Manual testing of the knee joint instability after the ACL reconstruction



Side-to-side difference > 4mm (excluded re-injury cases)

	1Mo	3Ms	6Ms	9Ms	12Ms	final
number	3 (0)	3 (0)	4 (0)	5 (1)	4 (2)	6 (2)

Fig. 4 KT2000 arthrometer measurement
Side-to-side difference (20°, 20 lbs) excluding re-injury cases

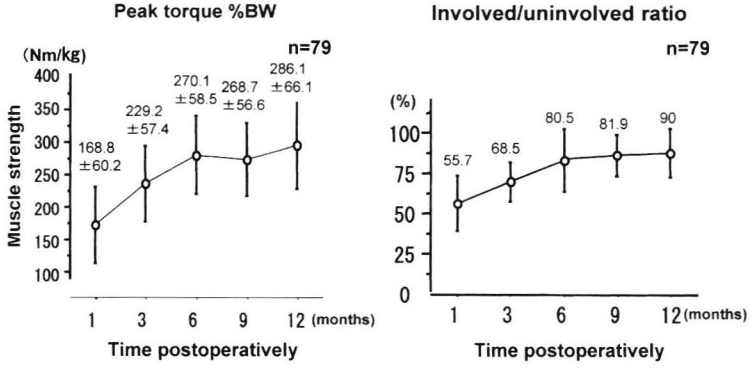


Fig. 5 Recovery in muscle strength using a Cybex 6000 b concentric 60°/sec extension

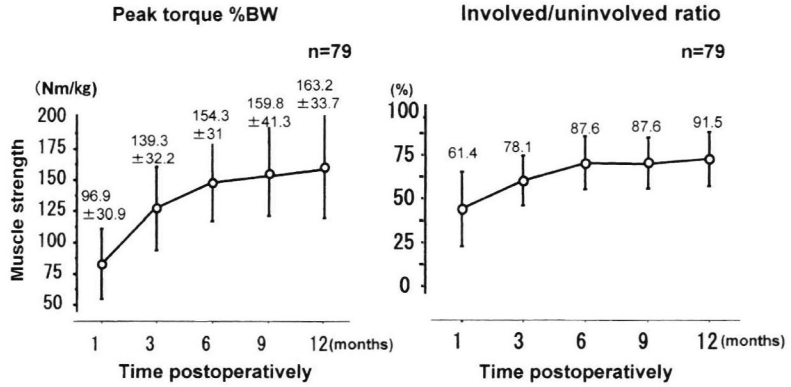


Fig. 6 Recovery in muscle strength using a Cybex 6000 b concentric 60°/sec flexion

Table 4 Relation between meniscal tear and return to each sporting activities

* P < 0.05

months	Jogg.	Contact	Game
none (25)	2.866 ±1.245	4.865 ±1.011	5.975 ±1.489
LM (36)	2.357 ±0.9	4.071 ±1.170	5.786 ±2.514
MM (12)	2.333 ±0.577	5.000 ±1	5.333 ±1.155
LM+MM (6)	3.000 ±0.00	7.500 ±0.707	9.333 ±3.055

LM: Lateral meniscus, MM: Medial meniscus

2. 両側例を除いた65例のKT 2000における患健側差は，術前平均で4.5 ± 3.1 mmで，最終診察時では2.7 mmであった．患健側差が4 mm以上の症例は，術後1ヵ月時3例で，最終診察時8例と経過が長いほど増加する傾向にあった．しかし，再受傷6例を除く59例の患健側差は，術後12ヵ月1.4 ± 2.7 mm，最終調査時1.5 ± 3.2 mmと差がなかった(Fig. 4)．
3. 求心性角速度60°/秒の筋力は，伸筋ピークトルク％体重比が，1ヵ月時で168.8 ± 60.2 Nm/kgで，12ヵ月時で286.1 ± 66.1 Nm/kgで，患健側比が1ヵ月時で55.7％が，12ヵ月時で90.0％であった(Fig. 5)．屈筋ピークトルク％体重比は，1ヵ月時で96.9 ± 30.9 Nm/kgが，12ヵ月時で163.2 ± 33.7 Nm/kgで，患健側比が1ヵ月時で61.4％，12ヵ月時91.5％であった(Fig. 6)．伸筋，屈筋はピークトルク％体重比，患健側比とも術後経過が長いほど増加した．
4. スポーツ復帰率は，元のスポーツレベルに一度でも復帰したものを含めると，100％であり，モチベーションの高さが伺えたが，前述のごとく，6例の再受傷例があった．
5. 復帰までの期間は，ジョギングが1～4ヵ月，平均2.8 ± 1.2ヵ月，コンタクト練習が2～10ヵ月，平均4.9 ± 1.4ヵ月，ゲーム復帰が3～13ヵ月，平均6.1 ± 2.1ヵ月であった．
6. スポーツ復帰時期に影響する要因の検討として，両側半月板損傷の合併例が有意にコンタクト練習，ゲーム復帰が遅れた(Table 4)．筋力は，術後3ヵ月の伸筋力が，ゲーム復帰時期と負の相関を認めた(Fig. 7)．他の因子は，統計学的に有意な相関を認めなかった．

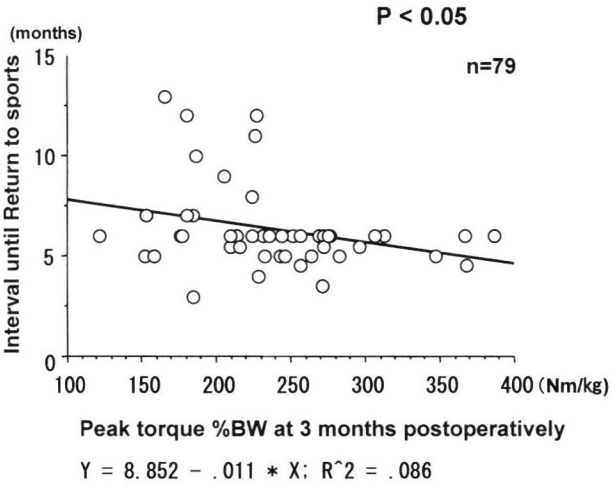


Fig. 7 Relationship between the interval until return to sports and the peak torque/% body weight of extension

考　察

近年，ACL再建術は，術後成績が80～90％と，安定した成績が報告されているが，術後の関節安定性が得られた症例でも，スポーツ復帰の成績は，必ずしも十分でない[1～7]．スポーツ復帰に影響を及ぼす因子として，転勤や就職などの社会的因子を含めたモチベーション[7]，スポーツレベル[8]，手術手技上の問題，合併する半月板および軟骨損傷[1～3]，筋力の回復程度などとの関連を認める報告がある．われわれの症例は，AFとRBという比較的似たような動きをするスポーツ種目で，競技レベルも一定し，競技復帰へのモチベーションも高く，比較的条件の一定した症例での検討である．こうした症例において，今回のACL再建術成績は，87％で良好な関節安定性が得られており，術後平均6ヵ月の早期ゲーム復帰が可能であった．良好な関節安定性は，ACLのnotch impingementを回避すべく，手術時，細心の注意を払った点も関与していると考えられる．また，前方動揺性患健側差は経時的に増加したが，再受傷6例を除くと術後12ヵ月と最終調査時に差がな

く，本術式における膝関節動揺性は，概ね術後12ヵ月で安定していた．しかし，早期スポーツ復帰は，屈筋・伸筋とも，筋力の回復が術後6ヵ月で健側の80％以上に達しており，術後3ヵ月での体重比および患健側比が高いほど，ゲーム復帰が有意に早かったことから，筋力の早期回復が大きな役割を果たしていると考えられた．これらは，自家組織を犠牲にせず，初期固定強度が早期リハビリテーションに十分耐えうるLK人工靱帯を使用することの利点と考えられた．

さらに，両側半月板損傷合併例は，再建術までの期間が半月板損傷なし，単独損傷より有意に長く，スポーツ復帰が遅れたことから，ACL損傷に伴う2次性の半月板損傷が起こる前に，早期にACL再建術を行うべきことも示唆された．

まとめ

1. LK靱帯によるACL再建術を受けたトップレベルのAFおよびRB選手72例，79膝の術後臨床成績を検討した．
2. ゲーム復帰率は100％であり，短期から中期の成績良好例は，87.3％であった．
3. ゲーム復帰までの期間は，平均6.3ヵ月と，比較的早期復帰が可能であった．
4. 早期復帰には，モチベーションの高さ，早期の筋力回復が関与していると考えられた．
5. 両側半月板損傷例のスポーツ復帰は遅れた．

文　献

1) 冨士川恭輔ほか：Scaffold型人工靱帯（Leeds-Keio）による前十字靱帯再建術―スポーツ活動からみた治療成績―．臨床スポーツ医学，6：1331-1336, 1989.
2) 竹田　毅ほか：ACL再建術後のスポーツ復帰障害因子について．臨床スポーツ医学，10：565-570, 1993.
3) 村津裕嗣ほか：膝前十字靱帯再建術のスポーツ復帰について．中部整災誌，39：1477-1478, 1996.
4) 松本秀男ほか：膝前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰遅延に影響を及ぼす因子．整形外科，48：275-278, 1997.
5) 仁賀定雄：前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰と現場での問題点．臨床スポーツ医学，18：535-540, 2001.
6) 小林龍生ほか：Leeds-Keio人工靱帯を用いた前十字靱帯再建術とスポーツ復帰．臨床スポーツ医学，18：553-557, 2001.
7) 濱田雅之ほか：ハムストリング筋腱を用いた前十字靱帯再建術の現状とスポーツ復帰．臨床スポーツ医学，18：545-551, 2001.
8) 月坂和宏ほか：前十字靱帯再建術のスポーツ復帰と種目についての検討．東京膝関節学会誌，19：85-88, 1994.

競技レベルサッカー選手に対する前十字靱帯再建術
—術式による臨床成績の比較検討—

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction for Competitive Soccer Players

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

●Key words
前十字靱帯再建術，サッカー選手
ACL reconstruction : Soccer players

●要旨
競技レベルのサッカー選手に対して行なわれた前十字靱帯再建術のうち，骨片付き膝蓋腱を用いた再建術(BTB群)21例と多重折り膝屈筋腱を用いた再建術(ST(G)群)38名を対象とし術後臨床成績を検討した．ジョギング開始時期は両群に差はなかったが，ゲーム復帰時期はBTB群で平均10.6ヵ月，ST(G)群で平均8.3ヵ月と有意差を認めた．術後の膝伸展筋力は6ヵ月，最終経過観察時ともに両群で有意差を認めなかったが，膝前面痛の出現率はBTB群のほうが高い傾向を示した．競技レベルのサッカー選手では，BTB群よりST(G)群のほうが早期ゲーム復帰しており，術後の膝前面痛が影響していると考えられた．

●Abstract
We compared BTB with ST (G) concerning the interval until return to sports in 59 competitive soccer players (21 BTB, 38 ST (G)). There was no difference between BTB and ST (G) in the interval until re-starting jogging. It took more time to return to sports after BTB than after ST (G) (10.6 ± 3.8 months versus 8.3 ± 3.8 months). Anterior knee pain was more frequent in BTB, and the patients with anterior knee pain needed more time to return to sports. It was considered that anterior knee pain after the operation affected the interval until returning to sports.

能瀬宏行
〒332-0301 川口市青木1-18-15
川口工業総合病院整形外科
TEL 048-252-4873

川口工業総合病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kawaguchi Kohgyo General Hospital

はじめに

競技レベルサッカー選手では，スポーツ外傷後のサッカーへの復帰に膝伸展筋力，膝前面痛の有無，安定性が重要な因子になっていると考えられている．今回われわれは，膝前十字靱帯損傷と診断され当院で前十字靱帯再建術を行なった症例のうち，競技レベルサッカー選手に対して，骨片付き膝蓋腱を用いたBTB群と，多重折り膝屈筋腱を用いたST(G)群で術後成績の比較検討を行なったので報告をする．

対　象

膝前十字靱帯損傷と診断され当院で前十字靱帯再建術を行なった症例は，1986～2000年の15年間に1,042例で，そのスポーツ種目別の内訳はFig. 1に示す通りである．今回はこれらの症例のうち，1991～2000年に骨片付き膝蓋腱(BTB)または多重折り膝屈筋腱(ST(G))によるACL再建術を施行し，1年以上経過観察した競技レベルのサッカー選手59例を対象とした．

BTB群は1991～1995年に施行した21例であり，男性18例，女性3例，平均年齢19.8歳，平均観察期間51.9ヵ月であった．一方，ST(G)群は1995～2000年に施行した38例であり，男性29例，女性9例，平均年齢21.7歳，平均観察期間23.8ヵ月であった．

BTBは，骨片付き膝蓋腱を用いた再建術であり，大腿骨骨孔をOutside-in法で作成して，大腿骨・脛骨側ともに黒坂screwで固定した．ST(G)群は，半腱様筋腱4重折りを原則として，長さ・太さが不足する場合薄筋腱を追加して用いた多重折り膝屈筋腱による再建術であり，大腿骨骨孔をInside-out法で作製した．大腿骨側はDacron tapeを介してEndobuttonで，脛骨側は縫合糸4本を介してpost screwまたはbuttonで固定した(Fig. 2)．術後リハビリテーションは，両群とも可動域，安定性などの条件がよい症例については，筋力回復に応じて段階的に復帰を許可したが，原則として術後2ヵ月以内のジョギング，3ヵ月以内のキック，4ヵ月以内の

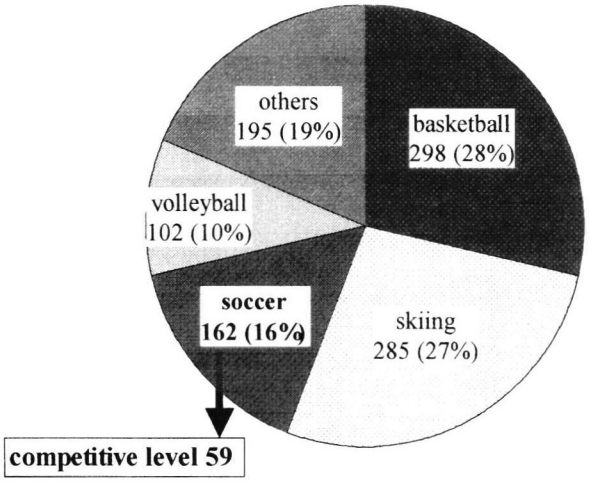


Fig. 1　The types of sports

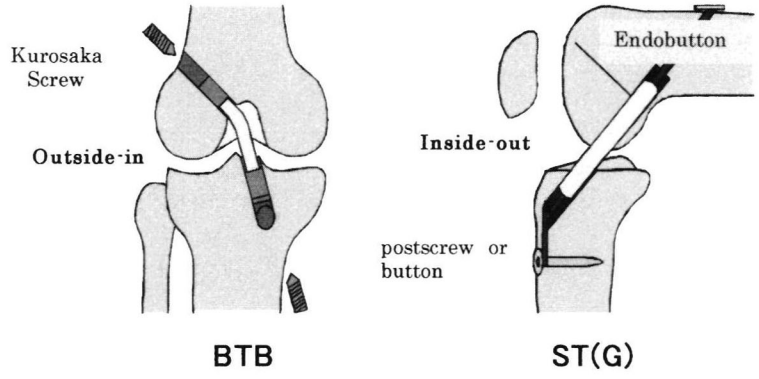


Fig. 2　Surgical treatment

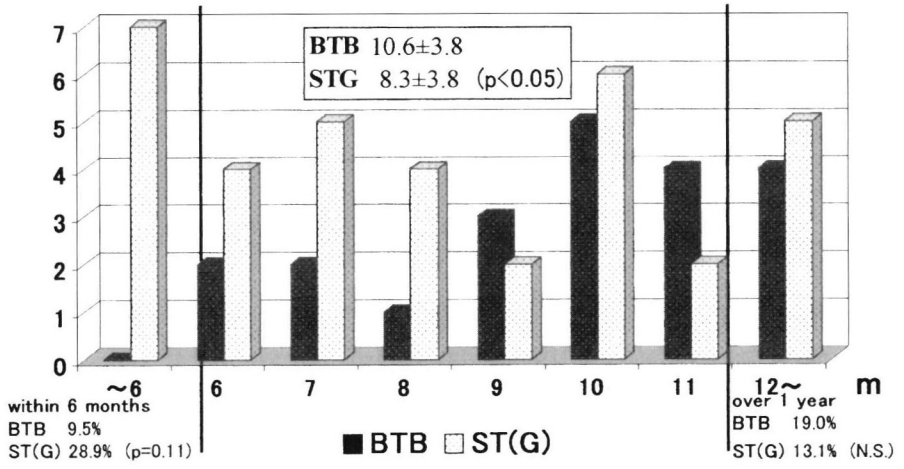


Fig. 4 The interval until return to sports

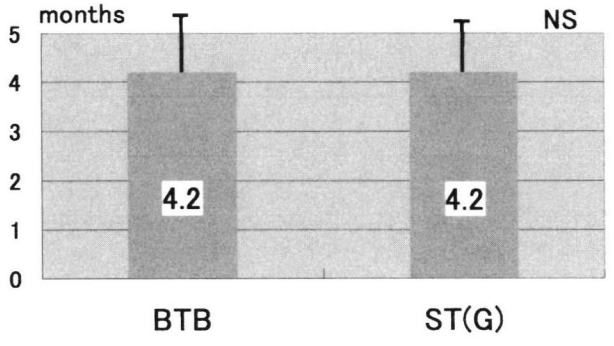


Fig. 3 The interval until re-starting jogging

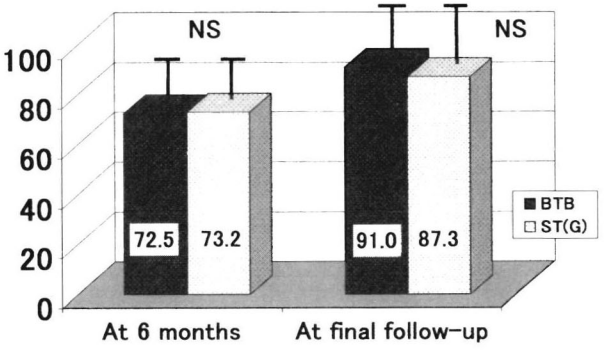


Fig. 5 Extensor muscle strength using a cybex (average % against normal side)

対人プレー，5ヵ月以内のゲーム復帰は許可しなかった[1,2]．

方　法

ゲーム復帰の可否，ジョギング開始時期，ゲーム復帰時期，膝伸展筋力健側比，術後1年以内までの間のいずれかの時期に1ヵ月以上続く膝前面痛の出現率，KT-1000の結果についてBTB群とST(G)群を検討した．統計学的処理にはt検定を用い危険率(p)が5％未満を有意差ありと判定した．

結　果

最終経過観察時，BTB群は21例全例がゲームに復帰した．ST(G)群は33例(87％)がゲーム復帰しており，未復帰の症例は2例，スポーツする機会のない症例は3例であった．

ジョギング開始時期はBTB群4.2±1.9ヵ月，ST(G)群4.2±1.8ヵ月であり有意差はなかった(Fig. 3)．

ゲーム復帰時期はBTB群10.6±3.8ヵ月，ST(G)群で平均8.3±3.8ヵ月と有意差を認めた($p<0.05$)．復帰時期の分布をみると，6ヵ月以内にゲーム復帰できた例は，BTBで2例(9.5％)，ST(G)で11例(28.9％)であり，ST(G)のほうが多い傾向を認めたが($p=0.11$)，1年以上要した例をみると，BTBで4例(19.0％)，ST(G)で5例(13.1％)と有意差なく同等の結果だった(Fig. 4)．

復帰に1年以上要した症例は，BTB群では膝前面

Table 1 Anterior knee pain (continued over 1 month after operation)

BTB	**33.3%** (7/21cases)
ST(G)	**15.7%** (6/38cases)

(p=0.12)

Table 2 The interval until return to sports : with or without anterior knee pain

anterior knee pain(-)	**8.4**±2.6months
anterior knee pain(+)	**13.6**±6.4months

(p<0.01)

痛によるものが3例，膝伸展筋力回復不良によるものが1例．ST(G)群では膝前面痛によるものが3例，膝伸展筋力回復不良によるものが2例であり，理由に大きな差は認めなかった．

Cybexを用いた術後の膝伸展筋力健側比は，術後6ヵ月でBTB群は平均72.5%，ST(G)群は平均73.2%，最終経過観察時でBTB群平均91.0%，ST(G)群平均87.3%と有意差を認めなかった(Fig. 5)．

術後1ヵ月以上続く膝前面痛の出現率はBTB群で33.3%，ST(G)群で15.7%とBTB群のほうが高い傾向を示した($p=0.12$)(Table 1)．

両術式をあわせて膝前面痛の有無によるゲーム復帰時期を比較すると，膝前面痛を認めなかった例では平均8.4ヵ月，認めた例では平均13.6ヵ月と，膝前面痛を認めなかった例が有意に早くゲーム復帰できていた($p<0.01$)(Table 2)．

KT-1000によるMAX患健差は最終経過観察時BTB群1.2±1.7 mm，ST(G)群0.9±1.8 mmと有意差を認めなかった．

考　察

骨片付き膝蓋腱を用いた再建術(BTB群)と多重折り膝屈筋腱を用いた再建術(ST(G)群)の術式間の比較は依然議論のあるところではあるが，最近の報告では両術式の結果はおおむね良好であると報告されている[3～5]．

当院では過去の全ての競技を含む検討において，BTB群よりもST(G)群のほうが，術後1年以内の膝伸展筋力回復が早く，膝前面痛の出現率も低い，と報告してきた[6,7]．

今回競技レベルサッカー選手について，サッカーへの復帰に影響を与えるような，膝伸展筋力，膝前面痛の有無の検討を行なったが，6ヵ月以降の膝伸展筋力回復に有意な差は認められなかった．しかし膝前面痛の発生率では，ST(G)群よりBTB群のほうが高い傾向を認めた．膝前面痛の原因としては，膝伸展機構からの移植腱採取による手術的侵襲，Cyclopusなどによる伸展障害が考えられており，著者らの経験からすると，膝前面痛の多くがサッカーの試合復帰に影響があると考えられる半年以内に出現しており，6ヵ月以降の長期的な経過ではほとんどの症例で軽減または消失している．当院における過去の報告では，術後1年以上持続する膝前面痛の出現率には両群間に差を認めなかった〔BTB群4/101例(4.0%)，ST(G)群18/439例(4.1%)〕[8,9]．また当院での術後2年時の臨床成績の比較では，BTB群とST(G)群の成績に有意な差はなく，長期的な成績はほぼ同等と考えている[10]．

今回の検討において両群間のスポーツ復帰は全例可能であったが，ゲーム復帰時期の分布をみると6ヵ月以内にゲーム復帰できた症例は，BTB群よりST(G)群のほうが多かった(Fig. 4)．しかし復帰に1年以上要した原因に大きな差がなかったことから，術後1年以内の早期に出現する膝前面痛の発生率がBTB群において高いことが，術後早期スポーツ復帰に影響を及ぼしていることが示唆された．

BTBを用いた再建術に関してShelbourneらが行なっているaccelerated rehabilitationの実態報告では，術後2ヵ月でバスケットボールの練習に復帰した症例が報告されており，これは強固な初期固定が可能なBTBによる再建が有利と考えられる[11]．しかし今回の検討では術後2ヵ月以内の膝伸展筋力回復は競技復帰に充分ではなく，膝前面痛の出現率においてもBTB群において高い傾向を認めたことから，競技レベルのサッカー選手では，ST(G)による再建が有利と考えられた．

まとめ

競技レベルのサッカー選手では，BTB群よりST(G)群のほうが早期ゲーム復帰に有利であった．

文　献

1) 仁賀定雄ほか：膝関節の筋力—アイソキネティックマシンの利用—．計測と制御，31：383-390, 1992.
2) 黄川昭雄ほか：スポーツ障害予防のための下肢筋力評価．整スポ会誌，6：141-145, 1987.
3) Kevin B et al : Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction : a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. Am J Sports Med, 31 : 2-11, 2003.
4) Jansson KA et al : A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 31 : 12-19, 2003.
5) Ejerhed L et al : Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 31 : 19-25, 2003.
6) 仁賀定雄ほか：前十字靱帯再建術後のスポーツへの復帰と現場での問題点．臨床スポーツ医学，18 (5) : 535-540, 2001.
7) Niga S et al : Recovery of extensor muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction in athletes. Journal of Orthopaedic Science, 1 (3) : 171-177, 1996.
8) 浅野浩司：多重折り膝屈筋腱と骨片付き膝蓋腱を用いた前十字靱帯再建術の臨床成績の検討．臨床整形外科，37 (1) : 69-72, 2002.
9) 浅野浩司：前十字靱帯再建術後の膝前面痛の検討—BTBとSTGの比較—．日本膝関節学会誌，26：12-15, 2002.
10) 仁賀定雄ほか：膝屈筋腱多重折りと骨片つき膝蓋腱による前十字靱帯再建術—術後2年次臨床成績の比較—．日整会誌，72：S273, 1998.
11) 浦田和芳ほか：Dr. ShelbourneによるACL再建術とaccelerated rehabilitation—そのリハビリテーションと臨床成績の実態報告—．Sportsmedicine Quarterly, 25 : 86-94, 1999.

