Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



日本整形外科スポーツ医学会

目　次

1．興味深い臨床経過を示した急性前十字靱帯損傷の一例
Acute Anterior Cruciate Ligament Injury with Atypical Clinical Course
－A Case Report－
東京逓信病院整形外科　中川　匠ほか……1

2．スポーツによる第５腰椎下関節突起基部疲労骨折の２例
Fatigue Fracture of the Base of the Inferior Articular Process of the Fifth Lumbar Vertebra caused by Sports Activities　A Report of Two Cases
聖隷浜松病院整形外科　小林良充ほか……7

3．腓骨神経麻痺を合併した膝関節複合靱帯損傷の２例
Multiple Ligamentous Injuries of the Knee Joint Associated with the Peroneal Nerve Palsy : Report of Two Cases
防衛医科大学校整形外科　花田隆造ほか……13

4．アメリカンフットボールにおける頚椎変化と頚部筋力について
Neck Injury in Tackle Football
Analysis of Neck Muscle Strength and Radiographical Study
筑波大学体育科学系スポーツ医学　下條仁士ほか……19

5．小児のスキー傷害と下腿骨折について
Ski Injuries in Children and Lower Leg Fractures
ゆきぐに大和総合病院整形外科　若林敏行ほか……29

6．バレーボール選手における膝関節軟骨損傷と競技復帰について
Chondral Injury of the Knee and Return to Competitions in Volleyball Players
貴島病院本院整形外科　田中一成ほか……37

7．スポーツにおける膝前十字靱帯損傷の受傷機序について
Injury Mechanism of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee Joint in Sports Activities
福岡整形外科病院　案浦聖凡ほか……45

8．前十字靱帯断裂のMRI－AT角の信頼度について－
MRI of the Anterior Cruciate Ligament Tear －Accuracy of AT angle－
大阪医科大学整形外科　村尾　浩ほか……53

9．投球障害肩の手術治療成績
Surgical Treatment for Painful Throwing Shoulder
札幌医科大学整形外科　福島　直ほか……57

10．腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術後のスポーツ復帰について
Return to Sports Activities after Percutaneous
Nucleotomy for Lumbar Disc Herniation
浜脇病院　阪田武志ほか……65

11．膝前十字損傷に対する超音波診断の有用性について
Usefulness of Ultrasonography in the Diagnosis of Anterior Cruciate
Ligament Injury of the Knee
北里大学東病院整形外科　池田貴英ほか……71

12．前十字靱帯再建術後短期の回復過程：骨付き膝蓋腱と多重折り半腱様筋腱の比較
Early Stage Recovery after ACL Reconstruction : Bone Patellar Tendon Bone
vs. Multi-strand Semitendinosus Tendon
東京医科歯科大学整形外科　宗田　大ほか……77

13．発育期膝半月板MRI像における高信号像の検討
High Signal in the Menisci of the Asymptomatic
Pediatric Population at MR Imaging
徳島大学整形外科学教室　武田芳嗣ほか……85

14．多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼例の手術的治療(Bristow-Neer法)について
Operative Treatment for Reccurent Anterior Dislocation
with Multidirectional Instability of the Shoulder
自衛隊中央病院整形外科　中川眞人ほか……91

15．外傷性腓骨筋腱脱臼に対する仮性嚢閉鎖術による治療経験
Surgical Treatment for Peroneal Tendon
Dislocation by Closure of the False Pouch
川口工業総合病院整形外科　長谷川元信ほか……99

日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

平成４年４月より適用

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、主著者および共著者で上記条件を満たさない場合には、編集委員会において、その論文の採否を決定する。
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：B５判400字詰めの原稿用紙に横書きとする。フロッピーによる投稿も受け付ける。

体裁：(1)タイトルページ

ａ．論文の題名（和英併記）
ｂ．著者名、共著者名（６名以内）（和英併記）
ｃ．所属（和英併記）
ｄ．キーワード（３個以内、和英併記）
ｅ．連絡先（氏名、住所、電話番号）
ｆ．別刷希望数（朱書き）

(2)和文要旨（300字以内）
(3)英文要旨（150words以内）
※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する。
(4)本文および文献
※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成する。
(5)図・表（あわせて10個以内）（図・表および図表説明文とも英語で作成）

枚数：本文、文献および図・表、図表説明文をあわせて40枚以内とする。ページの超過は認めない。
※図・表は１個を原稿用紙１枚と数える。

2. 英文論文 形式：Ａ４判のタイプ用紙に、タイプライターまたはワードプロセッサーを用い、ダブルスペースで左右に充分な余白をとって作成する。１行22打字、35行、２段組とする。フロッピーによる投稿も受け付ける。

体裁：(1)タイトルページ

ａ．論文の題名（和英併記）
ｂ．著者名、共著者名（６名以内）（和英併記）
ｃ．所属（和英併記）
ｄ．キーワード（３個以内、和英併記）
ｅ．連絡先（氏名、住所、電話番号）
ｆ．別刷希望数（朱書き）

(2)英文要旨（abstract）（150words以内）
(3)和文要旨（300字以内）
※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する。
(4)本文および文献
※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成する。
(5)図・表（あわせて10個以内）（図･表および図表説明文とも英語で作成）
(6)英語を母国語とする校閲者の署名

枚数：本文、文献および図・表、図表説明文をあわせて40枚以内とする。ページの超過は認めない。
※図・表は１個をタイプ用紙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、㎜、㎝、m、㎞、㎏、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、タイプライターまた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

大○俊○ほか：仙尾骨脊索腫の治療と予後．日整会誌，63：240-244，1989.

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

(2)単行書は著者名（姓を先とする）：書名．版，発行者㈱，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㈱，発行地：ページ，発行年．

例えば

Hahn JF et al：Low back pain in children. In：Hardy RW Jr. ed. Lumber disc disease. Raven Press, New York：217-228，1982.

6. 図・表について

- ●図・表などはすべてＢ５判（英文論文はＡ４判）の用紙に記入もしくは添付し、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を添え提出する。フロッピーによる投稿の際も本原稿およびコピー原稿を提出する。

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、コメントをつけで書き直しを求める。

10. 論文原稿は、返却しない。

11. 掲載料は、刷り上がり5頁（タイトルページと400字詰原稿用紙18枚までほぼ5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
〒231　横浜市中区新山下3－2－3
横浜市立港湾病院内
日本整形外科スポーツ医学会事務局

編集委員

有馬　亨	○石井　清一	今給黎篤弘	黒坂　昌弘
黒澤　尚	阪本　桂造	史野　根生	須川　勲
田島　寶	福林　徹	万納寺毅智	渡会　公治

（○委員長）

興味深い臨床経過を示した急性前十字靱帯損傷の一例

Acute Anterior Cruciate Ligament Injury with Atypical Clinical Course —A Case Report

中川 匠 Takumi Nakagawa
黒澤 尚 Hisashi Kurosawa
川上 明 Akira Kawakami

●Key words
前十字靱帯，靱帯損傷
Anterior cruciate ligament : Ligament injury

●要旨
前十字靱帯損傷によって生じた膝前方不安定性は一般に改善しない。今回我々は膝前方不安定性が4ヵ月の経過で，手術せずに消失した非典型的急性前十字靱帯損傷を経験したので報告する。22才。男性。アメリカンフットボール試合中に右膝を外反強制し受傷。2日後初診時，KT-1000での健患差は20-poundで5.9mm，30-poundで6.0mmと明らかな右膝前方不安定性を認めた。受傷後10週にACL再建術目的に入院。術前に行ったKT-1000では，健患差は20-poundで0.9mm，30-poundで1.9mmと前方不安定性は消失していた。関節鏡視下では，ACLは緊張は低下しているものの連続性は保たれており，再建を行わずに経過観察することとし，4ヵ月目よりコンタクト練習を開始した。以後右膝に全く問題なく受傷前と同じレベルでプレー可能である。

●Abstract
We report a case of anterior cruciate ligament(ACL) injury with atypical clinical course. 22 years old male american football player injured his right knee during football game. Two days after the injury, KT-1000 knee arthrometer showed 5.9mm (20lb.) and 6.0mm (30lb.) side-to-side difference. We diagnosed ACL complete rupture and planned reconstructive surgery. Ten weeks after the injury, when he admitted for surgery, side-to-side difference by KT-1000 improved to 0.9mm (20 lb.) and 1.9mm (30lb.). Under arthroscopic examination, tension of the ACL was slightly loose but macroscopic tear was not seen. So we stopped reconstruction and planned to observe carefully. Four months after the injury, he had no complaint about his knee and could play american football at the preinjury level.

中川 匠
〒173 東京都板橋区栄町35-2
東京都老人医療センター整形外科
03-3964-1141

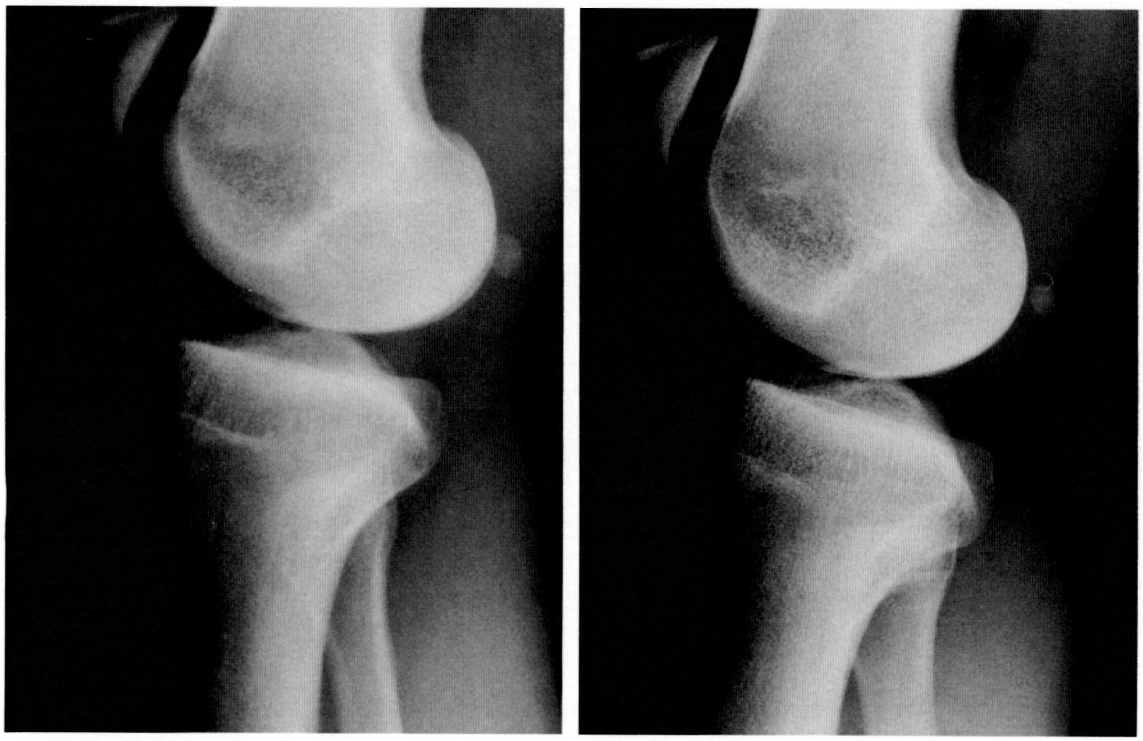
東京逓信病院 整形外科
Tokyo Teishin Hospital
Department of Orthopaedics

緒　言

前十字靱帯（以下 ACL）損傷は自然に治癒せず放置すると，膝に不安定性が残り機能的障害をもたらすことが多い。従って，膝不安定性が大きくさらに積極的にスポーツ活動を行うことを希望する者には，ACL 再建術等による膝の前方不安定性の獲得が必要であると思われる。今回，我々は受傷直後 ACL 機能不全の所見があったにもかかわらず，４カ月の経過で膝前方不安定性が手術せずに回復し，受傷前と同じレベルでスポーツに復帰できた興味深い症例を経験したので報告する。

症　例

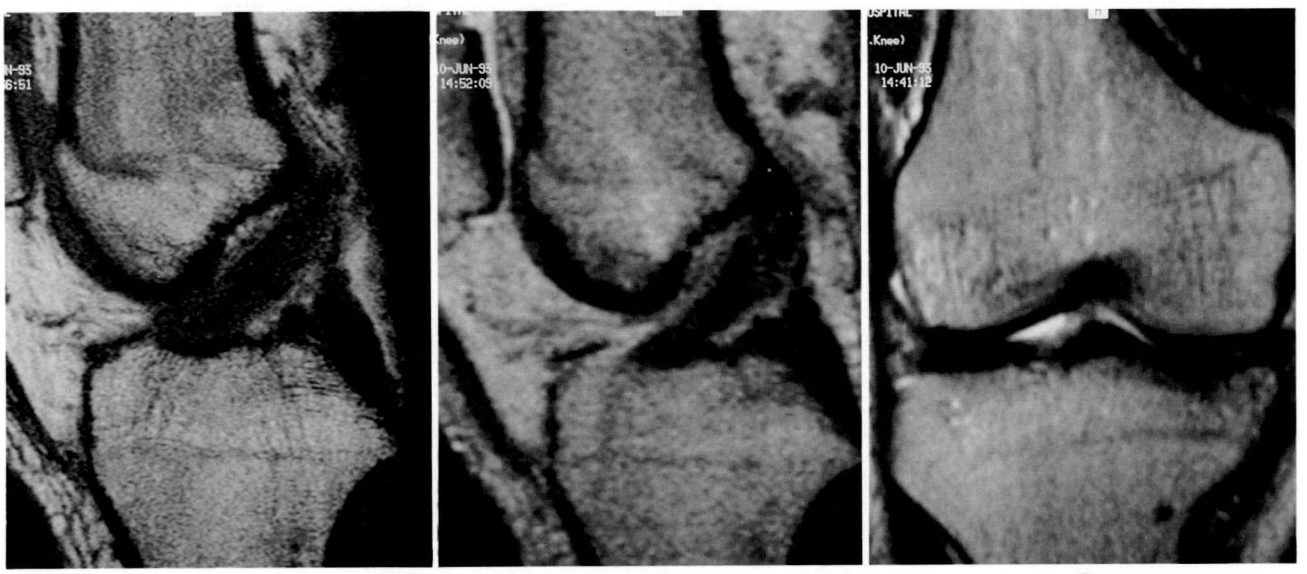
22才。男性。関東大学アメリカンフットボールリーグⅠ部所属M大学のランニングバックのプレーヤーである。1993年５月22日，アメリカンフットボール試合中他のプレーヤーに乗りかかられ，右膝を外反強制し受傷。受傷時右膝にグリグリという音があり，プレー続行不可能となった。２日後当科外来初診。初診時右膝は関節可動域10°～140°，腫脹，熱感，膝蓋跳動があり，関節穿刺にて25 ml の血性関節液を吸引した。Lachman テスト（＋），前方引き出しテスト（＋）と前方不安定性が存在した。Nテストは疼痛のため不能であった。sagging（－），後方引き出しテスト（－）と後方不安定性はなかったが，Ⅱ度の内側側副靱帯損傷を合併していた。KT-1000では20lb.で健患差5.9mm，30lb. で6.0mmと明らかな左右差が存在した。画像的には，telos を用いた膝伸展位における15 kg ストレス撮影にて左右差を認めた（Fig.1）。脛骨顆間隆起骨折等の骨傷は認めなかった。以上の初診時所見から，右膝 ACL 損傷＋内側側副靱帯損傷（Ⅱ）と診断し，年齢やスポーツの活動レベルを考慮して，ACL 再建術の適応であると判断しス



A　　B

Fig.1 Lateral radiographs of the patient's bilateral knee, both of which were applied 15kgw anterior drawer force with Telos.
A. The injuried side. The tibia moves more anteriorly as compared with the normal side.
B. The normal side.

ポーツ活動を中止させた。同時に右膝関節可動域訓練，ハーフスクワットによる大腿四頭筋の筋力トレーニングを開始した。受傷後３週に撮像したMRIでは，ACLはT1強調画像にて明らかな断裂はなく連続性は保たれていたが，intermediate signalで正常に比べて非常に太く描出されていた。（Fig.２A）。T2強調画像でもACLは連続性が保たれており，正常に比べて非常に太く，そしてPCLに比べて全体にhigh signalで描出されており，その中に点状のhigh intensity areaが散在していた。（Fig.２B）。また大腿骨外側顆にT2強調画像にてhigh intensity areaが存在しbone bruiseと考えられた。（Fig.２C）。大学の試験期間と重なったため，受傷後10週にACL再建術目的に入院。入院時（術前）の右膝不安定性は，Lachmanテスト(±)，前方引き出しテスト(+)，Nテスト(±)と初診時に比べて改善しており，KT-1000においても20 lb.での健患差0.９mm，30 lb.での健患差1.９mmと改善していた。入院後に行った（受傷後10週）右膝関節鏡では，ACLは全面中央部で膨隆していたが大腿骨付着部においても太く連続性が保たれており，肉眼的には断裂はなかった（Fig.３A）。ACL表面を覆う滑膜には明らかな破綻はなかったが，出血斑が散在性に存在した（Fig.３C）。ACL実質の緊張を調べるためプロービングを行ったところ，ACLは実質の緊張がやや低下しているものの，プローブが入るような明らかな断裂した部分は存在しなかった（Fig.３D）。また半月損傷，軟骨損傷等の合併損傷は存在しなかった。これらの理学的所見，関節鏡所見よりACL再建を中止し注意深く経過観察してゆくこととした。以後入院前より行っていた筋力トレーニングを継続し，受傷後３ヵ月目よりランニング，ノンコンタクト練習を開始した。これらの活動において疼痛，Giving Wayがなかったので，４ヵ月目よりコンタクト練習を開始し，５ヵ月目よりゲームへの復帰を許可した。以後右膝に疼痛，腫脹，Giving Wayなどの愁訴なく受傷前と同じレベルでプレー可能となった。受傷後６ヵ月後行った直接検診で右膝はLachmanテスト（－），前方



A　　B　　C

Fig.2 MRI taken at 3weeks after the injury.
A. In the parasagittal T1-weighted image, ACL showes intermediate signal and larger in width compared with normal ACL.
B. Parasagittal T2-weighted image demonstrates no apparent tears of the ACL. Small high intensity signal areas are scattered in the ACL.
C. The coronal T2-weighted image dipicts the bone bruise as a focal high intersity area involving the lateral femoral condyle.

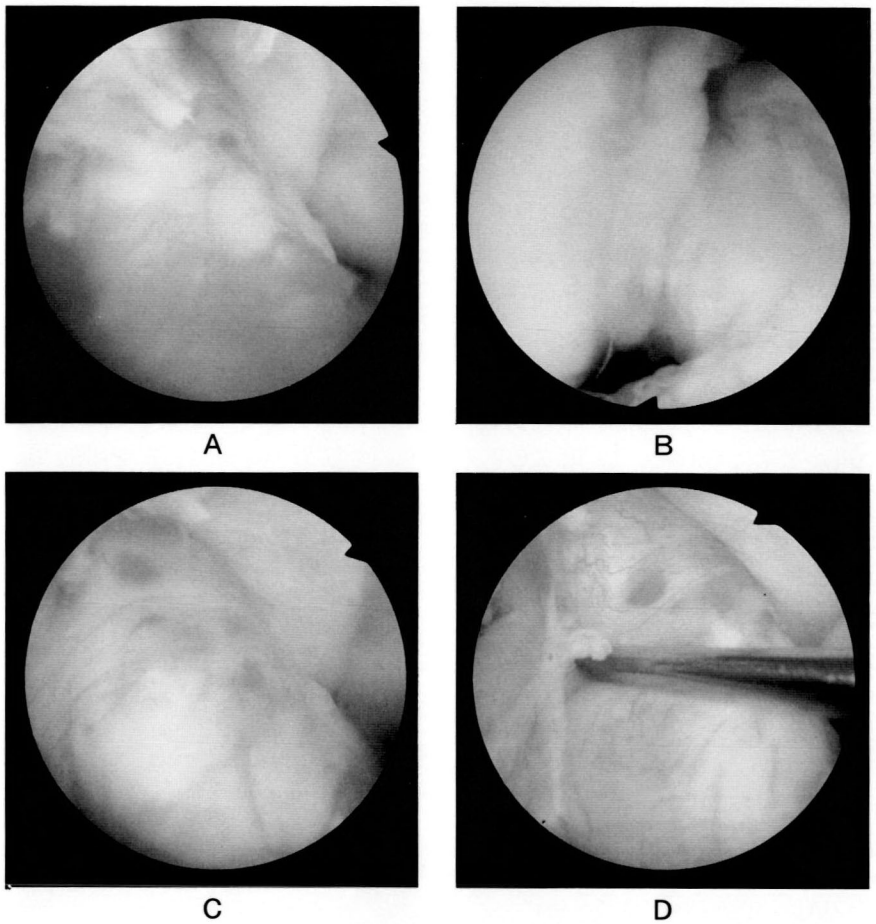


Fig.3 Arthroscopic photographies of ACL at 10weeks after the injury.
A. No apparent tear was observed at the tibial attachment site.
B. Also, no apparent tear was observed at the femoral attachment site.
C. Subsynovial bleeding was observed in the anterior part of the ACL.
D. Loss of the tension of the ACL was proved by palpating with a probe.

引き出しテスト（－），Nテスト（－）で，KT-1000においても20lb.で健患差0.3mm，30 lb. で－0.2mmと前方不安定性は全く消失していた。また受傷後1年に撮像したMRIでは，ACLはT2強調画像にてlow intensity signalで正常より太く描出されていたが走行は正常であった。受傷後3週間後に撮像したときと比較すると，ACLの太さは細くなっており点状のhigh intensity signalは消失しており，ACLは修復して正常に近くなったと推察された（Fig. 4）。

考　察

手術を行わないACL損傷の機能的予後に関する報告は多いが，その膝前方不安定性の自然経過に関しての報告は少ない。Danielら[1]は，San DiegoのKaiser Hospitalにおいて初診時急性外傷性膝関節血腫を呈した292人について調査している。それによれば，初診時KT-1000で患健差3 mm以上であった者をunstableとしているが，そのなかでも再建術を行わずに経過観察した134人では，フォローアップのKT-1000において，84%の者がunstableのままであり，16%の者がunstableからstableへ改善したと報告している。また彼らの報告によれば，初診時KT-1000で健患差が3.0 mm以上だった者で，しかも受傷前IKDCのActivity Scaleレベル Iのスポーツ（バスケットボール，フットボール，サッカー）を行って



Fig.4 In parasagittal T2-weighted image taken at one year after the injury, the scatterd high intensity areas, that were documented in the MRI taken 3weeks after the injury, disappeared.

いた47人のうち，元のスポーツに復帰できたのは11人であった。さらにその中でもフットボールに限ってみると17人中 follow 時復帰した者はいなかったと報告している。

今回我々の経験した症例では，初診時関節血腫があり，KT-1000において患健差が6.0mm（30lb.）と明らかに前方不安定性を認め，臨床的には unstable な ACL 損傷の所見であった。しかし，受傷後10週の KT-1000で患健差が1.9mm（30lb.），受傷後6ヵ月の KT-1000では患健差－0.2mm（30lb.）と前方不安定性が消失していた。このように手術を行わずに短期間で前方不安定性が改善し，4ヵ月の経過でアメリカンフットボールというレベルの高いスポーツに復帰できたという点でこの症例は非典型的であると思われる。

ACL 損傷によって生じた膝前方不安定性が回復するメカニズムとして ACL そのものの修復によるという報告[2]と，二次性安定化機構（secondary stabilizing structure）によるものだという報告[3][4]があるが，今回の我々の症例では MRI 所見から類推すると，ACL 自体の修復によって膝前方不安定性が回復したと推察される。関節鏡所見と MRI 所見を総合して形態学的に類推すると，ACL は実質に microscopic な断裂が多数生じ，全体として elongation して緊張が低下したが，何らかの修復機転が働いて，ACL の緊張が回復したと考えられる。組織学的検索は不可能であったので，この修復機転は内因性修復（intrinsic healing）によるものか，外因性修復（extrinsic healing）によるものかどうか不明であるが，いずれにせよ関節鏡下で明らかな滑膜の破綻が存在しなかったことから，緊張の低下した ACL 実質への血行は保たれており，このことが修復に有利に働いたと予想される。しかし，今回の症例では MRI は受傷後3週，関節鏡は受傷後10週にそれぞれ行っており，受傷直後からこれらの検査までの間に何らかの変化が起こった可能性があり，受傷直後の ACL の断裂形態に関しては厳密には不明である。

この症例は現在までに受傷後約1年間経過観察を行っており，現在のところ右膝に全く愁訴なくアメリカンフットボールのプレーが可能であるが，今後長期的にみて再受傷が起こりやすいかどうかに関しては不明であり，さらなるフォローが必要だと思われる。また ACL 損傷の中には，今回の症例のような経過を呈するものが他にも存在する可能性があり，関節鏡，MRI，KT-1000等を用いた更なる調査が必要であると考える。

文　献

1） Daniel DM et al : Fate of the ACL-injured patient. Am J Sports Med 22: 632～644,1994.
2） Hefti FL et al : Healing of the transected anterior cruciate ligament in the rabbit. J Bone Joint Surg 73A:373-383, 1991.
3） Butler DL et al : Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. J Bone Joing Surg 62 A : 259～270, 1980.

4) Sullivan D et al : Medical restaints to anterior-posterior motion of the knee. J Bone Joing Surg 66 A : 930～936, 1984.

スポーツによる第５腰椎下関節突起基部疲労骨折の２例

Fatigue Fracture of the Base of the Inferior Articular Process of the Fifth Lumbar Vertebra caused by Sports Activities A Report of Two Cases

小林良充[1)] Yoshimitsu Kobayashi
須川　勲[2)] Isao Sugawa

●Key words
疲労骨折，下関節突起，脊椎分離
Fatigue fracture : Inferior articular process : Spondylolysis

●要旨
ＣＴにより発見できた，成長期の男子にみられた第５腰椎下関節突起基部の疲労骨折を２例呈示する。２例とも保存的治療により骨癒合をえた。
下関節突起基部骨折は脊椎分離の，走行の異なる１亜型と推測した。

●Abstract
In this report we present the cases of two young males in both of whom CT scanning revealed a stress fracture of the base of the inferior articular process of the fifth lumbar vertebra. Bone healing of the fractures was confirmed radiologically after the patients were prohibited from engaging in further sporting activities.
We conclude that the fractures of the base of the inferior articular process of L5 appear to be one type of spondylolysis differing from the norm only in that the fracture runs in a different direction.

小林良充
〒430 静岡県浜松市住吉2-12-12
聖隷浜松病院　整形外科
053-474-2222

1)聖隷浜松病院　整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery,
Seirei Hamamatsu General Hospital
2)須川整形外科
Sugawa Orthopaedics

はじめに

腰椎部の疲労骨折は関節突起間部に発生するいわゆる脊椎分離に代表されるが，関節突起間部以外の部位での疲労骨折は稀で，椎弓根部の疲労骨折例が報告されているにすぎない[1),2),3),4)]。

今回，第５腰椎下関節突起基部に発生した疲労骨折を２例経験した。過去においてこの部位の疲労骨折例を直接呈示した報告はなく，本論文が初めてと思われる。

症　例

症例１：16歳男子　硬式野球　右投げのオーバースローの投手

現病歴：20日前の試合中から投球のたびに左側の腰痛があり，来院した。外傷歴はなかった。第５腰椎の左傍脊柱筋上に痛みと圧痛があり，体幹の前後屈，及び回旋動作で同部の痛みが増強された。体幹の可動域には制限がなかった。単純Ｘ線斜位像で第５腰椎左側関節突起間部に横走する骨折線を認め，脊椎分離と判断した（Fig. 1）。同日に関節突起間部に対し平行にCT撮影を施行したところ，第５腰椎の左側椎弓に脊柱管外へ斜走する骨折線を認め，下関節突起基部に発生した分離と診断した（Fig. 2）。

コルセット装着と安静を指示し，2.5ヵ月後に軽度の練習を許可した。３ヵ月後にはほぼ完全復帰，６ヵ月後ほぼ骨癒合を確認した（Fig. 3）。

症例２：17歳男子

現病歴：10 km のランニング中に腰痛を自覚してから１ヵ月後に来院した。特別な外傷歴はなかった。

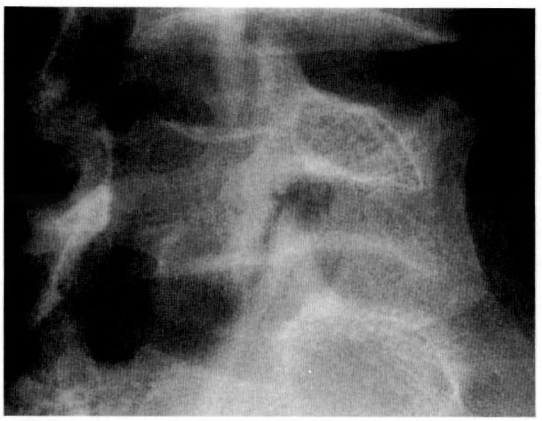


Fig.1 Case 1 : Initial oblique view, left side.

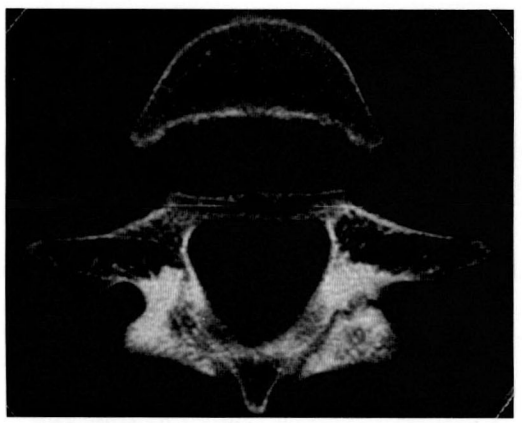


Fig.2 CT slice through the pars interarticularis of L5 (same day as Fig.1)

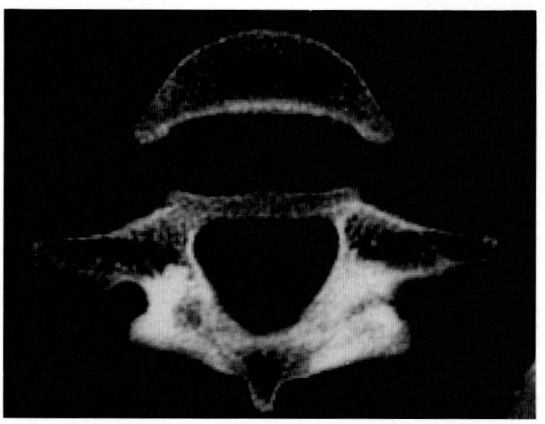
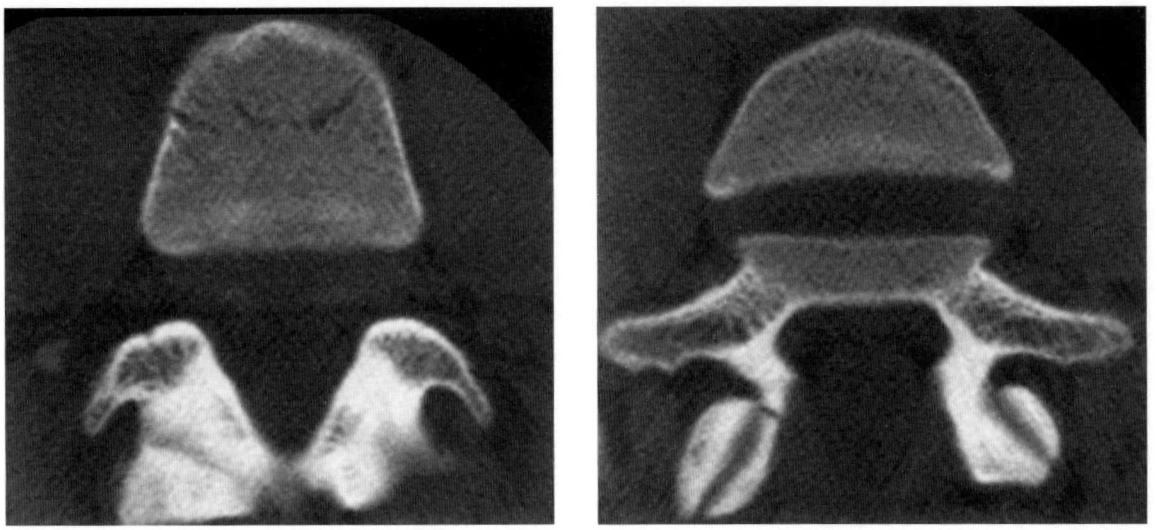
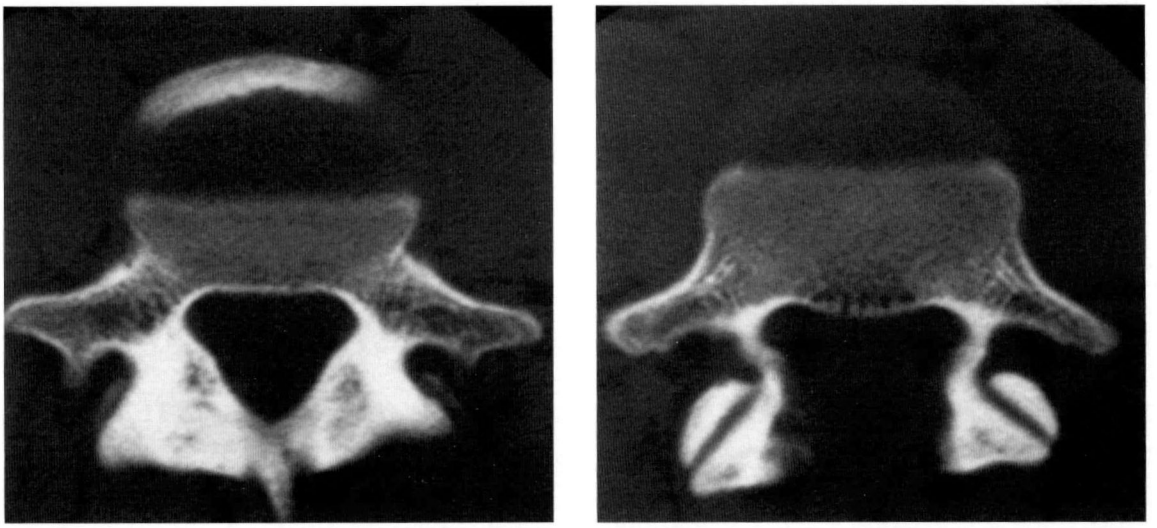


Fig.3 Case 1 : 6 months after the initial visit



a b

Fig.4 Case 2 : At initial examination ; CT slice through the pars interarticularis of L5
a. Middle slice
b. Ventral slice



a b

Fig.5 Case 2 : CT slice 2 years later after the initial examination.
a. Middle slice
b. Ventral slice

第５腰椎の右傍脊柱筋上に痛みと圧痛があり，体幹の前後屈，及び回旋動作で同部の痛みが増強された。体幹の可動域制限はみられなかった。斜位を含む単純Ｘ線像では異常はみられなかったが，臨床症状から初期分離を疑って同日 CT を施行したところ，右側に下関節突起基部の骨折を確認した。関節突起間部の背側のスライスには骨折線を認めず，中心部では骨折線がみえはじめ（Fig. 4 -a），腹側のスライスで明瞭である（Fig. 4 -b）初期分離の不全型[5]と同様の不全骨折と診断した。

コルセット装着とスポーツ中止を指示した。初診時から２年後の CT では完全に骨癒合が得られてい

た（Fig. 5 -a,b）。

考　察

今回呈示した下関節突起基部の骨折の２例は，いずれも外傷歴がないこと，保存的治療で骨癒合したことにより通常の脊椎分離と同様，疲労骨折と考えられた。

臨床症状

骨折部に一致した傍脊柱筋上の圧痛，体幹の前屈，後屈，及び回旋動作で同部の痛みが増強されるのはいわゆる分離の初期型と同じである。

頻度

CT で診断した少なくとも１側を初期分離と診断した第５腰椎約250例のうち，下関節突起基部の骨折はこれら２例が初めてであることから，下関節突起基部に骨折が発生するのは稀なことと思われる。

発生の仕様について

われわれは脊椎分離が関節突起間部の腹側からおきていることを報告した[5),6)]。症例２の CT で，関節突起間部の背側のスライスほど骨折線が不明瞭だったことは通常の脊椎分離の初期不全型と同じであることから，下関節突起基部骨折も脊椎分離と同様に下関節突起基部の腹側から発生し，背側に進展すると推測される。

下関節突起基部骨折の走行を検討すると，関節突起間部を撮影した全てスライスで骨折線は椎間関節にほぼ直角である。また椎間関節に対して直角な分離は頻度が少ないものの存在し，この分離の関節突起間部背側のスライスでは分離走行は脊柱管内にむかっている（Fig. 6）。これは単純X線斜位像での分離の走行でも同様のことがいえる。この２者の骨折の始まりは関節突起間部（下関節突起基部）の腹側だが，骨折の進展方向が下関節突起基部の背側か，関節突起間部の背側かの違いと考えられた。脊椎分離の走行は，椎間関節の延長上にあるものから，椎間関節に直角の走行のものまで多様である[5)]ことを考慮すると，下関節突起基部骨折は脊椎分離の，走行の異なる１亜型と考えられた。

椎間関節の形態や傾き，椎間関節への負荷のかかる方向，および個体による椎弓各部位の脆弱性の違いなどにより分離（骨折）の走行が異なることが推測され，下関節突起基部骨折が発生した第５腰椎の椎間関節も通常の脊椎分離を有する腰椎の椎間関節と異なることが予想されるが，われわれは関節突起間部に対して平行に CT 撮影を行っているため，これらの点については検討していない。

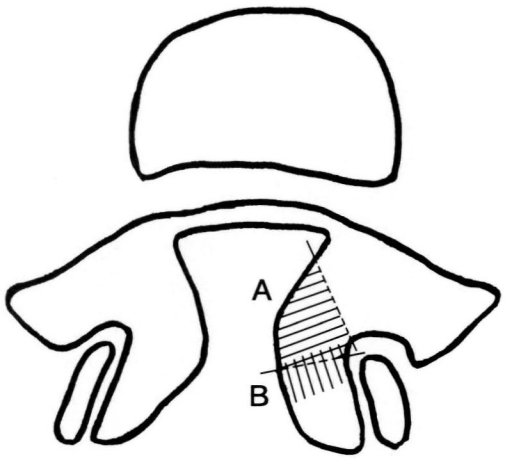


Fig.6 Area of spondylolysis and fracture of the base of the inferior articular process in CT slice through pars interarticularis.
▨ spondylolysis
▥ fracture of the base of the inferior articular process

受傷機転

われわれは体幹の伸展屈曲運動が主体の動作で両側性に同時に分離が発生し，回旋運動が加わると片側性に分離が発生すると考えている[7)]。例えば，第５腰椎に限ると，右投げの投手では左側から分離の発生をみており，今回の症例１が右投げの投手で左側に下関節突起基部骨折の発生をみたことは，投球動作で通常の分離と同様に下関節突起基部骨折も発生する可能性を示唆している。これは片側性に分離が発生する運動，すなわち回旋運動が主体となる動作により下関節突起基部疲労骨折がおこりうることを示唆していると思われた。

診断と治療

症例１は単純X線で骨折を指摘できたが，正確な部位診断には CT が必要であった。症例２は単純X線ではわからず，CT で初めて診断できた。これは成長期の脊椎分離，特に初期分離例と同様である[5)]。今回呈示した症例はわれわれの CT 分類で初期型

の完全分離（Ⅰb），不全分離（Ⅰa）にあたり，保存的治療を適用した結果，骨癒合をえた。正確な部位の診断と骨癒合をえるための保存的治療の適応について判断するためにもCT撮影は必須と思われる。

まとめ

1)成長期男子の第5腰椎下関節突起基部に発生した疲労骨折を2例経験し，保存的治療で骨癒合をえた。
2)下関節突起基部骨折は脊椎分離の，走行の異なる1亜型と考えられた。

文　献

1）Aland C,Rineberg BA, Malberg M, Fried SH. Fracture of the pedicle of the fourth lumbar vertebra associated with contralateral spondylolysis. J Bone Joint Surg. 68 A：1454-1455,1986.
2）Garber JE, Wright MA. Unilateral spondylolysis and contralateral pedicle fracture. Spine. 63-66,1986.
3）Weatherley CR, Mehdian, H. Vandenberghe L. Low back pain with fracture of the pedicle and contralateral spondylolysis. J Bone Joint Surg. 73-B：990-993,1991.
4）小林良充ほか：成長期の腰椎椎弓根骨折3例－。日本整形外科スポーツ医学会誌，15：379-385,1995.
5）小林良充ほか：CT像による成長期腰椎分離の分類とその有用性．整・災外，32：1625-1634,1989.
6）小林良充ほか：脊椎分離の発生過程．日本整形外科スポーツ医学会誌，13：39-46,1993.
7）小林良充ほか：脊椎分離の病態，特に初期例について．日本整形外科スポーツ医学会誌，14：33,1994.

腓骨神経麻痺を合併した膝関節複合靱帯損傷の２例

Multiple Ligamentous Injuries of the Knee Joint Associated with the Peroneal Nerve Palsy : Report of Two Cases

花田隆造 Ryuzo Hanada
後藤治彦 Haruhiko Goto
根本孝一 Koichi Nemoto
小林龍生 Tatsuo Kobayashi
堀川 治 Osamu Horikawa
新名正由 Masayuki Shinmei

●Key Words
腓骨神経麻痺、膝後外側構成体
Peroneal nerve palsy : Posterolateral structure of the knee

●要旨
腓骨神経麻痺を合併した膝関節複合靱帯損傷の２例を経験した。いずれの受傷機転もスポーツプレイ中の膝内反・内旋強制であった。症例１は受傷後６週目に靱帯再建術と神経剥離術を行い、良好な回復を得て術後１年でスポーツに復帰した。症例２は受傷後13週目に靱帯再建術と神経移植術を行ったが、足関節の背屈は十分な回復を得ることができず、初回手術の約２年後に腱移行術を要した。神経の高度損傷例では神経麻痺に対する早期の再建術の必要性も考えられた。

●Abstract
We experienced 2 cases of multiple ligamentous injuries of the knee joint with peroneal nerve palsy. Both cases occurred by varus and adduction strain to the knee during playing sport. In the first case. ACL reconstruction, repair of fibullar collateral ligament and neurolysis were performed 6 weeks after trauma. He recovered almost completely, and resumed sport activities 1 year after surgery. In the second case, surgery was done 13 weeks after trauma. The damage of the peroneal nerve was so intensive that nerve graft was needed. We observed his recover of the peroneal nerve for about 2 years, but, after all there was no recover of the dorsiflex of his ankle and tendon transplantation was performed. In case of servere nerve injury, we have to consider early reconstruction for nerve palsy.

花田隆造
埼玉県所沢市並木3-2
防衛医科大学校整形外科
0429-95-1511(2345)

防衛医科大学校整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery. National Defense Medical College

緒　言

膝関節の後外側支持機構を含んだ複合靱帯損傷に伴う重要な合併症のひとつに腓骨神経麻痺がある。比較的まれな損傷ではあるが、神経回復には長期を要し、治療には種々の問題点が存在する。我々はスポーツによって受傷した２症例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告する。

症例１：20歳、男性。大学のアメリカンフットボールサークルに所属し、ポジションはランニングバックである。

現病歴：1992年５月24日、試合中前方からタックルを受けた。このとき左膝は伸展位で内反・内旋を強制された。直後より左膝の腫脹と疼痛、下垂足が出現し、翌日当院を受診した。

臨床的所見：初診時、左膝外側の腫脹と前方不安定性及び著明な内反動揺性を認めた。左足関節および足趾の自動背屈は不能で、左下腿前外側から足背にかけて知覚鈍麻を認めた。Tinel 徴候を総腓骨神経の腓骨頭高位に認めた。

単純Ｘ線像所見：顆間隆起に剥離した骨片を認める（Fig. 1）。

MRI 所見：弛緩した損傷前十字靱帯を認める（Fig. 2）。

筋電図所見：受傷後４週目に筋電図検査を施行した。前脛骨筋に脱神経電位を、長腓骨筋で随意収縮時の自発電位、干渉波の減少を認めた。

以上の所見より前十字靱帯および外側支持機構の複合靱帯損傷、それに合併した総腓骨神経の不全麻



Fig.1　Roentgenogram of Case 1, showing avulsion of eminentia intercondylaris.



Fig.2　MRI finding of Case 1.
ACL is not continuous in the proximal side, and inclines.

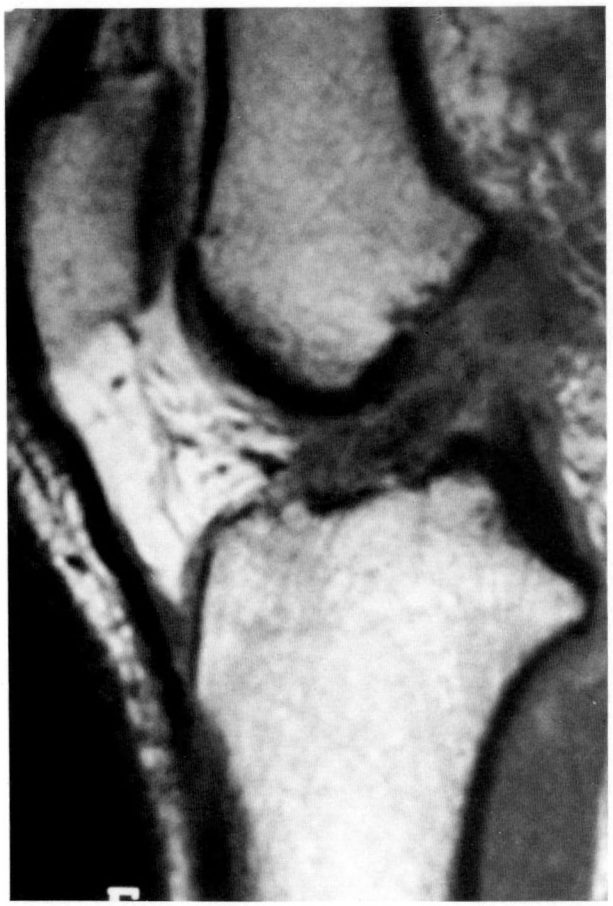


Fig.3 MRI finding of Case 2.
ACL is unclear, including low and high signal.

痺と診断し、受傷後６週目の７月６日に手術を施行した。

手術所見：総腓骨神経の連続性は保たれていたが腓骨頭高位で約３cmにわたって過伸展され、周囲の瘢痕組織により覆われていた。

外側側副靱帯は腓骨頭付着部にて断裂しており、前十字靱帯は断裂端が後十字靱帯に癒着していた。腸脛靱帯、大腿二頭筋腱、膝窩筋腱など他の外側支持機構には損傷を認めなかった。

腓骨神経に対して神経剥離術を行い、生理食塩水による通水試験で神経幹内の癒着のないことを確認した。

外側側副靱帯はステープルで腓骨頭へ固定し、前十字靱帯は Kennedy ligament augmentation device にて補強した膝蓋腱および大腿四頭筋腱（ＱＴＳ）を用いて再建した。

６ヵ月後には前脛骨筋の回復を認め、下垂足は徐々に改善した。膝関節可動域制限はなく、安定性も良好である。足背の知覚鈍麻をわずかに残していたが、術後１年で足関節、足趾の背屈はほぼ完全に可能となり、フットボールにも復帰することができた。

症例２：19歳、男性。会社のサッカークラブに所属している。

現病歴：1992年11月15日、試合中にジャンプシュートを行い、着地時に右膝を「逆くの時」となる程

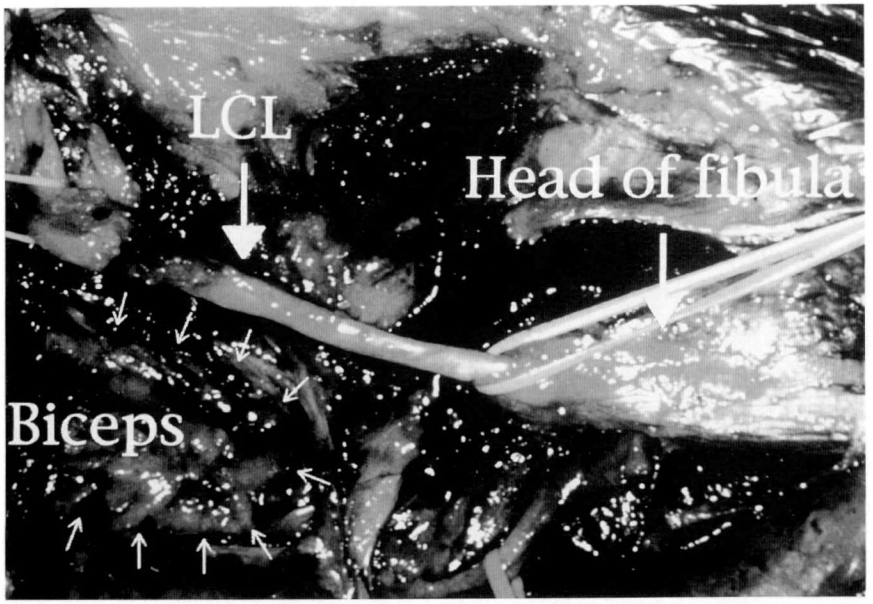


Fig.4 Photograph demonstrating the ligamentous damage in Case 2.

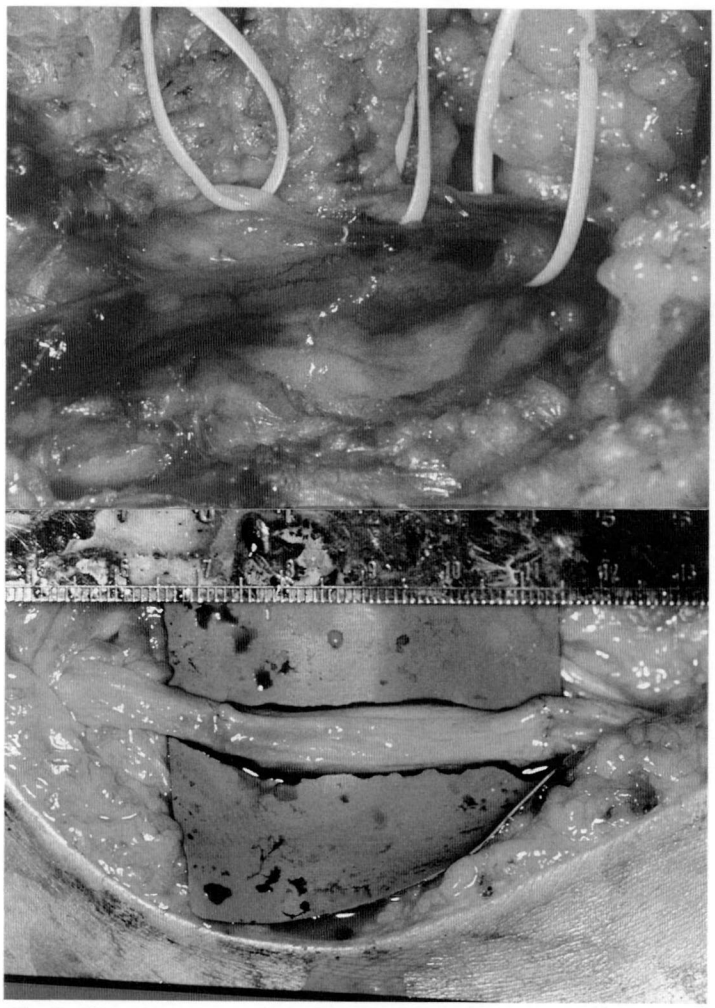


Fig.5 Photograph demonstrating the complete disruption of the common peroneal nerve (upper), and the nerve graft (lower) in Case 2.

の過伸展と内反・内旋を強制された。直後より右膝の腫脹・疼痛が出現し、下垂足を呈した。近医にて保存的に加療されていたが症状の改善を認めず、受傷後14週目の1993年２月23日に当院を紹介され来院した。

臨床所見：入院時、前方不安定性、著明な内反動揺性があり、15°の反張膝を認めた。足関節、足趾の背屈は全く不能で、腓骨神経領域の知覚脱失を認めた。

単純X線像所見：特に異常を認めない。

MRI所見：前十字靱帯は高信号、低信号が混在し不明瞭である（Fig. 3）。

筋電図所見：受傷後12週目に近医にて施行された筋電図では前脛骨筋、長腓骨筋の脱神経電位を認めた。

以上の所見より前十字靱帯、外側支持機構損傷、総腓骨神経麻痺の診断にて受傷後15週目の３月３日に手術を施行した。

手術所見：外側側副靱帯は近位側で剥離し、膝窩筋腱は大腿側で、大腿二頭筋は遠位部で断裂していた（Fig. 4）。前十字靱帯は瘢痕を残すのみでほぼ消失していた。

断裂大腿二頭筋、膝窩筋腱を可及的に修復縫合し、剥離した外側側副靱帯近位端をステープルで固定した。前十字靱帯は骨付き膝蓋腱（BTB）を用いて再建した。

総腓骨神経は腓骨頭より約５ cm近位にわたって肉

眼的な連続性を認めるものの、偏平化し、触診にて実質内は空虚であった。顕微鏡下に健常な神経組織が現れるまで硬化した部分を切除すると約5 cmの欠損を生じた。右下腿より採取した腓腹神経を用い、遊離神経移植術を行った。腓腹神経は4本のcable graftとし、縫合後フィブリン糊を滴下して補強した（Fig. 5）。

術後約2年の経過観察後、膝の安定性は良好であり、知覚鈍麻もわずかに残存するのみに回復した。長短腓骨筋も回復し、足部の外反は可能となった。しかし前脛骨筋の回復は得られず、足関節の背屈は不能であり、1995年3月8日、Barrの後脛骨筋移行術を行うに至った。

考　察

日常診療において膝の複合靱帯損傷に後外側支持機構損傷を合併する頻度は、内側支持機構損傷を合併する頻度に比べはるかに低い。しかし、後外側支持機構損傷では同部を走行する腓骨神経の損傷を合併することがある。後外側支持機構損傷に腓骨神経損傷を合併しうることの認識が少ないと受傷直後見逃される可能性がある。また靱帯損傷と神経損傷の治療を同時に行う必要があり、靱帯損傷の治療時間の制約、さらに神経縫合、神経移植を施行する場合には術後固定のため後療法の制約を受けることになる。以上のように発生頻度は少ないが問題が多く重要な病態といえる。このような特殊な病態について、歴史的にはPlatt[1]が1928年に〝Ligamentous peroneal nerve syndrome〟として初めて報告した。

解剖学的に腓骨神経は腓骨頭頸部で固定されており伸展性に乏しい。膝複合靱帯損傷に合併する場合は膝関節を内反・内旋する受傷機転による腓骨頭頚部での牽引により受傷する。症例1、2ともに同じ内反・内旋による受傷機転であった。

索引損傷であるので損傷が広範におよぶ可能性があり、予後は必ずしも良好とは言えない。諸家の報告にも差がみられ、White[2]の6例は良好な回復を得ており、Berry[3]らの5例中4例も良好な回復を得ている。しかしながら一方では、Highet[4]らの報告では手術を行った5例中若干の回復が得られたのは1例のみであり、Towne[5]の手術例は5例とも回復が得られていなかった。我々の症例も、症例1は神経剥離のみで良好な回復が得られているが、症例2では神経移植を行ったが回復は不十分であった。

これらの症例の神経回復の予後の違いは受傷時の損傷の程度による。治療方針をたてる上でこの神経損傷の予後判定が重要となる。現在のところこの判断は手術展開による術者の視診、触診によるしかない。手術展開の時期についてはWhite[2]は神経の線維化の範囲が限定しやすい受傷後3ヵ月から5ヵ月を推奨している。手術により神経の連続性の確認を要し、神経縫合術、神経移植術の可能性がある場合はこの時期に手術を行うのが妥当と考える。症例2は筋電図的にも高度の神経損傷が考えられたので、この時期に手術を施行し、神経の損傷範囲を限定して神経移植を行った。

神経の回復時期はBerry[3]、Terranova[6]の報告ではともに半年から1年半を要している。症例2では術後2年の経過で知覚はほぼ回復し、腓骨筋の回復までは得られたが、前脛骨筋は筋力の回復は全くなく、Barrの後脛骨筋前方移行術を行うに至った。本例のように手術を行っても十分な筋力の回復は得られない損傷であれば、これだけの長時間を待機することは患者の社会的な面でも損失が大きい。神経回復の予後判定は電気生理学的項目等も含んだ十分な判定基準により初回手術時にも腱移行術選択も行える正確な診断システムの開発が今後期待される。

結　語

腓骨神経麻痺を合併した膝複合靱帯損傷の2例を経験した。神経剥離のみ行った軽症例は完全な回復が得られたが、神経移植を要した高度損傷例は筋力の回復が得られず、腱移植術を要した。このような症例には早期に腱移行術を行う必要性も考えられる。

文　献

1）Platt H: Traction lesions of the external popliteal nerve. Lancet, 2 : 612-614,1940.
2）White J : The results of traction injuries to common peroneal nerve.