80 Nの初期張力を与えたACL再建膝における脛骨前方移動量の経時的変化

Analysis of ATT with Time in Cases of ACL-Reconstruction with 80 N Initial Graft Tension

畑山 和久[1) Kazuhisa Hatayama
木村 雅史[2) Masashi Kimura
小林 史明[1) Fumiaki Kobayashi
樋口 博[1) Hiroshi Higuchi
小林 淳[1) Atsushi Kobayashi
高岸 憲二[1) Kenji Takagishi

● Key words
前十字靱帯再建術，初期張力，前方移動量
Anterior cruciate ligament reconstruction : Initial graft tension : Anterior tibial translation

● 要旨
再建靱帯に80 Nの初期張力を与えた膝前十字靱帯(ACL)再建膝の脛骨前方移動量(ATT)の経時的変化について調査した．25例25膝(男性9例，女性16例)を対象とした．再建材料は半腱様筋腱を用いた．ATTの評価は150 Nの前方引き出しを加えたストレスX線像にて行ない，測定時期は術前，術後3ヵ月，6ヵ月，12ヵ月であった．各時期の平均ATTはそれぞれ，6.8±3.9 mm，0.8±3.8 mm，1.7±4.1 mm，2.6±3.6 mmであり，術後の安定性は良好であった．しかし陳旧例や内側半月板損傷合併例における術後12ヵ月時のATTは有意に大きくなっていた．80 Nの初期張力を与えたACL再建膝の安定性は良好であるが，陳旧例や内側半月板損傷例では術後のATTは大きかった．

● Abstract
We have investigated the change in time of anterior tibial translation (ATT) after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with an 80 N initial graft tension. Twenty-five patients (male 9, female 16) were enrolled in this study. The ACL-reconstruction was performed using autogenous semitendinosus tendon. The ATT was evaluated using stress radiography under an anterior shear force of 150 N. The average side-to-side difference in ATT was 6.8±3.9 mm, 0.8±3.8 mm, 1.7±4.1 mm, and 2.6±3.6 mm at just before surgery, at 3 months, 6 months, and at 12 months after surgery, respectively. In the chronic ACL-torn cases, the ATT was significantly larger than in the subacute cases at 12 months after surgery. In addition, the ATT was significantly larger before surgery and at 12 months after surgery in cases with a medial menis-

畑山和久
〒371-8511 前橋市昭和町3-39-15
群馬大学付属病院整形外科
TEL 027-220-8269

1) 群馬大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Gunma University Faculty of Medicine
2) 善衆会病院群馬スポーツ医学研究所
Gunma Sports Medicine Research Center, Zenshukai Hospital

cal tear. This study suggested that ACL-reconstruction with an 80 N initial graft tension reduced the preoperative anterior laxity of the knee joint. However, the postoperative stability of the knee joint was worse both in chronic cases, and in combined medial meniscal tear cases, than in others.

緒　言

膝前十字靱帯(以下，ACL)再建術において，固定時の初期張力は術後の膝関節安定性に影響を与える重要な因子の1つと考えられている．しかし再建靱帯に加えられる至適の初期張力については現在でも結論が得られていない[1～3]．本研究の目的は，80 Nの初期張力を与えたACL再建術後の膝関節安定性の経時的変化についてprospective studyを行なうことである．さらに膝関節安定性に影響を与える因子についても検討した．

対象および方法

片側のACL損傷25例25膝(男性9膝，女性16膝)を対象とした．平均年齢は28歳(13～52歳)であり，受傷から再建術までの期間は1ヵ月半から3年，平均12.8ヵ月であった．Larkinら[4]の報告に従い，受傷から手術までの期間が3ヵ月未満のものを亜急性例，それ以上のものを陳旧例とすると，亜急性例9例，陳旧例16例であった．内側半月板(以下，MM)損傷7例，外側半月板(以下，LM)損傷10例，MMとLMの両方を損傷していたのは2例であった．MM損傷の処置については，切除術5例，修復術1例，放置3例であった．LMでは切除術3例，放置9例，修復術を行なったのは1例もなかった．

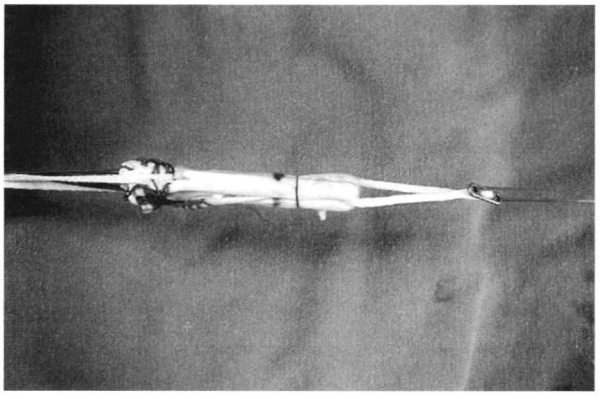


Fig. 1　Semitendinosus graft

ACL再建術式は，再建材料として半腱様筋腱を使用して行ない，そのうち1ルートが8例，2ルートが17例であった．半腱様筋腱は多重折りとし，中枢側をエンドボタン，末梢束にはトレビア人工靱帯をつけ脛骨側をステープルで固定した(Fig. 1)．

後療法は全例同一に行ない，術後2日でCPMを開始し，2週で部分荷重，5週で全荷重を許可した．4ヵ月からジョギングを開始し，8～12ヵ月後にスポーツ復帰とした．

膝関節の安定性の評価については，テロスSE(テロス社，ドイツ)を使用し，膝屈曲20°で150 Nの前方引き出し力をかけたストレスX線像を用いた．評価時期は術前，術後3ヵ月，6ヵ月，12ヵ月に行なった．脛骨前方移動量の測定はRijke[5]らの方法に従い，中点法にて計測した．また同時期の膝関節可動域についても測定した．統計処理はStatView(Abacus Concepts社，アメリカ)を用いて，検定方法はt検定を適用し，有意水準は危険率0.05未満とした．

結　果

全症例における脛骨前方移動量の平均は，術前6.8±3.9 mm，術後3ヵ月時0.8±3.8 mm，6ヵ月時1.7±4.1 mm，12ヵ月時2.6±3.6 mmであった．術後3ヵ月では健側と同等に制動されているものの，6ヵ月以降徐々に大きくなる傾向があった(Table 1)．

経時的な脛骨前方移動量に影響する因子について検討すると，術式間，男女間では有意差を認めなかった．一方，陳旧例では亜急性例よりも術後12ヵ月で移動量が有意に大きくなった($p<0.05$)．またMM損傷を合併した症例では術前と術後12ヵ月で有意に移動量が大きかった($p<0.05$)．LM損傷合併は術前後の移動量に影響を及ぼさなかった．術

Table 2 The influence on ATT (p value)

Factors	Preoperative	Postoperatively At 3 months	At 6 months	At 12 months
Subacute cases vs chronic cases	0.06	0.10	0.08	0.03
Combined MM injury	0.005	0.17	0.10	0.04
Combined LM injury	0.51	0.06	0.45	0.18
Correlation with preoperative ATT		0.07	0.003	0.005
Correlation between ATT and loss in extension		0.33	0.78	0.88

Table 1 Side-to-side difference in anterior tibial translation (ATT)

	Preoperative	Postoperatively At 3 months	At 6 months	At 12 months
All cases	6.8±3.9	0.8±3.8	1.7±4.1	2.6±3.6

(mm)

前脛骨前方移動量は術後6ヵ月，12ヵ月の移動量と強い相関を認めた($p < 0.01$)．それぞれの時期での脛骨前方移動量と伸展制限角度には相関を認めなかった(Table 2)．

考　察

近年，再建術時の至適初期張力についての報告が散見されるようになり，再建靱帯へのストレスがremodelingに与える影響が注目されている．Yoshiyaら[6]はイヌの膝蓋腱を使用しACL再建術を行なった結果，過度の初期張力は再建靱帯においてrevascularizationやcollagen fiberの配列に悪影響を及ぼすと報告している．Flemingら[7]も過剰な初期張力は，再建靱帯の破綻，laxityの減少，可動域制限の原因になるとしている．Yasudaら[8]はポリエステルテープを併用した自家膝屈筋腱を再建靱帯として，20，40，80 Nの初期張力を与えてACL再建術を行なった結果，80 Nにおいて最も良好な術後成績が得られたと報告している．本研究においてもYasudaらの先行研究を支持する結果となり，80 Nの初期張力を与えたACL再建術では良好な膝関節安定性を得ることができた．

ACL再建術後の膝関節安定性の経時的変化について，Matsumotoら[9]はLeeds-Keio人工靱帯にmanual maxの初期張力を与えACL再建術を行ない，術後経過とともに前後方向のtotal displacementが大きくなることを報告している．自験例では，脛骨前方移動量は術後6ヵ月以降大きくなっていた．また術前の脛骨前方移動量と術後6ヵ月，12ヵ月の前方不安定性には強い相関が認められた．

Hamadaら[10]は多重折り膝屈筋腱を用いmanual maxの初期張力でACL再建術を行なった症例を対象とし，術前後のanterior laxityをKnee Laxity Testerを用いて計測した結果，術前のanterior laxityは再建術後の安定性に影響しなかったと報告している．しかし自験例では，術前の脛骨前方不安定性が大きい症例は術後の脛骨前方移動量が大きくなる傾向があった．さらに，陳旧例やMM損傷合併例でも術後の脛骨前方移動量は大きくなっていた．Hamadaらの報告では合併する半月板損傷に対し，約6割の症例に修復術を行なっており，全症例の7割が半月板を温存できたとしている．これに対し自験例では半月板損傷21例中，縫合術を行なえたのはわずか1例であった．Levyら[11]によると，secondary restraintとしてMMのposterior wedgeの機能が前方制動性に重要な影響を及ぼすとしており，この半月板の処置の違いが術後の前方制動性に影響を及ぼした可能性がある．ACL損傷に合併する半月板損傷について，Wasilewskiら[12]は受傷後6ヵ月未満のACL損傷膝において両側とも正常な半月板を有するのは30％であるのに対し，それ以上経過した症例ではわずか6％にすぎないと報告している．以上より，ACL再建後の良好な安定性を獲得するために，半月板とくにMMの機能を温存することは重要であると考えられる．また陳旧例では半月板損傷が増加してくることを考慮すれば，それ以前に膝関節の安定性を再獲得させることが望ましいと考えられる．

結　語

80 Nの初期張力を与えたACL再建術を行ない，良好な膝関節安定性を得た．

術前の前方不安定性は術後の安定性に相関していた．

陳旧例におけるACL再建膝の脛骨前方移動量は大きかった．

文　献

1) Burks RT et al : Anterior cruciate graft preload and knee stability. Orthop Trans, 8 : 52, 1984.
2) Noyes FR et al : Intra-articular cruciate reconstruction. 1 : Perspectives on graft strength, vascularization and immediate motion after replacement. Clin Orthop, 172 : 71–77, 1983.
3) Tohyama H et al : Significance of graft tension in anterior cruciate ligament reconstruction : basic background and clinical outcome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 6 : 530–537, 1998.
4) Larkin JJ et al : The effect of injury chronicity and progressive rehabilitation on single-incision arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, 14 : 15–22, 1998.
5) Rijke AM et al : Stress examination of the cruciate ligament : a radiologic Lachman test. Radiology, 165 : 867–869, 1987.
6) Yoshiya S et al : Graft tension in anterior cruciate ligament reconstruction : an *in vivo* study in dogs. Am J Sports Med, 15 : 464–470, 1987.
7) Fleming B et al : Isometric versus tension measurements : a comparison for the reconstruction of the anterior cruciate ligament. Am J Sports Med, 21 : 82–88, 1993.
8) Yasuda K et al : Effect of initial graft tension on clinical outcome after anterior cruciate ligament reconstruction : autogenous doubled hamstring tendons connected in series with polyester tapes. Am J Sports Med, 25 : 99–106, 1997.
9) Matsumoto H et al : Anterior cruciate ligament reconstruction and physiological joint laxity : earliest changes in joint stability and stiffness after reconstruction. J Orthop Sci, 4 : 191–196, 1999.
10) Hamada M et al : Preoperative anterior knee laxity did not influence postoperative stability restored by anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, 16 : 477–482, 2000.
11) Levy IM et al : The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. J Bone Joint Surg, 64-A : 883–888, 1982.
12) Wasilewski SA et al : Effect of surgical timing on recovery and associated injuries after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 21 : 338–342, 1993.

前十字靱帯再建術（2ルート法）における術中移植腱固定法について

Graft Fixation Method to Restore Normal Laxity in Two-route ACL Reconstruction

朝雲 浩人 Hiroto Asagumo
小林 保一 Yasukazu Kobayashi
高山 篤 Atsushi Takayama
木村 雅史 Masashi Kimura
金井 利浩 Toshihiro Kanai
大歳 憲一 Ken-ichi Otoshi

●Key words
前十字靱帯再建術，2ルート法，移植腱固定法
ACL reconstruction : Two-route method : Graft fixation method

●要旨
緒言：2ルート法によるACL再建術における術中移植腱固定法（初期固定張力，固定の順番）について検討した．
方法：移植腱固定の際に膝屈曲30°にてAM・PLを同時に100 Nで固定したA群，PLを100 Nで固定した後にAMを100 Nで固定したB群，AM・PLを同時に60 Nで固定したC群，PLを60 Nで固定した後にAMを60 Nで固定したD群の4群に分類して術後1年経過時にストレス撮影（Telos SE）（膝屈曲15°，15 kg）にて脛骨前方移動量（当科の測定法により正常5 mm未満とした）を計測した．
結果：4群間に統計学的有意差は認められなかった．
考察：移植腱の固定張力，固定の順番，固定の肢位については議論のあるところであるが，今回の検討では4群間に有意差は認められず，より小さな張力でも同等の膝安定性が得られる可能性が示唆された．

●Abstract
Two-route ACL reconstruction using semitendinosus tendon has been reported as resulting in good stability. But the initial graft tension and which bundle [anteromedial (AM) or posterolataral (PL)] should be fixed first to restore normal laxity in ACL reconstruction is controversial. In our study, patients were randomly divided into 4 groups based on initial graft tension and sequence : Group A : AM, PL were fixed with 100 N at the same time, Group B : PL was fixed first with 100 N, and AM was fixed with 100 N next, Group C : AM, PL were fixed with 60 N at the same time, Group D : PL was fixed first with 60 N, and AM was fixed with 60 N next.

朝雲浩人
〒379-2117 前橋市二之宮町1381
善衆会病院群馬スポーツ医学研究所
TEL 027-268-3321

善衆会病院群馬スポーツ医学研究所
Zenshukai Hospital Gunma Sports Medicine Research Center

With regard to average side-to-side difference in anterior tibial translation, there was no statistically significant difference between the 4 groups. It was thought that less smaller initial graft tension is enough to restore normal laxity in 2 route method.

目　的

近年，膝前十字靱帯(以下ACL)再建術は安定した成績が報告されている．当科では2000年4月より膝屈筋腱(半腱様筋腱，以下ST)を用いて大腿骨および脛骨にそれぞれ2つの骨孔を作成する2ルート法(以下TR法)を施行している．今回2本の移植腱(AM：前内側線維，PL：後外側線維)の初期固定張力の違い，またAM・PLの固定の順番による脛骨前方移動量の比較検討を行なった．

方　法

移植腱固定の際に膝屈曲30°にてAM・PLを同時に100 Nで固定したA群，PLを100 Nで固定した後にAMを100 Nで固定したB群，AM・PLを同時に60 Nで固定したC群，PLを60 Nで固定した後にAMを60 Nで固定したD群の4群に分類して術後1年経過時にストレス撮影(Telos SE)(膝屈曲15°，15 kg)にて脛骨前方移動量(当科の測定法により正常5 mm未満とした)を計測した(Table 1)．

また前記のA～D群に対して受傷から手術までの期間，性差，半月板損傷および切除の有無による脛骨前方移動量を統計学的に検討した．統計学的処理は*t*検定を使用した．

Table 1　Method of graft fixation

A: AM,PL:100N (at the same time)
B: PL:100N ⟶ AM:100N
C: AM,PL:60N (at the same time)
D: PL:60N ⟶ AM:60N

対　象

2000年4月より2ルート法によるACL再建術を施行し，術後1年経過した32例を対象とした．全症例中，男性17名女性15名であった．新鮮例(受傷後3ヵ月以内)は20例であり内訳はA群5例，B群4例，C群7例，D群4例であり平均2.2ヵ月であった．陳旧例(受傷後3ヵ月以降)は12例であり内訳はA群3例，B群4例，C群1例，D群4例であり平均20.5ヵ月であった．半月板の損傷を17例に認めた．内訳は内側半月板損傷が9例に認められ，切除7例，放置1例，縫合1例であった．また外側半月板損傷は10例に認められ全例放置した．各A～D群の構成は各8名で，男女の内訳はA，B，C，D群それぞれ2名6名，3名5名，5名3名，7名1名であった．3度以上の軟骨損傷と2度以上の側副靱帯損傷は除外した．

術　式

まず関節鏡検査を施行し，断裂靱帯の形態，半月板，軟骨などの合併損傷の確認と必要に応じて半月板切除ないし縫合を行なった．次に自家屈筋腱(半腱様筋腱，以下ST)を採取した．次に脛骨骨孔用のACL再建ガイド(45°に設定)を用いてACLの脛骨付着部前方を目印とし2.4 mm Kirschnerワイヤーを刺入し，これをAMとして用いた．またその後方5 mmやや外側を目印としてACL再建ガイドを用いて(40～43°に設定)同様にワイヤーを刺入してこれをPLとして用いた．術中のX線撮影にてガイドワイヤーの位置を確認のうえSTの太さに応じた径のリーマーを用いて骨孔をあけた(多くの場合6 mmリーマーを使用した)．大腿骨側は顆間窩後壁から約5 mm前方を基本とした．右膝の場合，AMは11時半方向にPLは10時方向に骨孔をあけた．次にSTを半切し，2重折りとし，これにEndoButton CLおよびトレビア人工靱帯を用いて移植腱を作成した．

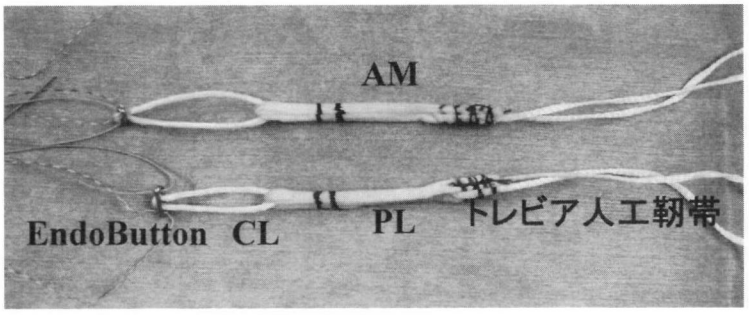


Fig. 1 Graft tendon

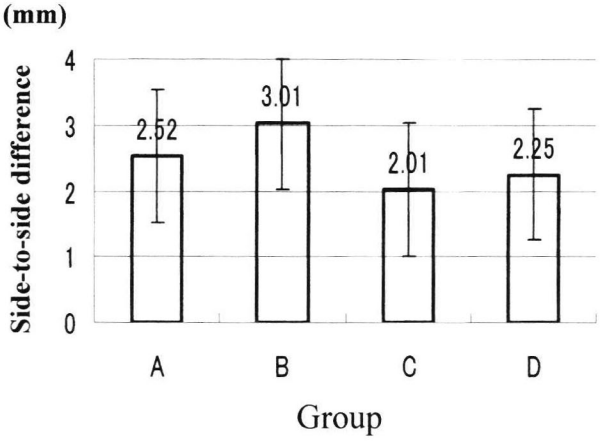


Fig. 2 Anterior tibial translation

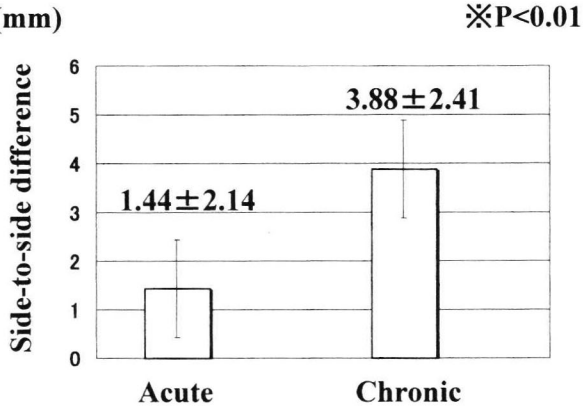


Fig. 3 Interval from injury to operation

鏡視下Inside-out法にて移植腱を挿入した後，膝屈曲30°にて脛骨の骨孔方向にテンショナーで牽引しながらステープルで固定した(Fig. 1)．

結　果

脛骨前方移動量に関してA群2.52±3.01 mm，B群3.01±1.58 mm，C群2.01±1.55 mm，D群2.25±1.85 mmとなり4群間で有意差はみられなかった(Fig. 2)．受傷から手術までの期間に関して新鮮例20例(内訳はA群5例，B群4例，C群7例，D群4例)は平均1.44±2.14 mm，陳旧例12例は平均3.88±2.41 mmとなり新鮮例は陳旧例に比べて有意に脛骨前方移動量が少なかった(Fig. 3)．男女間には有意差を認めなかった．半月板切除群と非切除群ではやや切除群のほうが移動量が多かったが有意差を認めなかった．

考　察

ACL再建術をTR法で行なう利点を荻内らは①解剖学的構造により近く再建できる，②移植腱と骨孔内での接触面積が増える，③2重束が機能分化しより回旋不安定性の制御に効果的，などの利点を挙げている[1]．しかしTR法において適切な初期固定張力，固定肢位，固定の順番については議論の分かれるところである．

BurksらはBTB，Semitendinosus，Iliotibial bandの再建時の固定張力を比較検討し，BTBは張力のかかる腱部分が短いために，より少ない張力でよいとし，移植腱の張力は組織特異性があると報告している[2]．本研究では4群間に有意差を認めなかったが，より小さな張力でも同等の膝安定性が得られる可能性が示唆された．初期張力がどのくらいの時間でどの程度減少し，どの程度維持されるのかという点はまだ明らかにされていない．今後の検討により

さらに初期張力を小さくすることが可能かもしれない．

またAM・PLのlength change patternに関してさまざまな報告がある．

Arnoczkyらは屍体膝を用いた実験で，膝伸展でPLがより緊張し膝屈曲でAMがより緊張することを報告した[3]．

Sapegaらは屍体膝を用いた実験でACLをAnteromedial, Anterolateral, Center, Posterior, の4つの線維に分けlength patternを計測しAnteromedialは26°付近で，Posteriorは47°付近で最短になると報告している[4]．

AM・PLのlength pattern，機能分担を考えればAMは軽度伸展位でPLは屈曲位で別個の角度で固定するのが望ましいと考えられる．

しかし，折井らはPLを固定した後にAMを固定した場合に21％に前方線維のほつれがみられたと報告している[5]．AM→PLないしはPL→AMの順番で固定した場合，後に固定したほうにより大きな張力がかかると考えられ，自験例の場合でも後に固定したAMにより張力がかかったとも考えられる．固定後もAM・PLに均等な張力を期待するのなら同時固定が望ましいとも思われる．同時に固定した場合に骨孔内での移植腱の負荷を軽減させる可能性もあるかもしれない．初期張力，固定の順番については今後さらなる検討が必要と思われる．

結　語

1. 4群間に統計学的有意差を認めなかった．
2. 新鮮例では陳旧例に比べて脛骨前方移動量が有意に少なかった．
3. 性差，半月板切除の有無では脛骨前方移動量に有意差はみられなかった．

文　献

1) 荻内隆司ほか：半腱様筋腱を用いた2重束2ルート前十字靱帯再建術．日整会誌，72：S512, 1998.
2) Burks RT et al : Determination of graft tension before fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, 4 : 260-266, 1988.
3) Arnoczky SP et al : Anatomy of the anterior cruciate ligament. Clin Orthop, 172 : 19-25, 1983.
4) Sapega AA : Testing for isometry during reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg, 72-A : 259-267, 1990.
5) 折井久弥ほか：膝前十字靱帯の2ルート再建時における移植腱の固定順，固定肢位についての検討．関節鏡，25：29-33, 2000.

ACL再建後不安定性が残存した3症例の検討
—3次元動的評価と関節鏡再鏡視が示唆するもの—

Three Cases of Remaining Knee Instability after ACL Reconstruction : Correlation between Three-dimensional Analysis and Arthroscopic Evaluation

山下 博樹 Hiroki Yamashita　　森 雄二郎 Yujiro Mori

●Key words
前十字靱帯，動的解析，関節鏡評価
Anterior cruciate ligament : Dynamic analysis : Arthroscopic evaluation

●要旨
ACL再建後，不安定性が残存した3症例について関節鏡所見を参考に不安定性の原因について検討し，興味ある結果と考え報告した．
3症例とも，ACL再建術後5年，1年6ヵ月および2年時に再鏡視を行ない，またCA 4000で不安定性を計測した．症例1は，再鏡視でACLの所見はGrade 3(Fair)で，再建状態は不良であり，前後および回旋不安定性の残存を認めた．症例2は，再鏡視でGrade1(Excellent)でACLの再建状態はきわめて良好であったが，回旋不安定性のみ残存を認めた．症例3は，再鏡視で再建靱帯はGrade 2(Good)であったが，前後方向のみ不安定性が残存した．症例2，3では比較的良好な再建靱帯にもかかわらず，回旋不安定性のみが，あるいは前後不安定性のみが残存した．

●Abstract
The purpose of this study was to investigate three cases of remaining knee instability after ACL reconstruction. Arthroscopic and dynamic evaluation using a CA 4000 knee motion analyser were performed after surgery. The arthroscopic results were classified into Grade 1 (excellent), Grade 2 (good), Grade 3 (fair), and Grade 4 (poor). In Case 1, the arthroscopic result was Grade 3, and this knee had both A-P instability and rotatory instability. In Case 2, the arthroscopic result was Grade 1, and the knee had only rotatory instability. In Case 3, the arthroscopic result was Grade 2, and this knee had only A-P instability. Although the ACL reconstruction in Cases 2 and 3 were Grade 1 or Grade 2, they still demonstrated A-P or rotatory instability.

山下博樹
〒227-8501 横浜市青葉区藤が丘1-30
昭和大学藤が丘病院整形外科
TEL 045-974-6365

昭和大学藤が丘病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Fujigaoka Hospital, Showa University School of Medicine

緒　言

1998年4月以降，膝前十字靱帯(ACL)再建後の安定性評価を3次元的に行なった71例中，何らかの不安定性が残存したと判断した症例は25例認められた．この不安定性残存例を検討してみると次の3つのタイプに分類することができた[1]．タイプAは，前後，回旋ともに不安定性のあるもの．タイプBは，前後の制動は良好であるが，回旋不安定性のみ認められるもの．タイプCは，前後不安定性が著名であるが，回旋不安定性は認めないもの，以上の3タイプであった(Table 1)．今回は，このなかで再鏡視が可能であった7例のうち，それぞれの代表症例を提示し3次元動的評価と再鏡視が示唆する結果について検討した．

Table 1　Knee instability results classified into three types

Type A	前後および回旋共に不安定性の認められるもの．
Type B	前後の制動は良好であるが，回旋不安定性のみ認められるもの．
Type C	前後不安定性が著明であるが，回旋不安定性は認めないもの．

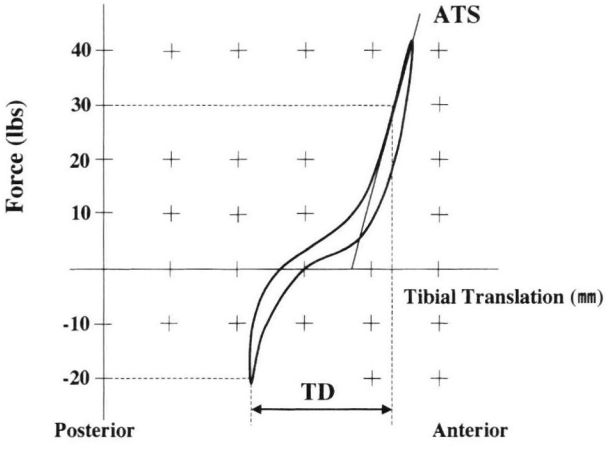


Fig. 1　Force displacement curve using the CA 4000

方　法

術前，術後の膝安定性はCA 4000(Orthopaedic System社製)を用い3次元的に評価を行なった．膝前後方向の不安定性評価には，膝20°屈曲位で20 lbs(89 N)の後方ストレス～30 lbs(133 N)の前方ストレスをかけ，そのときに描かれたforce displacement curveより脛骨移動距離の総和，total displacement：TD(mm)と，30 lbs(133 N)前方引き出し時のanterior terminal stiffness：ATS(N/mm)を計測した(Fig. 1)．回旋不安定性の評価は，Pivot shift testを行ない，亜脱臼した脛骨が急激に後方に整復されるときにグラフ上に描かれるカーブの高さ：PS(mm)を計測した(Fig. 2)．不安定性残存の判定基準は，前後方向の評価ではTD患健差3 mm以上を，回旋不安定性は，PS 1 mm以上を不安定性残存とした．

ACLの再建方法は全例，膝蓋腱をLADで補強したグラフトを用い，大腿骨側の再建ルートは骨孔を作成せず，顆間窩後方出口の1時(11時)の位置に骨溝を作成するModified over the topを用いた．

再鏡視所見は，再建靱帯をGrade 1～4に分類した[2, 3]．Grade 1(Excellent)は形状，volumeともほぼ正常のACLを呈するもの，Grade 2(Good)は，ごく軽度の線維の乱れを伴うがvolumeは十分で正常ACLに近いもの，Grade 3(Fair)はvolumeが不十分で軽度の線維の乱れがみられるもの，Grade 4(Poor)

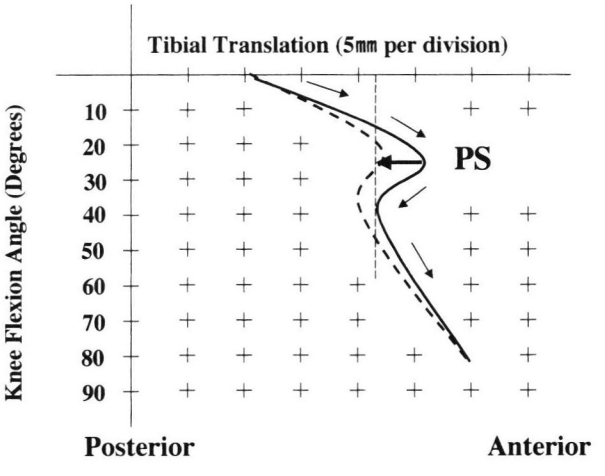


Fig. 2　Pivot shift test

Table 2 Arthroscopic grades of reconstructed ACL

Grade 1 (Excellent)	形状，volumeともほぼ正常のACLを呈すもの．
Grade 2 (Good)	極く軽度のfibrillationを伴うが，volumeは十分で正常ACLに近いもの．
Grade 3 (Fair)	volumeが不十分で，再建靭帯に軽度のfibrillationが見られるもの．
Grade 4 (Poor)	volumeが不十分で，高度のfibrillationが見られ，LADの露呈が鏡視されたもの．

はvolumeが不十分で，高度の線維の乱れがみられ，

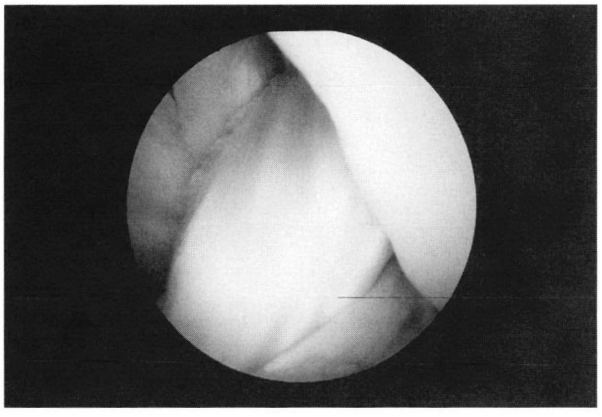


Fig. 4 Arthroscopic findings in case 2 : Grade 1

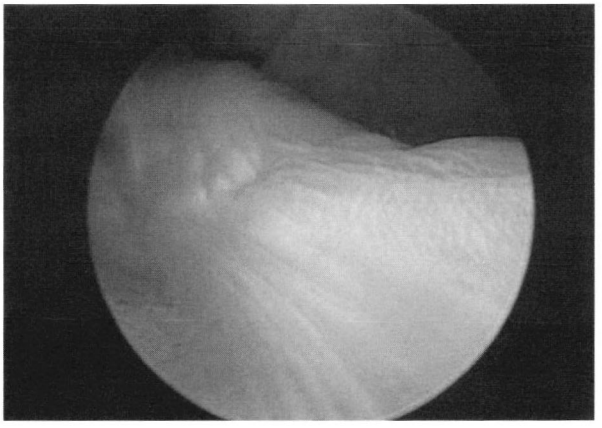


Fig. 3 Arthroscopic findings in case 1 : Grade 3

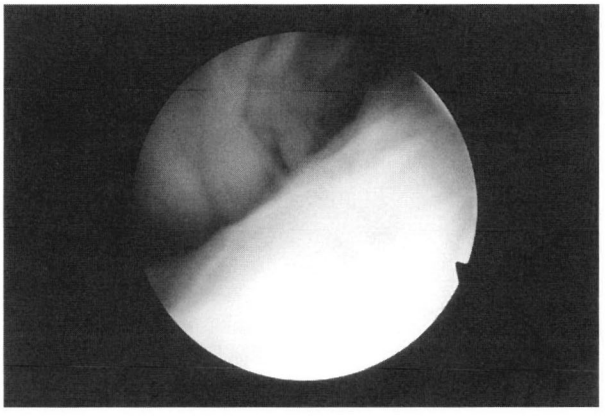


Fig. 5 Arthroscopic findings in case 3 : Grade 2

LADの露出が鏡視されたものとした(Table 2)．

症例供覧

症例1：27歳，女性．

1991年3月，スキー中に右膝を捻り初回受傷．2年後にスカッシュ中に再受傷．その後スポーツ復帰したがgiving wayが出現し翌年当院を初診．ACL損傷の診断で再建術を施行した．術後約5年で再鏡視を行なった．

麻酔下徒手検査では，Lachman test(＋)，Pivot shift test(＋)であり，再鏡視で再建靱帯は大腿骨側で先細り状となりGrade 3であった(Fig. 3)．CA 4000による膝安定性評価では，TD患健差：8.8 mm(再建前8.2 mm)，ATS：35.6 N/mm(再建前32.2 N/mm)，PS：2.2 mm(再建前6.8 mm)であり，前後および回旋ともに不安定性の残存を認めるType Aであった．Lysholm scoreは，術後77点であり，不安定感も自覚しスポーツ復帰していない．

症例2：23歳，男性．

1996年11月，サッカー中に左膝を蹴られ受傷．3ヵ月後にサッカーを再開したがgiving wayが出現し，翌年2月当院を初診．ACL損傷の診断で再建術を施行した．術後1年半で再鏡視を行なった．

麻酔下徒手検査ではLachman test(－)，Pivot shift test(±)，再鏡視で再建靱帯は形状，volumeともほぼ正常のACLを呈しGrade 1であった(Fig. 4)．CA 4000による膝安定性評価では，TD患健差：－1.3 mm(再建前3.0 mm)，ATS：42.4 N/mm(再建前29.5 N/mm)，PS：5.3 mm(再建前5.3 mm)であり，前後の制動は良好であるが，回旋不安定性の残存を認めるType Bであった．Lysholm scoreは，術後95

点であり，サッカーには復帰しているもののシュート時に不安感を自覚する．可動域制限はなく，正座も可能である．

症例3：25歳，男性．

1995年1月，スキー中に転倒し左膝を捻り受傷．その後当院を初診，ACL損傷の診断にて同年4月ACL再建を施行した．再鏡視は，術後約2年に施行した．

麻酔下徒手検査でLachman test(±)，Pivot shift test(−)，再鏡視で再建靱帯は前方成分にささくれたfiberがみられたが，volumeは十分にあり正常ACLに近くGrade 2であった(Fig. 5)．CA 4000による膝安定性評価では，TD患健差：5.1 mm(再建前7.7 mm)，ATS：40.9 N/mm(再建前20.7 N/mm)，PS：0 mm(再建前2.2 mm)であり，前後方向の不安定性のみが残存するType Cであった．Lysholm scoreは，術後85点であるが，不安定感は自覚しておらず，競技スキーに復帰している．膝関節の可動域制限はなく正座も可能である．

考　察

再建ACLの再鏡視評価と膝安定性との関連についての報告は数多くされている[2, 4〜7]．以前われわれも，鏡視所見が良好なものは術後安定性も良好であることを報告した[2]．また中山らも，94例の鏡視評価から関節鏡評価が高いものほど膝安定性が良好であり，統計学的にも有意差が認められたと報告している[5]．一方，鏡視所見と術後安定性の相関は認められなかったとする報告も散見される[6, 7]が，いずれも統計学的な有意差は認めないが，鏡視所見が良好なほど術後安定性も良好な傾向を示す結果が報告されていた．

今回報告した症例1では再建靱帯そのものの不良が前後，および回旋不安定性を残存させた原因と考えられるが，症例2と症例3は，鏡視所見がGrade 1〜2と良好な再建靱帯にもかかわらず，回旋不安定性や前後不安定性のみが残存した症例であった．松本らは，terminal stiffnessの測定により，徒手検査におけるACLのend pointの有無および，その程度を定量化することができると報告した．またstiffnessの測定は，再建靱帯のqualityを含めたより詳細な術後成績評価に威力を発揮するとも考察した[8]．そこで，この2症例についての術前術後のterminal stiffnessに着目すると，症例2の術前ATSは29.5 N/mm，術後ATSは42.4 N/mm，症例3の術前ATSは20.7 N/mm，術後ATSは40.9 N/mmと両症例ともACL再建術によりATSは改善されていた．2症例とも術後の関節可動域は良好であり拘縮の発生はないため，術後に獲得されたATSの改善は，再建ACLによる良好なend pointの存在を意味し，さらに，再建ACL全体としては質的には問題なく再建されていることが推測される．しかし症例2では再建靱帯の前方にささくれたfiberがみられており再建靱帯の部分的な成熟の不良を起こしている可能性も否定できない．

宗田は，半腱様筋を用いた2重束2ルートACL再建術を行ない，AM束が太い群では前方動揺性が，PL束が太い群では回旋動揺性が有意に制動され，AM束，PL束の機能分担について報告した[9]．さらに長瀬らは，2ルート再建後の再断裂例3例について検討し，PL束の単独損傷ではKT-max．患健差で再受傷前後の前後不安定性に大きな変化は見受けられなかったが，Pivot shift testが再受傷後明らかになったと報告しており[10]，われわれの症例2と同様なType Bの不安定性の出現を認めている．

以上により，症例2で回旋不安定性が残存した原因は，再建ACLが本来走行していたAM束寄りにルートが再建された可能性があることを示唆しているものと推測し，症例3では再建靱帯の部分的な不良が，もしくは本来走行していたPL束寄りにルートが再建されたことが前後不安定性を残存させた原因と推測した．

再建ACLがどのような方向，位置に再建されたかを検討するには，とくに大腿骨側の骨孔がどの位置に作成されたかをX線で評価するのが比較的容易であると思われる．しかし，今回検討したすべての症例で大腿骨側の再建ルートに骨溝を作成するModified over the topが用いられたため，再建ルートの方向，位置をX線評価することが不可能であった．このため今回の検討はあくまでも文献的考察から推論した結果であり，また提示した症例も3例と少なく，本研究はこの点に弱点があることは否定できない．現在われわれは，大腿骨側の再建ルートに

も骨孔を作成する術式に変更しており，今後この新しい術式を行なった症例を対象に同様な検討を行なう必要があると考えている．

結　語

1. 症例1では再建靱帯そのものの不良が前後，および回旋不安定性を残存させた原因と考えた．
2. 症例2，症例3で回旋不安定性や前後不安定性のみが残存した原因は，ACLの再建ルートの不良が，もしくは再建靱帯の部分的な成熟不良がもたらした結果であると推測した．

文　献

1) 山下博樹ほか：前十字靱帯再建術後の動的評価―動揺性残存例における不安定性の状態について―．日整会誌，76 (4) : S632, 2002.
2) 高木　博ほか：前十字靱帯再建後の関節鏡所見と術後安定性との検討．関節鏡，21 : 159-163, 1996.
3) 高木　博ほか：前十字靱帯再建後の鏡視所見と膝安定性の経時的検討．関節鏡，25 : 169-172, 2000.
4) 朝比奈信太郎ほか：LADで補強した再建前十字靱帯の関節鏡所見と組織所見．東京膝関節学会誌，13 : 23-26, 1992.
5) 中山義人ほか：膝前十字靱帯再建後の関節鏡評価と膝安定性の関連について．東京膝関節学会誌，17 : 51-54, 1996.
6) 酒井　裕ほか：多重折屈筋腱を用いた前十字靱帯再建後の再鏡視像．東京膝関節学会誌，20 : 32-35, 1999.
7) 数面義雄ほか：自家腱による再建ACLの再鏡視像および組織学的所見．関節鏡，21 : 61-65, 1996.
8) 松本秀男ほか：KT-2000による膝関節前後不安定性の評価―その有用性と限界―．整形外科，45 : 759-766, 1994.
9) 宗田　大：多重折り半腱様筋を用いた2重束2ルート前十字靱帯再建術．日整会誌，75 (2) : S19, 2001.
10) 長瀬　寅ほか：膝前十字靱帯2ルート再建後の再断裂例についての検討．関節鏡，26 : 227-230, 2001.

膝蓋骨不安定症における外側膝蓋支帯のMRIによる検討

Evaluation of the Lateral Patellar Retinaculum in an Unstable Patella using MRI

佐々木和広 Kazuhiro Sasaki
津田 英一 Eiichi Tsuda
石橋 恭之 Yasuyuki Ishibashi
佐藤 英樹 Hideki Sato

●Key words
膝蓋骨不安定症，外側膝蓋支帯，MRI
Unstable patella : Lateral patellar retinaculum : MRI

●要旨
膝蓋骨不安定症の病態は複雑であるが，外側膝蓋支帯の過緊張を認める症例と，膝蓋骨が過可動な症例が存在する．今回，われわれは膝蓋骨不安定症の18例30膝を外側膝蓋支帯の過緊張を認める群(lateral tightness群，LT群：14例23膝)と，緊張が少なく膝蓋骨の過可動を認める群(hypermobile群，HM群：4例7膝)に分け，MRIにて外側膝蓋支帯の厚さを計測し，比較検討した．なお，健常人20名20膝を対照群とした．
LT群はコントロール群，HM群と比較して膝蓋支帯中央部においてその厚さが統計学的に有意に増大していた．

●Abstract
The etiology of an unstable patella is not yet well understood and tightness in the lateral patellar retinaculum (LPR) is one of the many possible factors. Here, we evaluated the thickness of the LPR in 18 cases (30 knees) with an unstable patella using MRI images, and compared these findings with those from 20 normal knees. The LPR in the unstable patella with lateral tightness was thicker than that of normal knees, especially at the midsubstance. These results indicated that lateral retinacular tightness in an unstable patella could be detectable by MRI.

緒　言

膝蓋骨不安定症の病態には複数の素因が複雑に関与しており，いまだに明確な結論は得られていない．病因は大きく2つに大別され，骨の形態異常と軟部組織の異常とされている．軟部組織異常の1つに外側膝蓋支帯の関与があげられ，外側膝蓋支帯の過緊張を認めるものと，緊張を認めない過可動なものがある．今回われわれは膝蓋骨不安定症における外側

佐々木和広
〒036-5083 弘前市在府町5
弘前大学医学部整形外科学教室
TEL 0172-39-5083

弘前大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine

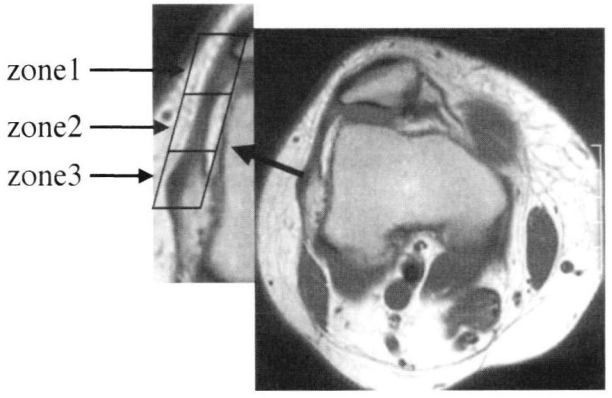


Fig. 1 Measurement zone of the lateral retinaculum on MR image

膝蓋支帯の厚さをMRI画像で測定し，理学所見上の外側膝蓋支帯の緊張との関係を検討したので報告する．

対象および方法

対象は膝蓋骨不安定症と診断した18例30膝(男性3例，女性15例，12～30歳，平均19歳)で，診断基準はMerchant撮影(単純X線)にて膝蓋大腿関節の不適合を認め，自覚的な膝くずれ感や膝不安定感の経験があるか，あるいは理学所見上でpatella apprehension sign，active patellar subluxation testが陽性であることとした．

以上の症例を理学所見でのPPTT：passive patella tilt testおよびPPGT：passive patella glide test[1]に基づき，外側膝蓋支帯の過緊張を認める群(lateral tightness：LT群)と緊張が少なく，膝蓋骨が過可動な群(hypermobile：HM群)の2群に分けた．PPTTは大腿骨の内顆および外顆を結ぶ直線(transepicondylar axis)に対して膝蓋骨の水平軸が徒手的に膝蓋骨外側を持ち上げた際に外側に15°以上開く場合を陽性とし，外側膝蓋支帯の緊張は認めないとする徒手検査法である．また，PPGTは膝関節屈曲30°で膝蓋骨を徒手的に内側へ水平移動させた際に，横径の1/4以上内側へ移動を認めた場合に陽性とし，外側膝蓋支帯の緊張は認めないとする徒手検査法である．

対照群は膝関節の手術既往がなく，膝蓋大腿関節に何ら愁訴をもたない健常人20名20膝(14～28歳，平均19歳)を年齢・性別がマッチングするように選出した．

Table 1 Thickness of lateral retinaculum in an unstable patella, and in a control group

	zone 1	zone 2	zone 3	(mm)
Control Group	3.3±1.6	2.3±0.8	2.6±0.9	
LT Group	4.0±1.4	3.8±1.6 **	3.9±1.8	
HM Group	3.2±1.7	2.9±1.3	2.7±0.9	

LT; lateral retinacular tightness HM; hypermobile patella mean ± SD ** $p < 0.05$

評価は単純X線写真(Merchant撮影)でのcongruence angle，tilting angle，lateral shift ratio，lateral patellofemoral angleを計測し，側面像での膝蓋骨高をInsall-Salvati法にしたがって計測した．

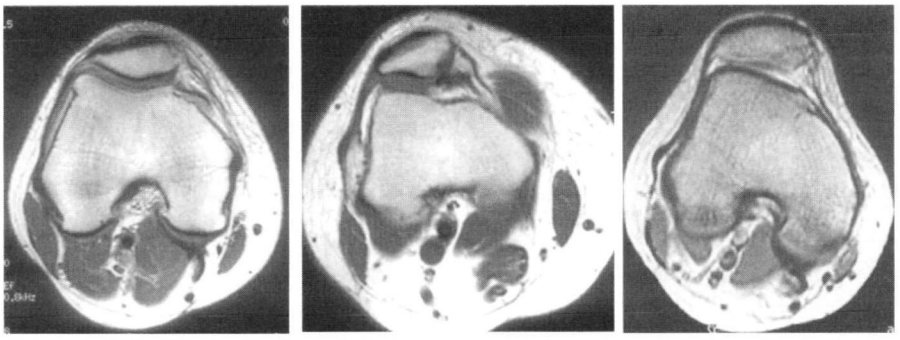
MRI評価はSigna(GE横河)1.5teslaを用い，膝伸展0°でのspin echo法T1強調軸写像(TR/TE；520/15, 4 mm slice)で行なった．その画像をパーソナルコンピューターに取り込み，外側膝蓋支帯の厚さをNIH Image 1.61(U. S. National Institutes of Health)を使用して計測した．外側膝蓋支帯の厚さの計測部位は支帯の全長を3つの範囲(膝蓋骨側：Zone 1，支帯中央部：Zone 2，大腿骨外顆側：Zone 3)に分け，それぞれの範囲のなかで最も厚い部位を計測し，代表値とした(Fig. 1)．

統計学的検討にはScheffeの多重比較法，*t*-検定を用い，有意水準を0.05とした．

結　果

理学所見に基づいた外側膝蓋支帯の緊張を2群に分けると，LT群は14例23膝(男性3例，女性11例，13～31歳，平均21歳)，HM群は4例7膝(女性4例，12～35歳，平均19歳)であった．

単純X線写真評価においてcongruence angle，tilting angle，lateral shift，lateral patellofemoral angle，patella heightの全項目にてLT群とHM群に有意差を認めなかった(Table 1)．また，MRI計測による外側膝蓋支帯の厚さは膝蓋骨側では対照群3.3 mm ± 1.6 mm，LT群4.0 mm ± 1.4 mm，HM群3.2 mm ± 1.7 mm，支帯中央部では対照群



A B C

Fig. 2 The lateral retinaculum appearance on MR image in each group
(A : Control Group, B : LT Group, C : HM Group)
The thickness of the lateral retinaculum in the LT Group apparently increased compared to that in the other groups.

Table 2 Radiographic evaluation of the unstable patella
(no relevant significance was seen among the five parameters)

	patella height (°)	congluence angle (°)	lateral patellofemoral angle (°)	tilting angle (°)	lateral shift (%)
LT group	1.25±0.19	15.8±18.5	-3.93±8.37	22.5±9.25	24.7±18.3
HM group	1.20±0.10*	18.4±15.1*	-3.70±12.3*	22.0±13.3*	30.3±14.8*

LT; lateral retinacular tightness HM; hypermobile patella mean ± SD * N.S.