J Bone Joint Surg. 50-B : 346-350.1968.
3) Berry H et al : Common peroneal nerve palsy : A clinical and electrophysio- logical review. J Neurology Neurosurg Psychiatry, 39 : 1162-1171, 1976.
4) Highet WB et al: Traction injuries to the lateral popliteal nerve and tractin injuries to peripheral nerves after suture. Br J Surg, 30 : 212-233,1943.
5) Towne LC: Lateral compartment syndrome of the knee. Clin Orthop, 76 : 160-168, 1971.
6) Terranove WA : An algorithm for the management of ligamentous injuries of the knee associated with common peroneal nerve palsy. Orthopedics 8 : 1135-1140,1986.

アメリカンフットボールにおける頚椎変化と頚部筋力について

Neck Injury in Tackle Football
Analysis of Neck Muscle Strength and Radiographical Study

下條仁士 Hitoshi Shimojyo
宮永 豊 Yutaka Miyanaga

●Key words
アメリカンフットボール, 頚部傷害, 頚部筋力
Americanfootball : Neck injuries : Neck muscle strength

●要旨
アメリカンフットボールの活動で種々の頚椎X線変化が出現することはすでにわれわれが述べているとおりである[1)5)6)]。今回は大学のアメリカンフットボール選手の頚椎が経時的にどのように変化していくのかを検討し，同時に頚部筋力測定をおこない，外傷の有無とともにそれらの関係を考察した。4年間の間に頚椎X線変化が46%の選手に認められ，明らかな外傷の有無とは関係は認められなかった。アライメントが変化した群の頚部屈曲力／伸展力比の増加率は20.5%で無変化群のそれは0.9%となり筋力の屈／伸比の変化が頚椎のアライメント変化と関連があると思われた。

●Abstract
Purpose of study:
The purpose of this study was to investigate the relationship between the alignment and other roentgenographic findings of the cervical spine and neck muscle strength and neck injury in tackle football players.
Subjects and methods:
The roentgenograms and medical records of 37 intercolleglate football players in whom films had been taken both when they were freshmen and seniors were analyzed. The lateral roentgenograms were reviewed for the alignment, spur formation and posterior displacement of the vertebral bodies, disc space narrowing, and canal space narrowing.
Quantitative measurements of isometric cervical flexion, extension and lateral flexion strength of the 37 players were obtained using micro-FET. The cervical strength was measured twice (Aug. 1993, Aug. 1994).

下條仁士
〒305 茨城県つくば市天王台1-1-1
筑波大学体育科学系スポーツ医学
0298-53-2592

筑波大学体育科学系
Dept. of Sports Med. Tsukuba University

Results:
Forty-six percent of the subjects experienced neck injury during the four year period of playing football. A comparsion between the first year and fourth year X-ray films confirmed an alignment change of 54.1%. New spur formation occurred in 15% of subjects, concentrated on C3/4, C4/5, and C5/6 of the cervical spine. Changes in the cervical spine shown on X-ray resulted without discernible symptoms of cervical injury. The subject group experiencing loss of normal cervical lordotic curve had a greater increase in flexor strength than the group that did not experience loss of lordosis. Changes in the strength ratio of flexor/extensor muscles may have caused the loss of lordosis.
Conclusions:
A comparison between the first year and fourth year X-ray films confirmed an alignment change of 54.1% in tackle football players. Changes in the cervical spine shown on X-ray resulted without discernible symptoms of cervical injury, but changes in the strength ratio of flexor/extensor muscles may have caused the loss of lordosis.

はじめに

関東アメリカンフットボール協会の過去４年間の傷害調査によると頚椎捻挫は全体の約10%で足関節捻挫，膝関節靱帯損傷についで３番目に多い傷害となっている。

われわれはアメリカンフットボールの活動によって頚椎の病的変化が高頻度に出現することを報告してきた[1)5)6)]が，これは頚部に受けた直接の外傷だけではなくさまざまな要因が関与していると推測し検討したので報告する。

目　的

1．頚部外傷と頚椎変化を縦断的に調査し検討する。
2．頚椎X線写真を横断的に撮影し，活動経験年数との関係を検討する。
3．頚椎アライメントと頚部筋力の推移を縦断的に検討する。
4．頚部障害や外傷の危険因子となる頚椎変化の予防対策などについても考察する。

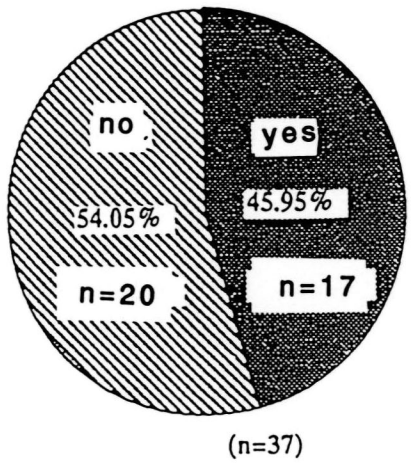


Fig.1 The experience of neck injury

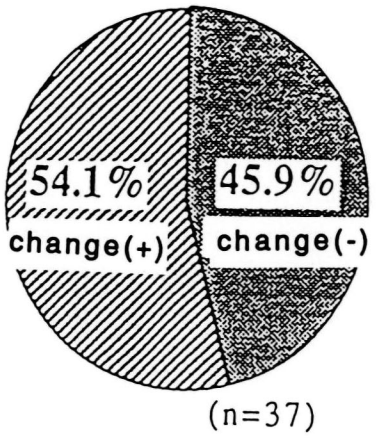


Fig.2 The neck alignment
(compared with freshman and senior)

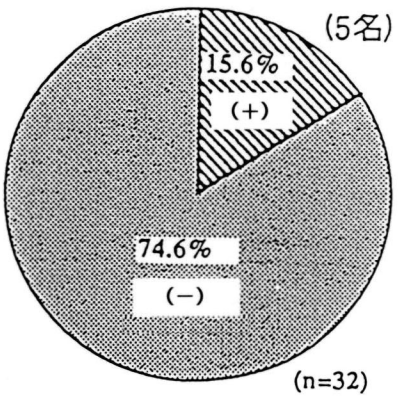


Fig.3 The new spur formation
(compared with freshman and senior)

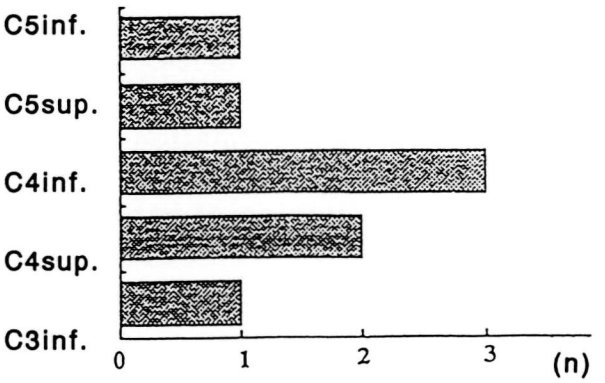


Fig.4 The new spur formation

方　法

（1）頚部外傷経験の調査。

1年次と4年次に頚椎X線写真を撮影できた選手37名を対象に頚部外傷の経験の有無などを調査した。（A群）

頚椎X線撮影は座位4方向と最大前屈位，最大後屈位側面像を撮影した。調査項目はアライメント，骨棘，滑り，椎間板狭小化の有無，脊柱管横径その他である。

脊柱管狭窄症の判定はTorgら[3]のPavlov's ratioを参考にした。すなわち，X線側面像での椎体横経と脊柱管の前後経を計測し，その比率が0.8以下を狭窄症とした。

（2）頚部筋力測定：93年8月と94年6月にX線撮影をおこなった35名を対象にほぼ同じ時期にマイクロFETを用いて等尺性最大屈曲力と最大伸展力を測定した。（B群）

結　果

4年間のアメリカンフットボール活動中に頚部外傷経験があったと答えた選手（A群）は46%であった。（Fig.1）また，縦断的に頚椎X線を検討してみると4年間のアライメントが変化した選手は54%にのぼった。（Fig.2）骨棘形成が約16%にみられC3/4，4/5に好発していた。（Fig.3,4）また最大後屈位での椎体の滑りが約21%にみられ，C3/4，4/5，5/6に集中していた。

1年次のアライメントとその後4年間での頚部外傷経験の関係を検討すると，前弯とストレートの選

Table 1 The neck alignment and neck injury of freshman

	injury(+)	injury(-)	injury rate (%)
Lordosis	5	8	38.7
Kyphosis	2	0	100
Angulation	2	1	66.7
Straight	4	9	30.8
S-like	4	2	66.7

Table 2 A new findings of cervical spine after playing football

Neck injuries		yes	no
Findings			
Spur formation	+	3	2
	-	10	17
Slipping of vertebra	+	3	4
	-	11	16
Change of alignment	+	9	11
	-	8	9

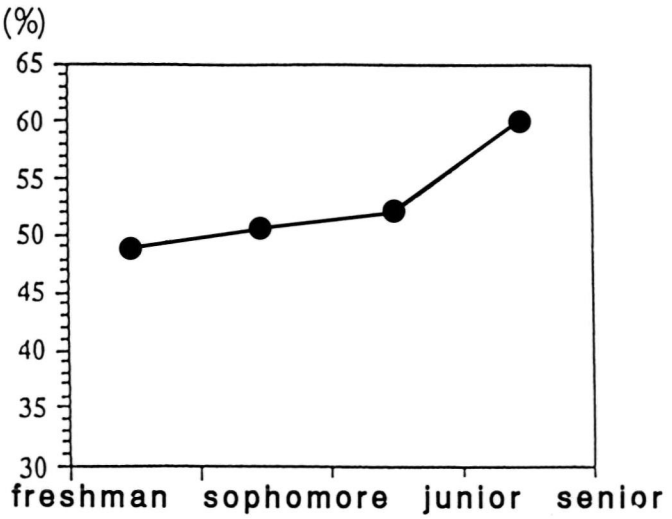


Fig.5 The rate of abnormal neck alignment

手では外傷経験率はそれぞれ39%，31%と低く，後弯やS字状カーブを呈した選手の経験率は67%から100%と明らかに高くなっていた。(Table 1)

また，アメリカンフットボール活動開始後の新たな頚椎変化と頚部外傷の有無の間には明らかな相関関係は認められなかった。(Table 2) すなわち縦断的頚椎変化と外傷の間には明らかな関係は見いだせなかった。

つぎに頚椎X線所見の横断的な結果を示す。

まず，アライメントは上級生になるにしたがい前弯の割合が減少し，角状後弯をはじめとするいわゆる異常所見を有する選手が増加した。(Fig. 5) また，骨棘形成を有する選手の割合も学年が上がるごとに増加していた。(Fig. 6)

脊柱管狭窄症と診断した選手は横断的に検討した195名中10名，5.1%であった。そのうち半数の5名は一過性の四肢麻痺を経験した。

つぎに頚椎アライメント変化と頚部筋力の変化について検討した。(B群) 測定期間の間に頚椎アライメントが変化した群と変化を起こさなかった群に分類し，筋力の推移を調べてみた。変化群の屈曲力は平均159Nから203Nに増加し，伸展力は279Nから301Nに増加した。無変化群の屈曲力は205Nから216Nに増加し，伸展力は307Nから323Nに増加していた。これを屈曲／伸展比でみると変化群は0.58から0.69に増加し，無変化群は0.66から0.66とほとんど変化は見られなかった。さらに増加率を検討した。屈曲力増加率は変化群が28.8%と無変化群の6.5%に比べて有意に大きく，伸展力増加率は両者に有意の差は認められなかった。したがって屈曲／伸展比も変化群が20.5と無変化群の0.9と比較して有意に大きくなった。(Table 3) すなわち変化群の屈曲力が

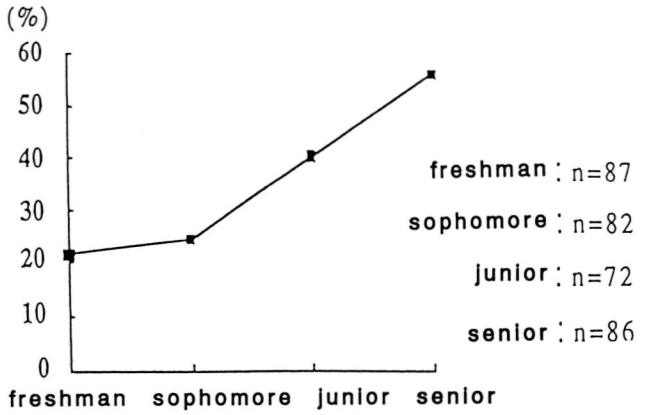


Fig.6 The spur formation

Table 3 The neck muscle strength

Flex.(N)	`93. July	`94. May
+	159.0±16.5	203.0±22.2
-	204.9±13.2	216.0±15.1
Ext.(N)		
+	279.3±14.8	300.7±19.5
-	306.6±11.2	323.0±11.8
F/E		
+	0.580±0.083	0.687±0.113
-	0.664±0.028	0.664±0.032

`94.May/`93.July(%)			
	Flex.	Ext.	F/E
+	28.8±11.6 *	7.8±5.7	20.5±16.3 *
-	6.5±4.1	6.1±2.7	0.903±3.6

+ : the group whose neck alignment had changed.
- : the group whose neck alignment had not changed.
* : $p < 0.10$

無変化群のそれに比べて有意に増加していたことになる。(Fig. 7)

症例供覧

症例1．頚椎アライメントがS字状カーブを示す脊柱管狭窄症の症例で一過性の四肢麻痺を呈した。(Fig. 8)

症例2．頚椎アライメントが前弯からストレートになったデイフェンスバックの選手である。(Fig. 9)

症例3．4年次にS字状カーブを呈したダイトエンドである。(Fig. 10)

症例4．C4／5の骨棘を示す。(Fig. 11)

症例5．1年次前弯から3年次ストレートに変化した選手である。(Fig. 12)

症例6．1年次には観察されなかった棘突起骨折が4年次に偶然見つかった選手である。頚部外傷の明らかな記憶はなかった。(Fig. 13)

症例7．2年次にS字状カーブを呈したQB（クオーターバック）であるが引退後再度撮影したときは正常前弯になっていた。(Fig. 14)

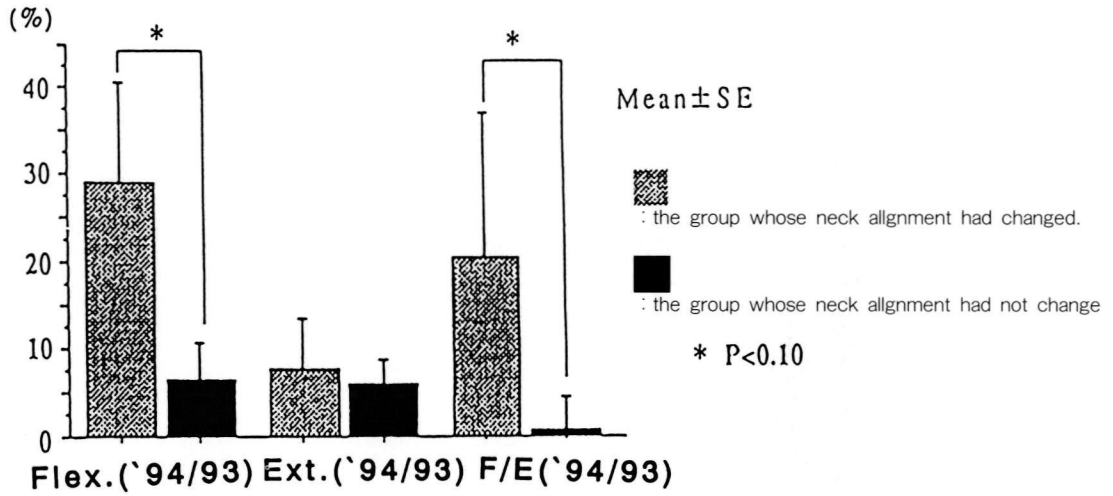


Fig.7 The neck muscle strength ('94.May/793.July(%))



Fig.8 case1 : canal stenosis, s-like curve

考　察

今回の調査からアメリカンフットボールの活動を４年間継続することによって頚椎のアライメント変化や、さまざまな頚椎症性変化が出現することが判明した。このような変化は２次的に脊柱管の狭窄や椎間孔の狭小化につながるため頚部には繰り返すストレスが加わるアメリカンフットボールにおいては脊髄症や神経根症を引き起こす可能性がある[1)5)6)]。また将来加齢による頚椎の退行変性が促進されることも考えられるために，とくに予防の重要性を強調するべきと考える。

Torg ら[2)3)4)]は頚椎の前弯の消失や後弯を呈している選手を頚椎損傷の危険因子とし，spear tackler's spine となずけている。今回の調査でも不良なアライメントを有する選手に頚部外傷の既往が多かった。

しかし，また明らかな外傷がなくてもアメリカンフットボールの活動そのものが頚椎の変化に大きな影響を与えていることも横断的に観察したわれわれの過去の報告と一致するところである。

以前から頚部筋力の定量的筋力測定を試行錯誤してきたが93年よりマイクロ FET を使用するようになったため，対象群を90年からＸ線撮影してある群と今回の筋力の推移を検討した群に分けた。筋力測定の結果，一般にアメリカンフットボール活動を続けると頚部の屈曲力が伸展力よりもより強くなる傾向にあった。頚椎のアライメントは屈筋群と伸筋群の微妙なバランスのうえに成り立っていると考えると、この屈曲力／伸展力比の変化もアライメントの経時的な変化に無視できない影響を与えているようである。（Fig. 15）93年８月と94年６月に筋力測定をおこ

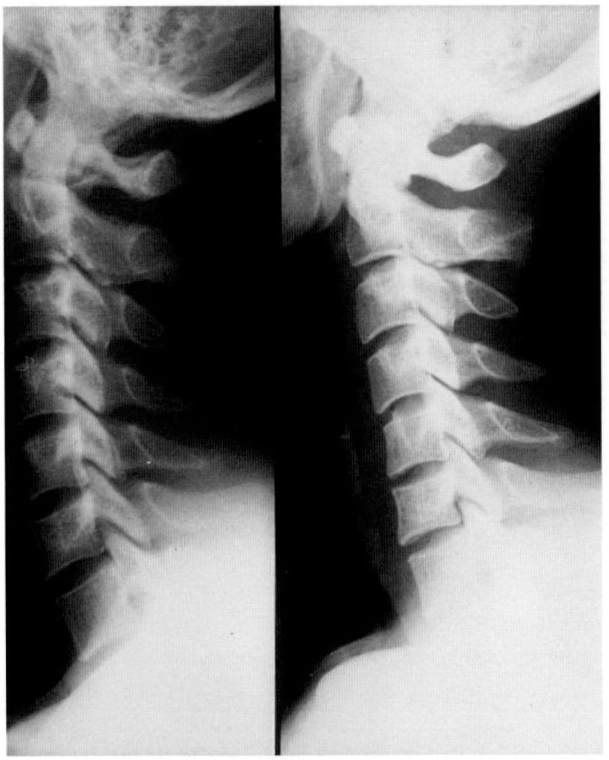


Fig.9 case 2
defenssive back player
lordosis(left : junior)
➡straight (right : senior)

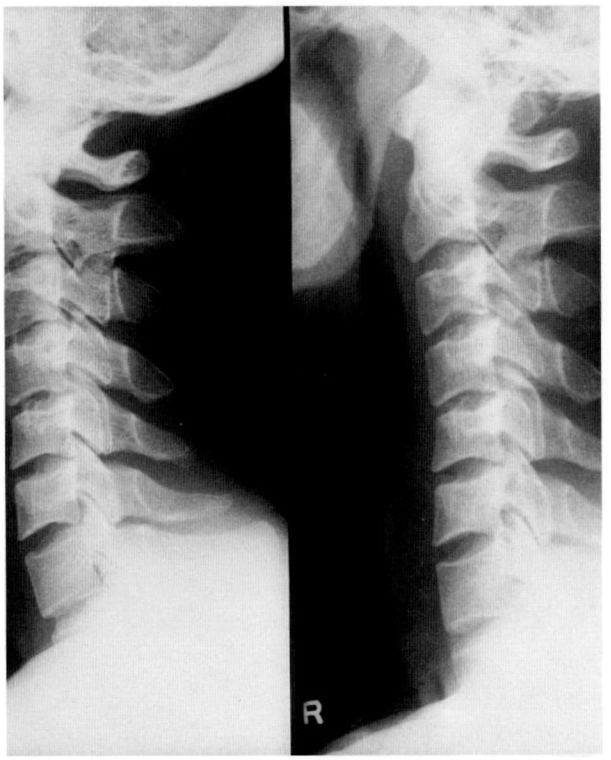


Fig.10 case 3
tight end player
slight s-like curve (left : freshman)
sever s-like curve (right : senior)

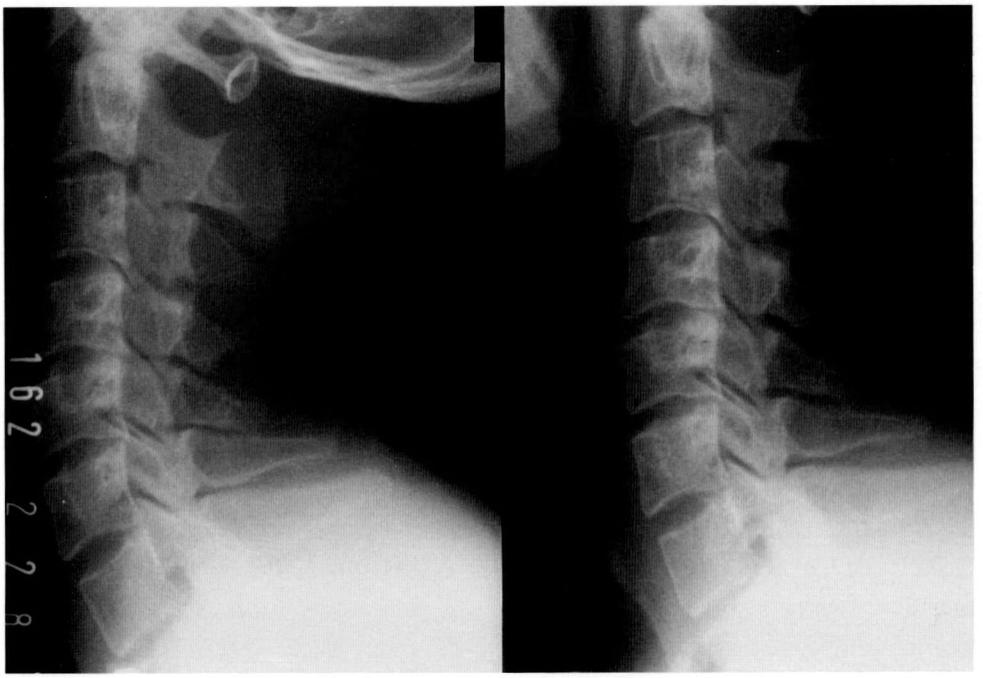


Fig.11 case 4
C4/5 spur formation



Fig.12 case 5
line-backer player
lordosis(left : freshman)
➡straight (right : junior)



Fig.13 case 6
running back player
spinous proses fracture
(left : freshman, right : senior)

なったが，この間には最も過酷な夏合宿と本番である秋のリーグ戦があり，続いて冬季のウエイトトレーニングを中心とした基礎練習，さらに春のオープン戦をはさんでおり，実践及び基礎筋力訓練の成果が良く反映される時期であると思われた。わずか10ヵ月であるがこの期間に大学アメリカンフットボールの過密な１シーズンが集約されており，筋力測定の結果でも有意な筋力増加が認められた。選手たちはほとんどが前方からのコンタクトに備えて伸筋群よりも屈筋群を重視してトレーニングする傾向にあり，今回の測定からも屈筋群の筋力増加が顕著に認められた。

最後に予防について技術的な面から考察する。ほとんどのコンタクトは前方からの外力が加わるのでヘッドアップをしてコンタクトすべきと言われるが、この解釈に問題があると思われる。単にヘッドアップというと顎をあげて頭部を伸展させると思いがちであるが，顎が上がった状態でのコンタクトでは姿勢反射の一つである原始頚反射のために肝心の上肢が伸展しにくく，腹筋も収縮しにくくなる。頚反射を利用してコンタクトの瞬間に腹筋を固め，上肢を伸展するにはあごを引いてヘッドアップしたほうが原始反射の面からも有利と思われる。あごを引いたヘッドアップでコンタクトをすれば頚椎の過伸展傷害の予防にも有利であると考える。

まとめ

１．頚部外傷と頚椎の変化

⑴４年間のアメリカンフットボール活動中に頚部外傷の経験があった選手の割合は46%であった。

⑵１年次と４年次の頚椎X線所見の比較からアライメント変化が54.1%に，また骨棘形成が15.6%に，椎体の滑りが20.6%に見られた。

⑵骨棘や椎体の滑りはC3/4，4/5，5/6に集中していた。



Fig.14 case 7
right : s-like curve, sophomore
left : lordosis, after retired

(4)明らかな外傷の経験がなくてもこれらの頚椎変化は発生していた。

2．横断的な頚椎X線所見の集計

頚椎アライメントが前弯を示す割合は上級生になるにしたがい減少していた。また，アライメント異常や骨棘形成などの割合は上級生になるにしたがい増加していた。

3．頚部筋力と頚椎アライメント変化

1シーズンでの縦断的な比較検討より前弯からアライメントが変化していた群の頚部屈曲力増加率は28.8%で無変化群の6.5%と比較して大きい傾向にあった。

4．頚椎のアライメントの変化には繰り返す外傷ストレス以外にも頚部屈曲力と伸展力の比率の変化が影響していると思われた。

5．筋力等の改善とともにコンタクト技術の改善も重要な要素である。

文　献

1）下條仁士ほか：アメリカンフットボールにおける頚部傷害．臨床スポーツ医学，4：110-114,1987.

2）Torg JS et al.：The national football head and neck injury registry. 14-year report on cervical quadriplegia, 1971 through 1984. JAMA 254：3439-3443,1985.

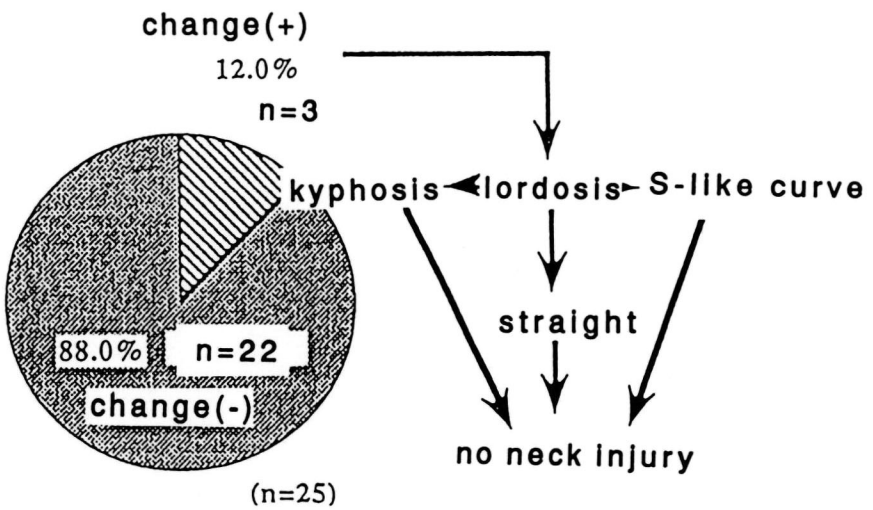


Fig.15 The schema of the change of neck alignment

3）Torg JS et al. : Neurapraxia of cervical spinal cord with trangient quadriplegia. J. Bone JointSurg. 68-A : 1354-1370,1986.
4）Torg JS et al. : Spear tackler's spine. An entity precluding participation in tackle football and collision activities that expose the cervical spine to axial energy inputs. Am. J.Sports Med. 21 : 640-649, 1993 .
5）下條仁士ほか；アメリカンフットボールにおける外傷．－頚部外傷－ Japanese J.Sports Sci.7 ; 785-792,1995 .
6）下條仁士ほか；アメリカンフットボールにおける頚部傷害について．臨床スポーツ医学,12 : 93 - 103,1995.

小児のスキー傷害と下腿骨折について

Ski Injuries in Children and Lower Leg Fractures

若林敏行 Toshiyuki Wakabayashi
藤原稔泰 Toshiyasu Fujiwara
森久美子 Kumiko Mori

●Key Words
スキー傷害，小児，下腿骨折
Ski injuries : Children : Lower leg fractures

●要旨
7スキーシーズンに，当院を受診したスキー外傷患者は1523例であった。その中の小児下腿骨折患者108名109肢を対象とした。脛骨骨幹部骨折は94肢で，螺旋骨折が86%，斜骨折８%，横骨折６%であった。骨折肢に左右差は認めなかった。脛骨単独骨折が84%，脛腓骨骨折が16%であった。螺旋骨折の骨折線の遠位端は遠位1/3にあり，斜骨折，横骨折の骨折線の遠位端は遠位1/2に集中していた。年齢別各グループでは，ＡＢＣ群とも骨折線の遠位線は遠位1/3に集中していた。ほとんどが下腿中央より遠位側に発生しており，この部位の骨の脆弱性によるものと思われた。また，ブーツトップ骨折は下腿骨折の4.6%に過ぎず，現在のスキーブーツでは起こりにくいと考えられた。

●Abstract
To evaluate the characteristics of ski injuries in children in Yukiguniyamato General Hospital, we reviewed 109 cases (108 patients) of lower leg fractures of children out of 1523 cases of ski injuries for the last 7 years. Of the 109 cases, 94 cases had tibial shaft fractures. The number of adult cases had increased recently, on the other hand child cases had not changed significantly. We investigated the locations and the types of the fracture. Eighty-four percents (84%) of the tibial shaft fractures were classified as a spiral fracture, 8% were as an oblique fracture, and 6% were as a transverse fracture. Most of the fracture sites located in the distal half of the tibia. Only 4.6% of all lower leg fractures were categorized as so called 'Boot-top fracture'.

若林敏行
〒949-73 新潟県南魚沼郡大和町浦佐4115
ゆきぐに大和総合病院整形外科
0257-77-2111

ゆきぐに大和総合病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery.
Yukiguniyamato General Hospital

緒　言

小児スキー外傷において下腿骨折が多いことは過去に多く報告[1)2)]されている。しかし報告の多くは現在のようなハードシェルタイプでシェルの高さが高いブーツが普及する以前の調査を主体にしており，さらに骨折の部位・形態について詳細に言及した報告は少ない。最近の小児のスキーによる下腿骨折は，遠位骨幹部の螺旋または斜骨折がほとんどであり，かつて報告された所謂 Boot Top Fracture は稀である。今回我々は，当院にて治療したスキー傷害例，特に小児の下腿骨折を中心に調査して，脛骨骨幹部骨折の部位と形態を詳細に検討したので報告する。

対象と方法

昭和63年から平成６年までの７スキーシーズンに当院を受診したスキー外傷患者1523名のうち下腿骨折患者160名161肢を対象とした。小児を年齢により，A群（９才以下）・B群（10才～12才）・C群（13才～15才）の３群に分類し，16才以上は成人群（D群）とし，受傷内容を分析した。また，脛骨骨幹部骨折の部位，形態を調べる目的で，脛骨全長，骨折部の実長，骨折線の近位端より脛骨近位端までの距離，骨折線の遠位端より足関節関節面までの距離，AP 像で脛骨最峡部の幅を計測し，得られた値より各比率を求めた（Fig. 1）。

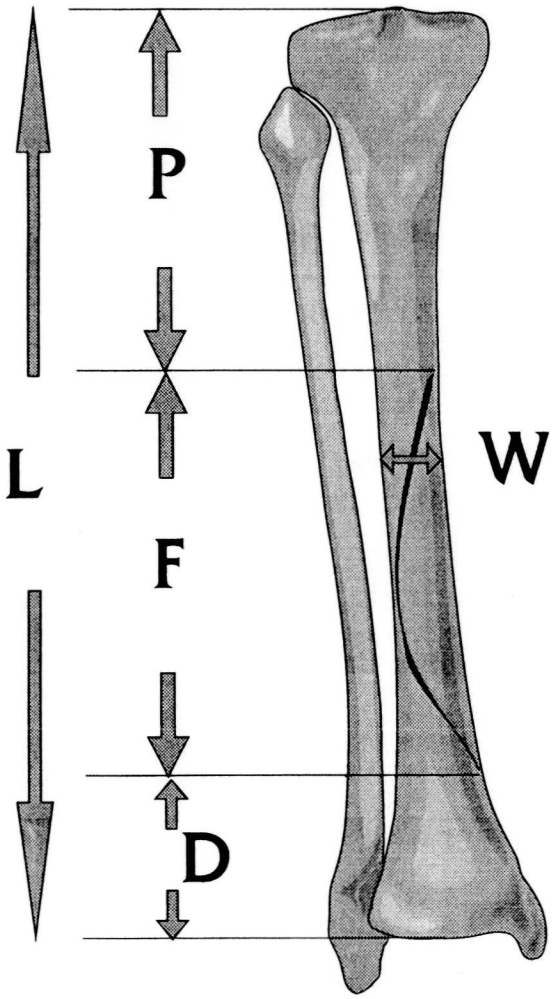
結　果

７スキーシーズンの間に当科を受診したスキー傷害患者は1523名であった（Fig. 2）。この間の受診者の年度別推移では，成人群は毎年増加し続け，初年度の２倍以上となったが，小児のスキー傷害者数はほとんど増加が見られなかった。下腿骨折の発生件数も７年間横這い状態であった。

A）傷害・部位別頻度（Table 1）

小児のスキー外傷患者374名中，骨折は154名（A群69名，B群57名，C群28名）で，全傷害者に占める小児群の骨折の割合は，41％（A群49％，B群44％，C群28％）であった。D群では骨折の頻度は24％であり，年齢とともに骨折の発生頻度は減少した。

部位別傷害頻度は，A群とB群では，下腿骨折が



$$Rw = L/W$$

$$Rd = D/L \times 100$$

$$Rp = (1 - P/L) \times 100$$

Fig.1 Proximal length (P) was measured between the proximal end of tibia and proximal end of fracture line, fracture length (F), distal length (D) was between distal end of fracture line and ankle mortice.Rw ; (in the ratio tibia width to tibial length, Rw=L/W), Rd=D/L×100, Rp=(1-P/L)×100

Table 1 The most common injuries by age group

	A	B	C	D
1	Lower leg fracture 44%	Lower leg fracture 24%	Knee sprain 25%	Knee sprain 23%
2	Knee sprain 19%	Knee sprain 21%	Ankle sprain 15%	Shoulder dislocation 6%
3	Ankle sprain 14%	Ankle sprain 12%	Lower leg fracture 11%	Head/Face laceration 6%
4	Head/Face laceration 8%	Neck sprain 7%	Neck sprain 7%	Ankle sprain 4%
5	Head contusion 3%	Thumb fracture 5%	Thumb fracture 5%	Neck sprain 4%

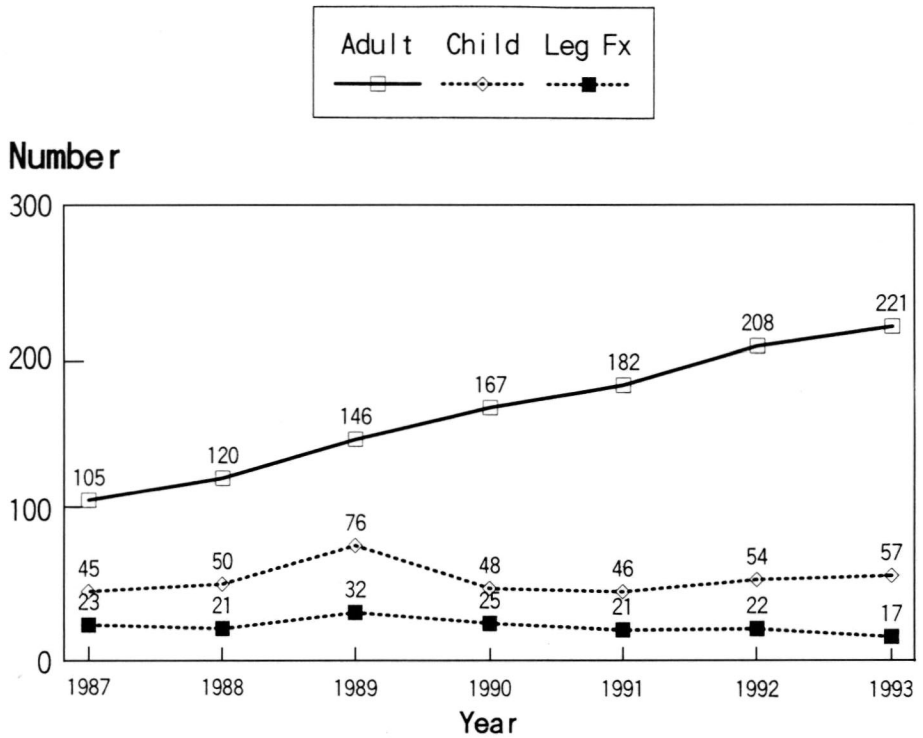


Fig.2 Annual number of ski injuries treated at Yukiguniyamato General Hospital, from 1987-1993 (The number of adult cases had increased recently, on the other hand child cases had not changed significantly)

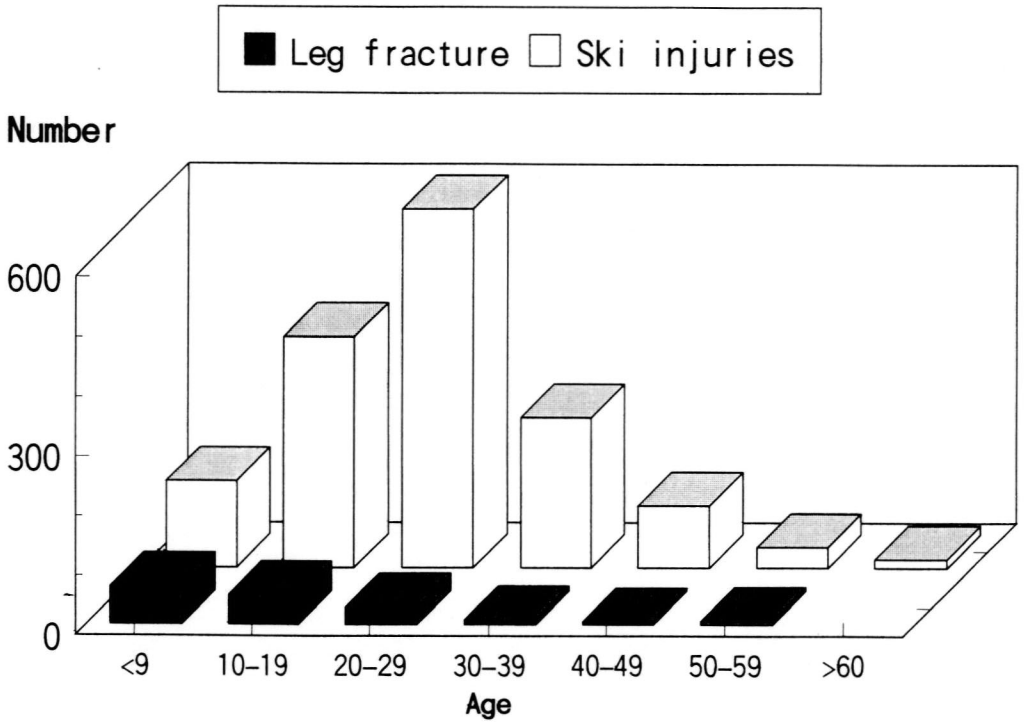


Fig.3 Distribution of age of total ski injuries and lower leg fracture

最も多く，次いで膝関節捻挫，足関節捻挫の順であった。C群では，膝関節捻挫，次いで足関節捻挫，下腿骨折の順であった。D群では，下腿骨折は３％（８位）にすぎなかった。

B）全受傷者と下腿骨折患者の比較

1）年齢（Fig. 3）

全受傷者の年代は20才代が最も多く，平均年齢は23.9才（23.9±11.5）であった。下腿骨折患者の平均年齢は16.1才（16.1±12.4）と若く，年齢とともに発症数は減少していた。

2）性別

全受傷者における男女比はほぼ全ての年代にわたって，約２：１で一定の傾向を示したが，下腿骨折患者では男子の割合が高く，B群では男子が女子の約６倍で，C群は11例全例が男子であった。

3）スキー技術

下腿骨折患者は，小児・成人ともに初心者の割合が高かった。

C）下腿骨折

下腿骨折を含めたLEERI（lower extremity equipment-related injuris）の発生率は，A群79%，B群59%，C群49%，D群36%であった。下腿骨折は，A群は64名，B群33名，C群11名で，各群の全骨折に占める割合は，A群で93%，B群54%，C群39%で，D群では52名で20%であった。

1）受傷斜面の斜度・斜面状況

A群では平坦地での受傷が15.4%にみられた。他群では平坦地での受傷はほとんど見られなかった。緩斜面での受傷はA群では60%であったが，B群：42%，C群：27%，D群：23%と年齢がたかくなるにつれて緩斜面で受傷する率は減少した。小児群では整地斜面での受傷が74%をしめた。

2）受傷原因・受傷機転

自己転倒による受傷が圧倒的に多かった。年齢が低くなる程その傾向が強まり，A群では92%が自己転倒により受傷していた。間接的原因は各群ともに技術未熟をあげる者が多かった。

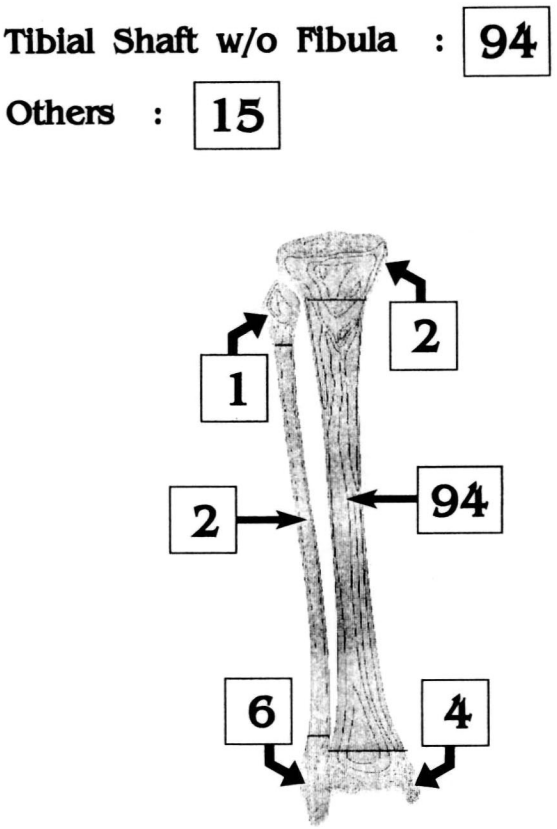
3）重傷度

下腿骨折のうち，D群では４割以上が入院を必要としたのに対し，小児で入院が必要であった例は15%

で，しかもそのほとんどが１～２日程度の経過観察入院であった。小児で１週間以上の入院を要したのは開放骨折の１症例のみであった。

４）下腿骨折の部位・形態

小児下腿骨折109肢中，脛骨骨幹部骨折は94肢，脛骨骨幹部以外の下腿骨折は15肢であった（Fig. 4）。脛骨骨幹部骨折94肢のうちレントゲンで下腿全長，骨折長を調査し得たのは87肢（A群：55肢，B群：24肢，C群：８肢）であった。螺旋骨折は75肢(86%)，斜骨折は７肢（８%），横骨折は５肢（６%）であった（Fig. 5）。脛骨単独の骨折が73肢（84%），脛腓骨骨折が14肢（16%）であった。骨折肢に左右差は認めなかった。また，両側下腿骨折を１例に認めた。螺旋骨折の骨折線の遠位端はほとんどが遠位1/3にあった。横骨折の骨折線は脛骨遠位1/2に集中していた。年齢別各グループでは，ＡＢＣ群とも骨折線の遠位端は遠位1/3に集中していた（Fig. 6）。近位端は各グループで差は認められなかった。脛骨幅比（脛骨の全長を脛骨の最峡部の幅で割った値）は，螺旋骨折が16.5 (16.5±3.0)，斜骨折が16.0 (16.0±1.7)，横骨折が17.5 (17.5±2.0) であり，A群16.4 (16.4±3.1)，B群16.7 (16.7±2.8)，C群16.9 (16.9±1.9) であった（table 2)。



Fractures of the Leg of the Children

Fig.4 Fracture site of lower leg

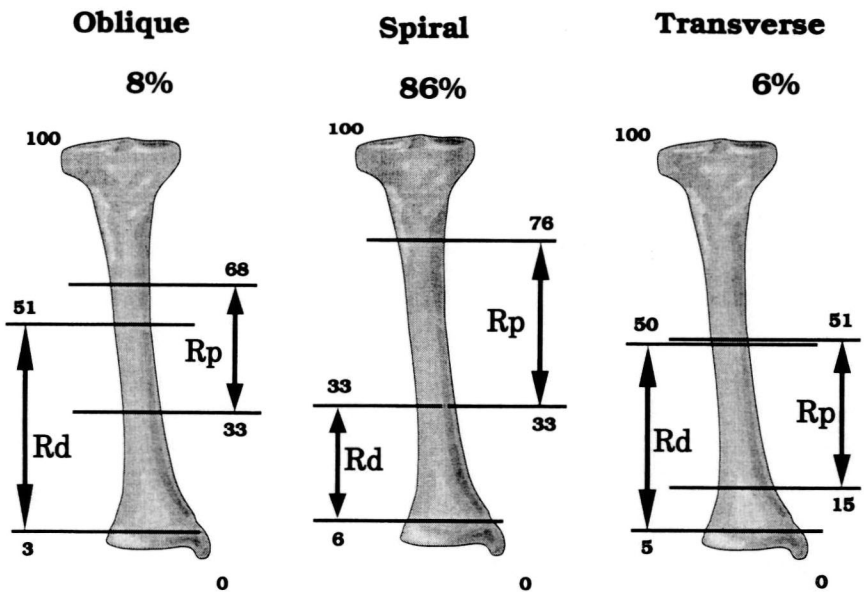


Fig.5 Fracture type and fracture site of tibial shaft fracture (Rd;distal end of the fracture line, 95% confidence interval Rp : proximal site of the fracture line,95%confidence interval)

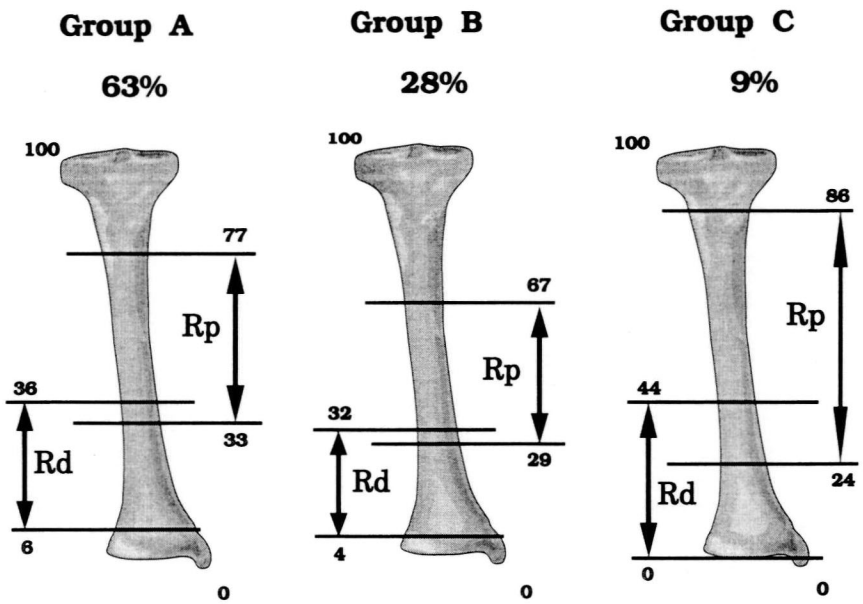


Fig.6 Age group and fracture site of tibial shaft fracture

Table 2 Ratio(Rw)(in the ratio tibia width to tibial length)

Ratio (Rw) = L／W

	-2SD	Ave.	+2SD
Oblique	14.2	**16.0**	17.7
Spiral	13.4	**16.5**	19.5
Transverse	15.5	**17.5**	19.4
GroupA(0- 9)	13.2	**16.4**	19.5
GroupB(10-12)	13.9	**16.7**	19.5
GroupC(13-15)	15.0	**16.9**	18.8

考　察

ここ数年間のスキーブームにともない，当院を訪れるスキー傷害患者は増加の一途をたどっている。当院を受診した成人の受傷者はこの７年間で２倍以上に増えた一方で，小児の傷害発生数はほとんど変化していない。小児のスキー傷害発生率に関してはさまざまな報告があり，高かったとする報告[2]を多く見るが，10才以下の小児のスキー傷害発生率は成人とほぼ同程度か低かったとする報告[3]もある。最近の小児の傷害発生率の年次推移に関しての報告はないが，スキー人口の増加を考えると小児のスキー傷害発生率はむしろ減っていると考えてよいのではないかと思われる。安全教育の普及，レンタルスキーの改善，ゲレンデコンディションの整備などが小児には反映されるようになってきているのであろう。一方，20代を中心とした成人群では，誰もが手軽にス

キーを楽しめるようになったために安易な気持ちで滑走して受傷するケースが多い。また，普段定期的に運動をしていないような中高年のスキーヤーの重大傷害も増加している[4]。

年代別に見た下腿骨折受傷者は9才以下で最も多く，年齢が増すにつれて発生数が低下するが，このことは小児の下腿骨の脆弱性が非常に強く影響している[5][6][7]。小児の下腿骨は捻れに対しても曲がりに対しても弱く，また，小児の骨格が下肢の回旋力を受けやすいことが重なった結果であろう。

下腿骨折は転倒した際に下肢を捻って発生することが多く，特に小児では平坦な斜面でゆっくり滑っていて転倒し受傷するケースが多い。足部に固定された長いスキー板を用いるため，バランスを崩したり転倒した際にスキー板がレバーアームの役割をし，下腿に働くトルクを強める。このため軽微な外力でも大きな捻れの力が伝わり骨折を起こしうる。Johnsonら[8]により用いられるようになったLEERI（lower extremity equipment-related injuris）という用語がまさにこの傷害を言い表しており，このトルクによる傷害こそがスキー傷害の特徴であるということができよう。LEERIは年齢が低くなるほど頻度が高くなり，小児に下肢の傷害が多いことを裏付けた。このトルクを逃すために，以前から言われているようにビィンディングの機能が非常に重要になってくる。最近はジュニア向けのビィンディングにも多方向への解放機能の付いたものが登場してきており，下腿骨折や膝靱帯損傷の軽減に役立っている。

年齢別にみた下腿骨折の発生頻度で，10才から15才の男子の割合が非常に高くなっているが，この年代の男子はある程度スキー技術が身に付いてきて，向こう見ずになり暴走することが多いことが影響しているのであろう。典型的なブーツトップ骨折は，スキーが障害物に衝突した際に，スキーブーツの全面のシェルがてこの支点となって発生すると1963年にMcIntyreら[9]が述べた。その後，Van Der Linden[10]やHoflinら[11]によりブーツトップ骨折という言葉が一般的に用いられるようになった。しかしこ

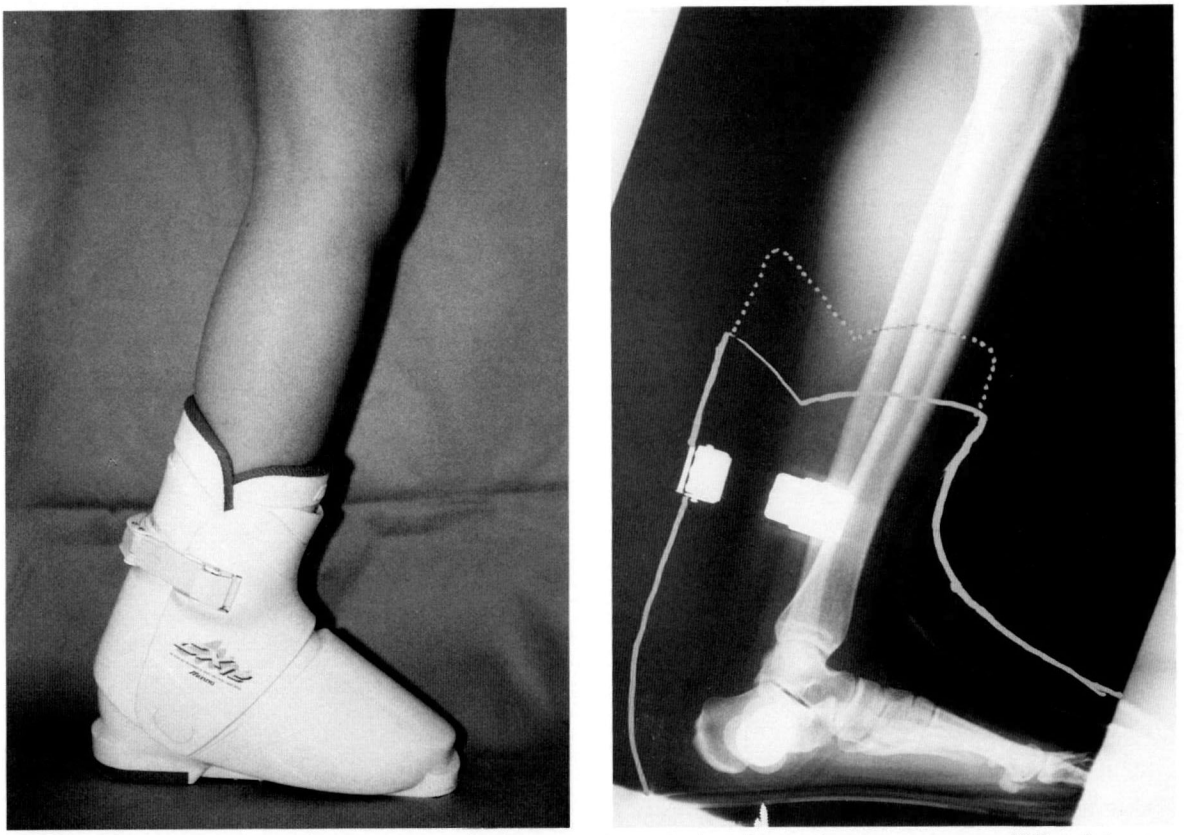


Fig.7 Ski boots (even the beginner's ski boots, the shell of the boots covers 40% of lower leg)

れらのデータの多くは現在のようなハードシェルタイプでシェルの高さが高いブーツが普及する以前の調査を主体にしており，現在なお，下腿遠位1/3に生じた骨折の多くをブーツトップ骨折に含めることには疑問が残る。最近のスキーブーツは初心者用のものであっても下腿の４割近くを覆っており (Fig.7)，上級者用になるほどブーツトップは高くなる傾向にある。このような高いブーツのトップを支点にして脛骨遠位骨端線損傷や足関節近傍の骨折が生じるとは考えにくい。今回小児の下腿骨折の発生部位を分類してみると，そのほとんどが遠位1/3から中央部に生じていることがわかった。これは以前から言われているこの部分での下腿の脆弱性を意味することに他ならず，必ずしもブーツのトップ部分とは関連なく生じている。この様に考えるとブーツトップ骨折とは，ブーツトップ近傍に生じた横骨折あるいはごく短い斜骨折と定義する[12]のが妥当であろう。この定義に沿って我々の症例をみてみるとブーツトップ骨折と思われた症例は4.6%に過ぎなかった。スキー傷害に特徴的な下腿骨折はブーツトップ骨折ではなく，スキー板という長い用具を用いたことによって生じたトルクによる骨折，すなわち螺旋骨折であろう。

結　語

小児のスキー外傷，特に小児下腿骨折について骨折の部位・形態を分析した。ほとんどの小児下腿骨折が下腿中央より遠位側に発生しており，この部位の骨の脆弱性によるものと思われた。また，ブーツトップ骨折と言えるものは下腿骨折の4.6%に過ぎず、厳密な意味でのブーツトップ骨折は現在のスキーブーツでは起こりにくいと考えられる。

文　献

1）Hill.S.A et al : Incidence of tibial fracture in child skiers. Br J Sp Med,23 : 169-170,1989.
2）Ekeland.A et al : Lower extremity equipment-related injuries in alpine recreational skiers.Am J Sports Med, 21 : 201-205,1993.
3）Blitzer CM et al : Downhill skiing injuries in children. Am J Sports Med,12 : 142-146,1984 .
4）藤原稔泰：スキーにおける脊椎・脊髄損傷. 日系スポーツメディシン : 133-136,1995
5）Lange J et al : Comparison of the shinbone loading capacities of children and adults International Series on Sports Sciences, 5,1978.
6）Ettlinger.C et at : The state of the art in preventing equipement-related injuries. Clin Sports Med, 2 : 199-207,1982.
7）Johnson.R.J et al : Tibial shaft fractures in skiing. Am J Sports Med, 5 : 49-62,1977.
8）Johnson.R.J et al : Ski injuries and equipement function. J Sports Med, 6 : 299-307,1974.
9）McIntyre JM : Skiing injuries. Can Med Assoc J, 88 : 602,1963
10）Van Der Linden W : The skiers' boot top fracture. Acta orthop Scand, 40 : 797,1970.
11）Hoflin F et al : Boot top fractures. Orthop Clin North Am 7 : 205,1976.
12）Paul Dubravcik et al : Ski Fractures Abobe or Below The Boot Top. Can J Surg, 22 : 343-346,1979.