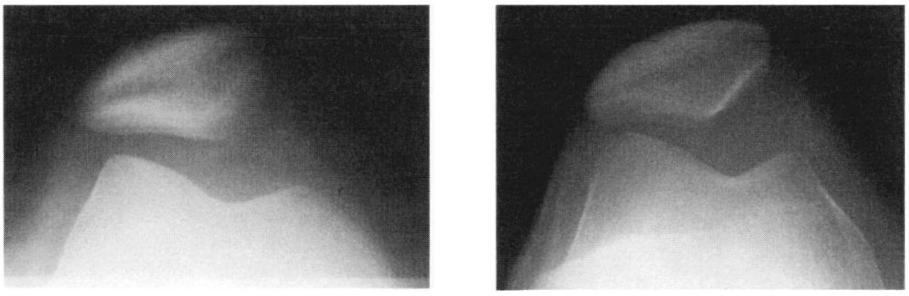
2.3 mm ± 0.8 mm，LT群3.8 mm ± 1.6 mm，HM群2.9 mm ± 1.3 mm，大腿骨外顆側では対照群2.6 mm ± 0.9 mm，LT群3.9 mm ± 1.8 mm，HM群2.7 mm ± 0.9 mmであった(Fig. 2，Table 2)．統計学的にはLT群は対照群と比較して支帯中央部においてその厚さが有意に増大していた．コントロール群とHM群間には有意差を認めなかった．

また，膝蓋骨不安定症における外側膝蓋支帯の厚さと単純X線写真評価の項目ごとの検討では明らかな相関を認めなかった．

考　察

膝蓋骨不安定症の定義に関して，池田ら[2]は膝蓋骨の脱臼，亜脱臼の既往歴のあるものと，apprehension signや膝蓋骨動揺性を示すものを総括して膝蓋骨不安定症と定義しており，今回の調査ではその定義に従った．

診断は，一般的にapprehension testなどの理学所見と単純X線写真，CT，MRIなどの画像所見によってなされている．単純X線軸写像であるMerchant撮影は，膝蓋骨不安定症における膝蓋大腿関節の不適合性を検出するのに優れた撮影法として使用されているが，必ずしも病態を反映しているわけではなく，治療法を導き出すこともできないとMerchant[3]は報告した．実際に理学所見上，外側膝蓋支帯の過緊張を認める症例と，緊張を認めないhypermobile patellaの症例では同様のMerchant撮影像を示すことがある(Fig. 3)．したがって，軟部組織の状態を反映するMRI画像は，病態解明，治療法の決定において有用な情報であると考えられる．本症におけるMRI診断に関しては，膝蓋大腿



A B

Fig. 3 The radiographs do not show whether the lateral retinaculum is tight
A ; 30 y.o. female with lateral retinacular tightness.
B ; 26 y.o. female without lateral retinacular tightness (hypermobile patella).

関節の適合性の評価[4~8]，大腿骨滑車の形態評価[9]，膝蓋骨の関節軟骨評価[10]，膝蓋骨の脱臼に伴う内側膝蓋大腿靱帯(MPFL)損傷の診断やそれに伴う膝蓋骨のtangential osteochondral fractureおよび大腿骨顆部の骨軟骨損傷[11~15]に関するものが多い．しかし，膝蓋骨の制動因子の1つである外側膝蓋大腿靱帯を含めた外側膝蓋支帯に関するMRI評価は少ない．

今回の調査から外側膝蓋支帯の緊張を認める膝蓋骨不安定症においては，支帯がその中央部で肥厚していることが判明した．このことは膝蓋骨不安定症に対する種々の治療法(各種realignment手術，外側膝蓋支帯解離術など)のなかから，外側膝蓋支帯の緊張を認める症例に対する外側膝蓋支帯解離術が有効であることを支持する根拠の1つと考えられる．本症における外側膝蓋支帯の緊張をtransducerにて術中に計測した報告[16]もあるが，術前に客観的に，簡便かつ非侵襲的にその緊張状態を評価する検査としてMRIは有用な手段と思われる．外側膝蓋支帯の肥厚に関しては組織学的，生体力学的検討が今後必要である．

結　語

1. 膝蓋骨不安定症膝および正常膝の外側膝蓋支帯の厚さをMRIにて計測した．
2. 理学所見上，外側膝蓋支帯の過緊張を認める症例ではMRI計測にて支帯中央部で有意にその厚さが増大していた．
3. 厚さの増大した外側膝蓋支帯の組織学的，生体力学的検討が今後の課題である．

文　献

1) Kolowich PA et al : Lateral release of the patella : indications and contraindications. Am J Sports Med, 18 : 359-365, 1990.
2) 池田耕太郎ほか：膝蓋骨亜脱臼・不安定症の病因．関節外科，15 : 26-28, 1996.
3) Merchant AC : Patellofemoral imaging. Clin Orthop, 389 : 15-21, 2001.
4) Koskinen SK et al : Restoration of patellofemoral congruity by combined lateral release and tibial tuberosity transposition as assessed by MRI analysis. Int Orthop, 15 : 363-366, 1991.
5) Koskinen SK et al : Magnetic resonance imaging of patellofemoral relationships. Skeletal Radiol, 22 : 403-410, 1993.
6) Kujala UM et al : Patellofemoral relationships in recurrent patellar dislocation. J Bone Joint Surg, 71-B : 788-792, 1989.
7) Shellock FG et al : Evaluation of patients with persistent symptoms after lateral retinacular release by kinematic magnetic resonance imaging of the patellofemoral joint. Arthroscopy, 6 : 226-234, 1990.
8) Brossmann J et al : Patellar tracking patterns during active and passive knee extension : evalu-

ation with motion-triggered cine MR imaging. Radiology, 187 : 205-212, 1993.
9) Carrillon Y et al : Patellar instability : assessment on MR images by measuring the lateral trochlear inclination — Initial experience. Radiology, 216 : 582-585, 2000.
10) Nakanishi K et al : Subluxation of the patella : evaluation of patellar articular cartilage with MR imaging. Br J Radiol, 65 : 662-667, 1992.
11) Gilbert TJ et al : Patellar dislocation : medial retinacular tears, avulsion fractures, and osteochondral fragments. Orthopedics, 16 : 732-736, 1993.
12) Lance E et al : Prior lateral patellar dislocation : MR imaging findings. Radiology, 189 : 905-907, 1993.
13) Virolainen H et al : Acute dislocation of the patella : MR findings. Radiology, 189 : 243-246, 1993.
14) Burks RT et al : Biomechanical evaluation of lateral patellar dislocations. Am J Knee Surg, 10 : 24-31, 1997.
15) Pope TL : MR imaging of patellar dislocation and relocation. Semin Ultrasound CT MR, 22 : 371-382, 2001.
16) Ishibashi Y et al : Lateral patellar retinaculum tension in patellar instability. Clin Orthop, 397 : 362-369, 2002.

浜松市中学生サッカー部員における外傷・障害のアンケート調査

Sports Injuries in Junior High School Football Players in Hamamatsu : Survey Results

土井 俊 Shun Doi　　長野 昭 Akira Nagano

●Key words
サッカー，スポーツ損傷，アンケート
Football : Sports injury : Questionnaire

●要旨
成長期サッカー選手の障害・外傷の実態を把握することを目的にアンケート調査を行なった．浜松市の中学校32校1,018名の男子サッカー部員を対象とした．サッカー開始年齢は平均7.9±2.0歳，サッカー歴は平均5.6±2.0年であり，学年別では1，2，3年生の順に学年が低いほど開始年齢が早かった．各部位の外傷・障害の既往は，全体で773名，腰部284名，膝関節447名，足関節451名，踵217名であり，障害・外傷の既往を有する群と有しない群の比較では，前者が全部位でサッカー歴が有意に長かった．外傷では足関節捻挫・靱帯損傷，障害ではOsgood-Schlatter病が最多であった．

●Abstract
We have surveyed and analyzed all football sports injuries reported in junior high schools. A total of 1,018 football players in 32 junior high schools in Hamamatsu city were surveyed. The average age of students when they had begun to play football was 7.9 years, and they have been playing football for an average of 5.6 years. The average starting age of football was lowest in the 1st grade and ascended in subsequent grades. The histories of externally caused injury included : 284 players with a lumbar injury, 447 players with a knee injury, 451 players with an ankle injury, 217 players with a heel injury, and total 773 players with injury. There was a significant difference in how long the players had been playing football between those injured and those not injured. The most common injury was an ankle sprain with ligament injury (261 players), followed by Osgood-Schlatter disease (185 players).

土井 俊
〒431-3192 浜松市半田山1-20-1
浜松医科大学整形外科学教室
TEL 053-435-2299 / FAX 053-435-2296

浜松医科大学整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

緒　言

Jリーグ発足後10年経過し，少年サッカーは非常に盛んになり，サッカー人口の増加とともにサッカーによる障害・外傷も増加しているものと思われる．今回われわれは，成長期サッカー選手の障害・外傷の実態を把握することを目的にアンケート調査を施行し検討したので報告する．

対象および方法

対象は，浜松市立中学校32校の男子サッカー部員1,234名に対してアンケート調査を行なって，1,018名(82.5％)から回答を得た．1,018名の内訳は，1年生300名，2年生370名，3年生348名であった．

アンケート調査は，日本サッカー協会スポーツ医学委員会が作成したアンケート調査表[1]を一部改編し，年齢，身長，体重，サッカー開始年齢，サッカー歴，練習時間，ポジション，グラウンド，および腰部，膝関節，足関節，踵について1週間以上サッカーのプレーに支障のあった既往の有無に関して調査を行なった．統計解析は，unpaired *t*-testを使用し，5％の危険率で有意差ありとした．

結　果

回答者の平均年齢は13.3歳，平均身長は160.0 cm，平均体重48.6 kg，平均body mass index(以下BMI)は18.9 kg/m^{2}であった(Table 1)．

サッカー開始年齢は平均7.9歳，サッカー歴は平均5.6年，開始年齢は学年別では1年生7.4歳，2年生7.9歳，3年生8.3歳と学年が低いほど有意に開始年齢が早かった(Fig. 1)．

Table 1　Demographic data

Grade	1st grade	2nd grade	3rd grade	ALL
N (person)	300	370	348	1018
Age (years)	12.3±0.5	13.3±0.5	14.3±0.5	13.3±0.9
Height (cm)	153.5±7.7	160.5±7.3	165.0±6.5	160.0±18.5
Weight (kg)	43.9±7.7	48.5±7.8	52.9±7.8	48.6±8.6
Body Mass Index (kg/m^2)	18.5±2.2	18.7±2.1	19.4±2.2	18.9±2.2

mean ± SD

練習グラウンドは全例が学校の固い土の運動場で，練習時間は1日平均2.2時間，1週間の練習日数は平均5.7日であった．それぞれ外傷・障害の既往を有する群と有しない群では，有意差はなかった．

各部位の現在の状態を含めた外傷・障害の既往は，全体で773名(75.9％)に認められた．その部位別の数は，腰部284名，膝関節447名，足関節451名，踵217名であった．またまったく外傷・障害の既往のない者は，245名(24.1％)であった．不明を除き外傷では足関節捻挫・靱帯損傷が261名(25.6％)，障害ではOsgood-Schlatter病が185名(18.2％)と最多であった(Fig. 2)．

腰部，膝関節，足関節，踵のそれぞれ外傷・障害の既往を有する群と有しない群を比較した．腰では身長，体重，BMIにおいて外傷・障害の既往を有する群が有しない群より有意に大きかった．膝関節，足関節は体重において既往を有する群が有意に大きかった．踵ではBMIにおいて既往を有する群が有意に小さかった．サッカー開始年齢では，膝関節，足関節，踵において既往がある群が有意に早かった．サッカー歴は全部位で既往を有する群が有意に長い結果であった(Table 2)．

Osgood-Schlatter病では，右利き109名，左利き7名が軸足が患側であり，軸足が患側のものは181名中116名であった(Fig. 3)．

治療については，医療機関，接骨院・鍼灸，市販外用剤・自己テーピングのみ，放置の4段階に分けて調査した．医療機関への受診は，全体で13.0％であった．足関節では，湿布・テーピングが多かった

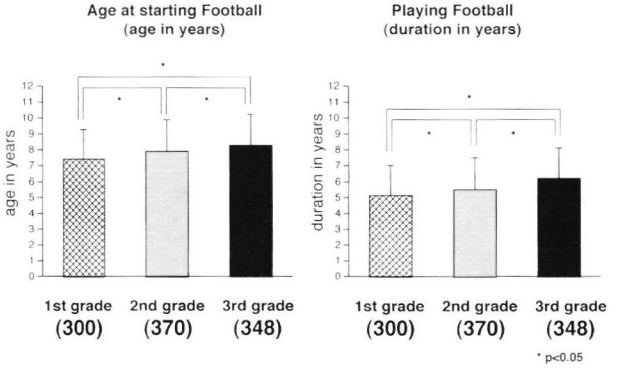


Fig. 1　History of playing football

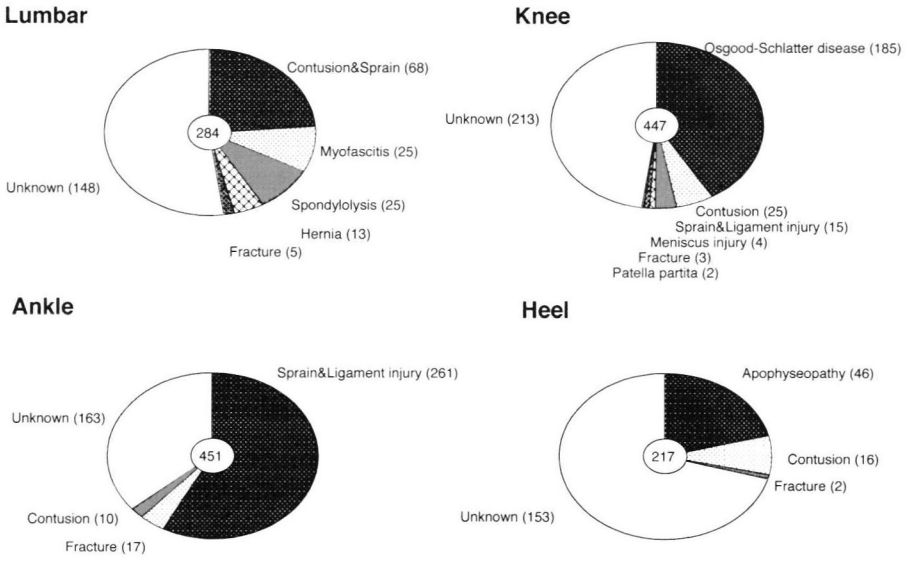


Fig. 2 Cause of injury—according to site

Table 2 Comparisons with non-injured players

		n	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Body Mass Index (kg/m²)	Age at starting Football (years)	Playing Football duration (years)
Lumbar	injury	284	13.6±0.9	162.7±7.9*	51.6±8.9*	19.3±2.3*	7.9±1.9	5.9±3.8*
	injury-free	734	13.2±0.9	158.9±8.5	47.5±8.2	18.7±2.1	7.9±2.0	5.5±2.0
Knee	injury	447	13.5±0.9	160.9±8.2	49.4±8.4*	19.0±2.2	7.6±1.9*	6.0±1.8*
	injury-free	571	13.3±0.9	159.2±8.8	48.0±8.7	18.8±2.2	8.0±2.0	5.4±2.0
Ankle	injury	451	13.5±0.9	160.5±8.7	49.2±8.8*	19.0±2.1	7.2±1.8*	6.4±1.9*
	injury-free	567	13.2±0.9	159.4±8.3	47.9±8.2	18.8±2.2	8.4±2.0	4.8±1.8
Heel	injury	217	13.3±0.9	159.4±8.4	47.9±7.8	18.6±1.8*	7.5±1.8*	5.9±1.8*
	injury-free	801	13.4±0.9	160.1±8.6	48.3±8.8	19.0±2.2	8.0±2.0	5.5±2.0

mean±SD ; * p<0.05 injury vs injury-free

Affected side

Kicking leg	Right	Left	Both
Right	21	109	39
Left	7	2	3
Both	1	1	2

Fig. 3 Osgood-Schlatter disease

が，他の部位では放置が多かった(Fig. 4)．

障害については，1年生は障害を有しない群と各部位の障害を有する群においてサッカー歴に有意差がなかった．2，3年生においては，障害を有しない群は障害を有する群より有意にサッカー歴が短かった(Fig. 5)．また3年生において腰部の障害を有する群は障害を有しない群より有意に身長が高かった(Fig. 6)．

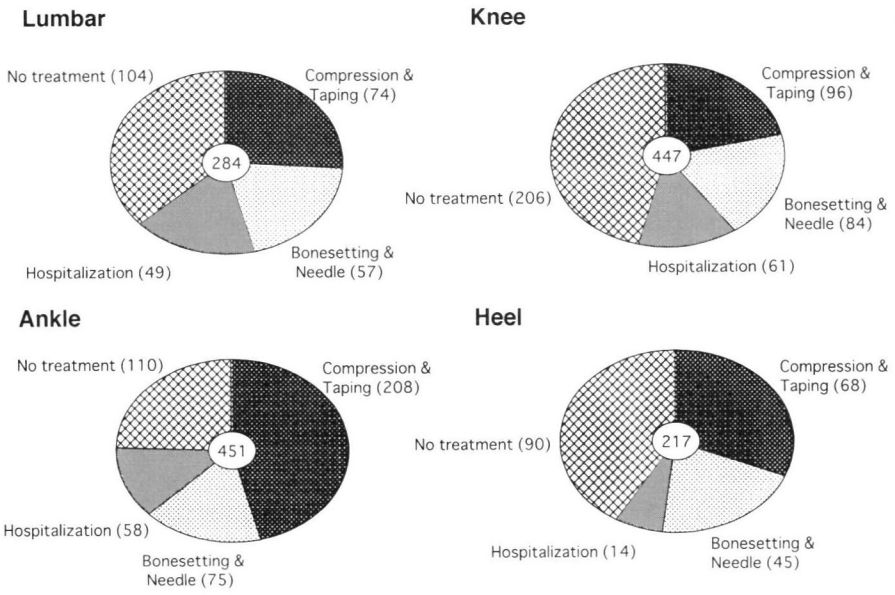


Fig. 4 Treatment of each part

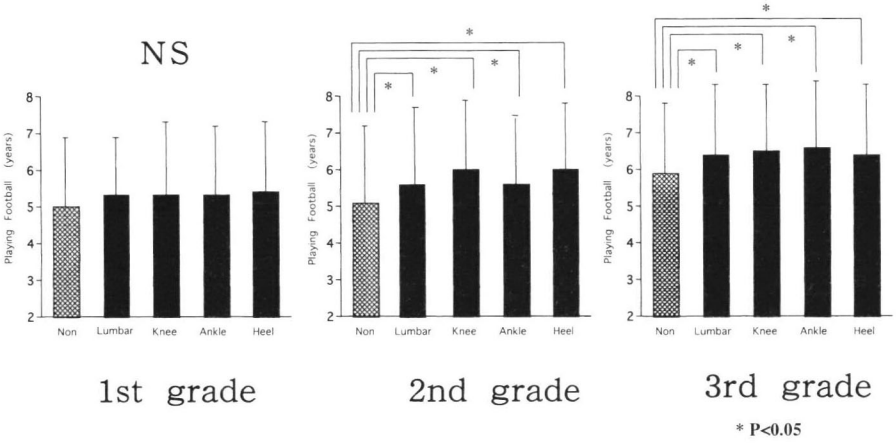


Fig. 5 Comparison with non-injured players—according to each site at playing football

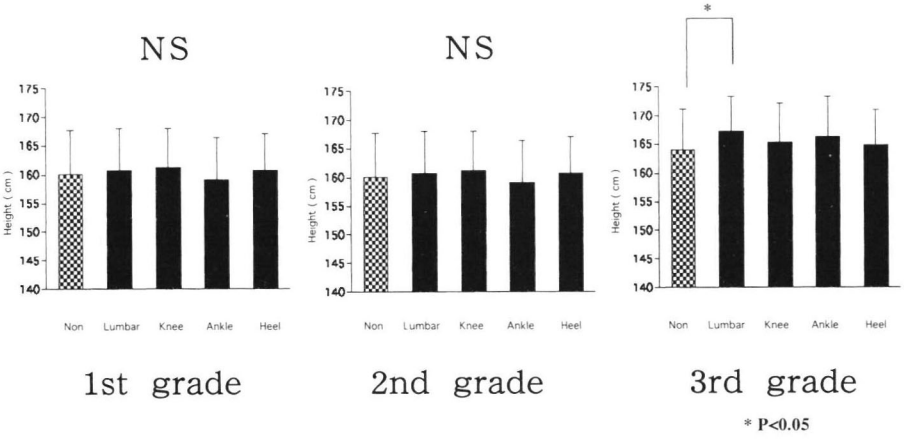


Fig. 6 Comparison with non-injured players—according to each site at height

考　察

成長期の小中学生のサッカー選手の特徴として，成人と違いスピードのある激しいプレーやコンタクトが少ないため大きな外傷があまりなく，技術も未熟なためoveruseによる障害が多いことがあげられている[2]．過去の中学生サッカー選手に対する報告では，大畠ら[3]は中学生20名に傷害調査を行ない8名に膝の不定愁訴を認め，清水ら[4]は中学生83名に傷害調査を行ない，足部，足関節外傷36％，Osgood-Schlatter病21％，腰痛，腰部障害7％と報告している．白仁田ら[5]は804名にアンケート調査を行ない，有愁訴者212名(26.4％)，Osgood-Schlatter病35名(18.6％)，鈴木ら[6]は11～13歳のゴールデンエイジ後期132名中，腰痛症35％，脛骨疲労性骨膜炎34％，Osgood-Schlatter病30％，足関節捻挫11％と報告している．

今回のアンケート調査においても過去の報告と同様に，足関節捻挫・靱帯損傷261名(25.6％)，Osgood-Schlatter病185名(18.2％)の結果であった．

またOsgood-Schlatter病において，池田ら[7]の報告でも多くのサッカー選手は右足でキックするため左足が軸足となり，左側が罹患する割合が高いことが報告されている．軸足に罹患が多い要因としては，軸足には踏み込みなどで強力な遠心性収縮が多く関与すると考える．

9～12.5歳の年代はゴールデンエイジと呼ばれ[8]，技術修得の効率が高い反面，個人差が大きく，思春期のスパートと重なりスポーツ障害の発生が増加する点でサッカー選手育成上重要な時期である．また，小学校から中学校ではボールのサイズが4号球から5号球へと大きくなること，練習時間が長くなったり，体格差の大きい集団でありながら同一の練習がなされがちであることから外傷・障害の発生が増加するものと思われる．

今回浜松市の公立中学校を対象としていたため練習時間の有意差がなかったが，森川ら[9]は1週間の練習時間と慢性障害の発生頻度とは関連があり，12時間以下の群では障害発生率は少なかったと報告している．近年浜松市では月曜日を部活動休止日として休息日を設けている．

高沢ら[10]は，overuse injuryのrisk factorとしていくつかの危険因子を述べている．障害発生の危険因子として身長の低いことが報告されているが，今回は腰部において3年生では障害の既往を有する群が高く他の部位では有意差がなかった．またサッカー歴において2，3年生において有意差が認められた．これらは，いままでの練習内容，環境，競技レベルなど多くの要因が関係しており，今後さらに細かく調査していく必要があると考える．

結　語

1. 平成12年度浜松市中学校サッカー部員1,018名のアンケート調査を行なった．
2. 外傷・障害の既往の有無とサッカー歴とは有意差が認められた．
3. 外傷では足関節捻挫・靱帯損傷，障害ではOsgood-Schlatter病が最多であった．
4. Osgood-Schlatter病は，軸足側の罹患が64.1％であった．

文　献

1) 宮川俊平ほか：サッカー代表選手のメディカルチェックシステム．Pharma Medica, 10 : 59-68, 1992.
2) 青木治人ほか：発育期サッカー少年のスポーツ外傷・障害．臨床スポーツ医学，10 : 1427-1432, 1993.
3) 大畠　襄ほか：少年サッカーでの障害．臨床スポーツ医学，1 : 265-271, 1984.
4) 清水邦明ほか：成長期各年代におけるサッカー選手の外傷と障害について．臨床スポーツ医学，10 : 329-330, 1993.
5) 白仁田厚ほか：中学生サッカーにおけるスポーツ障害及び外傷．整形外科と災害外科，45 : 1259-1264, 1996.
6) 鈴木英一：成長期サッカー選手における腰部，下肢のスポーツ障害調査—とくにゴールデンエイジ後期の競技レベルサッカー選手について—．臨床スポーツ医学，15 : 1432-1435, 1998.

7) 池田　浩ほか：若年スポーツ選手における Osgood-Schlatter病の発症要因．日整会誌，66 : S335, 1996.
8) (財)日本サッカー協会指導委員会：サッカー指導教本．(財)日本サッカー協会，8-9, 1997
9) 森川嗣夫ほか：第17回全日本中学生選抜サッカー大会出場選手の外傷・障害．臨床スポーツ医学，13 : 1149-1151, 1996
10) Takasawa H : Overuse injuries in children and adolescents. Asian Med J, 33 : 129-134, 1990.