バレーボール選手における膝関節軟骨損傷と競技復帰について

Chondral Injury of the Knee and Return to Competitions in Volleyball Players

田中一成[1) Kazushige Tanaka
辻　信宏[1) Nobuhiro Tsuji
山野慶樹[2) Yoshiki Yamano
大久保衛[2) Mamoru Okubo
大槻伸吾[3) Shingo Otsuki

●Key Words
関節軟骨損傷，競技復帰，鏡視下ドリリング
Articular cartilage injury : Return to competitions : Arthroscopic drilling

●要旨
膝の関節軟骨損傷は比較的まれと思われるが，その診断は困難でありさらに治療法はいまだ確立された方法はなく，特にスポーツ選手の競技復帰には困難な問題が残されている。今回われわれは，関節鏡により膝関節軟骨損傷と診断し，全層性軟骨欠損部に対して鏡視下にドリリング，部分層性軟骨欠損部に鏡視下にデブリードメントを施行したバレーボール選手の6例6膝関節7部位（男2例3部位，女4例4部位，18～27歳平均21.8歳）について検討した。術後，CPM，ヒアルロン酸ナトリウムの関節内注入，筋力トレーニングを行った。その結果，経過観察中の1例を除き5例中4例は競技復帰し，そのうち3例は受傷前と同じレベルで現在も現役選手として活躍している。

●Abstract
The injuries of the articular cartilage of the knee joint seem to be comperatively rare, and the diagnosis can be difficult. Furthermore, the treatment has not been established yet, and that causes many difficult problems especially for injured athlites to return to competitions. We researched 6knee joints and 7lesions of 6volleyball players (2males and 3lesions, 4females and 4lesions, the average age : 21.8years with a range of 18 to 27), we diagnosed those as the articular cartilage injuries of the knee arthroscopically and treated full-thickness separations of articular cartilage by arthroscpic drilling and partial-thickness flaps by debridement of the flaps and all loose tissue. The postoperative treatments consisted of continuos passive motion (CPM), injection of sodium hyaluronate into the injured knee joints and muscle exercise. As a result, 4 of 5 patients returned to volleyball competitions except for one patient under rehabilitation and 3 of those are now playing volleyball on the same level as before.

田中一成
〒581 大阪府八尾市楽音寺3-33
貴島病院 本院整形外科
0729-41-1499

1) 貴島病院本院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery. Kishimahonin Hospital
2) 大阪市立大学整形外科
Department of Orthopaedic Surgery. Osaka City University
3) 大阪産業大学教養部
Department of Physical Education. Osaka Industrial University

緒　言

膝の関節軟骨損傷は比較的まれと思われるが，その診断は困難でありさらに治療法はいまだ確立された方法はなく，とくにスポーツ選手の競技復帰には困難な問題が残されている[1~3]。今回，バレーボール選手のジャンプ動作に起因したと思われる膝関節軟骨損傷に対する治療経験とその後の競技復帰について検討したので報告する。

対象および方法

対象は，1992年１月から1994年12月まで当院において膝関節痛を主訴として来院し，関節鏡により膝関節軟骨損傷と診断したバレーボール選手の６例６膝関節７部位（男２例３部位，女４例４部位，18～27歳平均21.8歳）で，全層性軟骨欠損部に対して鏡視下にドリリング，部分層性軟骨欠損部に鏡視下にデブリードメントを施行し，術後，CPM，ヒアルロン酸ナトリウムの関節内注入，筋力トレーニングを行った[4~5]（Table 1～3，Fig.1）。

Table 1　Diagnosis and treatments

Diagnosis	arthroscopy
Treatment	full-thickness separetion : arthroscopic drilling partial-thickness separption : debridement
postoperative treatments	CPM muscle exercise injection into knee joint (sodium hyaluronate)

Table 2　Case

case	age	sex	knee	location of injury	associated injury
1	21	F	R	sl.lateral of LFC*	lateral meniscus
2	22	F	L	sl.lateral of LFC	lateral meniscus
3	18	F	L	sl.lateral of LFC	
4	23	M	R	FPG**	
5	27	M	R	FPG central of MFC***	
6	20	F	L	FPG	

*sl.:slightly LFC:lateral femoral condyle **FPG:femoral patellar groove
***MFC:medial femoral condyle

結　果

関節鏡により確認した軟骨損傷部位はすべて大腿骨側で，外顆やや外側３例，大腿骨膝蓋溝３例，内顆中央１例であった（Fig. 2)。合併損傷は外側半月板損傷２例で各々中節，後節部辺縁部の小断裂で，全症例とも膝関節の不安定性や膝蓋骨異常可動性などは認めなかった（Table 2)。術後は現在経過観察中の術後５ヵ月の１例を除き，５例中３例は筋力トレーニングにより大腿周径差（膝上20 cm）は2 cm以内であり，受傷前と同じレベルで現在も活躍中である（Fig. 3)。また，他の２例はそれぞれ術後26ヵ月，21ヵ月間経過観察を行い，前者は術後９ヵ月に復帰し公式戦３試合出場，後者はレギュラーポジションを失い公式戦に出場することなく，いずれも最終的には現役引退した（Table 4)。

代表症例

症例１は22才女性，日本リーグ選手，バレーボール歴10年で'93年10.17試合のため移動中のバスから降りたときに急に giving way 症状とともに右膝痛出現したため来院，初診時所見は軽度の関節水症，外

Table 3　Onset of knee pain

case	onset of knee pain
1	at steppinng down from the bus
2	after spike
3	after spike
4	after spike
5	1st after block 2nd undefinitely locking-like symptom
6	after spike

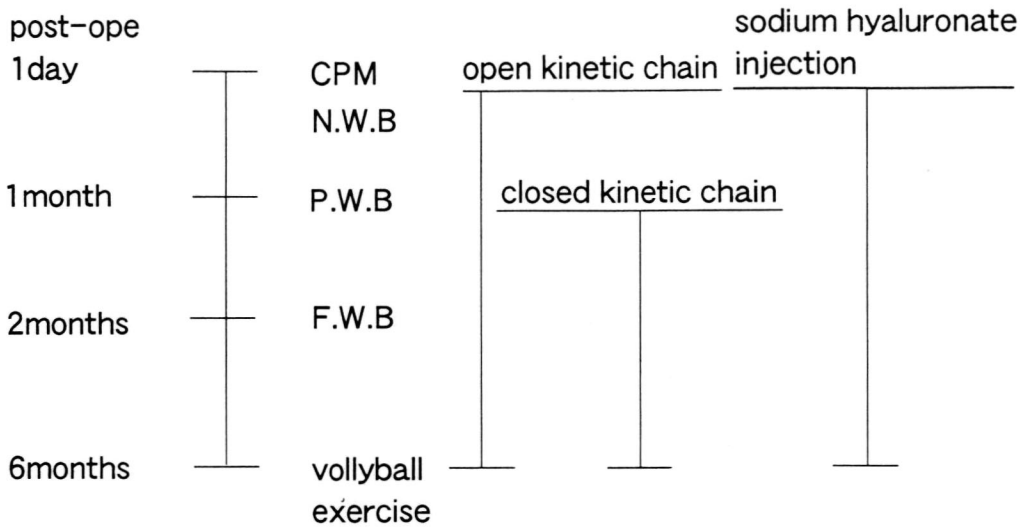


Fig.1　Rehabilitation program

側関節裂隙に圧痛を認めたが関節不安定性はなく単純レ線像，MRIに明らかな所見はなく，またリーグ戦前であったため保存的治療を優先した。鎮痛剤の投与，関節内注射等により膝関節痛は軽減し'94年度のリーグ戦は全試合出場した。その後膝関節痛が持続するため'94年5.27関節鏡施行すると外顆やや外側に部分層性軟骨損傷を認めた。その後約5ヵ月後に復帰し'95年度のリーグ戦出場後，'95.5.11再度関節鏡施行し損傷部位の再生軟骨が不十分なためドリリングを施行した（Fig. 4)。

症例3は18才女性，実業団選手，バレーボール歴6年で'94.10.26スパイク後立ち上がろうとしたときに急に右膝痛出現したため来院，初診時所見は関節水症，可動域制限を認めたため同年11.2関節鏡施行，外顆やや外側に広範に全層性軟骨損傷を認めた。その後5ヵ月後再鏡視で再生軟骨は良好で膝関節痛もなく練習を再開している（Fig. 5)。

症例4は23才男性，日本リーグ選手，バレーボール歴6年で'92. 4月頃より右膝痛が出現していたが同年11.20スパイク後より右膝痛が増強したため来院，

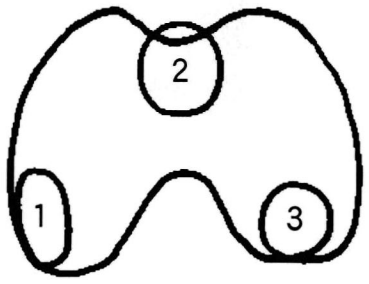
Table 4 Results

case	periods of return to competitons	results
1	5months	regular → regular
2	10months	regular → regular
3		under observing now
4	9months	retire after competing in 3 game
5		unable to return
6	3months	subregular → subregular

1.slightly lateral of lateral condyle
case 1 (partial*)
2 (full**)
3 (full)

2.femoral patellar groove
case 3 (full)
4 (full)
5 (full)

3.central of medial condyle
case5 (partial)



*partial:partial thickness separation , **full:full thickness separation

Fig.2 location and distribution of lesions

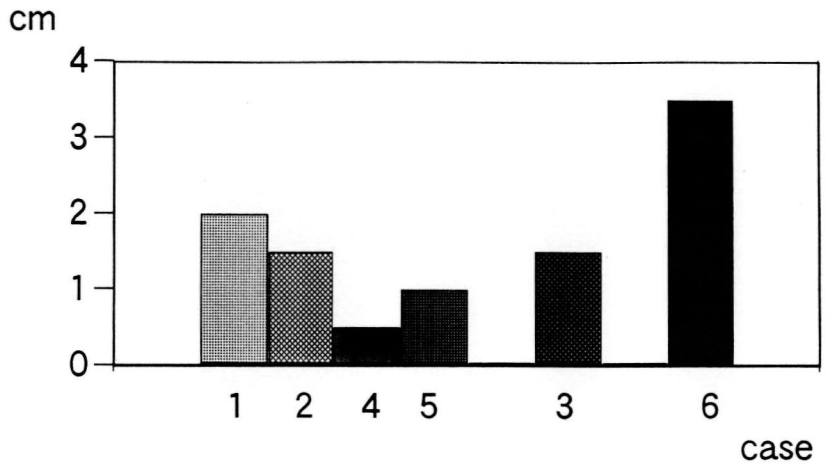


Fig.3 Thigh girth difference bitween the affected side and the other (10cm above knee)

初診時所見は関節水症，patella gliding test を認めたが膝蓋骨異常可動性は認めなかった。鎮痛剤を投与しながら '93年度リーグ戦に出場し '93年度リーグ戦終了後 '93.3.11に関節鏡を施行すると大腿骨膝蓋溝に全層性軟骨損傷を認めた。2ヵ月後では不十分ながら再生軟骨に覆われていた。9ヵ月後に公式戦3試合出場するが十分な競技参加ができなかったため最終的に術後26ヵ月に現役引退した（Fig 6)。

考　察

今回，われわれが経験した症例はいずれも大腿骨側に軟骨損傷を認め，関節鏡によって診断が可能であった。また，全例バレーボール選手であり膝関節不安定性や膝蓋骨異常可動性もなく6例中5例はジャンプ動作後の発症であるため（Table. 3)，ジャンプ動作の反復による compression force または shearing force によって膝関節軟骨損傷が生じたと考えら

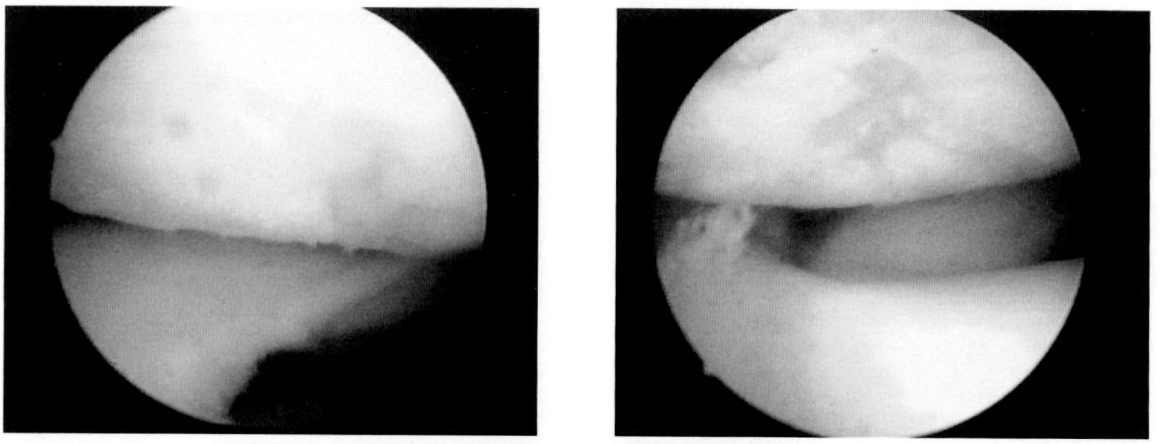
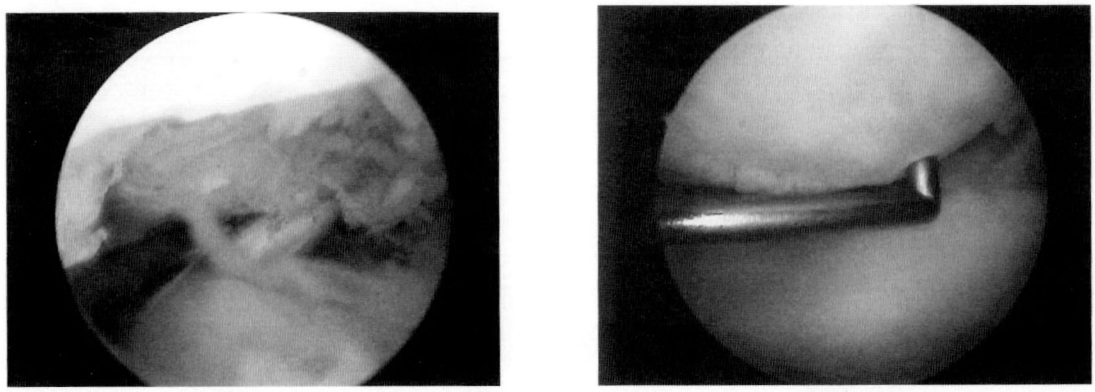
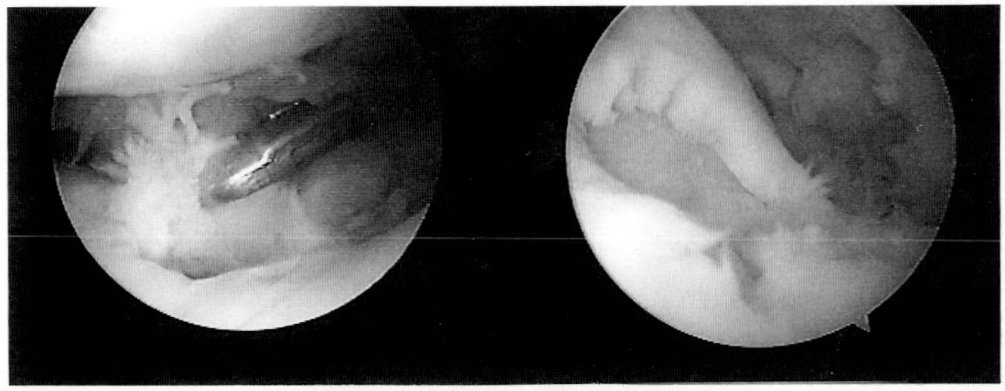


Fig.4 case 1 : A21 year-old woman with a lesion in the slightly lateral of the lateral condyle of the left knee : (a) first look : The lesion was partial thickness separation. we selected arthroscopic debridement. (b) second look : The lesion was not repaired enough, so we performed arthroscopic drilling.
Result : the knee pain was not severe, so she competed in full games in '95 Japan leagues.

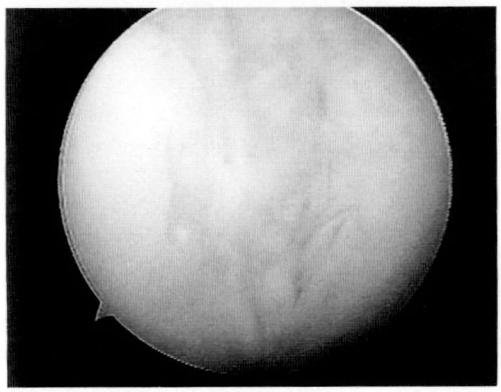


1994.11.2　　1995.4.6

Fig.5　case 3 : A18 year-old woman with a lesion in the slightly lateral of the lateral condyle of the left knee : (a) first look : The lesion was full thickness separation. So we selected arthroscopic drilling. (b) second look : The lesion almost completely repaired with fibrocartilagenous tissue.
Result : She began volleyball exercise from May '95.



1993.3.11



1993.5.20

Fig.6　case 4 : A23 year-old man with a lesion in the femoral patellar groove of the right knee : (a) first look : The lesion was full thickness separation, so we selected arthroscopic debridement and drilling. (b) second look : The lesion was not repaired enough only 2 months after first look.
Result : He returned to competitions 9 months after first operation. But his knee pain continued severely and finally he retired after competing in 3 games.

れた。現在，軟骨損傷に対する確立された治療法はないが選手個人の立場，復帰への強い希望もあり最も手術侵襲が少なく膝関節機能を最大限に温存する必要性からわれわれが施行した治療法は有効であり特に医師の管理下でのトレーナーによる筋力トレーニングは重要であると考えられる。しかし，競技復帰にともない膝関節痛が消失しきれないこと，不完全な治癒であること，関節症性変化への進行が危惧され，今後も長期的に経過観察を続けていく必要性がある。

結　語

膝関節損傷部に対してドリリング，早期CPM，筋力トレーニングにより現在術後経過観察中の１例を除き５例中４例は競技復帰可能であった。

文　献

1）幅田　孝ほか：スポーツによる膝関節軟骨損傷について．膝16：67-70,1990.
2）夏梅隆至ほか：大腿骨膝蓋溝に生じた軟骨損傷．第2回関西臨床スポーツ医・科学研究会報告書：43-44,1992.
3）富岡正雄ほか：膝蓋大腿関節面の大腿骨関節面の軟骨損傷．第3会関西臨床スポーツ医・科学研究会報告書：51-53,1993.
4）Johnson-Nurse C et al : Fracture-separation of articular cartilage in the adult knee. J. Bone Joint Surg. 67 B : 42-43,1985.
5）Salter, R.B.et al : The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. J. Bone Joint Surg., 62 A : 1232-1251,1980.

スポーツにおける膝前十字靱帯損傷の受傷機序について

Injury Mechanism of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee Joint in Sports Activities

案浦聖凡 Kiyochika Annoura
王 享弘 Toshihiro Oh
小林 晶 Akira Kobayashi

● Key Words
前十字靱帯，受傷機序，骨挫傷
Anterior Cruciate Ligament : Injury Mechanism : Bone bruise

●要旨
今回我々は，207例のスポーツでのACL損傷の受傷状況，受傷肢位，MRIにおけるbone bruiseの位置より，受傷機序の考察を行った。
種目別では，バスケットボール，バレーボールが多く，非接触型は女性に有意に多かった。受傷肢位は外反，外旋が多かった。36例の急性期のMRIにおけるBone Bruiseは，大腿骨外側顆のterminal sulcusと脛骨後外側部両方にみられる例が23例64%と多く，過度の脛骨前方亜脱臼が起こったことを示し，非接触型外反，外旋位受傷で最も多くみられ，大腿四頭筋が関与していたと考えられる。

● Abstract
Two hundred and seven patients who had ACL injury in sports activities were operated in our hospital. We examined the relationship between the position of the knee joint and the direction of force when the ACL was torn. Valgus stress to the knee and external rotation of the tibia on the femur was thought to be the most common injury mechanism. Thirty-six patients with acute complete ACL tear could be examined by the magnetic resonance imaging (MRI). Sixty-four percent of them showed "bone bruise" located at both the lateral femoral terminal sulcus and the postero-lateral part of the tibial plateau. These findings suggest that the common injury mechanism of the ACL involves severe anterior subluxation with impact of the posterior part of the tibia to the femur. Especially, in a non-contact type of ACL injury, we think that the contraction of the quadriceps could exert an anterior drawing force onto the tibia tubercle when the patient lands from a jump.

案浦聖凡
〒815 福岡市南区柳河内2丁目10-50
福岡整形外科病院
092-512-1581

福岡整形外科病院
Fukuoka Orthopaedic Surgery Hospital

はじめに

近年，前十字靱帯（以下 ACL）損傷について認識が高まり，正確な診断がなされるようになってきたが，受傷機転について，特に非接触型の受傷機転は不明な点も多い。受傷機転の理解は ACL 損傷の診断と予防をするうえで大切と考える。今回我々は，スポーツでの ACL 損傷の受傷状況，受傷肢位，MRI における bone bruise の位置より，受傷機転の考察を行ったので報告する。

対象および方法

対象は，1986年4月から1995年1月まで当院で治療したスポーツ ACL 損傷は207例で，男104例，女103例，左118例，右89例，新鮮例89例，陳旧例118例で，平均25.6歳であった。

検討項目は（Ⅰ）スポーツにおける受傷状況（Ⅱ）Noyes による（a）膝軽度屈曲外反，下腿外旋（以下外反，外旋）（b）膝軽度屈曲内反，下腿内旋（以下内反，内旋）（c）過伸展の分類に[1]，徳重らの分類の d）膝軽度屈曲外反，下腿内旋（以下外反，内旋）を加えた受傷肢位について[11]（Ⅲ）新鮮例63例における合併損傷と受傷肢位について(Ⅳ)急性期 MRI，36例，特に非接触型27例における bone bruise の位置，MCL 損傷の程度と受傷肢位について，以上４項目である。

結　果

（Ⅰ）種目別では，バスケット48例，バレーボール40例と多く，男性ではバスケット，サッカー，ラグビー，女性ではバレーボール，バスケット，スキーの順に多かった。

非接触型は149例72%を占め，バスケット，バレーボール，スキー，ハンドボールに多く見られ，このなかで，バスケット19例，バレーボール28例とジャンプ着地での受傷が多かった。スキーでは膝外反位を強制される例が11例と多かった（Table 1）。非接触型では女性では90%（93/103）であり，男性の53%（56/104）に対して有意に多かった。

（Ⅱ）受傷肢位は，外反，外旋では，接触例35例，非接触例44例と共に多く，下腿内旋や過伸展には非接触例が多くを占めた。しかし不明例では特別な肢位をとった覚えのない例が，非接触例に多かった。（Table 2）

非接触例ではジャンプ着地が68例と多く，その内，

Table 1　Details of ACL injury in sports events

sports event	N	male / female	contact : non-contact	status of injury				
				Jump		sudden stop	valgus	varus
				landing	up			
basketball	48	19 / 29	8 : 40	19	3	4	5	4
volleyball	40	7 / 33	1 : 39	28	6	1	1	3
soccer	19	17 / 2	11 : 8	3			1	2
ski	16	6 / 10	0 : 16				11	3
rugby	16	16 / 0	15 : 1			1	4	1
handball	11	5 / 6	0 : 11	6			3	1
others	43	21 / 22	12 : 30	9	1	3	12	4
total	207	104 / 103	58 : 149	68	10	9	43	22

Table 2 Knee position of ACL injury

	contact	non-contact
valgus-external rotation	35	44
varus-internal rotation	5	19
hyperextension	0	5
valgus-internal rotation	0	12
unknown	17	67

外反，外旋が16例と最も多くみられ，下腿内旋は11例で膝内反７例，外反４例で，不明が38例を占めた。Jump up 11例中，９例が不明であった。

（Ⅲ）損傷靱帯と受傷肢位の関係をみると（Table 3），（a）外反，外旋では，接触例で複合靱帯損傷が14例と多く，非接触例では，ACL のみの受傷が16例と多くみられた。これは接触による外力の強さを反映していると思われる。しかし下腿外旋は ACL は緩む肢位なのに，非接触例で ACL のみの受傷が多かった。（b）内反，内旋は ACL をより緊張させ，Segond 骨折の合併する肢位といわれるが，非接触例で ACL のみの損傷が8例と多かった。（c）過伸展は，顆間部での圧迫で ACL が損傷するといわれるが接触，非接触での差はなかった。（d）外反，内旋は，ジャンプ時や着地に多いと徳重らは述べていたが我々の症例では８例で，その内スキー外傷は３例であった[11]。

（Ⅳ）急性期 MRI をとった36例の MCL 損傷の程度を，０～Ⅲ度に分類すると，ACL 損傷は，MCL Ⅲ度損傷に10例と多く，内６例が外反，外旋位であった。しかし MCL 損傷がない例やⅠ度という外反ストレスのあまりない例でも24例に ACL 損傷がみられ，内13例が外反，外旋例であったのは興味深い。（Table 4）

最近問題になっている MRI での bone bruise が，大腿骨外側顆と脛骨後外側部ともにみられる例が23例（63.9%）と多かった。このタイプを非接触例27例でみると，17例を占め，MCL Ⅲ度損傷で５例，MCL 損傷なし８例，Ⅰ度２例と外反の程度に関係なく ACL 損傷がみられ，大腿骨と脛骨が一定の肢位の接触をしたと思われる。（Table 5）

Table 3 Relationship between the knee position and the injured ligaments in fresh cases

N=63	injured ligament	contact	non-contact
valgus-external rotation n=39	ACL	4	16
	+MCL	12	3
	+MCL+PCL	2	2
varus-internal rotation n=12	ACL	2	8
	+LCL		1
	+Segond F.		1
hyperextension n=5	ACL	1	2
	+Segond F.	1	1
valgus-internal rotation n=8	ACL		4
	+MCL		4

Table 4 Rrelationship between the MCL injury on MRI and the knee position in fresh cases

MCL injury	knee position n=36					
	valgus-external rotation	valgus-internal rotation	varus-internal rotation	hyper-extension	un-known	
0	9	1	6	2	1	
Ⅰ	4		1			24
Ⅱ	1	1				
Ⅲ	6	3			1	10

このタイプ17例の内，９例が外反，外旋で，５例がジャンプ着地であった。外反，内旋は３例でバレーのスパイクの着地での受傷であった。また８例に bone bruise が脛骨のみにみられ，その内スキー外傷が５例であった。（Table 6）

このことは bone bruise は，大腿骨と脛骨の衝突によりおこったとするならば，膝外反で，脛骨が前方に行くか，大腿骨外側顆が後方に行くか，または同時に両者がおこったことを示し，外反，内旋ではわかるが，多くみられた外反外旋では理解しにくいと思われた。

Table 5 Relationship between the location of the bone bruise and the MCL injury in acute non-contact ACL injury

bone bruise		MCL injury				total
LFC	LTP	0	I	II	III	n=27
+	+	8	2	2	5	17
+	−					0
−	+	6			2	8
−	−	2				2

LFC : lateral femoral condyle
LTP : lateral tibial plateau

Table 6 Relationship between the location of bone bruise and knee position in acute non-contact ACL injury

bone bruise		knee position					total
LFC	LTP	valgus-external rotation	valgus-internal rotation	varus-internal rotation	hyper-extension	un-known	n=27
+	+	9 ⑤	3 ③	2 ①	2 ②	1 ①	17
+	−						0
−	+	4 ①	2	2			8
−	−			1		1	2

○ : patient with a jump landing injury

考　察

最近，ACL 損傷についての認識も高まり，整形外科医の正確な診断がなされるようになってきた。しかしスポーツ選手や指導者の認識は，まだ不十分かもしれない。また専門医以外による不確実な診断で放置される例もまだ多い。事実，当院の症例でも118例が陳旧例と診断されて来院してきている。そこでより正確な診断の助けとして，ACL 損傷の受傷状況，受傷機転について再度検討したので報告した。

（I）受傷原因

諸家の報告では，徳重[11]は男性でサッカー，バスケット，女性ではバスケットに多いと述べ，星川は[3]，男性はスキー，女性はバスケットが多く，非接触例が76%を占め，女性では90%を占めると述べていた。我々の症例では，男性でバスケット，サッカー，ラグビー，女性でバレーボール，バスケット，スキーの順に多く，女性のバレーでの受傷が諸家の報告に比較して多かった。非接触例はスポーツ受傷の72%(149/207)を占め，女性では90%(93/103)と男性の53%(56/104)に対して優位な差があった。non-contact injury での受傷に女性が多い理由として以下のことが挙げられる。

（a）関節弛緩：反張膝では過伸展しやすい，しかしこの例はそんなに多くない，膝軽度屈曲での受傷が多い

（b）関節形状：脛骨プラトーの後方傾斜が，女性

のほうが大きいとの報告があるが，我々の例では，X線で non-contact 女性例で12.8±2.9度で，正常14±3.6度との有意差はなかった。MRI で外側面の傾斜を計るべきである。しかし森田[7]は伸展位で着地するときに大腿骨がすべるためにおこるとしているが，軽度屈曲位での受傷が多いのでこれも問題がある。

（c）オーバートレーニング：運動量が多くなると靱帯の疲労性や伸張性が変化し脛骨の前方移動量が多くなるという報告がある。

（d）筋力の不均衡：1989年 Moore[6]は，体重当たりのピークトルクは大腿四頭筋で女子は男子の70%，hamstrings で63%と弱く，H / Q 比も男子より小さく，hamstrings の膝安定化が弱いのではないかと述べている。1994年，高杉[10]は，女子は大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）が男性に比較して優位で，ジャンプの高さと大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）と hamstrings の求心性筋力（CON）が角速度60度で相関があったと報告した。ジャンプの着地に多いのは，大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）が働く時に，hamstrings の求心性筋力（CON）は脛骨が過度に前方にいくのを制御し膝を安定化するが，大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）と hamstrings の求心性筋力（CON）のバランスが悪くなるために ACL は切れる可能性がでてくる。したがって女子は大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）が男性に比較して優位なのは ACL にとって不利と考えられる。しかし受傷肢位との関係は述べていない。

（Ⅱ）受傷肢位について

1980年 Noyes[1]らは，85例の ACL 損傷例での受傷肢位を調べた。荷重時，（a）膝軽度屈曲外反，下腿外旋位，25例（b）膝軽度屈曲内反，下腿内旋位，5例（c）過伸展7例で，外反，外旋が多かったが，受傷状況がわからない例も48例と多かったと述べている。本邦では，1989年戸松[12]も，外反，外旋での受傷が多いと述べている。1988年徳重[11]，守屋らは，膝外反，大腿外旋または下腿内旋が48/98（49%）と多く，特にジャンプ着地やストップで起こると述べている。外反，外旋は11例と少なく，回旋要因のない大腿四頭筋筋力のみによる受傷は3例，脛骨後方より押される例は27例と，接触例，非接触例もいっしょに議論している。回旋要因のある症例に大腿四頭筋が働いてなかったとは言えないので受傷原因が，おもに肢位によるのか，大腿四頭筋によるのか，また両者が関与するのか問題である。確かに，下腿内旋は ACL を緊張させる方向で，前方へのジャンプの着地では，よく使用される肢位と思われる。Bousquet[2]によると頻回に使われるのは，外反，外旋でのストップ，推進と，内反，内旋での制動，方向転換であると述べている。我々の症例では外反，外旋が79例と多く，接触例35例，非接触例44例であった。非接触例では下腿内旋は31例みられ，そのうち内反内旋は19例，外反，内旋は12例であったが，不明で特別な肢位をとった覚えのない例が67例と多かった。ここで問題なのは，受傷肢位を考えるうえで，その肢位がそのまま ACL の緊張を生み，断裂させる方向か，その肢位が ACL に緊張を与えなくても，四頭筋などの負荷的力が加わって ACL が緊張し断裂することもあることを混同しないようにする必要がある。contact injury では，生理的動き以外の状態で ACL が緊張をおこし断裂することもあるが，スポーツに noncontact injury が多いことは，膝の動きの中での安定を得ることのできる通常の肢位での ACL の緊張以上の力が加わって ACL に断裂を起こさせたとも言える。Bousquet[2]らは，膝は通常片脚立位では（a）軽度屈曲外反，下腿外旋位（b）軽度屈曲内反，下腿内旋位（c）伸展位で安定した状態にあると述べている。

ACL 受傷において伸展位が，着地の失敗や直達外力で過伸展となると，ACL は顆間部で断裂を起こす。joint laxity の強い反張膝になりやすい女性では注意する必要がある。

軽度屈曲内反，下腿内旋位は，急激な制動効果があり，方向転換でみられるが，その肢位方向がそのまま ACL の緊張となり断裂する。急激な制動には大腿四頭筋の急激な収縮が関与し ACL の緊張はより強くなる。Segond 骨折の代表的な肢位と言われるが，我々の症例では８例中３例がこの肢位で，２例が過伸展，３例は不明であった。

軽度屈曲外反，下腿外旋位は，非常に多くみられた肢位であった。しかしこの肢位，特に下腿外旋は，ACL のねじれをゆるめる方向なのに，ACL に緊張をきたし断裂するのは，なぜか疑問である。外反力優位では，一般的には MCL 断裂後，ACL 損傷がお

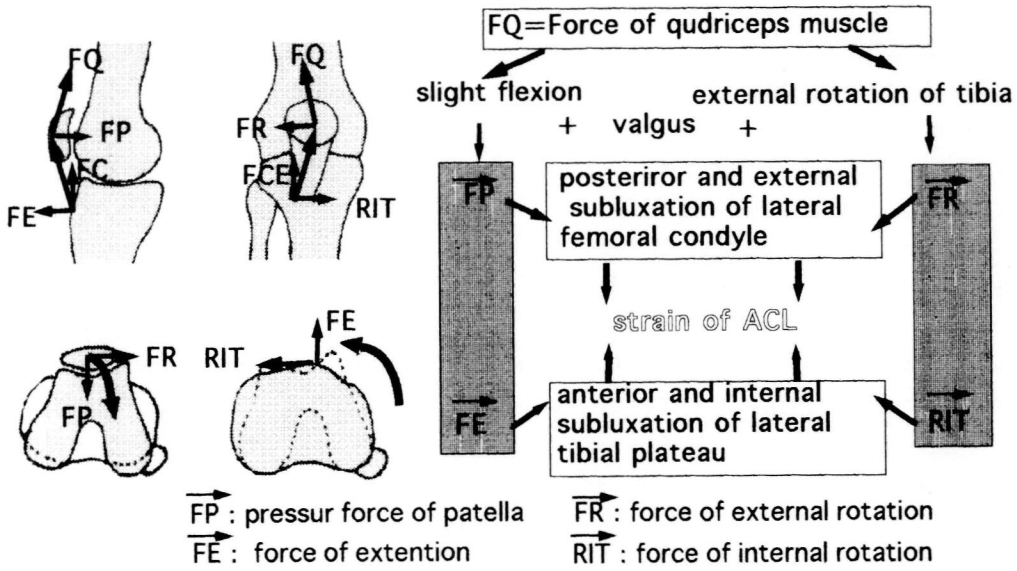


Figure.1 Component of force in valgus-external rotation

こると考えられ，PCL まで損傷するのは外反力がより強かったことを示すと言われていた。下腿外旋での ACL の緩みを緊張させ安定させるためには，大腿四頭筋による脛骨の前方への移動が必要であり，この力が強いと ACL は断裂する可能性がでてくる。

この脛骨の前方亜脱臼を示す臨床的証拠は，MRI における bone bruise の位置にある。

（Ⅲ）急性期 MRI 所見の検討

軟骨下骨組織病変について1989年 Mink は，MRI で骨髄組織の異常を認め，その病態は，浮腫，出血を伴う骨梁の破壊と報告した。この Bone bruise は，新鮮 ACL 損傷で高頻度にみられ，その部位について，大腿骨外側顆と脛骨後外側部に見られるが，両方みられる頻度は，縄田[9]73.6%（14/19），Speer[4]65%（35/54），Spindler[5]44%（24/54）であった。当院では64%（28/44）であった。これは靱帯損傷時，前方亜脱臼した脛骨後外側部と大腿骨外側顆の terminal sulcus またはそのやや後方部分が衝突し，軟骨下骨組織の損傷を起こした可能性を示すという報告がある[9][4]。しかしこの脛骨の動きと受傷肢位の関係を述べた報告は少ない。Speer[4]は，この bone bruise パターンは，膝外反で起こり，過伸展では terminal sulcus と脛骨直前にみられると述べている。我々の症例では，この bone bruise パターンは，膝外反，下腿外旋位に多くみられ，特にジャンプ着地で多かった。ただし前方へジャンプ着地ではなく，バレーのブロック後の着地で上体の回転を伴う時や，バトミントンのスマッシュでの後方へのジャンプ着地にみられた。またこのパターンは MCL 損傷の程度に関係なくみられた。このことは，今までに言われた O' Donoghue の言う unhappy triad での外反優位の受傷で，MCL 損傷後に ACL が損傷するという可能性に加えて，受傷時に，脛骨が前方亜脱臼を起こしていて，この時 ACL は緊張しており，この緊張が強くて MCL 損傷の前に断裂したのか，又はこの緊張に，外反力が加わり MCL 損傷と共に断裂したという，2つの可能性も示すことになる。中村[8]は，ACL 損傷に著明な外反動揺性を示す例で外側支持機構の同時損傷を伴う例があり，これは，外反ストレスを契機とし，防御反応として大腿四頭筋の収縮が起こり脛骨の前方亜脱臼が起き，まず ACL が，次いで内外側支持機構の断裂が起きるのでは，と述べている。また外旋優位でも脛骨が前方亜脱臼を起こし，ACL は緊張し，断裂する可能性を示している。

この仮説として[2]，まず膝軽度屈曲では大腿四頭筋筋力＝ FQ は，矢状面 FE ＝脛骨を前方に引き出す力と FP ＝膝蓋骨圧迫力となる。また前額面で Qangle のため FQ は，FR ＝膝蓋骨を外方向に偏位させる力と RIT ＝脛骨内旋力になる。

軽度屈曲では分力 FR と FP は大腿骨外側顆を後方

に外旋させ，分力FEとRITで脛骨を前方かつ内旋させる。分力FRとRITは下腿外旋の方がより強くなり，瞬間的にFQが強まると，相対的に脛骨が前方亜脱臼し，膝の安定化以上にACLに緊張がかかり断裂が起こったのではと考える。また瞬間的にFQが強まるのは，hamstrigsとのバランスも関与しているのかもしれない。[6)10)]（Fig.1）

（Ⅳ） ACL損傷の予防について

（a）サポーター使用

受傷肢位はスポーツのなかではよく使われる肢位で，外反，外旋も内反，内旋も筋力のバランスがよければ，繰り返されている動作で，これをしないようにすることはできない。その動作のなかで，不意の異常状況になったときの対応が悪く脛骨が前方亜脱臼するのであれば，防止するには支柱付きサポーターも必要となる。しかしラグビーなどの接触プレーの多いスポーツでは試合では使用できないこともあって問題である。

（b）hamstrigsと大腿四頭筋のバランスのとれた筋力トレーニング

体重当たりのピークトルクは大腿四頭筋で女子は男子の70%，hamstrigsで63%と弱く，H/Q比も男子より小さく，hamstrigsの膝安定化が弱い[6)]，また女子は大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）が男性に比較して優位だという報告がある。ジャンプの着地での受傷が多いのは，大腿四頭筋の遠心性筋力（ECC）とhamstrigsの求心性筋力（CON）のバランスが悪くなった時におこった可能性がある[10)]。したがってこれらをバランスよく鍛える必要がある。

（c）hamstrigsと大腿四頭筋のバランスよく働く肢位を多用する[6)]。

ジャンプ着地で足が股関節の下にくるようし深く屈曲して着地する。球技では難しいが，体操などでは行ったほうがよいと考える。

（d）不測の事態に対して神経筋協調によるすばやい動的制御が行えるようにトレーニングする必要がある。以上がACLの予防として考えられる。

受傷肢位を確認することは，ACLの診断には大切である。しかし前述のMRIのbone bruiseパターンは，どの肢位でもみられたので，肢位による受傷というより，肢位によるACLの緊張状態に，大腿四頭筋による脛骨の前方亜脱臼が[4)5)]，主な受傷因子と思われる。したがってACLの予防として上記の（b）（c）（d）が大切と考える。

まとめ

1．ACL損傷は女性の，non-contact injuryが多く，ジャンプ着地が多かった。
2．受傷肢位は，膝外反，下肢外旋が多かった。
3．膝外反，下腿外旋位受傷は，大腿四頭筋による過度の脛骨前方亜脱臼で起こり，このことは，MRIによるbone bruiseの位置より推察される。
4．MCL合併時のACL損傷は，主に外反力によるといわれるが，non-contact例では脛骨の前方亜脱臼も生じていた可能性がある。

文　献

1）Noyes F. R. : Arthroscopy in Acute Traumatic Hemarthrosis of the knee : J. Bone & Joint Surg. 62-A : 687～695.1980.
2）Gilles Bousquet ：図説・膝の機能解剖と靱帯損傷：共同医書出版社，1991.
3）星川吉光：新鮮前十字靱帯損傷の診断と治療：MB Orthop.No. 10：19～26.1989.
4）Kevin P. Speer : Osseous injury assosiated with acute tears of the anterior cruciate ligament : Am. J. Sports Med. : 382～389,1992.
5）Kurt P. Spindler : Prospective study of osseous, anterior, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy : Am. J. Sports Med. : 551～557,1993.
6）Moore, J.R. and Wade, G : Preventatin of anterior cruciate ligament : National Strength and Couditioning Association (NSCA) Journal, 11(3) : 35～40,1989.
7）森田秀穂他：膝関節の矢状面の力学解析について：膝,11：68～75,1985.
8）中村博行他：著明な外反動揺性を示した新鮮膝関節靱帯損傷の検討：臨整外,24:915～

918,1989.
9）縄田　耕二他：膝前十字靱帯損傷に合併する軟骨下骨組織の病変とその意義：日関外誌，XII：(2)195～202,1993.
10）高杉紳一郎他：高校バスケットボール一流選手の膝屈伸筋力特性と競技能力：整形外科と災害外科，44：616～620.1994.
11）徳重克彦，守屋秀繁他：スポーツによる膝前十字靱帯損傷の受傷メカニズムに対する検討：日本整形外科スポーツ医学会誌,7：1～5.1988.
12）戸松秦介他：膝関節靱帯損傷の受傷機転とその診断：整形外科 Mook　No. 58：135～145.1989.

前十字靱帯断裂のMRI
－AT角の信頼度について－

MRI of the Anterior Cruciate Ligament Tear
－Accuracy of AT angle－

村尾　浩　Hiroshi Murao　　森下　忍　Shinobu Morishita
中島幹雄　Mikio Nakajima　　小野村敏信　Toshinobu Onomura

●Key Words
磁気共鳴画像，前十字靱帯
MRI：Anterior cruciate ligament

●要旨
MRIによる前十字靱帯断裂の判読は必ずしも容易ではなく，診断に悩む場合が少なくない。筆者は前十字靱帯前縁と脛骨内側関節面のなす角（AT角）を設定し，その有用性について検討した。

身体所見および関節鏡結果を知らない3人の医師がAT角を計測した。

測定者間に統計学的に差はなかった。3者の平均値をその症例の測定値とし断裂群と非断裂群とを比較した。断裂群(25膝)，非断裂群(41膝)のAT角は34.2±1.2，51.8±1.2度（mean ± S.E.）であり，2群間に統計学的な差を認めた。criterionを45度に設定した場合のaccuracyは86.4%であった。

MRIによる前十字靱帯断裂の診断には，AT角の計測が有用と考えられた。

●Abstract
Diagnosis of anterior cruciate ligament (ACL) tear on MRI is difficult because the ACL occasionally has an ambiguous appearance on MRI. We measured the ACL-tibial plateau angle (AT angle) to diagnose ACL tear on MRI. The AT angle is formed by the anterior border of the ACL and the medial tibial plateau.

The AT angle on MRI was measured in 25 patients with torn ACL as well as in 41 persons with normal ACL.

All the measurements of the AT angle were performed in a blinded manner by three examiners (two orthopedic surgeons and one radiologist).

Average of the AT angle in torn ACL and normal ACL cases were 34.2±1.2 and 51.8 ±1.2 degrees respectively (mean±S.E.). There was statistical difference between torn ACL and normal ACL cases ($P<0.0001$).

The accuracy of AT angle was 86.4% in the criterion of 45 degrees.

村尾　浩
〒569 高槻市大学町2-7
大阪医科大学整形外科
0726-83-1221

大阪医科大学　整形外科
Department of Orthopedic Surgery.
Osaka Medical College

はじめに

前十字靱帯（ACL）断裂に対するMRIの診断上の有用性については既に報告されている。しかしながら，その判読は必ずしも容易ではなく診断に悩む場合が少なくない。

筆者は前十字靱帯前縁と脛骨内側関節面の接線とのなす角（ACL-tibial plateau angle［AT角］）を設定し（Fig. 1）[1]，この角度がACL断裂の有無の診断に有用か否かについて検討した。

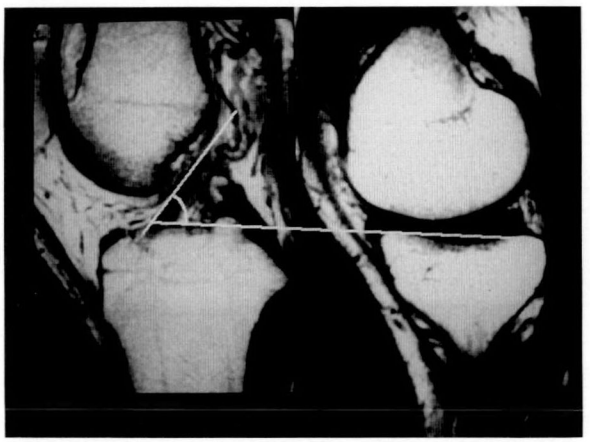


Fig. 1 AT angle (ACL-tibial plateau angle)
AT angle is formed by the anterior border of the ACL and medial tibial plateau.

対象および方法

対象はMR撮像ののち関節鏡を施行した膝内障患者，男47膝，女29膝，年齢は14～67歳，平均26.9才であった。MR撮像にはGE社1.5 T，日立社0.5 T，GE横河メディカル社0.5 Tの3機種のいずれかを用いた。撮像は膝関節伸展位にて施行し，読影にはT1強調矢状断像を用いた。MR画像上前十字靱帯像が不鮮明で判読できなかった6症例および脛骨内側関節面が撮像されていない4症例は対象から除外した。除外後の症例の内訳はACL断裂25膝，非断裂41膝であった。身体所見および関節鏡結果を事前に知らされていない2人の整形外科医（0-1，0-2）と1人の放射線科医（R-1）がAT角を計測した。計測結果をACL断裂群，非断裂群に分けて比較した。またAT角の信頼度を求めた。

結　果

ACL断裂群のAT角は34.1±1.0，34.7±1.7，33.9±1.6度（mean±S.E.）であり，3者間に統計学的に差は認めなかった（Fig. 2）。非断裂群のAT角はそれぞれ51.3±1.9，51.6±1.2，53.4±1.3度（mean±S.E.）であり，3者間に統計学的に差は認めなかった（Fig. 3）。

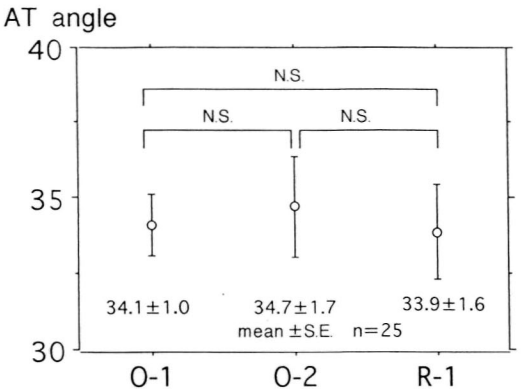


Fig. 2 Torn ACL
No statistical difference was observed among the examiners.

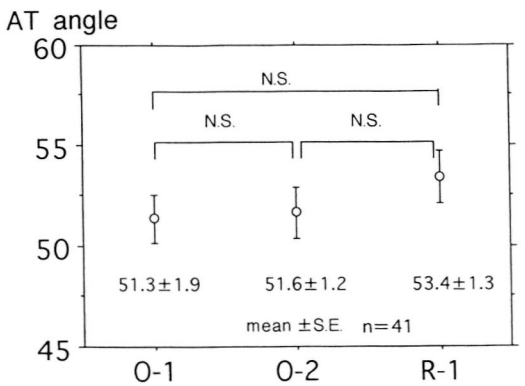


Fig. 3 Normal ACL
No statistical difference was observed among the examiners.

3者の測定値の平均をその症例の測定値とし，断裂群と非断裂群を比較した。断裂群のAT角は34.2±1.2度，非断裂群のAT角は51.8±1.2度で両群間には統計学的に差を認めた（Fig. 4）（$P < 0.0001$，unpaired t-test）。

criterion を45度に設定した場合の AT 角の sensitivity， specificity， accuracy はそれぞれ92.0, 82.9, 86.4%であった（Fig. 5)。

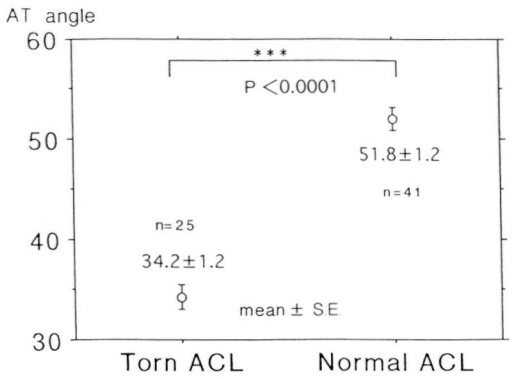


Fig. 4 AT angle for torn and normal ACL
*****Based on unpaired t-test comparing the torn to normal ACL groups.**

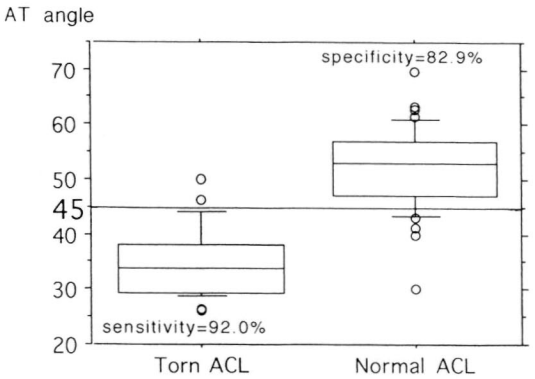


Fig. 5 Accuracy of AT angle for ACL tear

考　察

MR 画像による ACL 断裂を診断する際の定量的な評価法としては，anterior translocation of the tibia [2]や PCL index [3]が報告されている。これらの accuracy は69%，85%である。これに対し AT 角の accuracy は86%と他に劣らぬ結果を得た。 anterior translocation of the tibia は脛骨の前方移動距離を定量すること，PCL index は PCL のたわみを定量することにより ACL injury の有無を間接的に推察するものであるが，AT 角は ACL を直接的にとらえうる評価法と考えている。また AT 角は3人の測定者間に統計学的に差がなく標準誤差が1.0～1.9度と小さいので，再現性および測定精度に関しても優れた評価法と考えられる。

AT 角が減少するメカニズムとしては，断裂のあと ACL に緩みが生じるためと考えられる。

第82回中部日本整形外科災害外科学会において ACL 後縁と脛骨内側関節面のなす角を AT 角として報告したが，解剖学実習用屍体膝を観察したところ前回の報告での ACL 後縁と解剖学的な ACL 後縁とは一致していないことが判明した。このため今回は ACL 前縁と脛骨内側関節面のなす角を AT 角とした。

症例提示

症例１，断裂症例，22歳，男。関節鏡にて大腿骨側での断裂が確認された症例である。MR 画像上連続性があるようにもみえるが，AT 角を計測すれば30度であり AT 角の計測が有用であった（Fig. 6)。

症例２，false negative 症例，22歳，男。受傷後２日目に MR を撮像され，受傷後３日目に関節鏡にて大



Fig. 6 CASE 1, 22 years old, man, torn ACL case
AT angle＝30°

腿骨側での断裂が確認された。false negative の原因として受傷後経過期間が短い場合には AT 角の減少が生じない場合があるためと考えている（Fig. 7)。

症例３， false positive 症例，23歳，男。関節鏡にて ACL 断裂なしと確認された（Fig. 8)。 false positive の原因を探るため解剖学実習用屍体膝を観察したところ，膝関節伸展位において ACL が顆間部

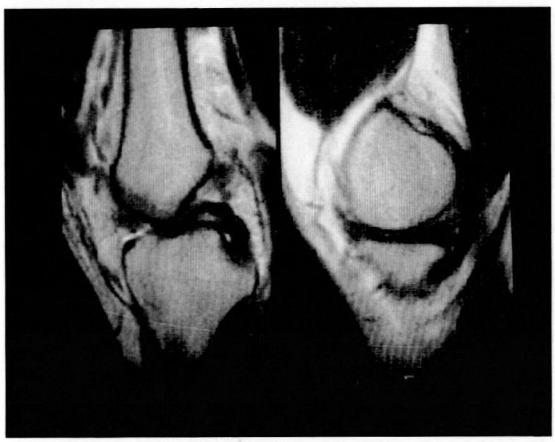


Fig. 7 CASE 2, 22 years old, man, false negative case
AT angle=48°

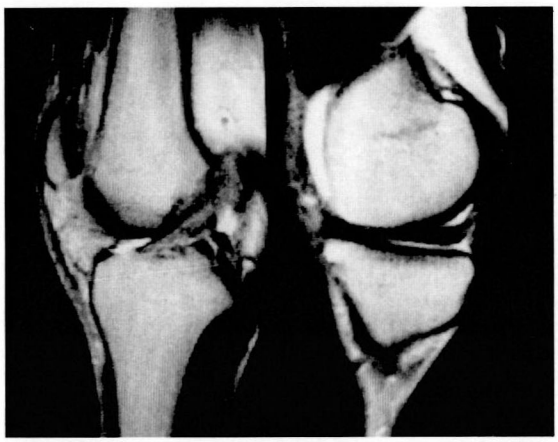


Fig. 8 CASE 3, 23 years old, man, false positive case
AT angle=40°



extention position



slightly flexion position

Fig. 9 AT angle decreased in extention position.