陸上長距離選手の脛骨疲労骨折 発生高位とX線像について

Stress Fracture in the Tibia in Long-distance Runners : Fracture Level in the Tibia and Radiographic Characteristics

大西 純二 Junji Ohnishi　　後東 知宏 Tomohiro Goto

●Key words
疲労骨折，脛骨，陸上長距離選手
Stress fracture : Tibia : Long-distance runner

●要旨
脛骨疾走型疲労骨折の発生高位，X線異常像の出現時期などの検討を行なった．陸上長距離選手でX線にて脛骨疲労骨折を確認した43例を対象とした．原則として患側は4方向，健側は2方向のX線撮影を行なった．
結果，疲労骨折の発生高位は，近位1/3，遠位1/3ということなく，脛骨後方，後内方に近位から遠位まで切れ目なく広がっていた．これより疾走型の概念は，その発生高位というより，脛骨の後方もしくは後内方に発生するという，部位および発生機転の特徴を示すとした方が適切と思われた．4方向のX線撮影を行ない，これを注意深く読影することは，微小な仮骨の検出に有用で，脛骨疾走型疲労骨折のより早期の診断を可能にすると思われた．

●Abstract
We have examined the plain radiographs of 43 long-distance runners (mean age 16.6 years) who had sustained a stress fracture in the tibia. The fracture sites were widely distributed occurring at a point ranging between 18 % and 82 % of the length of the tibia from the proximal joint surface. The callus of these fractures was observed on the posterior or postero-medial border of the tibia.
Taking four directional radiographs was useful to detect small callus in early phase. It leads to earlier diagnosis of stress fracture in the tibia.

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

田岡病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Taoka Hospital

緒　言

いわゆる脛骨疾走型疲労骨折は，近位1/3，遠位1/3に多く[1]，また発症初期にはX線異常はないことが多い[2]とされている．しかし実際には，中位後方，つまり中1/3の疲労骨折はよくみかけられ，また発症1週間以内でもX線で異常がみられることもある．そこで，これら発生高位，横断面での発生部位，X線異常出現時期などを中心に自験例のX線所見の検討を行なった．

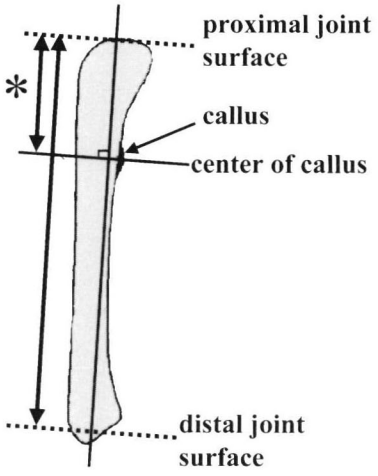


Fig. 1　Occurrence height of the stress fracture
＊The height is calculated as the ratio of the proximal portion to the full length of the tibia.

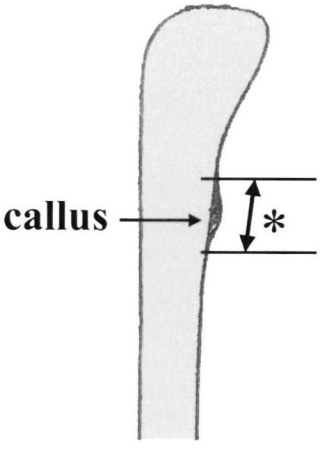


Fig. 2　Size of the callus
＊The size was determined as the basal length of the actual callus (mm).

対象および方法

陸上長距離選手で，最近発生した疼痛と局所の圧痛があり，単純X線にて仮骨を確認した，新鮮脛骨疲労骨折43例(男性33例，女性10例)を対象とした．患肢は右19例，左24例，年齢は13～29歳(平均16.6歳)であった．X線写真は原則として，患側は正面，側面に両斜位を加えた4方向，健側は正面，側面の2方向の撮影を行ない比較検討した．発生高位は鳥居の報告[3]に従い，下腿側面X線像にて脛骨近位関節面の中心と遠位関節面の中心を結ぶ線上において，近位関節面の中心から何%の部位に仮骨の中心が存在するかを計算して求めた(Fig. 1)．仮骨の大きさは正常皮質から外方向への膨隆部分の底辺の長さを実測して求めた(Fig. 2)．疲労骨折の発症は，明らかな疼痛を自覚した最初の日を発症日とした．

結　果

疲労骨折の発生高位は，近位より18～82%の間に切れ目なく広がり，中央から遠位に好発していた(Fig. 3)．

また疲労骨折は，全例脛骨後方もしくは後内方を中心に広がり，前方に生じるいわゆる跳躍型疲労骨折はみられなかった．

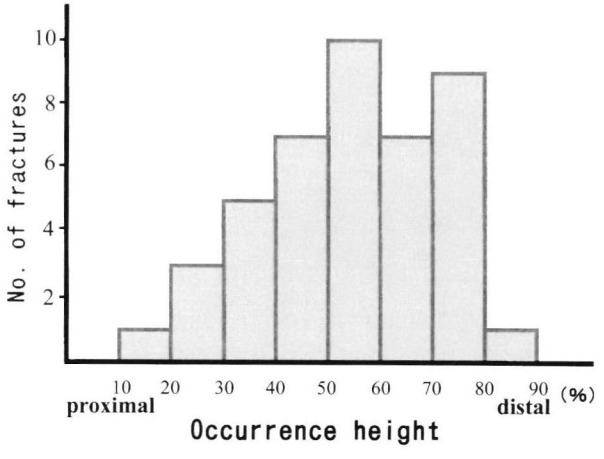


Fig. 3　Distribution of the occurrence height of the stress fractures

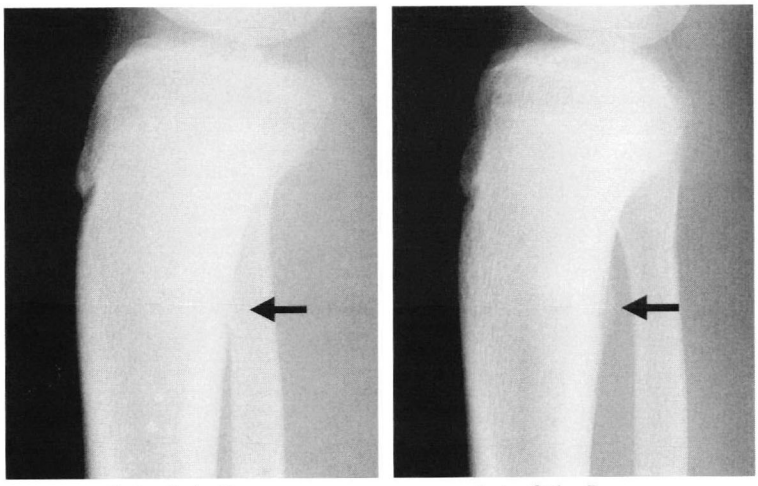


Fig. 4 Difficulty to detect a fracture
We should pay attention to the resion where the posterior edge of tibia overlaps with fibula.

疲労骨折の診断時，X線で4方向撮影できたのは33例あった．斜位像で仮骨がみられたのは15例(45％)で，このうち斜位像でのみ診断がついたもの(後内方のみ仮骨あり)は2例あった．仮骨の後方成分と，後内方成分の大きさの比較で，後方が大きかったのは25例(76％)，後方，後内方同程度だったのが2例(6％)，後内方が大きかったのが6例(18％)であった．時間の経過とともに仮骨は広がるが，当初後内方のみだった2例もその後，後方に広がり，後方に仮骨の出ないものはなかった．内方に広がったものは15例(45％)あったが，後外方に広がったものは5例(15％)であった．前方に広がったものは1例もなかった．

発症から初診までの日数は1～60日(平均17.5日)で，発症から1週間以内の初診は16例あり，そのうち初診時にX線で仮骨の確認できたものは14例(88％)，その仮骨の大きさは3～35 mm(平均11.6 mm)であった．発症から8日目以降の初診は27例あり，初診時にX線で仮骨が確認できたものは22例(81％)，その仮骨の大きさは5～70 mm(平均28.0 mm)であった．

初診時，仮骨の確認ができなかったものは7例(16％)あった．その詳細は，経過観察中，練習もしくは試合で，明らかな疼痛増悪のエピソードがあり，実際はそこで疲労骨折が発症したと考えられるものが4例，これらはその後の最初の再診時，2～33日目には全例仮骨が確認できた．X線撮影の問題で脛骨と腓骨が重なり，注意深くみれば仮骨があるが，看過されたものが2例あった．これは近位から18％の症例(Fig. 4)と82％の症例であった．初診が発症1日目で，まだ仮骨がX線で認められなかったと思われるものが1例あり，これは次の再診時，発症17日目には仮骨が確認された．

代表症例

15歳，男性，高校1年生で5000 mのベスト記録は14分55秒である．

5日前より左下腿中央後方に疼痛があり来院した．長さ1 cmの圧痛があり，Hopテスト陽性，X線では圧痛部位である近位より46％の位置に，側面像で脛骨後方に長さ4 mmの皮質膨隆像を認め疲労骨折と診断した(Fig. 5)．発症13日目には12 mm，24日目には25 mmと徐々に増大する仮骨を認めた(Fig. 6)．発症より6週目からjog開始，2ヵ月半で競技復帰した．

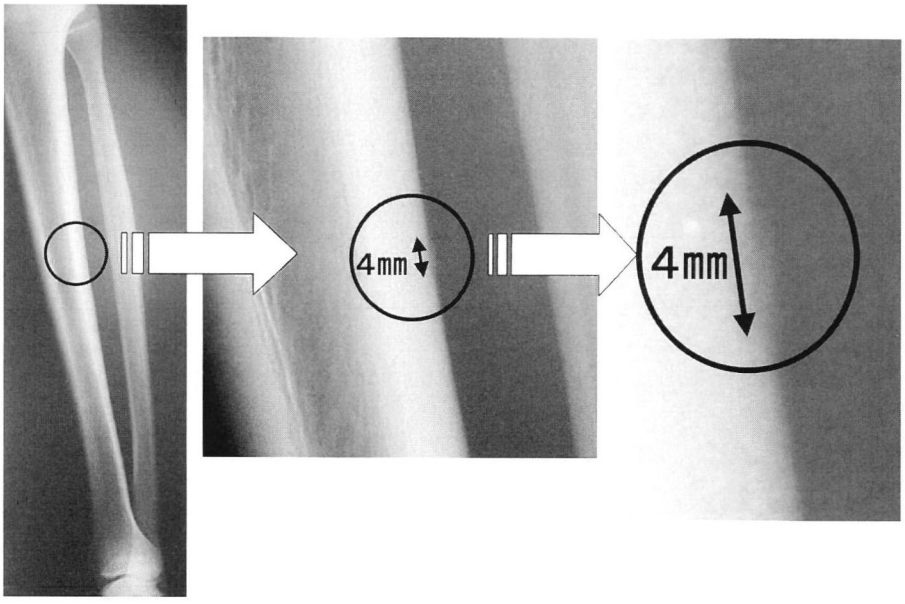


Fig. 5 Case : A 15-year-old male long-distance runner
X-ray findings at initial examination after 5 days from onset.

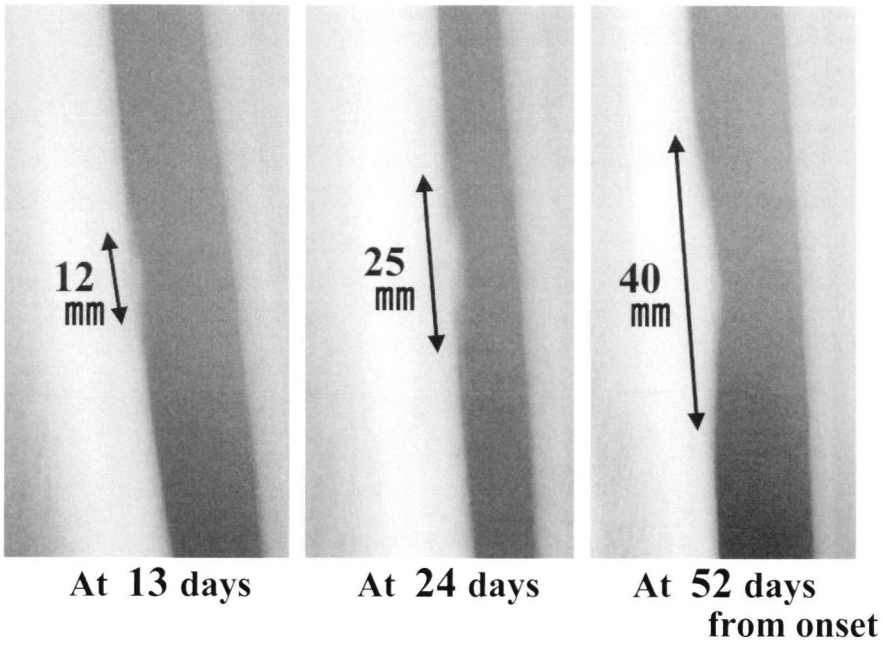


Fig. 6 Course of this case
The callus gradually grew larger.

考　察

脛骨疾走型疲労骨折は陸上長距離選手に好発し，近位1/3，遠位1/3の後方，後内方に多いとされ，中1/3の前方に発生する跳躍型疲労骨折と区別されている[4]．今回の検討でも仮骨の発生は脛骨後方，後内方を中心とし，時間が経過しても前方に広がる

ものはなかった．いままでの疾走型の概念としての後方，後内方に発症するということに誤りはなく，これは脛骨中1/3の部位でも同様であった．

発生高位については杉浦ら[5]の72例中14％，有馬[6]の53例中19％が中央に発生し，鳥居[3]は近位，中央，遠位の順に多いと報告しており，疾走型でも，中1/3の発生は少なくないと思われる．われわれの症例では同じ長距離選手の疾走型でありながら，近位1/3，遠位1/3という区切りはみられず，近位から遠位までほとんど切れ目なく発生し，近位から40～60％の中央付近で43例中17例(40％)と，中1/3にも好発していた．これらのことより従来の疾走型疲労骨折の，近位1/3，遠位1/3に多いという発生高位分布の概念は適切でなく，疾走型は発生高位というより脛骨後方もしくは後内方を中心に発症する，という発生部位(すなわち発生機転)を示すとした方がより適切ではないかと考えられた．

疲労骨折のX線診断は発症早期には不可能で，少なくとも2～3週を要す[7]とされ，4週以内では診断率50％との報告[8]もある．しかしX線で，患側は4方向の撮影をして，微小な仮骨形成を看過しないようにすること，脛骨後面が腓骨と重ならないよう注意し，そして健側と比較すること，さらに漠然とみるのでなく最大圧痛高位をX線写真上で慎重に観察することなど詳細な検討で，発症1週間以内でも高率に仮骨を見出すことができた．

Fig. 4は近位より18％の高位に発生した症例であるが，14日目のX線写真では，脛腓骨の重なりのために仮骨の存在が見のがされてしまった．見のがしのもう1例は近位より82％の症例で，これら近位端，遠位端に近いところは，側面，斜位で脛骨と腓骨が重なりやすく判読しにくいので，見のがさないようとくに注意が必要である．また経過観察中に疲労骨折が発生し，初診時はX線変化がない症例や，発症ごく早期でX線写真上仮骨出現以前である症例，変化はあっても数ミリのわずかな皮質の膨隆や不整であったりするため見のがす可能性のある症例など注意を要するものもあり，初診時のみの検査ですべての疲労骨折を確定することはできない．しかし病歴の聴取，臨床症状の把握とあわせると，X線でもいままでの報告によるものより早い時期に，脛骨疲労骨折の診断が可能になると思われた．X線での診断は医療経済的にも有利であり，ほとんどの施設で時間をかけることなく行なうことができるという利点がある．また，何より，早期の治療方針の決定は早期復帰につながるため，疲労骨折を疑う場合は，疼痛発症早期であっても詳細にX線撮影し，慎重にX線写真を検討する必要があると思われた．

結　語

1. 陸上長距離選手の脛骨疲労骨折の発生高位は，近位から遠位まで切れ目なく広がり，疾走型の概念は，その発生高位ではなく，脛骨の後方，後内方に発生するという部位（すなわち発生機転)の特徴を示す，とした方が適切と思われた．
2. 微小な仮骨形成を看過しないために，4方向のX線撮影は有用で，注意深い観察により，脛骨疾走型疲労骨折のX線による，より早期の診断が可能になると思われた．

文　献

1) 大久保衛ほか：疾走型脛骨疲労骨折の病態と治療．関節外科，19：739-744, 2000.
2) Michael TR et al : Stress fractures : current concepts of diagnosis and treatment. Sports Med, 22 : 198-212, 1996.
3) 鳥居　俊：脛骨疾走型疲労骨折の発生高位の分布．臨床スポーツ医学，15：787-790, 1998.
4) 萬納寺毅智：下腿の疲労骨折，shin splints. MB Orthop, 9 (4) : 105-115, 1996.
5) 杉浦　保ほか：スポーツ選手に認められた疲労骨折．災害外科，20：939-948, 1977.
6) 有馬　亨：疲労骨折．整形外科MOOK, No27 : 127-140, 1983.
7) Brukner P et al : Stress fractures in female athletes : diagnosis, management and rehabilitation. Sports Med, 24 : 419-429, 1997.
8) 小林昌明ほか：10代スポーツ選手の疲労骨折の臨床的分析．関西臨床スポーツ医・科学研究会誌，6：73-75, 1996.

スポーツ活動に起因した筋肥大による総腓骨神経圧迫症候群（仮称）の3例

Three Cases of Compression Neuropathy of the Common Peroneal Nerve attributable to Muscle Hypertrophy caused by Sports Activity

松崎 昭夫 Akio Matsuzaki
有永 誠 Makoto Arinaga
小嶺 峻 Shun Komine
深水 優 Yu Fukami

● Key words
総腓骨神経，圧迫性神経障害，スポーツ
Peroneal nerve : Compression neuropathy : Sports

●要旨
膝痛や下腿外側から足背のしびれ・痛みを訴えるため膝疾患や腰椎疾患と誤られている総腓骨神経の圧迫症候群がある．われわれはスポーツ活動による筋肥大が主原因となった3症例を経験したので報告した．共通した症状は筋肥大でずんぐりした下腿をもち，運動による症状増悪であった．共通した手術所見は以下の通りであった：①肥大した腓腹筋後方に厚い板状の腱膜様組織があり，足背屈時にこれが筋を前方に押し，②腓骨頭から頚部レベルではその外側の筋およびヒラメ筋が背側に盛り上がり，その背側を走る神経を緊張した膝窩筋膜に押しつける，③その近位では腓腹筋と緊張した大腿二頭筋腱間で神経が圧迫される．3例とも原因を除くことで完治した．

● Abstract
We reported on three patients with compression syndrome of the common peroneal nerve attributable to muscle hypertrophy caused by sports activities. All of these cases complained of knee pain and numbness in the lateral lower leg and dorsum of the foot when they ran or walked a long distance. As their common operative findings, there was a thick aponeurosis in the dorsal side of the hypertrophied gastrocnemius muscle, which pushed the muscle forward, and bulging dorsally of the lateral part of the gastrocnemius and soleus muscle when the foot was dorsiflexed. The bulged muscle pushed the peroneal nerve into the tight popliteal fascia. In the proximal part the gastrocnemius muscle compressed the nerve to the medial side of the tense biceps tendon. In one of these patients, symptoms that may have been attributable to swelling of the muscles due to exercise existed in addition to the above.

松崎昭夫
〒818-8502 筑紫野市大字俗明院377-1
福岡大学筑紫病院整形外科
TEL 092-921-1011

福岡大学筑紫病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Chikushi Hospital, Fukuoka University

緒　言

膝痛や下腿外側から足背のしびれ，痛みを訴えるため膝関節疾患や腰椎疾患とまちがわれている総腓骨神経の圧迫症候群(仮称)については1991年の日整会総会で報告した．以後その発生部位，保存療法の結果について1996，2001年の同総会で報告している．さまざまな圧迫原因をみているが，スポーツ活動に関係あると考えられる筋肥大が原因の3症例を経験したので報告する．

症　例

症例1：22歳，男子，料理人．

主訴：右下腿外側痛・足背屈障害．

現病歴：2001年7月29日，家から駅まで約200 m走ったら足が動かなくなり，某整形外科を受診し当科を紹介された．10日後の2001年8月8日当科を受診したが，右足背屈不能は約1週で消失し，受診日には何ともないと述べた．同様なことがたびたび起こるというのでよく聞くと以下のことを聞き出すことができた．小学4年から高校3年までサッカーをしていた．高校3年のとき試合後2時間くらいしてシュート練習を始め，右膝伸展時右下腿外側にズキズキした感じが起こった．約1週間治療に通い治癒したがその後サッカーの試合・練習をする度に右下腿痛・足の背屈障害が出現し，治るのに約1週を要していた．試合中には症状は出現せず，プレーは可能であったが，終了後に症状が出現していた．卒業後は走らないので症状は出現しなかったが，2000年5月頃友人と公園でサッカーをした後に右下腿痛が出現し，足背屈不能となった．放置して約1週で治癒したが，その後も約200 m走るか，約1時間歩くと必ず右下腿痛と足の背屈不能が起きるようになった．何軒かの整形外科医，病院整形外科を訪ねたが原因不明といわれた．その後左も悪くなり，最近は速く走りにくい．現在の仕事は料理人で1日12時間くらい立ち仕事をしているがこれでは起こらない．診察の結果両側総腓骨神経圧迫症候群と診断し手術を勧めた．

9月28日入院時所見：腰部，殿部には異常所見を認めない．Lasegue徴候(−)，アキレス腱反射，膝蓋腱反射：左右差なく正常．知覚：両側総腓骨神経領域の下腿外側から足背に知覚鈍麻を認め，自覚的には右が悪いといいルーレットでは右が左より鈍く感じると述べるがSemmes Weinstein tester(以下SWと記す)では両側N 0.4である．徒手筋力テスト(以下MMT)：EHL, EDL両側5．右膝窩大腿骨外側顆より腓骨頚部にかけ総腓骨神経上の圧痛を認める．左は腓骨頭中心に近位，遠位各約2横指の範囲総腓骨神経上の圧痛を認める．1分走らせると両下腿の知覚障害がSW 4から5と強くなる．

終末潜時(以下DL)：右 3.64 ms，左 2.76 ms，運動神経伝導速度(以下MCV)：右 52.6 m/秒，左 59.4 m/秒，正中・尺骨神経の伝導速度は正常であった．

2001年10月2日，症状の重い右側の神経剥離術を施行した(以下の例も含め手術所見は後でまとめて述べる)．麻酔覚醒直後から自覚的な感じが楽になり，歩行した感じがまったく違うと述べ，続いて左側の手術も希望したため同月12日に左側を手術した．

術後経過は両側とも良好で，走っても症状は起こらなくなり，術後1年6ヵ月の現在走っても異常はない．

症例2：59歳，男子，公務員．

主訴：右膝痛．

現病歴：約5ヵ月前誘因なく右膝痛が起こった．とくに階段下降時に右足をつくと悪く，某整形外科を受診し，変形性関節症，X線上骨壊死の疑いありとのことで紹介され2001年6月11日当科を受診した．変形性膝関節症，半月損傷の診断で経過観察後関節鏡検査を予定しているうちに2001年9月27日右膝窩部痛が起こり，歩行時痛があると訴えた．診察の結果総腓骨神経圧迫症候群の診断を追加した．よく聞くと市の職員で山の斜面を登り歩き回る山林管理の仕事をしていた．また週1回はゴルフをしていたが，入院すると当分ゴルフができないというので週4回ゴルフに行き，3週目に入り悪くなったとのことであった．

9月27日所見：腰部，殿部に異常所見なし．右膝は−5°の伸展障害を示しており，他動的伸展およ

び屈曲では痛みを訴える．膝蓋跳動は認めない．右総腓骨神経支配域の知覚鈍麻を認め，下腿外側から足背はSW 4その他の伏在神経，外側足背皮神経領域はSW 2である．MMT：EHL・EDL右4－．腓骨頭3 cm近位から長腓骨筋入り口まで総腓骨神経上の圧痛を認める．DL：右 4.32 ms，左 3.52 ms，MCV：右 45.1 m/秒，左 46.8 m/秒であった．保存的に経過を観察したが効果なく，神経圧痛点への局麻剤浸潤で症状は消失したが2時間くらいで元に戻るため手術を選択した．

2001年11月12日神経剥離術を施行し，続いて鏡視下半月切除を施行した．術後経過は良好で症状は完全に消失し，術後4ヵ月の現在症状はない．

症例3：33歳，警備員．

主訴：腰殿部痛・左下腿外側の痛み・しびれ．

現病歴：格闘技をしている．2001年5月より毎日下肢筋のトレーニングを30～60分していた．2001年7月，練習後左膝窩部から下腿後面に痛みを自覚するようになった．練習が長くなるにしたがって症状が強くなった．はじめは練習翌日には痛みが消えていたが2～3日持続するようになり，トレーニングを中止し痛みが取れてからトレーニングを再開していた．痛みは大腿にも放散することがあり，下腿のだるい感じがあり，歩行時に膝後面の突っ張り感と痛みがあった．痛みは立脚期にあり，遊脚期にはなかった．7月下旬より腰部から殿部の痛みも加わり，某整形外科で椎間板ヘルニアとして治療を受け，手術を考えられていた．8月中旬からトレーニングをすると膝窩部から下腿後面の痛みが持続するようになり，腰痛もあるためトレーニングは中止した．同年8月30日，仕事中身体の向きを変えようとして左殿部より下腿に激痛が起こり，外来を受診し，椎間板ヘルニアの診断で硬膜外ブロック・安静のために入院した．下肢の訴えについては総腓骨神経圧迫症候群と診断した．保存療法で効果なく，MRIで椎間板膨隆がみられ，腰部からの症状もあるとのことで同年10月12日腰部の手術を行ない0.9 gのヘルニア塊を摘出している．その後少しは軽くなったが痛みは続き，膝伸展で悪いという．同年11月9日の所見は腰椎可動性：術後のため中程度障害あり，圧痛・叩打痛(－)，殿筋の圧痛を認め，Lasegue徴候(－)，他動的膝伸展痛(＋)，膝蓋腱反射・アキレス腱反射は正常，左総腓骨神経領域の左下腿外側SW 7，足背SW 8の知覚鈍麻を認めた．MMT：EHL・EHL・TA 4，腓骨頭2横指近位あたりの膝窩部から腓骨頚部にかけて総腓骨神経上の圧痛を認め，圧痛点への局麻剤浸潤で症状はとれるが効果は約2時間であった．

DL：右 4.2 ms，左 3.16 ms，MCV：右 47.6m/秒，左 44.5 m/秒であった．同年11月30日神経剥離術を施行した．術後経過は良好で症状は消失し，正月には富士山に登ったが問題なかったと報告に来た．術後4ヵ月の現在も症状はない．

手術所見：3例でみられた所見は普通の症例でみる大腿顆部や長腓骨筋部の変化，神経を固定する膜様組織などの他に共通した所見として①手術時皮膚切開前の触診で大腿二頭筋腱部の緊張が強く，膝窩部も硬く緊張した感じであった．第1例では右側手術時には右側は左側より硬く，左側手術時には柔かくなっていた右側より左側が硬かった．他の2例も反対側より硬かった．②腓腹筋背側から大腿二頭筋背側に走る筋膜が厚く，緊張していた．③腓腹筋・ヒラメ筋の発達がよい．④腓腹筋背側に厚い板状腱膜があり，これが足の他動的背屈時少し外側にずれるようにして前方に筋を押さえ，腱膜外側にある腓腹筋とヒラメ筋を背外側に盛り上げる(Fig. 1, 2)．このため盛り上がった筋と背側の筋膜間，またその近位では腓腹筋と外側の大腿二頭筋腱部と筋間で神経が圧迫され圧痕を生じていた．これらに対し神経走行中圧迫の原因になる膜様組織・筋膜・腱膜・腱様組織などを切離し，神経を自由にした．その他緊張した大腿二頭筋末梢側腱膜様部を内外側とも後縁から約5 mm前方まで切離して緊張をとり，腓腹筋後方の板状腱膜の外側半分を切離して筋の圧迫を減じた．

考　察

膝後方での総腓骨神経圧迫性障害が，膝痛や下腿外側から足背の痛み・しびれなどを起こすため膝疾患や腰椎疾患とまちがわれていること，その原因，発生部位，予後などについてはすでに報告した[1～5]．

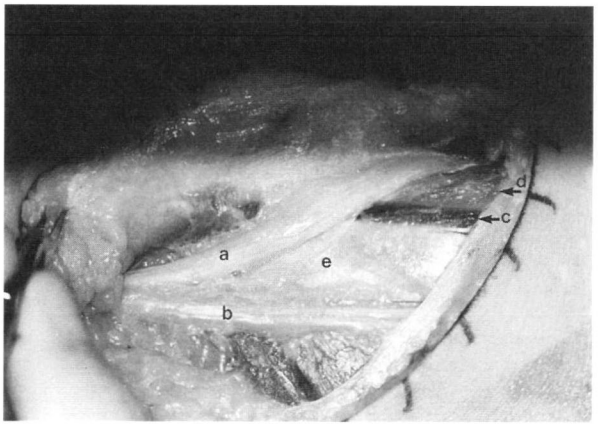


Fig. 1 (Case 2)
a : N. peroneus communis, b : N. cutaneus surae lateralis, c : lateral part of the hypertrophied gastrocnemius muscle, d : hypertrophied soleus muscle, e : thick aponeurosis of the gastrocnemius muscle.