に接しAT角の減少が生じる場合があった(Fig. 9)。このことにより，false positiveの原因に撮像肢位が関係する場合があると考えている。

まとめ

ACL断裂に対するAT角の有用性について検討した。

Sensitivityは92.0%，specificityは82.9%，accuracyは86.4%であった。

文　献

1）村尾　浩ほか：膝前十字靱帯損傷に対するMRIの診断的価値，中部整災誌，37：971-972，1994.
2）Vahey TN et al：Anterior translocation of the tibia at MR imaging. Radiology, 187：817-819, 1993.
3）Liu SH et al：Anterior cruciate ligament tear. Clin Orthop, 302：147-150, 1994.

投球障害肩の手術治療成績

Surgical Treatment for Painful Throwing Shoulder

福島　直[1] Sunao Fukushima
石井清一[1] Seiichi Ishii
堀田知伸[1] Tomonobu Hotta
岡村健司[1] Kenji Okamura
薄井正道[1] Masamichi Usui
米田　稔[2] Minoru Yoneda

●Key Words
肩，投球，関節鏡
Shoulder : Throwing : Arthroscopy

●要旨
野球における投球動作，バレーボールのスパイクなどの繰り返しにより引き起こされる機能障害である“投球障害肩”の手術治療成績について調査した。

過去７年間に当科で治療を行った投球障害肩86例のうち，保存療法が無効で手術に至ったのは15例である。そのうち術後６ヵ月以上経過した11例（男９，女２）を対象とした。手術時平均年齢は22歳，術後追跡期間は平均22ヵ月であった。スポーツ種目は野球が８例，テニス，バレーボール，バドミントンがそれぞれ１例ずつであった。診断はインピンジメント症候群，後方亜脱臼障害，関節唇損傷，Bennett病変，quadrilateral space syndromeであった。手術はインピンジメント症候群に対しては鏡視下肩峰下除圧術を行った。後方亜脱臼障害に対しては後方関節包の縫縮術を，quadrilateral space syndromeに対しては腋窩神経の剥離術を，Bennett病変に対しては骨棘の切除を行った。術後の評価は投球動作時痛の変化と元のスポーツへの復帰レベルに基づき行った。

投球動作時痛の軽減は10例（91%）で認められた。このうち痛みが完全に消失したものは5例（46%）であった。スポーツ活動への復帰については完全復帰は5例（45%）で，不完全復帰の5例を含め10例（91%）で可能となった。

福島　直
〒060 札幌市中央区南1西16
札幌医科大学整形外科
011-611-2111(ext.3333)

1)札幌医科大学整形外科
Department of Orthopedic Surgery, Sapporo Medical University, School of Medicine
2)大阪厚生年金病院スポーツ整形外科
Section of Shoulder Surg.,Dept. of Orthopedic Surg. and Sports Med., Osaka Kosei-Nenkin Hosp.

●Abstract

Purpose : To investigate the results of surgical reatment of painful throwing shoulder syndrome.

Patients & Methods : We retrospectively studied 11 patients (9 male, 2 female) of painful throwing shoulder who had been followed for a minimum of 6 months after surgery. The mean age at operation was 22 years (16-36) and the mean follow-up period was 22 months (6-70). Their sporting activities are baseball, volleyball, and badmington. We underwent arthroscopic subacromial decompression for impingement syndrome, posterior capsulorraphy for posterior subluxation, labral suture repair for labral tear, removal of osteophytes for Bennett lesion, and axillary nerve decompression for quadrilateral space syndrome.

Results : At follow-up, 10 out of 11 patients (91%) noted a relief of throwing pain, but pain-free throwing was achieved in 5 only. Ninety-one percent (10/11) of the patients could returned to their preinjury performance level.

はじめに

野球における投球動作，バレーボールのスパイクなどの繰り返しにより引き起こされる機能障害である“投球障害肩”[1,2]は，overuseと小外傷（microtrauma）が基盤となり発症する。投球障害肩の病態としては肩峰下滑液包炎，腱板損傷，関節唇断裂，筋腱付着部炎，肩不安定症，絞扼性神経障害，有痛性Bennett病変と様々である。しかも，これらの病変が単独で，あるいは複数で存在する。治療は安静，腱板機能訓練を中心とした肩関節周囲筋群のトレーニング，薬物療法など保存治療が主体である。殆どの症例で軽快するが，外科的治療に至る症例もある。

本稿では保存療法が無効で手術を行った症例の治療成績について検討報告する。

対象および方法

1987年４月から1993年12月までの過去７年間に当科で治療を行った，野球および野球以外のoverhead sportsを含む投球障害肩は86例である。最低６ヵ月間の安静，肩周囲筋群の筋力トレーニング，薬物療法などの保存治療が無効で手術に至った症例は15例（17%）である。そのうち術後６ヵ月以上の追跡調査が可能であった11例（男性9例，女性2例）を対象として，手術成績を検討した。手術時平均年齢は22歳（16～36），術後追跡期間は平均22ヵ月（６～70）であった。スポーツ種目は野球が8例，テニス，バレーボール，バドミントンがそれぞれ１例であった。

疾患の内訳は肩峰下インピンジメント症候群（以下インピンジメント症候群）が８例，後方亜脱臼障害，有痛性Bennett病変[3]，quadrilateral space syndromeがそれぞれ1例ずつであった。

手術に先立ち，全例においてまず全身麻酔下で徒手検査を行った。その内容は，仰臥位で両肩について関節可動域，関節動揺性（laxity），関節不安定性（instability），クリックの有無の検索であった。痛みの強い患者や，筋肉の発達した症例では，全身麻酔下ではじめて動揺性，不安定性が明らかになった。次に患側を上にした側臥位で肩甲上腕関節鏡視を行った。インピンジメント症候群に対しては鏡視下肩峰下除圧術[4]を，同症候群に関節唇断裂が合併している症例には鏡視下肩峰下除圧と関節唇修復術を施行した。後方亜脱臼障害に対しては直視下に後方関節

Table 1 Evaluation of throwing pain (Yoneda's evaluation)

A. Pain during throwing

- **Grade 0 : No pain on throwing.**
- **Grade I : Slight pain on throwing.**
- **Grade II : Inability to throw a long distance or at full power because of pain.**
- **Grade III : Complete inability to throw because of pain.**

B. Return to playing baseball (sports)

- **Complete resumption : A return to the previous playing position at the previous sporting level**
- **Partial resumption : A return to playing at lower level of competition including changes of position or luck of full participaton**
- **Failure : Inability to return to baseball (sports) including a change to other throwing sports**

包の縫縮術[5,6]を，有痛性 Bennett 病変には直視下に骨棘の切除を，quadrilateral space syndrome には腋窩神経の剥離術を行った。

術後の臨床評価は，米田の評価法[7]（Table 1）に基づいて，投球動作時痛（運動時痛）の変化と受傷前スポーツへの復帰レベルについて分析した。

結　果

投球動作時痛（運動時痛）の軽減は10例（91%）で認められ，このうち痛みが完全に消失したものは5例（45%）であった（Table 2）。

スポーツ活動への復帰は，受傷前レベルへの完全復帰が5例（45%），レベルダウンしての復帰や投手から野手へのポジションの変更といった不完全復帰が5例（45%）となり，計10例（90%）で復帰可能であった（Table 3）。

以下に症例を示す。

症例1．23歳男性，社会人，投手。主訴は follow through phase での肩後方の痛みである。

単純X線写真（Fig. 1）および plain CT 像（Fig. 2）において関節臼蓋後下方に骨棘を認める。同部位への局麻剤テストが陽性であり直視下に骨棘切除を施行した（Fig. 3）。術後4年の現在，レベルダウンすることなく投手として復帰し，野球を続けている。

症例2．33歳男性，社会人，野手。Late cocking up phase と follow through phase での肩の痛み，および全力投球不可能を主訴に来院した。肩峰

Table 2 Pain on throwing

Pain grade		Postoperative			
		0	I	II	III
Preoperative	I	2	0	0	0
	II	2	1	0	0
	III	1	5	0	0

Table 3 Return to playing sports

Complete resumption	5	91%
Partial resumption	5	
Failure	1	

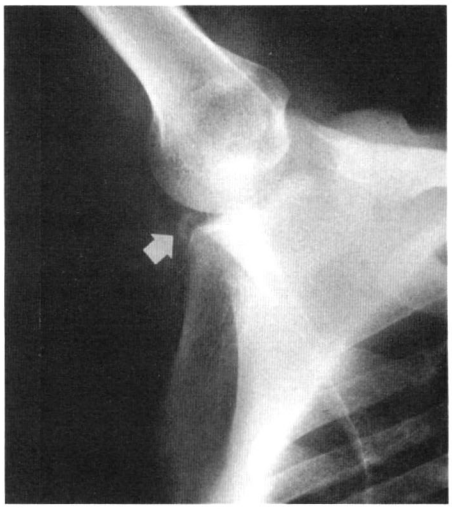


Fig.1 Case 1 : 23 y.o. male (pitcher) : plain x-ray
Osteophytes were detected by Bennett view.

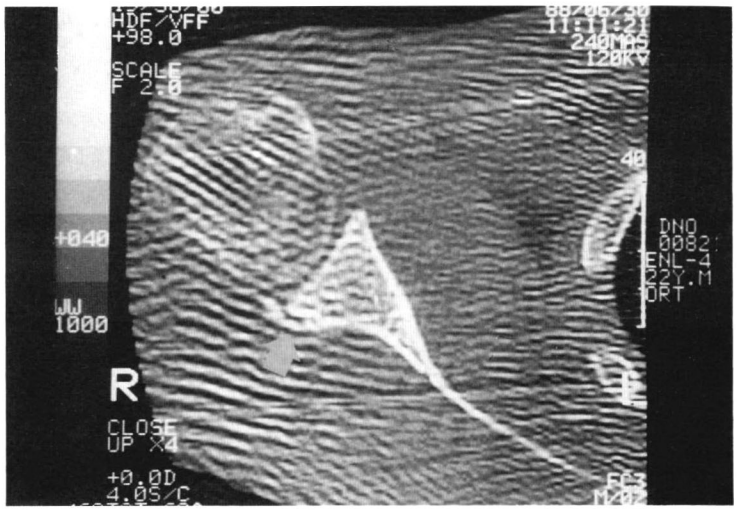


Fig.2 Case 1 : plain CT
Osteophytes were originated from the posterior glenoid rim.

下滑液包内および肩関節内への局麻剤ブロックが共に有効であった。身体所見ではインピンジメントサインおよび肩水平内転時痛が陽性であった。画像上特記すべき所見は認められず，また肩関節の動揺性はなかった。



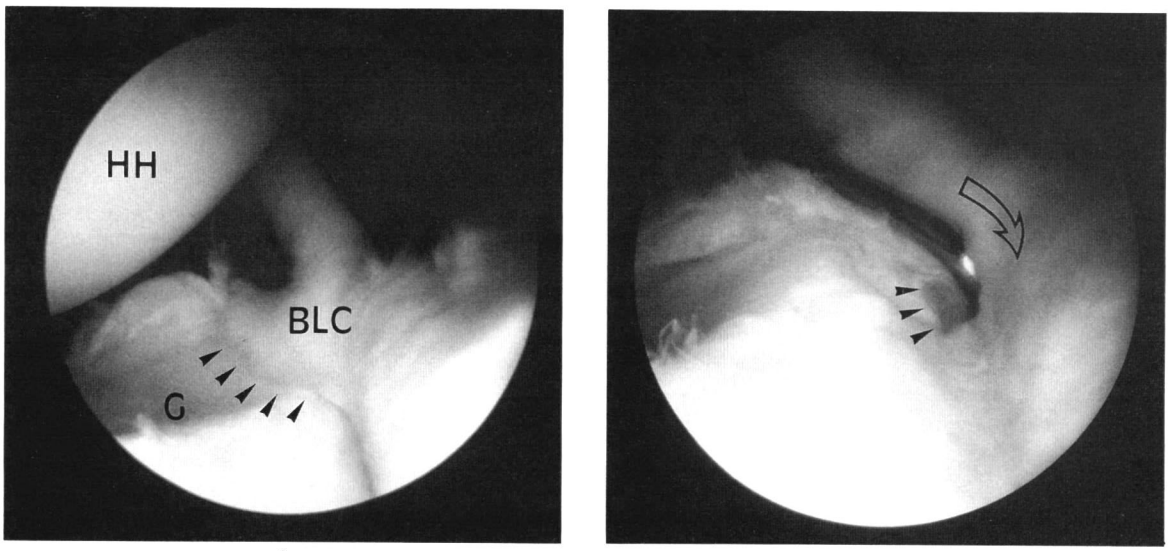
Fig.3 Case 1 : post op.4 years
Osteophytes were removed and the patient returned to the previous sporting level.

手術所見：肩甲上腕関節鏡視で，上方関節唇付着部断裂（detached & floating BLC）[8]が認められた（Fig. 4- A , B）。鏡視下肩峰下除圧術を行った後に，上方関節唇修復術[9]を行った（Fig. 5,6）。術後1年の現在，痛みはほぼ消失し，全力投球が可能である。レクリエーションレベルでの野球活動を続けている。

考　察

最近，Yonedaらは野球による投球障害肩100例の治療成績を報告し[10,11]，疼痛の完全消失率は39%，スポーツ活動への完全復帰率は42%であったと報告している。今回のわれわれの調査はYonedaらの症例に比べ，症例数が少ないこと，野球以外のoverhead sportsを含めている点が異なるが，ほぼ同等の結果であった。

肩関節における鏡視下手術が進歩した現在でも，投球障害の治療に関する課題は多い[12]。その理由として，投球障害肩には様々な病変が重複して存在することが多く（Fig. 7）[11]，責任病変の確定が難しい点が上げられる。さらに，全力投球や全力でのサーブ，アタックなどの非常に高いパフォーマンスレベルで



A B

Fig.4 Case 2 : 33 y.o. male (outfielder)
A : The superior lablum was detached from the glenoid (arrow head).
(HH : humeral head, G : glenoid, BLC : biceps tendon and labrum complex)
B : BLC was easily displaced (curved arrow). The probe was in the labral tear space (arrow head). This was a type2 SLAP lesion.

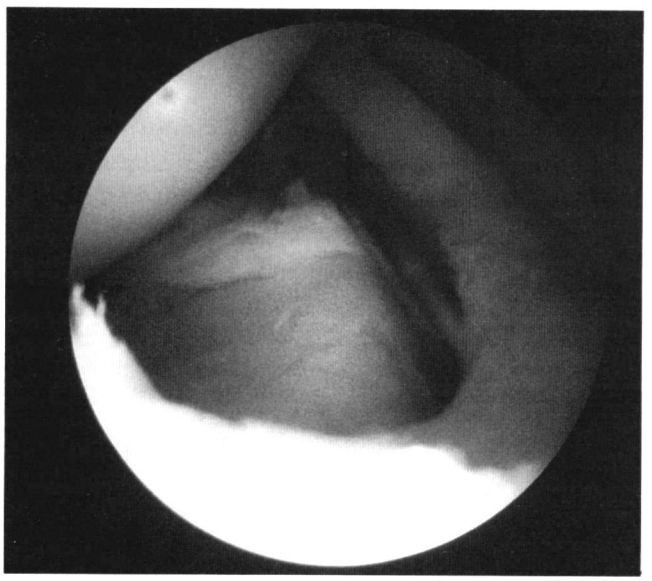


Fig. 5 Case 2
The superior glenoid was decorticated with a burr or rasp to provide a bleeding bony surface.

しか肩の痛みが出現しないことも確定診断を困難にしている。

そのため，病歴，理学所見，画像診断などを総合的に評価して診断することが望ましい（Fig. 8）[11]。

今後さらに治療成績を上げるためには鏡視下での微細な病変を見逃さずに，正確に記録し，症例数を積み重ねて行くことが必要であろう。



Fig. 6 Case 2
Arthroscopic suture repair of the type 2 SLAP lesion (Caspari's multiple suture technique).
The unstable BLC got its stability.

Subacromial bursa → inflammation, thickening, adhesion
Rotator cuff → inflammation, rupture
Long head of biceps tendon → inflammation, rupture ··· *Impingement syndrome*

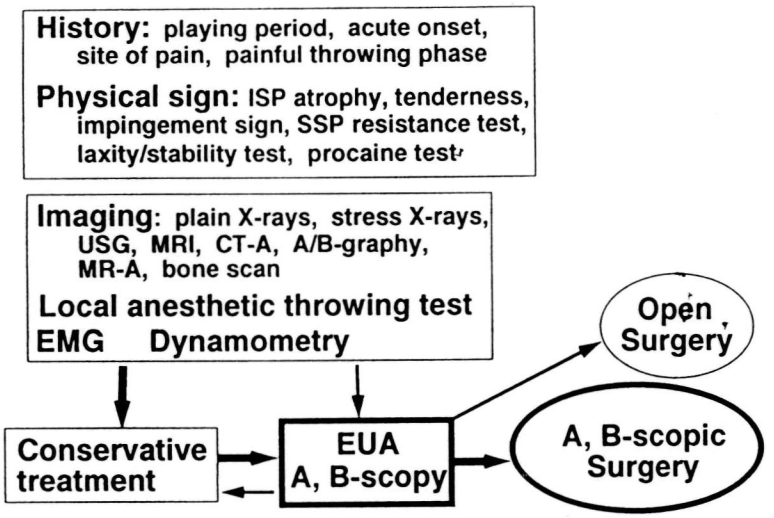
Capsule → capsulitis, synovitis, "rotator interval" lesion
Glenohumeral lig → stretch, rupture ··· *Instability*
Labrum → tear, detachment ··· *Bankart, BLC lesion*

Cartilage → chondromalacia ··· *OCD, Hill-Sachs lesion*
Bone → fracture, hypertrophy ··· *Bennett lesion*
Epiphysis → separation ··· *Little leagure's shoulder*

Muscle-tendon → inflammation, rupture ··· *Enthesophaty*
Neurovascular → entrapment, compression by ganglion
Scapulo-thoracic joint → bursitis

Painful throwing shoulder syndrome. Various pathological lesions can produce pain on throwing, and several such lesions may coexist in the same shoulder. BLC: biceps labral complex, OCD: osteochondritis dissecans.

Fig.7 Painful throwing shoulder syndrome.(A quotation from paper # 11)



Management strategy for painful throwing shoulder utilizing arthroscopy. Arthroscopic examination is useful to detect many pathological lesions. However, as the procedure itself is invasive, arthroscopy should be basically use as a surgical tool instead of a diagnostic tool. Before making a plan for surgical treatment, an accurate clinical diagnosis is vital. ISP: infraspinatus, SSP: supraspinatus, CT-A: CT arthrography, A/B-graphy: arthrography/bursography, MR-A: MR arthrography, EUA: examination under anesthesia, A,B-scopy: arthroscopy/bursoscopy.

Fig.8 Management strategy for painful throwing shoulder.(A quotation from paper #11)

まとめ

1）当科における投球障害肩の手術治療成績について報告した。
2）投球時痛の改善は10例，91%にみられたが，完全に消失したものは5例，45%であった。
3）スポーツ復帰については10例，91%の症例で可能であったが，元のレベルへの完全復帰は5例，45%のみであった。
4）投球障害肩の病態は様々であり，病変が単独で，あるいは複数で存在する。個々の症例の病変に応じた適確な治療を行うことによって良好な成績が得られる。

参考文献

1）広岡　淳，米田　稔，越智隆弘ほか：投球障害肩．関節外科8：1537-1544,1989.
2）米田　稔，妻木範行，山本利美雄ほか：投球障害肩の治療．整災外34：1153-1159,1991.
3）尾崎二郎，仲川喜之，冨田恭治ほか：肩甲骨関節窩後下方に骨棘を有する野球肩の病態とその手術的治療．肩関節14：94-97,1990.
4）Ellman H：Arthroscopic subacromial decompression, Arthroscopy 3：187,1987.
5）Tibone JE, Bradley JP：The treatment of posterior subluxation in athletes. Clin Orthop 291：124-137,1993.
6）Fronek J, Warren RF, Bowen M：Posterior subluxation of the glenohumeral joint. J.Bone Joint Surg 71 A：205-216,1989.
7）米田　稔：投球障害肩．部位別スポーツ障害・外傷：1996，南江堂（印刷中）.
8）福島直，米田稔，広岡淳ほか：肩関節唇断裂の手術成績．整スポ会誌14：89-96,1994.
9）Okamura K, Ishii S, Fukushima S st al,:Superior labrum injury of the shoulder in sports. 整スポ会誌14：430 - 433 , 1994 .
10）Yoneda M et al：Diagnosis and treatment of painful throwing shoulder in baseball players. J Jpn Orthop Assoc 68

(2)(3) : S 238 , 1994 .
11) Yoneda M, Hayashida K and Hirooka A : Arthroscopically assisted surgical treatment of painful throwing shoulder in baseball players. In : Surgery of the shoulder, Vastamaki M and Jalovaara P eds. Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands : 289 - 297,1995 .
12) 林田賢治，米田　稔：スポーツ障害肩．関節外科13：14-32,1994.

腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術後のスポーツ復帰について

Return to Sports Activities after Percutaneous Nucleotomy for Lumbar Disc Herniation

阪田武志 Takeshi Sakata　村瀬正昭 Masaaki Murase
岡本 健 Ken Okamoto　浜脇純一 Junichi Hamawaki

● Key Words
腰椎椎間板ヘルニア，経皮的髄核摘出術，スポーツ復帰
Lumbar disc herniation : Percutaneous nucleotomy : Return to sports

●要旨
今回，我々は早期復帰が望まれるスポーツ選手にPNを施行し，その復帰過程について検討した。対象は腰椎椎間板ヘルニアに対してPNを施行したスポーツ選手及び愛好家27例である。術後成績は優13例，良11例，可２例，不可１例と89%が元のレベルに復帰した。完全復帰までに１～４ヵ月，平均2.3ヵ月を要した。競技レベル別でみるとスポーツ選手群（14例）は79%が元の競技レベルに復帰し，愛好家群（13例）では全例とも復帰していた。復帰までの期間は２群間に特に差を認めなかった。PN後のスポーツ復帰は比較的良好であり，しかも早期の復帰が望めるが，競技レベルにより左右される傾向がみられた。

● Abstract
We reported the return to sports activities for athletes and persons who belonged to recreational level sports after PN.

Twenty-seven patients who were athletes or recreational level were perfomed PN for lumber disc herniation. Clinical results were Exellent: 13 cases,Good : 11 cases, Fair : 2 cases, Poor : 1 case. It took them from 1 month to 4 month (average : 2.3 month) to return to sports(competitive level). Eleven cases of the athlete group (14 cases) could return to same sports level (79%), on the other hand, all cases of the recreational level group (13 cases) could return (100%). We could't find the significant difference of the time by the return to competitive level after PN between the two groups. The return to sports activities after PN were good results and speedy.