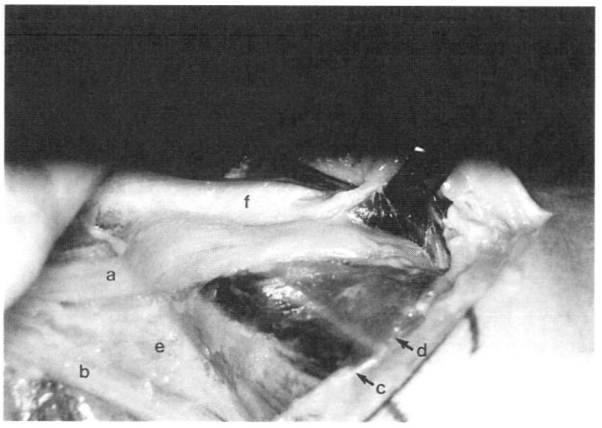


Fig. 2 (Case 2)
The foot is dorsiflexed. The lateral part of the hypertrophied gastrocnemius muscle and soleus muscle bulged and the common peroneal nerve is pushed dorsally.
a : N. peroneus communis, b : N. cutaneus surae lateralis, c : lateral part of the hypertrophied gastrocnemius muscle, d : hypertrophied soleus muscle, e : thick aponeurosis of the gastrocnemius muscle, f : aponeurosis of the peroneus longus muscle.

症例1では来院時には症状はおさまり，自覚的には何ともないといっていたが他覚的には軽度の知覚障害と神経圧痛を認め総腓骨神経圧迫症候群と診断した．手術時の所見よりスポーツが関係した筋肥大も原因になりうることに気づいた．続く症例2・3は症例1の経験から術中筋肥大にも気を配ることができたため確認でき，また病歴についても詳しく聞き直すことができた．症例1は小学校から高校3年までサッカーの選手をしており下肢，とくに下腿はずんぐりした筋発達のよい男子であった．当院受診前にいくつかの整形外科や病院を受診し診断がついていなかったが，おそらく症状がおさまった後で自覚症状がなかったため詳細に診察されず，また詳しい病歴聴取もされなかったため原因不明とされたと思われる．症例2は膝関節疾患として紹介され，半月板損傷の所見があったために初診時神経症状は注意してみられていなかった．膝痛増加を訴えた後見直して総腓骨神経圧迫症候群の診断を追加し，病歴を詳しく聞き直している．症例3は椎間板ヘルニア手術後一時自覚症状の軽快をみているが，病歴からははじめから総腓骨神経圧迫症候群の症状があったように思われる．椎間板ヘルニアについて神経症状は合うし，MRIでも所見は一致するとのことで著者は直接みることなく椎間板ヘルニアの手術を先行させた．本症例も症例1と同様ずんぐりした感じの下腿をもっていた．手術後患者の訴えはたいして変わらず，総腓骨神経ブロックの効果も長く続かなかったので手術を行なった．これら3症例に共通してみられた訴え，所見はいずれも運動で症状が悪化し，一般症例でみる外からの所見のほかに下肢筋が発達しずんぐりとした感じを与え，手術切開前の触診で膝窩部，大腿二頭筋腱部が硬く，緊張して感じられたことであった．症例1では患者の訴えから慢性筋区画症候群との鑑別も考慮に入れたが，自覚症状を訴えないときにも注意してみると他覚的に神経症状をみ，循環症状がない，前外側筋区画，後方筋区画に症状がない，筋区画とはいえない膝窩のみの処置で完全に症状がとれていたことなどから阻血性変化を伴う筋区画症候群は除外し，圧迫性神経障害に運動後の筋腫脹が神経圧迫を強め，症状を強くしたと考えた．本症例では左側は症状が軽く，経過をみて症状が強くなってから手術する予定であった．しかし右の術後2日目に本人が左側の手術も希望している．これは自覚症状がないといっていた入院後も本人が異常と考えていなかった症状があり，それがと

れたことで手術効果を強く自覚した結果であると考える．このような例はスポーツ以外の症例でもたくさん経験している．文献を検索してもこのようなスポーツ活動に起因する筋肥大による総腓骨神経圧迫症候群の報告をみつけることはできなかったので報告した．著者が行なった手術の術中写真を見直すとスポーツとは関係ない例で似た所見がみられ，筋肥大が原因となったことを見逃していた症例があった．このような筋肥大によるものは注意するとさらにみられるであろうことが推測された．

結　語

スポーツ活動による筋肥大が原因の主要な部分をなしたと考えられる総腓骨神経圧迫症候群3例の圧迫機転を報告した．3例は除圧により完全に回復し症状の再発はみていない．

文　献

1）松崎昭夫ほか：膝後方での総腓骨神経圧迫性障害．日整会誌，65(2)(3)：S340, 1991.
2）松崎昭夫ほか：総腓骨神経圧迫性障害の発生部位と原因．日整会誌，70(2)(3)：S127, 1996.
3）有永　誠ほか：海綿状血管腫による総腓骨神経圧迫性障害の1例．整形外科と災害外科，51：253-258, 2002.
4）有永　誠ほか：保存療法を行った総腓骨神経圧迫症候群の予後調査．日整会誌，75(2)：S332, 2001.
5）松崎昭夫：総腓骨神経圧迫症候群の病態と治療：関節外科，21：77-83, 2002.

高校サッカー選手における足関節のImpingement Exostosisに対するX線学的検討

Radiographic Study on Impingement Exostosis in the Ankle Joint of High-school Soccer Players

土屋 敢 Kan Tsuchiya
酒井 洋紀 Hiroki Sakai
守屋 秀繁 Hideshige Moriya
和田 佑一 Yuichi Wada
高橋 憲正 Norimasa Takahashi

● Key words
高校サッカー選手，足関節，衝突性外骨腫
High-school soccer player : Ankle : Impingement exostosis

●要旨
高校サッカー選手のimpingement exostosisの発生状況を調査し，発生要因を検討した．対象は高校サッカー部員73名であり，アンケート調査および両足関節単純X線撮影およびストレス撮影を施行した．骨棘の発生頻度は50％以上であり，3年生および左利きの選手に発生頻度が高い傾向にあった．足関節捻挫と骨棘の発生との相関性および距骨傾斜角と骨棘の大きさとの相関性が認められた．これらより足関節不安定性は骨棘発生増大因子と考えられた．また，左利きの選手の蹴り足における骨棘の発生要因としてボールとのdirect impactによるmicrotraumaによる可能性が考えられた．

● Abstract
The purpose of this study was to investigate the incidence of impingement exostosis in the ankle of soccer players, and correlation with factors affecting the incidence. The ankle joints of 73 soccer players in high school were investigated. In this study, questionnaires were used to determine the past history of ankle sprain of each player, and plane and stress radiographs were taken. Osteophytes were observed in over 50％, especially in those in 3rd grade, and in left-footed players. There was a clear correlation between experience of ankle sprain and formation of osteophytes, and also between talar tilt angle and the size of osteophytes. These results suggested that instability in the ankle was due to formation and development of osteophytes. We suspect that formation of osteophytes which occurred in left-footed players was related to microtrauma by recurrent direct ball impact.

土屋 敢
〒260-8677 千葉市中央区亥鼻1-8-1
千葉大学医学部整形外科学教室
TEL 043-222-7171(内線5303)/FAX 043-221-2116
千葉大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Chiba University

緒　言

1993年に日本で初のプロサッカーリーグであるJリーグが発足し，それに伴うサッカー人気の影響で，日本サッカー協会より報告された登録選手数は1990年では659,971名であったのが2001年では785,572名と約10年間において競技人口の増加を認めている．サッカーはボールを蹴るというきわめて特徴のある動作を要するコンタクトスポーツである．その種目特性上，下肢，とくに足関節障害の発生頻度が高い．そこで本研究では高校サッカー選手メディカルチェックの際に施行した足関節単純X線撮影において足関節前面にみられる骨棘様変化であるimpingement exostosis(以下，osteophyte；骨棘と称する)の発生状況を把握し，足関節不安定性など成因因子との関連を検討することにより，その早期発見および予防策を講ずることを目的とする．

対象および方法

対象は2001年4月時点にてメディカルチェックを施行した千葉県内の全国大会出場レベルであるN高校1年生28名，2年生25名，3年生20名の計73名である．

選手全員に対しアンケート調査および足関節単純X線撮影を施行した．アンケート調査では蹴り足(利き足)および軸足の確認と足関節捻挫の既往歴をチェックした．次に両足関節単純X線2方向撮影にて脛骨前下端と距骨頚部背側にみられる骨棘の有無と大きさを計測し，テロス15N負荷によるストレス撮影より距骨傾斜角と前方引き出しテストを計測した．なお，単純X線撮影およびストレス撮影は特定のX線技師によって，計測は筆者自身で施行した．骨棘の計測は梅ヶ枝ら[1]の報告に基づいて行った．脛骨，距骨それぞれの後縁から骨棘の先端までの距離を分母とし，骨棘の尖端から基部までの距離を分子とし，この距離の百分率を算出することで骨棘の大きさとした．さらに骨棘の大きさを，その数値0～4.9％までをGrade I，5.0％以上をGrade IIとして評価した(Fig. 1)．

骨棘の発生との因果関係の検討項目として，足関節捻挫歴，足関節不安定性，蹴り足および軸足の3項目とし，それぞれに統計学的処理を施行し，5％以下の危険率をもって，有意差ありと判断した．

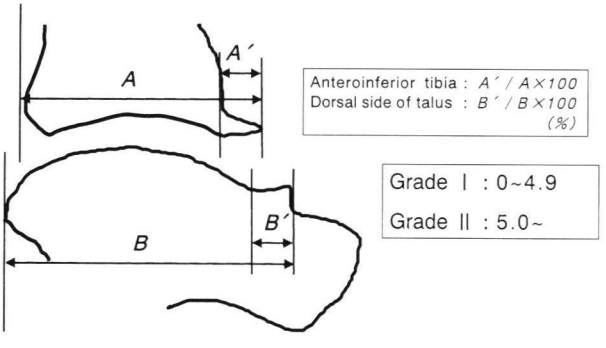


Fig. 1　Measurement of osteophytes

結　果

1．骨棘(Grade I，Grade II)の発生状況

(1)骨棘のある選手数(Fig. 2)

調査対象全73名中42名(57.5％)の選手に骨棘の発生が認められた．学年別に骨棘の発生数を評価すると，1年生28名中14名(50.0％)，2年生25名中13名(52.0％)，3年生20名中15名(75.0％)と3年生に多くみられた．

(2)骨棘の身体発生数(Fig. 2)

検討した骨棘は1選手につき，左右の脛骨，距骨と合計4ヵ所の発生部位があるが，調査対象全292ヵ所中90個(30.8％)に認められた．学年別に評価すると，1年生112ヵ所中32個(28.6％)，2年生100

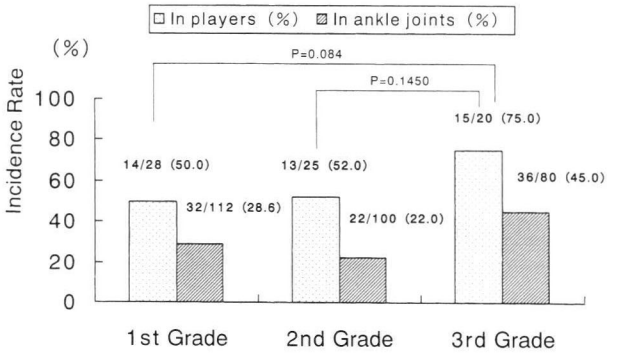


Fig. 2　Incidence of osteophytes

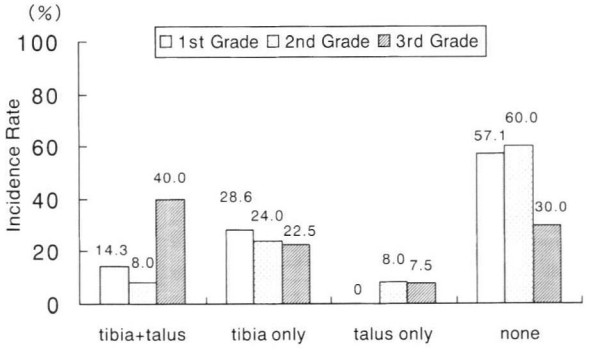


Fig. 3 Incidence of osteophytes in each grade (N＝146)

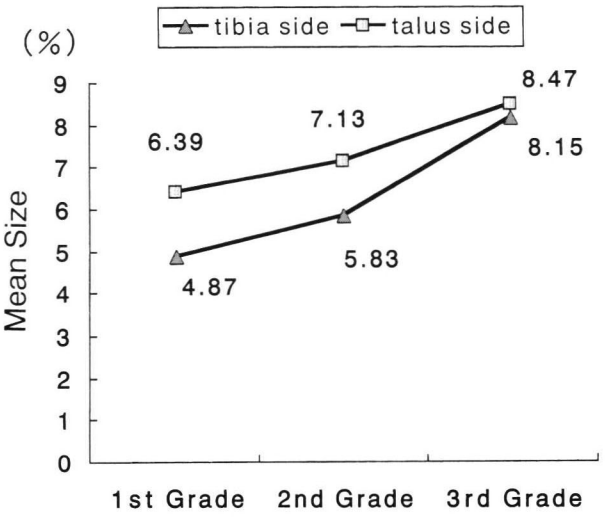


Fig. 4 The size of ostephytes in each grade (mean)

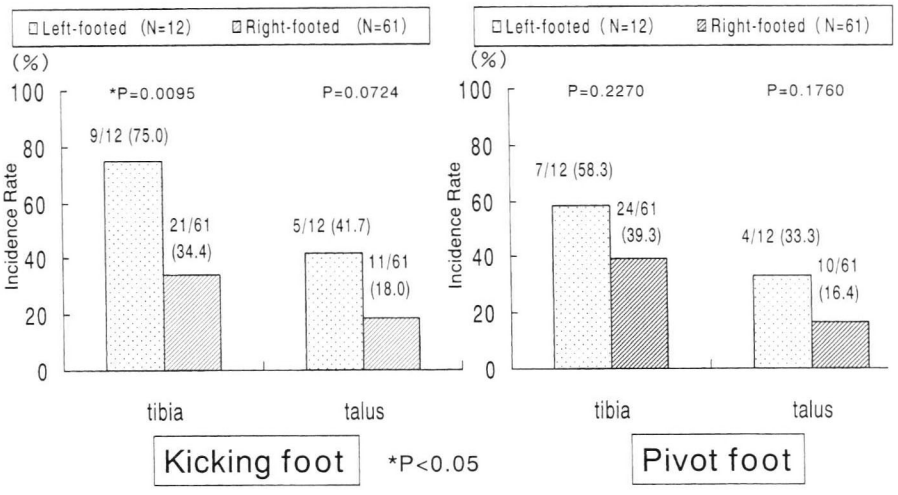


Fig. 5 Incidence of osteophytes in left-footed and in right-footed players

ヵ所中22個(22.0％)，3年生80ヵ所中36個(45.0％)とこちらも3年生に発生数の増加が認められた．

(3)学年別の骨棘の部位別発生頻度(Fig. 3)

調査対象全73名146足関節における骨棘の部位別発生頻度では1，2年生において脛骨単独発生例がそれぞれ28.6％，24.0％と高率であり，3年生では脛骨，距骨両側発生例が最も高率で40.0％であった．

2. 学年別の骨棘の大きさ(Fig. 4)

骨棘発生例について，Fig. 1に示した測定法を用いた骨棘の大きさから，その平均値を学年別で評価すると，脛骨側は1年生6.39％，2年生7.13％，3年生8.47％であり，距骨側は1年生4.87％，2年生5.83％，3年生8.15％であった．これらは，いずれも学年が上がるにつれて増大傾向にあった．

3. 利き足別の骨棘の発生頻度(Fig. 5)

アンケート調査にて全選手73名中左利きの選手は12名，右利きの選手は61名であった．利き足別に蹴り足と軸足それぞれにおける骨棘の発生頻度を評価したところ，左利きの選手のほうが蹴り足，軸足ともに発生頻度が高い傾向にあった．とくに，蹴

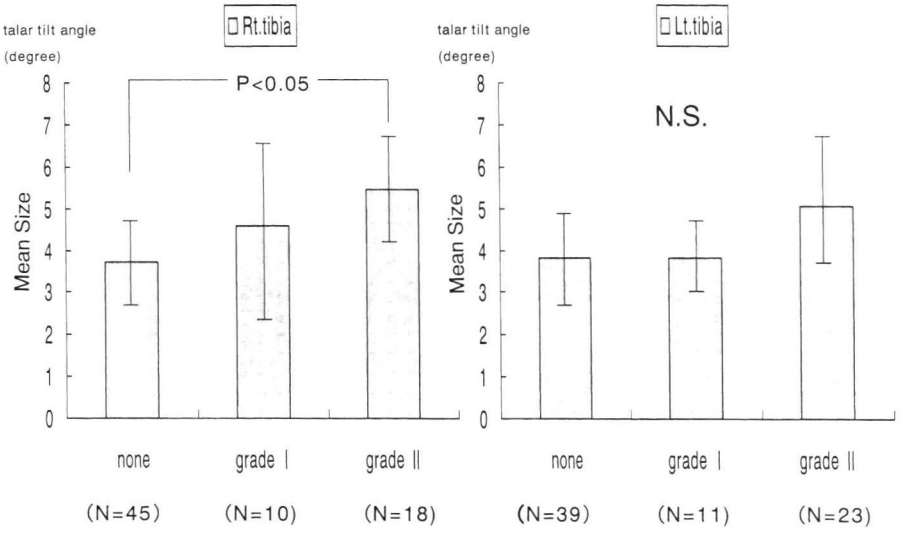


Fig. 6 Correlation between talar tilt angle and the size of osteophytes in the tibia

り足の脛骨側においては左利き12名中9名(75.0％)，右利き61名中21名(34.4％)であり統計学的に有意差($p = 0.0095$)を認めた．

4．足関節捻挫歴の有無と骨棘の発生との相関(Table 1)

足関節捻挫歴の有無と骨棘の発生との関連性について，捻挫歴のある選手は骨棘の発生頻度も高く，逆に捻挫歴のない選手は骨棘の発生頻度は低く，その結果，足関節捻挫歴の有無と骨棘の発生との間に統計学的に相関性($p = 0.0041$)を認めた．

5．距骨傾斜角と脛骨側骨棘の大きさとの相関(Fig. 6)

脛骨側骨棘の大きさを反映するgradeが上がるにつれて足関節不安定性の指標となる距骨傾斜角は増加傾向にあった．とくに右脛骨側においては骨棘なし群の距骨傾斜角とGrade II群の距骨傾斜角との間に統計学的有意差を認めた．

6．前方引き出しテストと脛骨側骨棘の大きさとの相関(Fig. 7)

前方引き出しテストと脛骨側骨棘の大きさとの関係は右脛骨側において脛骨側骨棘のgradeが上がるにつれ，前方引き出し(mm)の若干の増加を認めるが両者の間に統計学的有意差は認められなかった．

Table 1 Correlation between sprain in the ankle joint and osteophytes (N＝146)

	osteophyte (−)	osteophyte (+)
sprain (−)	46	22
sprain (+)	32	43

P=0.0041

考　察

スポーツ選手における足関節骨棘の発生頻度に関して諸家の報告例を示す(Table 2)．渉猟しえた限りでは，サッカー選手の報告例が散見されるが，いずれも対象は主に大学生以上の選手であり，50％を超える発生頻度であった．高校生という枠にしぼっての報告は苛原ら[4]のバスケットボール選手での42.7％であり，自験例においても58.9％と2人に1人以上の発生頻度であり，すでに高校生年代でも高率に発生すると思われた．

梅ヶ枝ら[7]の報告では経時的なX線撮影にて足関節捻挫受傷後5ヵ月に骨棘の発生が認められていたと報告している．本調査においても，3年生に骨棘の増大および発生数の増加が顕著にみられることより，高校生年代においても経年的な足関節へのストレスが骨棘の発生および増大を生じるといえる．

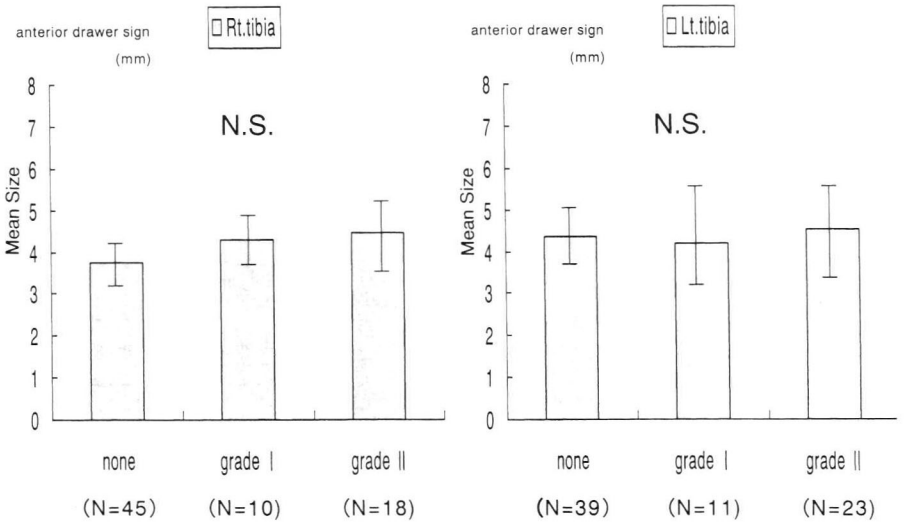


Fig. 7 Correlation between anterior drawer sign and the size of osteophytes in the tibia

Table 2 Reports of osteophytes in the ankle joints

O'Donoghue	(1957)[2]	sportsmen	45.0%
Stoller	(1984)[3]	dancers	59.3%
Umegae	(1985)	basketball players	84.0%
Irahara	(1986)[4]	high school basketball players	42.7%
Ogura	(1991)[5]	college basketball players	52.0%
Massada	(1991)	professional soccer players	63.1%
Kyo	(1994)[6]	professional soccer players	89.0%
Fukaya	(2002)	soccer players	86.1%
Author		high school soccer players	57.5%

梅ヶ枝やCannonら[8]の報告にもあるように，足関節骨棘形成の成因因子として足関節不安定性が挙げられる．今回の結果より足関節捻挫歴と骨棘との発生には有意な相関が認められた．さらに，距骨傾斜角と骨棘の大きさとの相関が認められたことより，足関節不安定性の増加は骨棘形成を誘発，促進する因子であると示唆された．

したがって，骨棘の予防には足関節不安定性を悪化させない対応策が必要と考えられる．一般に足関節捻挫の予防，再発防止のために簡便でかつコストパフォーマンスのよさから練習および試合でのバンデージの着用が勧められる．原ら[9]によると，着用後30分までは制動効果の維持が期待できると報告している．練習においては水分補給の時間などの際に一緒にバンデージの巻き換えの時間も考慮に入れることが必要であると思われる．また，高校生の試合は35分もしくは40分ハーフがほとんどなので，ハーフタイムにバンデージの巻き換えをすることで1試合の対応は可能とも考えられる．また，捻挫を軽視する風潮が依然残っているが，そういった意識を改善させ，足関節捻挫受傷直後のRICEおよび整形外科への受診を広く提唱することが足関節不安定性を慢性化させないための予防策として大切であろう．

足関節骨棘形成の成因としてサッカーという種目特異性から検討してみる．Johannesら[10]は被験者の蹴り足にセンサーを付けた状態でキック動作を施行させ，ボールと蹴り足との直接インパクトする部位を調べている．それによると，全キック動作の89％は第1中足骨付近だが，76％は内果前方とのことであり，足関節前方の骨棘形成はボールとのたび重なるdirect impactがmicrotraumaを生ずることに起因すると考察している．普段，練習や試合の現場でみていると，左利きの選手は右利きの選手と比べ蹴り足，軸足の区別がより明確なことが多く，強いキック動作はほとんど左足という傾向があると思われる．本調査にて左利きの選手のほうが蹴り足の骨棘の発生頻度が有意に高かった．したがって，左利きの選手における骨棘の発生要因として考えられるものとして，蹴り足については足関節内側部とボールとのdirect impactに起因する可能性も示唆される．今後の展望として単純X線上，骨棘のみられる

左利きの選手に対し，direct impactによって繰り返し起こるmicrotraumaを考慮してMRIを経時的に撮像し，その変化をprospectiveに追跡することが解明の一手段になると考えている．

結　語

1. 高校サッカー選手のimpingement exostosisの発生状況を調査し，その発生要因との関連性を検討した．
2. 高校年代において骨棘の発生頻度は50％以上であり，3年生において増加傾向を認めた．
3. 左利きの選手のほうが骨棘の発生頻度が高い傾向にあった．
4. 足関節捻挫と骨棘の発生との相関性が認められた．
5. 足関節不安定性の指標である距骨傾斜角と骨棘の大きさとの相関が認められた．
6. 左利きの選手の蹴り足における骨棘の発生要因として足関節内側部とボールとのdirect impactによるmicrotraumaによる可能性も考えられた．

文　献

1) 梅ヶ枝健一ほか：Impingement exostosisのX線学的検討．臨床整形外科，20：1027-1034，1985.
2) O'Donoghue DH : Impingement exostoses of the talus and tibia. J Bone Joint Surg, 39-A : 835-842, 1957.
3) Stoller SM et al : A comparative study of the frequency of anterior impingement exostoses of the ankle in dancers and nondancers. Foot Ankle, 4 : 201-208, 1984.
4) 苛原　実ほか：高校バスケット選手にみられた足関節X線像変化の検討．整形・災害外科，29：347-351，1986.
5) 小倉　雅ほか：大学サッカー部員における足関節impingement exostosisについて．整形・災害外科，40：346-348，1991.
6) 萎　宗三ほか：プロサッカーチームのメディカルチェックの結果について．整形外科，46：243-247，1995.
7) 梅ヶ枝健一ほか：Impingement exostosisの発生機序について．臨床スポーツ医学，3：178-181，1986.
8) Cannon LB et al : Anterior tibiotalar impingement associated with chronic ankle instability. J Foot Ankle Surg, 39 : 383-386, 2000.
9) 原　賢二ほか：サッカー用バンデージの開発と有用性．臨床スポーツ医学，18：1061-1065，2001.
10) Johannes LT et al : The relationship of the kicking action in soccer and anterior ankle impingement syndrome. Am J Sports Med, 30 : 45-50, 2002.

ラグビー選手に生じた軸椎歯突起骨折の治療経験

Odontoid Fracture in a Rugby Player : A Case Report

龍 啓之助 Keinosuke Ryu
徳橋 泰明 Yasuaki Tokuhashi
龍 順之助 Junnosuke Ryu
福島 一雅 Kazumasa Fukushima
及川 久之 Hisayuki Oikawa

●Key words
歯突起骨折，ラグビーフットボール，頚椎損傷
Odontoid fracture : Rugby football : Cervical spine injury

●要旨
ラグビー選手に生じた軸椎歯突起骨折に対して観血的治療を行ない良好な経過を得たので報告する．
症例は22歳，男性．ラグビー中に受傷し頚椎X線検査の結果，軸椎歯突起骨折(Anderson 2型)と診断された．Herbert screwを用いて前方より観血的整復固定術を施行したが，術後screwの前方への脱転が生じ，再手術を行なった．再手術ではHerbert screwを抜去後，Brooks法による環軸椎後方固定術を施行した．翌年のシーズンよりラグビーに復帰し術後経過は良好である．
ラグビーによる頚椎損傷の予防にはルール改正を含めた対策が必要である．また，ラグビー選手のように体格の優れた患者では前方固定術よりも環軸椎後方固定術が適していると考えられた．

●Abstract
We report a case of odontoid fracture which occurred during rugby. The patient was a 22-year-old male, who presented continuous neck pain after the game. However, the initial X-ray showed normal findings, while functional X-rays and a tomogram showed an unstable odontoid fracture. Since instability was confirmed, open reduction and internal fixation was achieved with anterior screw-fixation. At 11 days after surgery, the fixation screw was displaced anteriorly, and revision-surgery with posterior stabilization was performed. He has returned to rugby at 14 months after the revision surgery. Since an odontoid fracture shows no specific symptoms, when there is no displacement, it can be difficult to diagnose with only lateral view X-ray. Therefore, an additional functional flexion-extension X-ray, tomogram or MRI should be undertaken if the patient presents continuous neck pain.

龍啓之助
〒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
TEL 03-3972-8111

日本大学医学部整形外科学教室
The Department of Orthopaedic Surgery, Nihon University School of Medicine

For sports athletes such as a rugby player, posterior C1-C2 stabilization is a more appropriate procedure than anterior screw fixation because of the thick thorax.

はじめに

ラグビーはスポーツ活動のなかでも重篤な頚椎損傷を発生する頻度が高いコンタクトスポーツの1つである．頚椎の損傷は頚髄損傷を伴い，受傷直後より明らかな神経症状がみられる場合の診断は比較的容易であるが，神経症状が明らかでない場合はときとして診断・治療が遅れることがある．軸椎歯突起骨折は特異的な症状がときとして乏しい場合があるため，受傷後早期に医療機関を受診しない場合や受診しても正確な診断がつけられずに競技を続行し，その結果症状が改善せず選手生命を絶たれることがある．今回ラグビープレー中に受傷し診断が困難であった軸椎歯突起骨折に対して観血的治療を行ない良好な結果を得たので，診断ならびに術式選択の問題点について報告する．

症　例

症例：22歳，男性，大学ラグビー選手(プロップ)．

主訴：後頚部痛．

家族歴・既往歴：特記すべきことなし．

スポーツ歴：ラグビー歴7年，大学体育会正選手．

現病歴：1996年12月8日，ラグビー中にスクラムが崩れて頚椎を前屈して受傷した．鍼灸接骨院で加療したが，後頚部痛が持続するため，同年12月17日当科を初診した．X線検査にて軸椎歯突起骨折

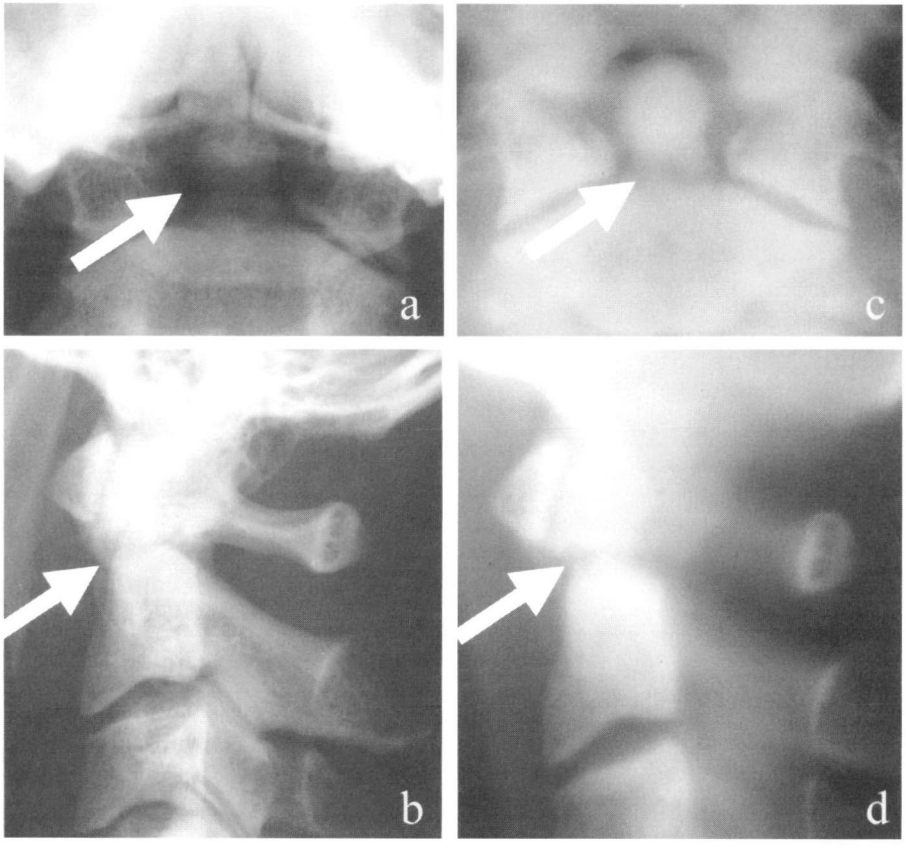


Fig. 1 An odontoid fracture (arrow) was suspected on plane X-ray (a) through the open mouth, and (b) lateral view. An odontoid fracture (arrow) was confirmed on a tomogram (c) through the open mouth, and (d) lateral view.

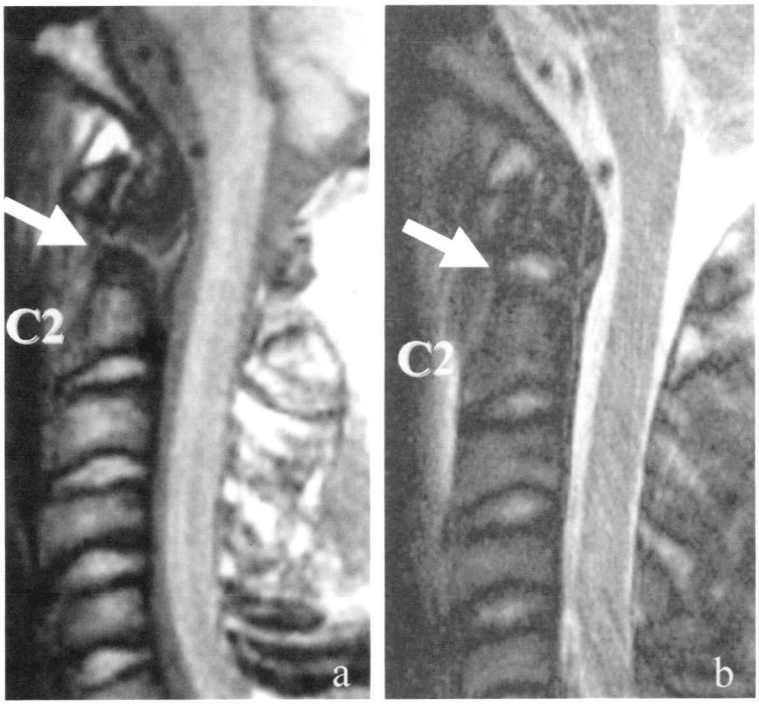


Fig. 2 a : MRI T1 showed a low intensity linear signal (arrow).
b : MRI T2 showed a high intensity linear signal (arrow).

と診断され治療目的にて入院した.

入院時現症：後頚部の疼痛および運動時痛が顕著であったが，明らかな神経学的所見は認めなかった.

入院時単純X線所見：頚椎開口位正面像で軸椎歯突起基部骨折が疑われたが，側面像では骨折線は不明瞭であった(Fig. 1a, b).

断層X線所見：頚椎開口位正面像および側面像で骨折線が明瞭にみられた(Fig. 1c, d).

MRI所見：軸椎歯突起基部にT1強調画像で低信号，T2強調画像で高信号の骨折線を認めた．なお，脊髄への圧迫や髄内の信号変化はみられなかった(Fig. 2a, b).

以上より軸椎歯突起骨折(Anderson 2型)と診断した．明らかな神経症状はみられず，骨片の転位も5 mm以下であったが，機能撮影にて骨折部の可動性を認めたこと，さらに早期のスポーツ復帰を希望したため手術治療を選択した.

手術所見：1996年12月30日頚椎前方進入により，軸椎尾側からHerbert cannulated bone screwによる刺入した観血的整復固定術を施行した．患者の前胸部は筋肉質で，いわゆる胸板が厚かったため，適確なガイドワイヤーの刺入角度が得にくく，操作に難渋した．Screw刺入後にX線透視下に固定性が良好であることを確認し手術を終了した.

術後経過：術後2日目より端坐位，飲食を開始し，3日目より歩行を開始したが，11日目のX線像でscrewの前方への脱転を認めたため初回術後14日目に再手術を行なった(Fig. 3a, b).

再手術所見：再手術ではまず前方よりHerbert screwを抜去し，ついで後方よりBrooks法による環軸椎後方固定術を施行した(Fig. 4a, b).

術後経過：術後は3日目より起立歩行を開始し，4週後にリハビリ目的にて転院した．頚椎固定装具は術後3ヵ月間装着した．術後10ヵ月よりラグビーの練習に復帰した．12ヵ月でスクラム練習，14ヵ月でラグビーの試合に復帰した．そして，術後2年で全日本代表に選出され，術後6年の現在愁訴もなく経過は良好である(Fig. 4c).

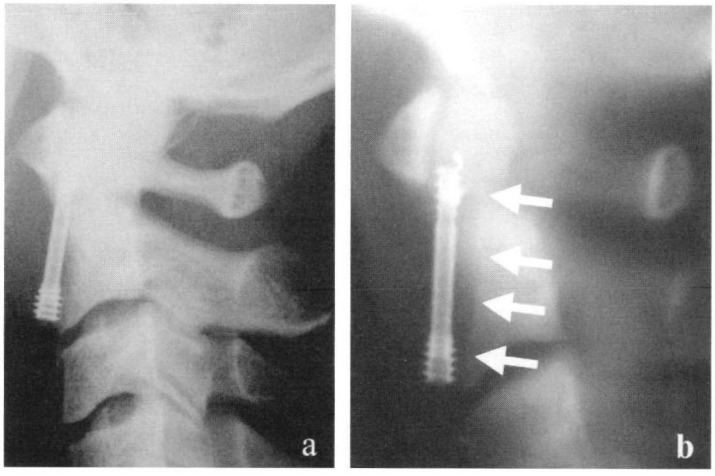


Fig. 3 Lateral view of cervical spine X-ray (a), and tomography (b) obtained at 11 days after surgery
The Herbert screw was displaced anteriorly (arrow).

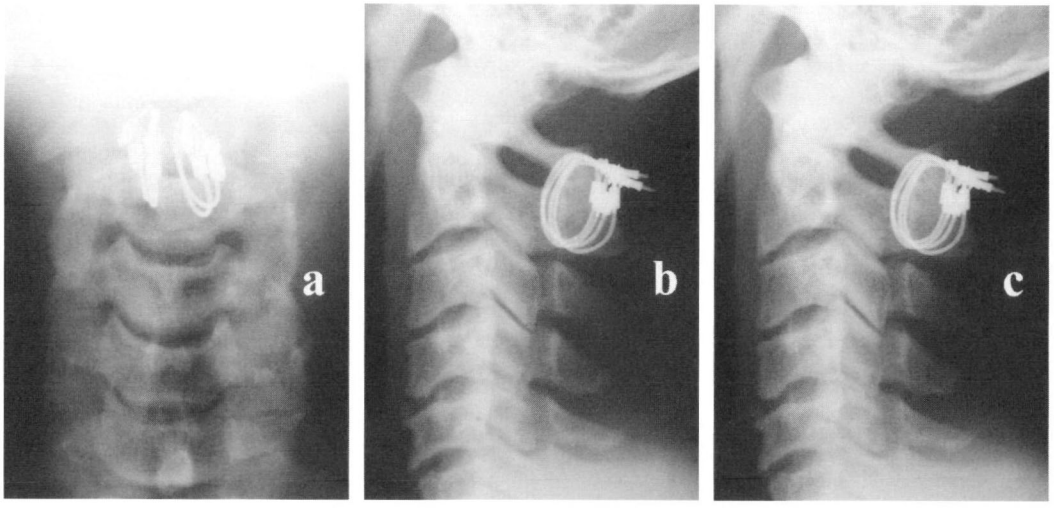


Fig. 4 Anteroposterior (a), and lateral view (b), of cervical spine X-rays obtained at immediately after revision surgery
Complete bone union was observed at 6 years after surgery (c).

考　察

過去13年間に日本ラグビー協会に報告があったラグビー中の頚椎・頚髄損傷は125件であり，このうち歯突起骨折は3件(2.4％)と比較的まれである．また頚椎・頚髄損傷の年齢分布では高校生以下が過半数を占めていた(Table 1)．

発生原因となるプレーは以前よりスクラム中のプレーが指摘されており，頚椎のflexion-rotation mechanismにより生じることから，とくにengagement(組むときの衝突)，collapsing(スクラムが崩れる)で多く，本例もcollapsingが原因と思われた[1, 2]．またポジション別ではスクラム最前列中央のフッカーに多いといわれている(Table 2)[3]．そこで頚椎・頚髄損傷を減少させるために各方面におい

Table 1

• Number of Cervical Spine Injuries in Rugby
125 cases (1989-2001)

Level	Number of Cases
– C1	5
– C2	3/10(2.4%)
– C3	5
– C4	17
– C5	21
– C6	12
– C7	1
– others	54

• Age Distribution of Cervical Spine Injuries in Rugby

Age/years	Number of Cases
– 6 to 12	0 (0%)
– 13 to 15	2 (1.6%)
– 16 to 18	70 (56 0%)
– 19 to 21	34 (27.2%)
– over 22	19 (15.2%)

てengagementの力学的作用減少，collapsingの発生防止を目的としたルールの改正や選手，指導者への指導が行なわれている[4]．

各国におけるルール改正などの頚椎・頚髄損傷発生防止対策とその効果を文献的に調査した．Silverら[5,6]によるとイングランドではルール改正前の年間発生数が10例であったが，改正後には年間5例に減少し，さらに38年間の調査でもルール改正による効果を報告している．アメリカではWetzlerら[7]がアメリカでのラグビーによる頚椎外傷が他国に比べて多いことを指摘し安全にプレーするためにルールの改正を提唱している．一方，南アフリカではScher[8]がルールの改正による効果は認められず，改正により一過性四肢麻痺や頚椎の関節症が増加したと報告している．本邦においても1997年にラグビープレー中の重症外傷の減少を目的に，①スクラムを1.5 m以上押してはいけない，②スクラムの形成を5人＋3人の2段階とする，③スクラムの組む人数を8人以内とする，などのルール改正を行なっている．そこで本邦におけるルール改正前後の頚椎・頚髄損傷の年間発生数を日本ラグビー協会の報告から調査すると，改正前後での発生数自体に変化はないが，ルール改正が施行された高校生以下では年間平均7.3人が4.8人と減少傾向がみられ改正の効果が現れている．一方，ルール改正を行なわなかった大学生以上での発生数は増加しており，これは日本人より体格の大きい外国人選手の参加やゲームをよりエキサイティングにみせる傾向にあることが原因として考えられ，今後の対策が望まれる(Table 3)．

Table 2 Cervical spine injury during rugby

– Play with high occurrence
  • during scrum
    – ① engagement
    – ② collapsing
    – ③ popping

– Position with high occurrence
  – ① hooker ② prop ③ second-row

Table 3 Number of cervical spine injuries before and after rule revision in rugby (persons/year)

	Under-19	19 and Over	Total
Before	7.3	2.3	9.6
After	4.8	6.3	11.1

(Japan Rugby Football Union)

次に本症の治療法であるが，Anderson 2型の歯突起骨折は保存的療法では偽関節になりやすく治療に長期間を要すために，最近では手術療法が積極的に選択されるようになった．本症例でも明らかな神経症状はなく転位も少なかったが，骨折部に可動性があることや早期のスポーツ復帰を考慮して手術治療を選択した．

術式には前方スクリュー固定法と環軸椎後方固定法がある．前方スクリュー固定法の利点として①頚部の回旋運動温存が可能であること，②骨折部を直接固定することができること，などがあげられる．欠点としては①骨折部の転位が少なく，術前に整復位が得られている必要があること，②刺入方向に制限があること(短頚，前胸部が大きいと困難)，③偽関節には適応が限られること，などがあげられる．一方，環軸椎後方固定法の利点としては①骨折型，偽関節によらず固定性が良好であること，②治療成績が安定していること，などがあげられる．欠点としては①頚部の回旋制限が大きいこと，②骨移植が必要であること，などがあげられる．今回の症例で

はスポーツ選手であったため，当初頚椎の回旋制限を考慮し，まずスクリュー固定法を選択した．しかし，実際には胸郭が大きく，首が短いために適確なスクリュー刺入角度が得られず，結果的にスクリューが脱転して，2次的に後方固定術を施行した．このように短頚や肥満，筋肉質などで胸郭が大きい患者では前方スクリュー固定法は技術的に難しいということが示唆された(Fig. 5)．

スポーツによる脊椎・脊髄損傷治療後のスポーツ復帰時期についてはMorgantiら[9]が米国の医師346人を対象に調査したが一定の見解は得られなかったと報告している．またPolinskyら[10]によると軸椎歯突起骨折では一度骨癒合がみられてもその後に離解するケースもあり骨癒合後最低12ヵ月の経過観察が必要であると報告している．今回の症例では単純X線像で骨癒合完成後，術後14ヵ月でラグビーに復帰させ，受傷前のレベル以上のプレーが可能であった．現在現役を引退しているが，社会生活においても愁訴はなく経過は良好である．

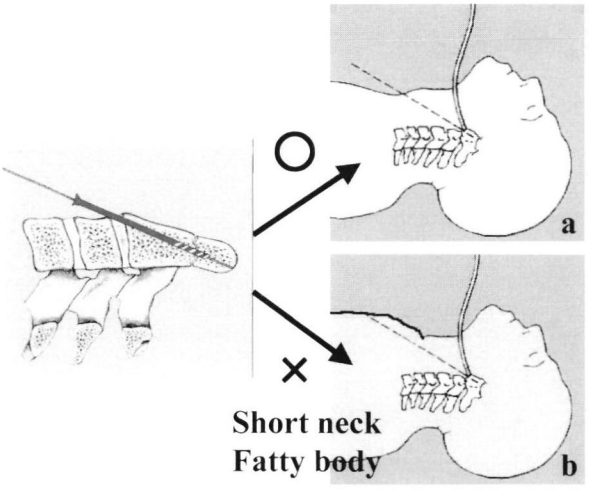


Fig. 5 Risk factors of screw fixation for odontoid fracture
(a) Normal neck
(b) Short neck and/or fatty body might be risk factors.

文　献

1) 及川久之ほか：競技種目別にみた頚部の外傷・障害 1. ラグビー．臨床スポーツ医学，16：1259-1262, 1999.
2) 及川久之ほか：ラグビーにおける脊椎損傷 コンタクトスポーツにおける脊椎損傷—ラグビー・柔道を中心として—．骨・関節・靱帯，13：213-217, 2000.
3) Wetzler MJ et al : Occurrence of cervical spine injuries during the rugby scrum. Am J Sports Med, 26 : 177-180, 1998.
4) Sovio OM et al : Cervical spine injuries in rugby players. Can Med Assoc J, 130 : 735-736, 1984.
5) Silver JR et al : Injuries of the spine sustained during rugby. Sports Med, 5 : 328-334, 1988.
6) Silver JR et al : The prevention of spinal injuries in rugby football. Paraplegia, 32 : 442-453, 1994.
7) Wetzler MJ et al : A retrospective study of cervical spine injuries in American rugby, 1970 to 1994. Am J Sports Med, 24 : 454-458, 1996.
8) Scher AT : Rugby injuries to the cervical spine and spinal cord. Clin Sports Med, 17 : 195-206, 1998.
9) Morganti C et al : Return to play after cervical spine injury. Spine, 26 : 1131-1136, 2001.
10) Polinsky MN et al : Nonunion of a type II odontoid fracture after an apparent radiographic fusion : case report. Neurosurgery, 35 : 136-139, 1994.

超音波骨折治療が有用であった肘頭疲労骨折の1例

Low-intensity Pulsed Ultrasound Therapy for Stress Fracture of the Olecranon : A Case Report

二宮 忠明[1] Tadaaki Ninomiya　立花 陽明[2] Yomei Tachibana
宮沢 知修[2] Tomonobu Miyazawa

●Key words
肘頭，疲労骨折，特異的低出力超音波
Olecranon : Stress fracture : Low-intensity pulsed ultrasound

●要旨
15歳，男性．野球の守備練習中に送球直後から右肘痛が出現し，肘頭骨端線閉鎖不全と診断された．保存的治療を6ヵ月間行ない，骨端線閉鎖不全の背側部は癒合した．しかし，関節面側の離開とともに肘頭疲労骨折を併発し，肘痛の原因となっていたため超音波治療を開始した．超音波治療開始約1ヵ月後に疲労骨折部の骨化傾向を認め，約4ヵ月後には骨化が完成し肘痛なく部活動に復帰した．一般に，骨端線閉鎖不全が骨化傾向にある症例では保存的治療でよいが，遷延治癒の状態にある症例では観血的治療が選択される．しかし今回の結果から，難治とされる肘頭疲労骨折の骨化促進にも超音波骨折治療は有用であると思われた．

●Abstract
A 15-year-old boy experienced pain in his right elbow immediately after throwing a ball. He was diagnosed as insufficient closure of the epiphyseal plate of the olecranon. The elbow pain persisted despite conservative therapy for six months, and the separation widened with marginal sclerosis on X-ray films. Low-intensity pulsed ultrasound therapy was instituted. Ossification was observed one month later and was completed at four months. The boy returned to baseball practice without any elbow pain. Although conservative therapy is usually applied for delayed ossification of the olecranon epiphysis of the throwing arm, osteosynthesis is the treatment of choice for non-union. We utilized low-intensity pulsed ultrasound therapy because the patient refused surgical intervention. The results of this study suggested that non-invasive low-intensity pulsed ultrasound therapy can be useful in promoting the ossification of recalcitrant stress fracture of the olecranon.

二宮忠明
〒350-0495 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38
埼玉医科大学整形外科学教室
TEL 049-276-1238

1）埼玉医科大学整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Saitama Medical School
2）埼玉医科大学整形外科学教室スポーツ医学
Division of Sports Medicine, Saitama Medical School

緒　言

尺骨近位の骨端線閉鎖不全が，治療の経過中にいわゆる成人型の肘頭疲労骨折を併発した1例を経験した．保存的治療により肘頭骨端線の背側部は癒合したが，関節面側から開大する疲労骨折を生じた．投球による肘痛を訴え，超音波骨折治療により難治とされる疲労骨折部の骨化を促進することができた．今回，本症例の発生機序と超音波骨折治療について考察する．

症　例

症例：15歳，男性．右利き．

主訴：右肘関節部痛．

家族歴・既往歴：特記すべきことなし．

スポーツ歴：8歳から軟式野球を始め，発症時は硬式野球の遊撃手で，毎日4時間の練習を行なっていた．

現病歴：1998年7月，守備の練習中に送球直後から右肘痛が出現した．他医で右肘軟骨損傷と診断され，内服薬と外用薬を処方された．約1ヵ月間全力投球は避けていたが，全力投球再開後，follow-through phaseに右肘関節部痛が増強し，8月1日当科を初診した．

初診時現症：右肘頭に圧痛を認め，関節可動域は5°～140°と軽度の伸展制限を認めた．前腕の回内・回外はともに90°であった．

単純X線写真では，尺骨近位部の内側から外側に向かい，尺骨滑車切痕に交通する肘頭骨端線閉鎖不全を認めた(Fig. 1)．なお，健側の骨端線は閉鎖していた．

その後全力投球は避けていたが，9月10日，送球時に右肘痛が増悪し当科を受診した．同日施行されたX線撮影で，骨端線の背側は既に癒合していたが，滑車切痕側の離開と同部位から近位後方に向かう骨折線を認め(Fig. 2)，肘頭疲労骨折と診断し約1ヵ月間のシーネ固定を行なった．

発症から4ヵ月経過した11月に部活動に復帰したが，投球動作や素振りで右肘頭部痛が再発した．12月16日のX線像では，尺骨近位後方の疲労骨折は治癒していたが，滑車切痕側の開大が明瞭化し，周辺に骨硬化像を認めたため投球および素振りを再度中止させた(Fig. 3)．しかし，発症から6ヵ月後のX線像でも疲労骨折の骨化傾向は認められず，超音波

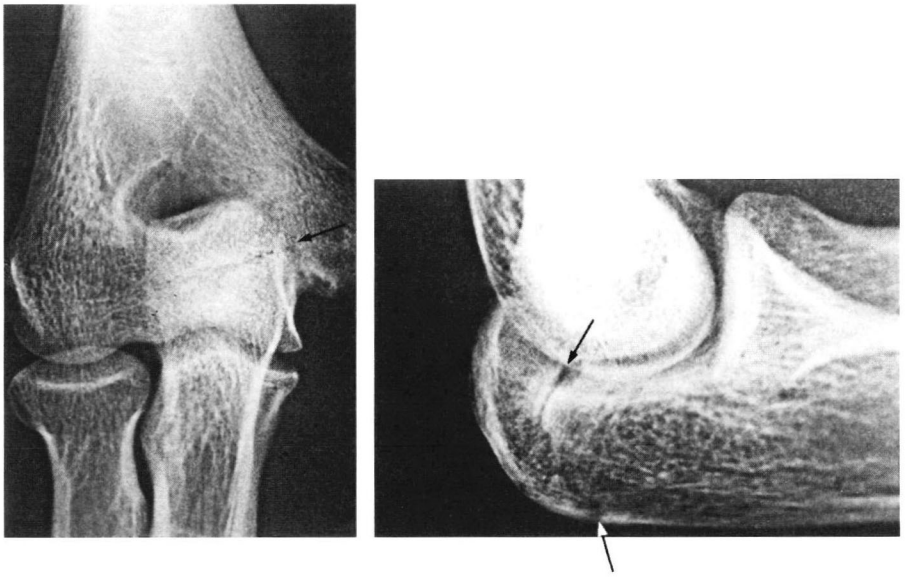


Fig. 1　Plain radiographs on the first visit
Linear radiolucent line runs on the epiphyseal line (arrow). Note the wide gap of the articular surface.

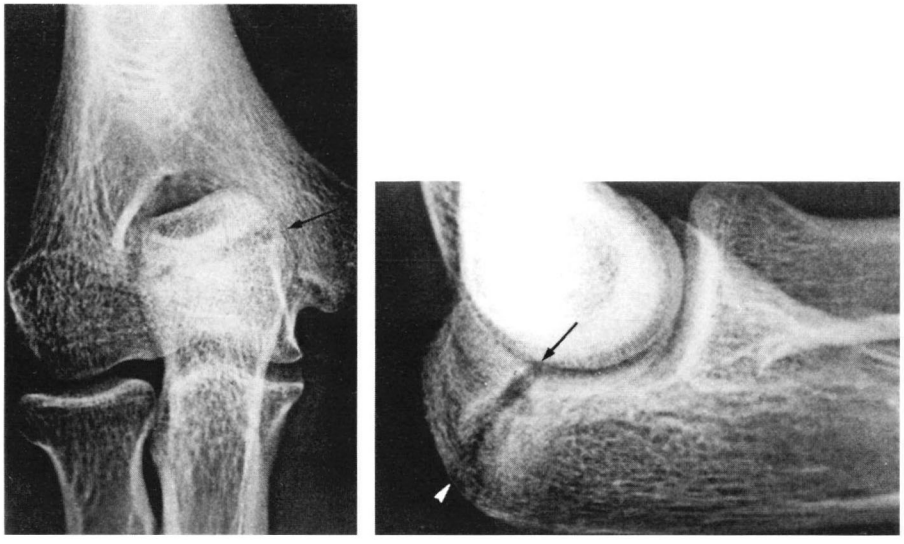


Fig. 2 Forty days after the initial visit
The gap had become wider (arrow). The dorsal portion of the separated line (arrowhead) was different from that of epiphyseal growth plate.



Fig. 3 Four months after the first visit
An established stress fracture surrounded by osteosclerotic changes was observed on the articular side of the olecranon. The posterior portion of the stress fracture had already healed.



Fig. 4 Four months after the ultrasound therapy
Fusion of the stress fracture was established. The boy returned to his competitive level of baseball.

骨折治療を開始した．超音波治療は毎日20分間行ない，開始から約1ヵ月で骨折部に骨化傾向を認め，約4ヵ月後には骨化が完成し部活動に完全復帰した(Fig. 4)．発症後約4年経過した現在，疼痛はなく日常生活動作やスポーツ活動に支障はない．

考　察

肘頭の骨端核が出現する時期は，女性は8歳，男性では10歳頃であり，骨端線はそれぞれ14歳，16歳頃に閉鎖するといわれている[1,2]．しかし，スポーツ活動などによって肘頭に繰り返し負荷が加わると，骨端線閉鎖前には骨端線の閉鎖遅延を生じ，疼痛が軽いと骨端線閉鎖前にスポーツ活動に復帰し，

遷延治癒や偽関節になる場合もある[3]．さらに，骨端線閉鎖後では疲労骨折をきたすことがある．

肘頭疲労骨折の原因としては，2つの発生機序が考えられている[4～6]．まず，肘頭近位端にみられる疲労骨折は，最大伸展時に肘頭先端が肘頭窩と衝突することによって生じる．さらに，自験例のような肘頭の中間部にみられる典型的な疲労骨折は，上腕三頭筋の繰り返す収縮によって生じるといわれている．Tullosら[7]は，プロの投手には肘関節の屈曲拘縮が高率にみられるが，このような症例では肘頭と肘頭窩の衝突は起こりにくく，実際にシネラジオグラフィーによる分析でもインピンジメントが認められなかったことから，肘頭中間部の疲労骨折は上腕三頭筋の牽引作用によって生じると述べている．それに対し伊藤ら[8]は，肘頭の骨乾燥標本を用いた力学実験を行ない，follow-through phaseに肘頭が肘頭窩に衝突し，肘頭先端にimpaction forceが繰り返し加わり疲労骨折が発生すると報告している．

自験例では投球動作のfollow-through phaseに疼痛が出現した．肘関節が最終伸展に達するときには過伸展するため，肘頭と肘頭窩が衝突し，抵抗減弱部である肘頭骨端線に回転モーメントが加わり，関節面側が大きく開大する骨端離開が生じたと考えられる．さらに自験例では，肘頭の骨端線閉鎖不全が経過中に成人型の疲労骨折に移行したが，上腕三頭筋の牽引力がより作用しやすい肘頭後面の骨折部は癒合し，関節面側の開大が明瞭であったことから，両者とも同じ過伸展ストレスによって生じたと思われる．

治療法に関しては，離開のない骨端線閉鎖不全例では一般に安静やギプス固定が選択されるが，保存的治療に抵抗する場合には観血的治療が行なわれる[9]．一方，疲労骨折では骨癒合が遷延し偽関節になりやすいので，tension band wiringあるいはスクリューによる骨接合術が推奨されている[5,6,10]．

近年，骨折の遷延治癒や偽関節に対する超音波治療が試みられ，その治療効果についての報告が散見されるようになってきた．超音波が骨折の治癒を促進する作用機序としては，①音圧刺激が細胞系へ及ぼす機械的刺激，②骨折部の血流増加，③細胞内へのCaの流入促進，④内軟骨性骨化による仮骨形成と緻密化の促進，⑤軟骨細胞や骨系細胞の分化を促進させる細胞生物学的要因，などが考えられている[11]．本症例では，投球を禁止したにもかかわらず，発症後6ヵ月経過しても疲労骨折が残存し，スポーツ活動時の疼痛の原因になっていた．しかし，日常生活に支障がないため，患者および家族は保存的治療の継続を希望し，超音波治療を行なった．自験例の治療経験から，超音波治療は難治とされる疲労骨折の骨化促進にも有用であり，観血的治療を行なう前に試みるべき方法であると思われる．

文　献

1) Flecker H : Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. AJR, 47 : 97-159, 1942.
2) Pappas AM : Elbow problems associated with baseball during childhood and adolescence. Clin Orthop, 164 : 30-41, 1982.
3) 高塚和利ほか：野球により生じたと思われる尺骨肘頭部骨端線閉鎖不全に伴う骨折の経験．逓信医学，46 : 479-482, 1994.
4) Slocum DB : Classification of elbow injuries from baseball pitching. Tex Med, 64 : 48-53, 1968.
5) Hulkko A et al : Diagnosis and treatment of delayed and non-union stress fractures in athletes. Ann Chir Gynaecol, 80 : 177-184, 1991.
6) Hulkko A et al : Stress fractures of the olecranon in javelin throwers. Int J Sports Med, 7 : 210-213, 1986.
7) Tullos HS et al : Unusual lesions of the pitching arm. Clin Orthop, 88 : 169-182, 1972.
8) 伊藤益英ほか：肘頭疲労骨折 バイオメカニズムからの検討．整スポ会誌，14 : 55-60, 1994.
9) 田中雄二ほか：野球による肘頭骨端癒合不全に対する手術療法．日肘会誌，1 : 5-6, 1994.
10) Nuber GW et al : Olecranon stress fractures in throwers. A report of two cases and a review of the literature. Clin Orthop, 278 : 58-61, 1992.
11) 水野耕作ほか：超音波骨折治療の現状．整・災外，43 : 213-223, 2000.

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則 ……71
名誉会員・特別会員，理事，監事，評議員名簿 …76
各種委員会 ……77
学術集会について ……78
報告とお知らせ ……79
学会開催のお知らせ ……81

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

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

入会資格は別に定める

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2年とし，再任は妨げない

但し，連続して2期4年を超えることはできない

第13条　評議員

1）本会には150名以上200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

1）理事会は必要に応じて，委員会を設けることができる

2）本会は，常置の委員会のほか，必要と認めたときは特別委員会を置くことができる

3）委員会委員は，理事長が評議員の中から選定し，これを委嘱する

4）理事長は委員長の要請により理事会の議を経て，委員会にアドバイザーを置くことができる

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12年５月20日から施行する
本改正会則は，平成15年７月19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

青木　虎吉　赤松　功也　阿曽沼　要　東　博彦　今井　望
榊田喜三郎　白井　康正　鈴木　良平　高岸　直人　津山　直一
鞆田　幸徳　鳥山　貞宜　丹羽　滋郎　初山　泰弘　林　浩一郎
三浦　隆行　茂手木三男　山本　博司　渡辺　好博
Bernard R. Cahill　Wolf-Dieter Montag　W. Pforringer　George A. Snook

理　事

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

◎理事長　○常任理事

監　事

霜　礼次郎　松井　宣夫

評議員

青木　治人　青木　喜満　麻生　邦一　阿部　均　阿部　宗昭
天野　正文　雨宮　雷太　有馬　亨　一戸　貞文　井樋　栄二
伊藤　博元　伊藤　恵康　井上　一　井上　雅之　今井　立史
今給黎篤弘　入江　一憲　岩本　英明　岩本　幸英　上崎　典雄
内尾　祐司　内田　淳正　内山　英司　大久保　衛　大越　康充
太田　美穂　大塚　隆信　大槻　伸吾　大野　和則　大場　俊二
大森　豪　岡崎　壮之　岡田知佐子　岡村　良久　奥脇　透
越智　隆弘　越智　光夫　柏口　新二　加藤　公　加藤　哲也
金谷　文則　金岡　恒治　河合　伸也　川上　照彦　川口　宗義
菊地　臣一　北岡　克彦　城所　靖郎　木村　雅史　久保　俊一
栗山　節郎　黒坂　昌弘　古賀　良生　腰野　富久　小林　保一
小林　良充　斎藤　明義　斎藤　知行　西良　浩一　酒井　直隆
左海　伸夫　酒井　宏哉　阪本　桂造　桜庭　景植　佐々木良介
佐藤　光三　史野　根生　四宮　謙一　柴田　大法　清水　克時
清水　卓也　下條　仁士　進藤　裕幸　須川　勲　菅原　誠
杉田　健彦　杉本　勝正　勝呂　徹　高尾　良英　高木　克公
高岸　憲二　高倉　義典　高杉紳一郎　高原　政利　高良　宏明
瀧川宗一郎　竹内　良平　竹下　満　竹田　毅　竹田　秀明
田島　寶　立入　克敏　立花　陽明　田中　寿一　谷　俊一
田渕　健一　帖佐　悦男　月坂　和宏　辻野　昭人　土屋　明弘
土屋　正光　筒井　廣明　豊島　良太　藤　哲　戸松　泰介
中島　育昌　永田　見生　中村　孝志　中山正一郎　中山　義人
成田　哲也　成田　寛志　仁賀　定雄　乗松　敏晴　乗松　尋道

馬場　久敏	濱　　弘道	浜田　良機	原　　邦夫	樋口　潤一
平澤　泰介	廣橋　賢次	福田　眞輔	福林　　徹	藤井　康成
冨士川恭輔	藤澤　幸三	古府　照男	古谷　正博	別府　諸兄
星川　吉光	堀川　哲男	堀部　秀二	本庄　宏司	増島　　篤
松崎　昭夫	松末　吉隆	松本　秀男	松本　　学	三浦　裕正
三木　英之	水田　博志	三橋　成行	宮川　俊平	宮永　　豊
宗田　　大	村上　元庸	森　雄二郎	森川　嗣夫	安井　夏生
安田　和則	山賀　　寛	山岸　恒雄	山下　敏彦	山田　　均
山村　俊昭	山本　謙吾	山本　晴康	柚木　　脩	横江　清司
吉田　宗人	吉松　俊一	吉矢　晋一	米延　策雄	龍　順之助
若野　紘一	和田　佑一	渡辺　幹彦	渡會　公治	

（182名；敬称略，50音順）

各種委員会（2003年度）

◎担当理事　○委員長

編集委員会

◎原田　征行	青木　治人	井樋　栄二	岡村　良久	金谷　文則
○竹田　　毅	土屋　明弘	成田　寛志	仁賀　定雄	馬場　久敏
浜田　良機	廣橋　賢次	松末　吉隆		

学術検討委員会

◎守屋　秀繁	岩本　英明	越智　光夫	菊地　臣一	桜庭　景植
史野　根生	○冨士川恭輔			

広報委員会

◎中嶋　寛之	入江　一憲	酒井　宏哉	須川　　勲	菅原　　誠
○田中　寿一	三木　英之			

国際委員会

◎生田　義和	◎田島　直也	黒坂　昌弘	斎藤　知行	阪本　桂造
成田　寛志	○福林　　徹	別府　諸兄		

教育研修委員会

◎武藤　芳照	大久保　衞	太田　美穂	○岡崎　壮之	柏口　新二
栗山　節郎	左海　伸夫	宮永　　豊	横江　清司	

社会保険委員会

◎圓尾　宗司	今井　立史	今給黎篤弘	斎藤　明義	竹田　　毅
田島　　寶	土屋　正光	乗松　敏晴	藤澤　幸三	○龍　順之助

学術集会について

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)

報告とお知らせ

会　告

2003年11月1日

日本整形外科スポーツ医学会
理事長　井　形　高　明

日本整形外科スポーツ医学会
役員選挙公示

日本整形外科スポーツ医学会会則，日本整形外科スポーツ医学会役員選出に関する細則により，日本整形外科スポーツ医学会役員選出選挙を郵送により実施いたします．

1．選挙する役員の数と任期について

・今回選挙する役員の数は，理事12名，監事1名です．

・今回選挙する上記役員の任期は，第30回学術集会の翌日より，第32回学術集会終了日までの2年間です．

2．立候補(推薦)の届出について

・役員に立候補(推薦)できるのは，2004年(平成16年)4月1日現在，日本整形外科スポーツ医学会の評議員であって，満67歳未満の方に限ります．

・立候補(推薦)しようとする方は，2004年(平成16年)1月1日から1月31日までの間に必要書類を理事長にご提出ください．

送付先　〒468-0063　名古屋市天白区音聞山1013　(有)ヒズ・ブレイン内
日本整形外科スポーツ医学会事務局　理事長　井形　高明　宛
(郵送の場合は(簡易)書留で1月31日消印有効，持参の場合は事務局へ1月31日午後5時まで)

・立候補(推薦)に必要な書類は下記のとおりです．

・立候補の場合　立候補届(様式1)

・推薦の場合　評議員3名以上の推薦状(様式2)および被推薦者の同意書(様式3)

役員選出に関する必要な書類の書式

様式1　立候補届

立候補届

平成　年　月　日

理事長殿

氏名(自署のこと)　印
生年月日
住所
所属機関および職名

私は日本整形外科スポーツ医学会
理　事・監　事(いずれかを記入)
選挙に立候補します.

※A4判の用紙利用のこと

様式2　推薦状

推薦状

平成　年　月　日

理事長殿

候補者
氏名
生年月日

日本整形外科スポーツ医学会
理　事・監　事(いずれかを記入)
選挙に上記のものを候補者として
推薦いたします.

推薦者(単名または連名)
氏名(自署のこと)　印
氏名(自署のこと)　印
氏名(自署のこと)　印

※A4判の用紙利用のこと

※評議員3名以上の推薦を必要としますが，推薦状は評議員の単名でも連名でも差し支えありません.

様式3　同意書

同意書

平成　年　月　日

理事長殿

候補者
氏名(自署のこと)　印
生年月日

日本整形外科スポーツ医学会
理　事・監　事(いずれかを記入)
選挙の候補者となることに同意します.

※A4判の用紙利用のこと

学会開催のお知らせ

第29回日本膝関節学会

会　期：2004年(平成16年)2月13日(金)・14日(土)
会　場：広島国際会議場
〒730-0811　広島市中区中島町1-5(平和記念公園内)

基調講演："History of ACL-surgery"
Ejnar Eriksson, Sweden
特別講演："Neuromuscular Protection of the Knee"
Edward M. Wojtys, USA
シンポジウム：　1. ACL治療の最近の知見
2. PCLおよび後外側支持機構損傷に対する治療

特別セッション：3. 難治症例の検討(従来の日本膝研究会のスタイル)

教育研修講演：3題を予定(日整会教育研修単位申請予定)

●演題募集は終了しました.

詳細は下記ホームページをご参照ください.
http://square.umin.ac.jp/knee29/

＜International Cartilage Symposium＞

会　期：2004年2月12日(木)
会　場：リーガロイヤルホテル広島

●演題募集はありません(全演者指名).
●事前登録制(詳細は上記ホームページ参照)

お問合せ先：〒468-0063　名古屋市天白区音聞山1013
(有)ヒズ・ブレイン内
第29回日本膝関節学会登録事務局
TEL 052-836-3511 / FAX 052-836-3510
E-mail knee29@his-brain.co.jp

第29回日本膝関節学会
会長　越智　光夫
(広島大学大学院整形外科学教授)

第8回日本体力医学会東海地方会学術集会

会　期：2004年(平成16年)3月6日(土)9時30分～
会　場：三重県医師会館
〒514-8538　三重県津市桜橋2丁目191番4
TEL 059-228-3822

企　画：①一般演題
②特別講演「スポーツ医学と科学の接点」
講師　東海大学スポーツ医・科学研究所教授　田中　誠一
③シンポジウム
「スポーツ医・科学知識が
本当にスポーツ現場で生かされているか？」
シンポジスト
スポーツ医学者，スポーツ科学者，スポーツ指導者
スポーツ実践者，学校スポーツ教員，体協関係者

学会演題募集の詳細は，後日案内させて頂きます．
ご質問などは下記事務局にお問い合わせください．

学術集会事務局：〒513-0836　三重県鈴鹿市国府町112-1
鈴鹿回生総合病院　総務課　担当　美馬，山路
TEL 0593-75-1212 / FAX 0593-75-1717
E-mail tairyoku@kaiseihp.com

第8回日本体力医学会東海地方会学術集会
会長　藤澤　幸三
(鈴鹿回生総合病院院長・整形外科)

第29回日本足の外科学会

会　期：2004年(平成16年)6月25日(金)・26日(土)
会　場：きゅりあん(品川区立総合区民会館)
〒140-0011　東京都品川区東大井5-18-1
(都合により変更となりました)

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 foot29@his-brain.co.jp
URL http://square.umin.ac.jp/jssf2004

第29回日本足の外科学会
会長　阪本　桂造
(昭和大学医学部整形外科学教室)

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
2003 · VOL.23.NO.3

CHIEF EDITOR
TSUYOSHI TAKEDA,M.D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

HARUHITO AOKI,M.D.
YOSHIHISA OKAMURA,M.D.
AKIHIRO TSUCHIYA,M.D.
SADAO NIGA,M.D.
YOSHIKI HAMADA,M.D.
YOSHITAKA MATSUSUE,M.D.
EIJI ITOI,M.D.
FUMINORI KANAYA,M.D.
HIROSHI NARITA,M.D.
HISATOSHI BABA,M.D.
KENJI HIROHASHI,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.23. NO.3

2003年11月30日　発　行
発　行／日本整形外科スポーツ医学会