阪田武志
〒679-41 兵庫県竜野市揖西町土師720 信原病院
0791-66-0981

浜脇病院
Hamawaki Hospital

緒　言

腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術（以下，PN）は，1975年土方[1]が報告して以来，徐々にその有用性が認められつつある。従来の手術療法に比較して侵襲が少なく，早期の復帰が望まれるスポーツ選手には特に有用性が高いと考えられる。この観点より我々は，腰椎椎間板ヘルニアによる症状のためスポーツ活動に支障をきたし，保存療法にて改善せず手術療法が適応される症例にも積極的にPNを施行している。今回，我々は1）スポーツ選手及び愛好家におけるPNの有用性，2）競技レベルの差により，PN後のスポーツ復帰について違いがあるのか，この2点を中心に検討したので報告する。

対象と方法

対象は，腰椎椎間板ヘルニアに対してPNを施行したスポーツ選手（学生及び実業団スポーツ）及び愛好家（2回/週程度のスポーツ習慣）27例（男20例，女7例）である。年齢は13～50歳（平均23.5歳），術後追跡期間は3ヵ月～1年4ヵ月（平均9.6ヵ月）である。

競技スポーツの種類はTable 1に示す通りで，スポーツレベルによりスポーツ愛好家群13例（以下A群）とスポーツ選手群14例（学生レベル11例，実業団レベル3例，以下B群）に分けた。

Table 1　Kind of sports of presented cases

Sports	Recreational lebel	Competitive level
Tennis	6	
Golf	3	
Volleyball	1	
Ski	1	
Softball	1	1
Table tennis	1	1
Baseball		3
Soccer		2
Basketball		3
Softtennis		1
Judo		1
Handball		2
Total	13	14

術前に椎間板造影とMRIの両者か少なくともいずれか一方を施行し評価した。当院におけるスポーツ選手及び愛好家のPNの適応は，1）腰椎椎間板ヘルニアである，2）保存療法を3～4週間施行して効果がないもの，3）椎間板造影で再現痛を認め，硬膜外腔へleakしないもの，4）徒手筋力検査4以上，5）原則としては年齢は40歳以下，といった5項目を原則としている。

使用した機種は，全例ともOnikによるNucleotome System（サージカルダイナミクスジャパン社）である。体位は患肢を上にする側臥位をとる。L 4/5（L 3/4も含む）に対しては直径2.2㎜のストレートカニューラ内に，L5/S1では直径3㎜のカーブドカニューラ内に直径2㎜の吸引プローブを通し，自動的に髄核摘出を施行する。

術後成績は，優：スポーツ活動時の疼痛はなく元のレベルに復帰，良：スポーツ活動時の疼痛はあるが元のレベルに復帰，可：競技レベルの低下または競技種目の変更，不可：疼痛（その他，引退，卒業等も含む）のためスポーツ中止，の4段階に分けて評価した（Table 2）。このうち，優，良をスポーツ復帰良好例とし，可，不可をスポーツ復帰不良例とした。

Table 2　Evaluation after PN

Exellent：No pain and retun to the same level sports activities

Good：Retun to the same level sports activities with occasional back or leg pain

Fair：Return to lower level sports activities or another sports

Poor：Unable to return to any sports activities

術後プログラムは，術当日より下肢伸展挙上運動，3日目より等尺性体幹筋力訓練，四肢には等張性筋力訓練を施行し，軟性コルセット装着にて歩行を許可，1～2週間程度で退院としている。術後1ヵ月より各種目別の基礎訓練を開始し，術後2ヵ月で完全復帰を一つの目安としている。

結　果

術後成績は優13例，良11例，可２例，不可１例と89%が元のレベルに復帰した（Fig.1）。完全復帰までに１～４ヵ月，平均2.3ヵ月を要した。

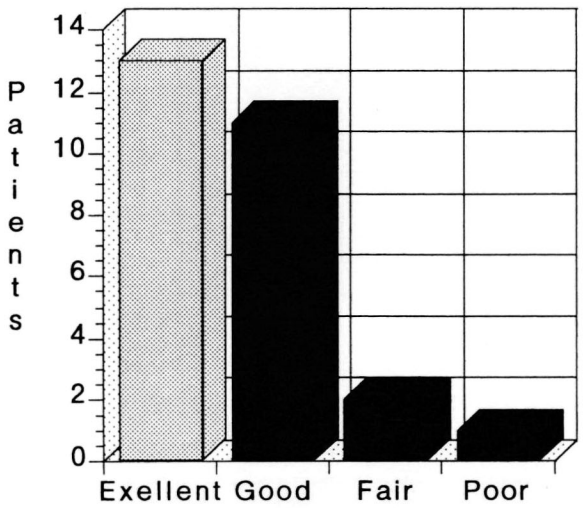


Fig.1 Clinical result

術前SLRは30～90°（平均59°）が，術後SLRは全例80～90°（平均87°）と有意（p＜0.0001）に改善していた（Fig.2）。

術前椎間板造影は23例に施行し，protrusionと推定された７例，subligamentous extrusionと推定された15例，transligamentous extrusionと推定された１例の間に術後成績に有意の差は特に認められなかった。また，術前MRIは21例に施行し，Gibson[2]の分類に基づいて変性度で評価したが，Grade１：１例，Grade２：11例，Grade３：９例の間に術後成績に有意の差は認められなかった。髄核摘出量は0.85～５g，平均2.75g，髄核摘出時間は32～67分，平均46.7分であった。罹患椎間高位は，L3/4　１例，L4/5　16例，L5/S1　10例であり，術後成績には特に差を認めなかった。

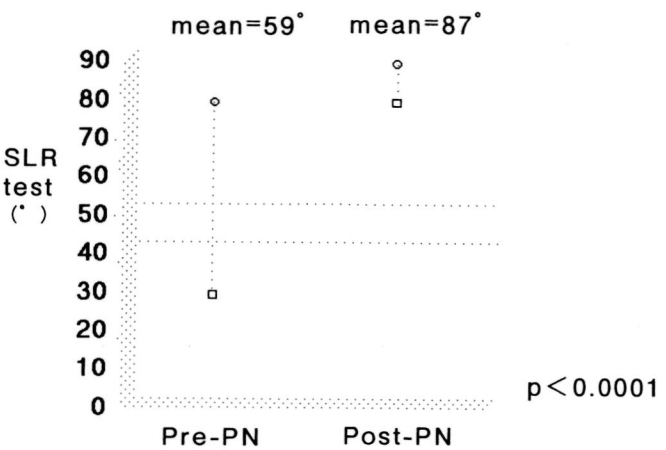


Fig.2 Comparison of SLR test between pre-PN and post-PN

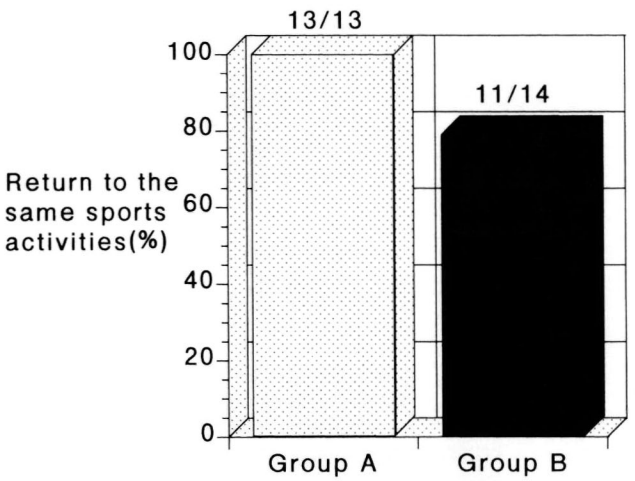


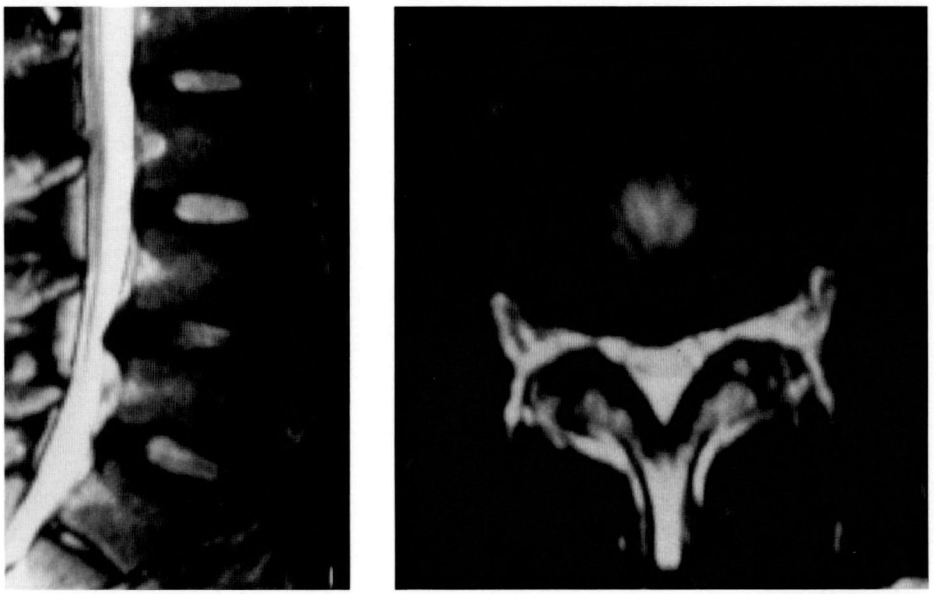
Fig.3 Comparison between recreational level (Group A) and competitive level (Group B)

競技レベル別でみると，A群は全例とも元の競技レベルに復帰し，B群では79%が復帰している（Fig.3）。その内訳はA群で優８例，良５例，B群では優５例，良６例，可２例，不可１例となっていた。復帰までの期間をみるとA群は平均2.2ヵ月，B群は平均2.3ヵ月，B群のうち実業団レベル（ハンドボール２名，柔道１名）は３～４ヵ月，平均3.3ヵ月と遅れる傾向にあった。

次に代表症例を提示する。

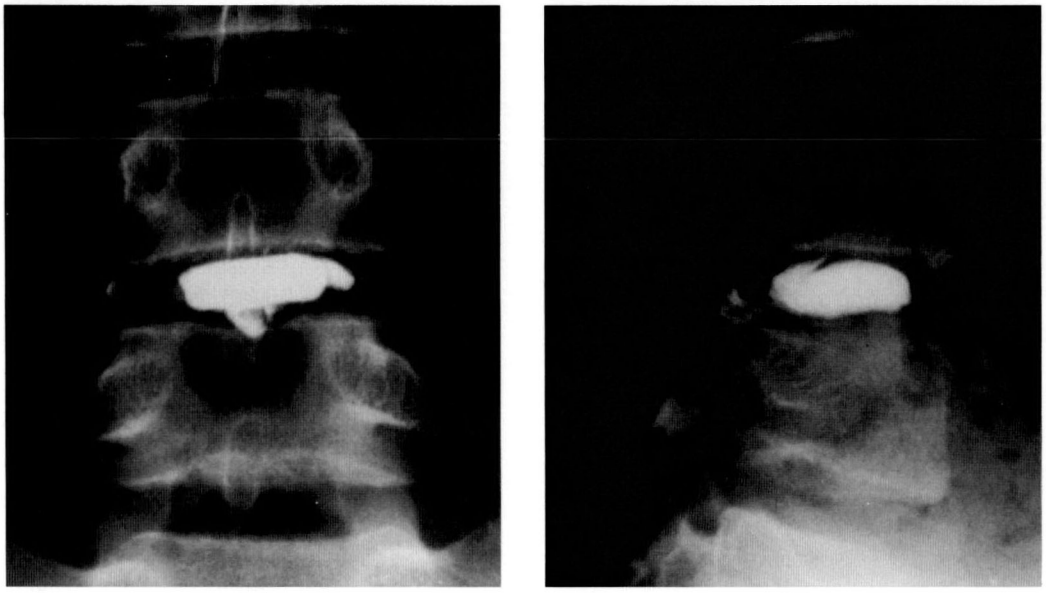
14歳　男子，主訴：腰痛，左下肢痛

小学校２年よりサッカーを始め，現在クラブチームに所属し，プロを目指して本格的にサッカーに取り組んでいる。３ヵ月前より腰痛が出現，次第に左下肢痛も出現し，２ヵ月前より練習を休んでいる。SLR右45°陽性（左へ放散痛），左30°陽性，左足背部に知覚鈍麻を認め，左EHLは筋力テスト4と低下していた。MRIのsagittal viewにてL4/5，L5/



(a) (b)

Fig.4 MRI findings of T_2 weighted.
(a) Sagittal View : L4/5 and L5/S1 discs are observed Grade 2 degeneration.
(b) Axial view : Disc herniation is observed at the left side of L4/5.



(a) (b)

Fig.5 Discography
(a) A-P View
(b) Lateral View
Disc herniation is observed at the left side of L4/5.

S1各々変性度 Grade 2, protrusion type と考えられるヘルニアがみられる。axial view ではL 4/5にてやや左優位にヘルニアがみられる(Fig. 4)。L 4/5の椎間板造影を施行し再現痛及び左優位の protrusion type と推定されるヘルニアを認めたため(Fig. 5), 責任病巣をL 4/5と判断し, 同椎間に PN を施行

した。術後3日目にはSLRは両側とも85°と改善し，左下肢痛もほぼ消失した。術後7週で完全復帰を果たした。術後3ヵ月の現在経過良好である。

考　察

今回の結果においてまず椎間板造影と術後評価についてみてみると硬膜外腔へ造影剤のleakが認められなければ成績は安定している。また，MRIに関してもGibsonのGrade3までの症例では変性度に関係なく好成績が期待できると考えている。

髄核摘出量に関しては，椎間板内圧の減少には1g程度の摘出で十分である[3]といった意見や，2～2.5gの摘出が適当である[4]とした意見などわかれているのが現状である。現在のところ，我々は2～3g程度の摘出量が望ましいと考えている。また，どの程度摘出をするのかという1つの目安として術中にSLRテストでチェックする事も重要と思われる。患肢のSLRテストが陰性化すれば，それ以上の吸引摘出は不要と考えている。

スポーツ選手の椎間板ヘルニアに対するPNの術後成績の報告はいまだ少なく，本邦[5,8]のものがほとんどである。文献による元のスポーツへの復帰率は30～100%，平均60%，復帰期間は1～3ヵ月である。今回の我々の結果では89%が元の競技レベルに復帰し，復帰期間は平均2.3ヵ月と良好な結果を得ている（Table 3）。しかし，スポーツ選手群だけでみると79%とやや復帰率が低下している。スポーツ復帰不良例は全例とも学生スポーツ選手であり，症状の改善は認めているのだが，レギュラーポジションをはず

Table 3　Summary of the previous reports and our cases

	Number of cases	Ratio of return to sports(%)	perfect recovery (month)
Araki et al (1991)	6	100	3
Yoshimatsu et al (1992)	11	30	?
Watanabe et al (1992)	18	61	1
Yasukawa et al (1993)	21	52.4	?
Our cases	27	89	2.3

Table 4　Failure cases of the return to the same level sports activities

Age・Sex	Sports	Clinical sign	Main problems	present sports activities level
14・♀	Basketball	SLR：60→90 Lumbago（＋）	Tired of basketball Occasional pain	None of sports activities
17・♂	Baseball	SLR：70→90 Lumbago（±）	Retirement before PN	Recreational level
18・♂	Baseball	SLR：30→90 Lumbago（±）	Retirement	Recreational level

され競技意欲の低下のため休部したり，引退の時期に近かったりと短期間で結果を出す事が要求される学生スポーツの難しさを痛感させられた(Table 4)。

また，復帰期間に関しては，大部分の症例が競技レベルに関係なく２ヵ月前後で元の競技レベルに復帰している。しかし，よりプロフェッショナルに近いと考えられる実業団レベルの３例は全例とも３ヵ月以上復帰にかかっている。これは，求められるパフォーマンスレベルが高く，PNを施行する前後をあわせて，十分にトレーニングができなかった期間が少なくとも２～３ヵ月あり，競技に必要な基礎体力を回復するのにより長期を要したものと考えられる。従って，競技レベルが高くなる程スポーツを休止していた期間を含め，競技復帰の時期を十分に考慮する必要がある。

スポーツ選手の場合，特に団体競技において長期にわたる競技中止はレギュラーポジションを失う事につながり易い。これは，その選手の競技生命まで決定してしまう大きな問題である。そういった事も考慮した上で我々はスポーツ選手及び愛好家に対しては，従来のPNの適応基準[3]を一部変更している。硬膜外ブロックを含む保存療法を３～４週間施行してもスポーツ復帰するのに十分な効果が得られない場合，むやみに保存療法を続けるのではなく積極的にPNに踏み切っている。

保存療法が有効でないスポーツ選手及び愛好家の腰椎椎間板ヘルニアに対する治療法は，手術侵襲の問題及び復帰期間を考慮し，我々はPNを第一選択と考えている。

結　語

1）腰椎椎間板ヘルニア(protrusion，subligamentous extrusion)に対するPN後のスポーツ復帰は比較的良好であり，しかも早期の復帰が望める。
2）スポーツ選手群の方がスポーツ愛好家群に較べてスポーツ復帰率がやや低い傾向がみられた。

文　献

1）土方貞久ほか：経皮的髄核摘出法について－腰椎椎間板ヘルニアの新しい治療法．東電医報 5：39～44,1979.
2）Gibson MJ et al：Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. J Bone Joint Surg, 68-B：369-373,1986.
3）Mochida J et al：Percutaneous nucleotomy in lumbar disc herniation. Spine, 18：2063-2068,1993.
4）土方貞久：腰椎椎間板ヘルニアの経皮的髄核摘出術．整・災害 36：1067-1073,1993.
5）荒木徳一ほか：若年者のスポーツ選手に対する経皮的髄核摘出術の検討．青森県スポーツ医学研究会講演集 6：3-5,1991.
6）吉松俊一ほか：スポーツによる腰痛に対しての経皮的髄核摘出術．別冊整形外科 21：219-222,1992.
7）渡辺俊彦ほか：スポーツによる腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術の検討．別冊整形外科 21：228-231,1992.
8）安川幸廣ほか：腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術．臨スポーツ医 10：1301-1304,1993.

膝前十字損傷に対する超音波診断の有用性について

Usefulness of Ultrasonography in the Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injury of the Knee

池田貴英 Takahide Ikeda
内山勝文 Katsufumi Uchiyama
二見俊郎 Toshirou Futami
北爪伸仁 Nobuhito Kitazume
小島隆史 Takashi Kojima
塚本行男 Yukio Tsukamoto

●Key words
膝前十字靱帯損傷、超音波検査
Anterior cruciate ligament injury of the knee : Ultrasonography

●要旨
膝前十字靱帯（以下，ACL）損傷に対し超音波診断の有用性を検討した。対象は、62例66膝で超音波検査所見と関節鏡検査所見を比較した。動態画像を利用してACL超音波画像を4 Typeに分類した。この分類により断裂部位を推測することも可能であり，ACL損傷の診断に有用であった。

●Abstract
The purpose of this study was to estimate the clinical usefulness of ultrasonography in the diagnosis of anterior cruciate ligament (ACL) injury of the Knee. Our series consisted of 62 patiants (66 knees). With the results of dynamic images at ultrasonographic findings, we propose, ACL injury was divided into 4 types depending upon a ruptured portion of ACL. We think that an ultrasonography is an useful tool not only for diagnosis, but also for a preoperative evaluation of ACL injury.

池田貴英
〒228 相模原市麻溝台2-1-1
北里大学東病院　整形外科
0427-48-9111

北里大学東病院整形外科
Department of Orthopaedics, Kitasato University East Hospital.

緒　言

膝前十字靱帯（以下、ＡＣＬ）の超音波診断の報告において、われわれの渉猟した範囲では、断裂の所見は示されても具体的な断裂の状態や断裂した部位を考慮した報告はない。今回、ＡＣＬ損傷に対して動態画像を加えた所見も考慮しＡＣＬ画像を４つのTypeに分類、断裂部位との関連および有用性につき検討したので報告する。

対象および方法

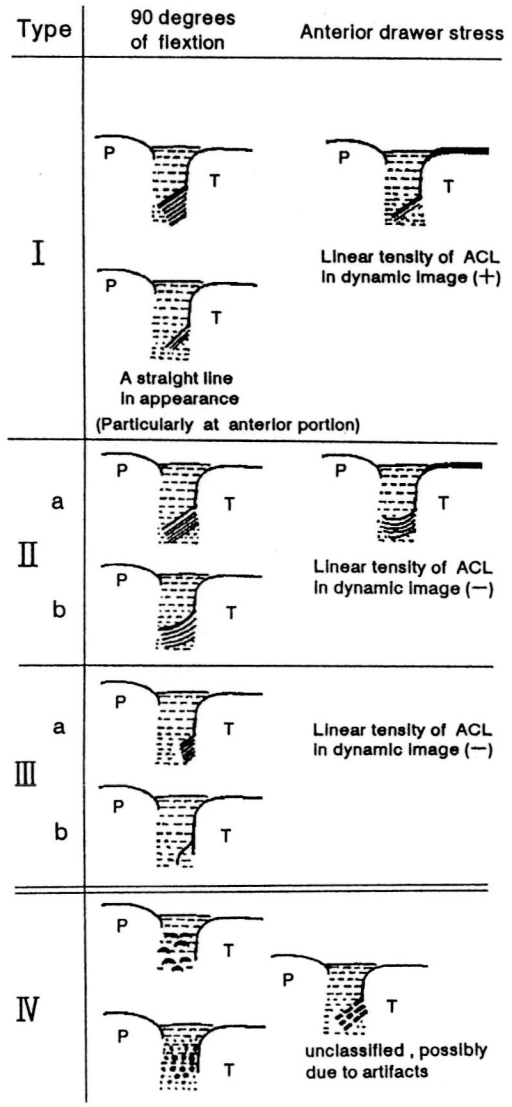
対象は、平成６年６月１日から平成７年５月31日までに入院した患者の内、術前に超音波検査を行い関節鏡検査にて所見を確認できた62例66膝（男性30例、女性32例）である。患側は右側27例、左側31例、両側４例。年齢は14～53歳（平均27.0歳）であった。

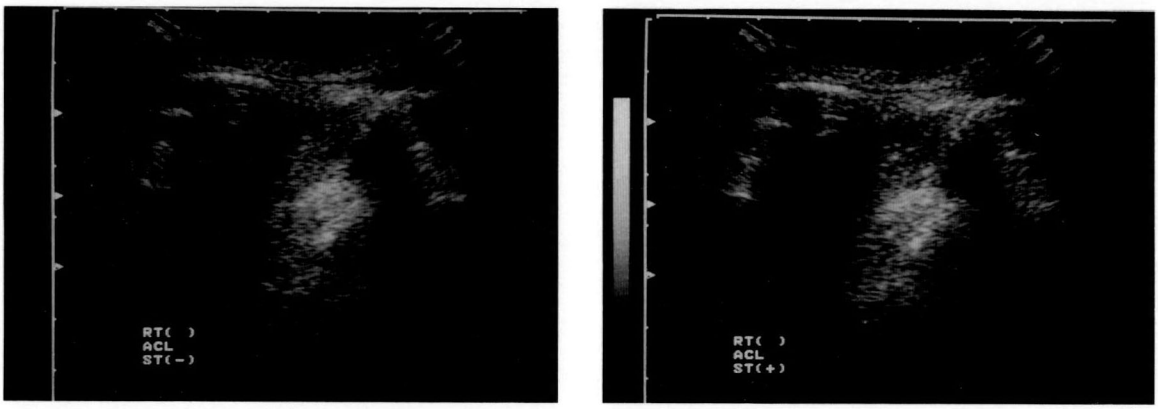
方法は、術前の超音波画像所見を分類し関節鏡所見と比較検討した。超音波診断装置は、TOSHIBA SSA 250 A。プローブは、リニア式（7.5 MHz）、コンベックス式(3.75 MHz)、メカニカルセクタ式(7.5 MHz）を使用した。検査肢位は、仰臥位、膝90度屈曲位とした。アプローチは、膝蓋腱正面より長軸方向にプローブを当て外側に約20度回転させＡＣＬ縦断層像がよく描出される部位で施行した。また、ＡＣＬの緊張の程度を把握するため前方引き出しストレスを加え観察した。

結　果

ＡＣＬ画像は、7.5 MHzのリニア式で得た画像より3.75 MHzのコンベックス式で描出された画像の方が形態的変化を捉えるのに有用であった。また、7.5 MHzのメカニカルセクタ式においても体表近くの画像は鮮明であるが関節内深部の画像の描出には劣っていた。以上より主に、コンベックスプローブを用いてＡＣＬ画像を４ Typeに分類した（Table 1)。Type Ⅰは、ＡＣＬが脛骨上縁から約1.5 cmの所より大腿骨に向かいやや後方斜めに走行し、ＡＣＬ全長の約1/2～2/3領域の一部が比較的hyperechoicな帯状像として描出されるものである。前方引き出しストレスを加えると直線的な緊張像が認められる。典型的な帯状像が認められなくても動態画像でＡＣＬの前方部分が直線的な緊張像として描出されるものはTypeⅠと分類した（Fig. 1)。TypeⅡは、帯状像が動態画像により直線的な緊張像として描出されないものとした。TypeⅡa は、一見、TypeⅠのようにある程度直線的な帯状像として描出されるが動態画像で緊張がないことが確認できるもの(Fig. 2)。TypeⅡb は、明らかに緊張のないカーブ状の像として描出されるもので動態画像でも緊張は認められな

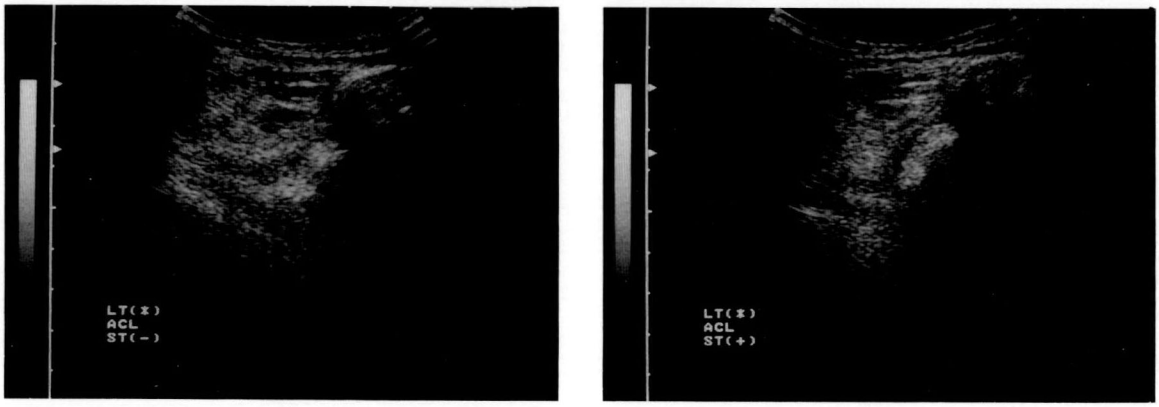
Table 1 Ultrasonographic classification of ACL injury (Longitudinal section)
P : Patella　T : Tibia





(a) (b)

Fig.1 Type Ⅰ
(by ultrasonographic classification)
(a) Ninety degrees of knee flexion
(b) Anterior drawer stress

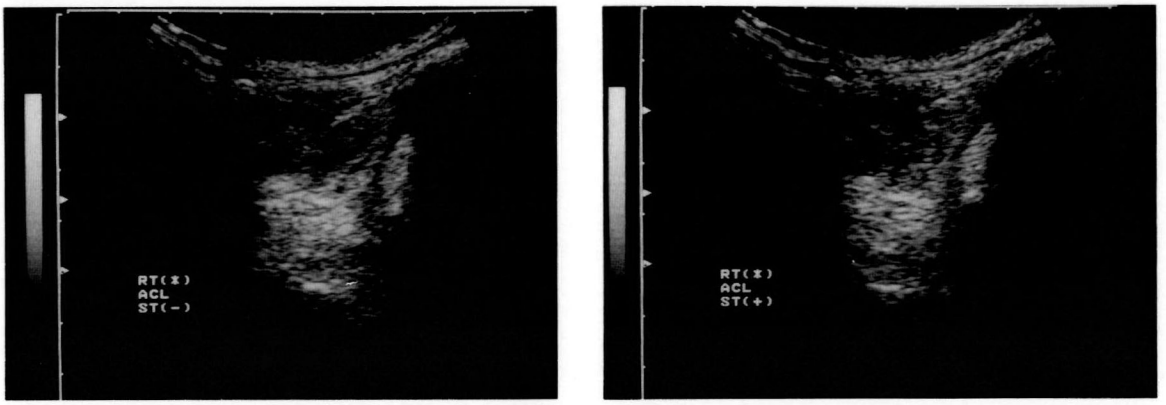


(a) (b)

Fig.2 Type Ⅱa
(a) Ninety degrees of knee flexion
(b) Anterior drawer stress

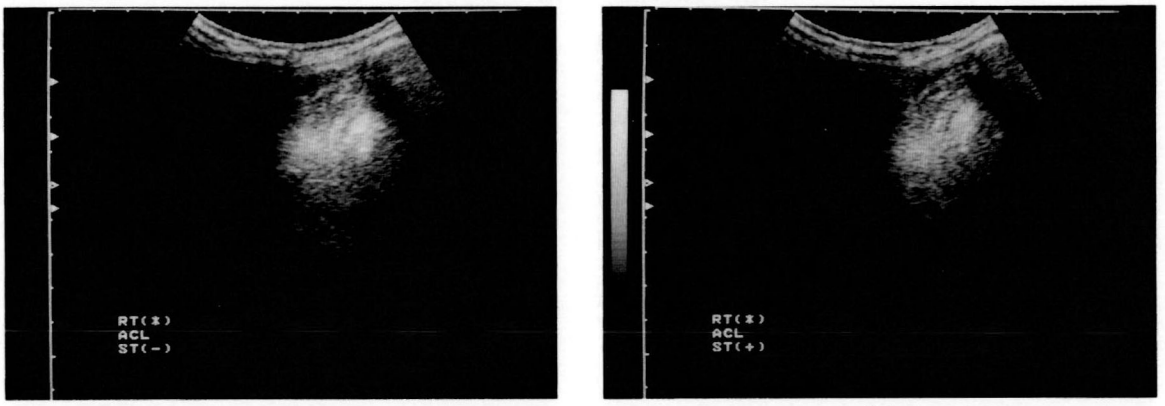
い（Fig. 3)。Type Ⅲは、帯状像の途絶、欠損として描出されるものとした。Type Ⅲaは、帯状像の途絶（Fig. 4)、Type Ⅲbは、帯状像の欠損が明らかなものである（Fig. 5)。Type Ⅳは、hyperechoicな斑点状、モザイク状の像により帯状像の有無を確認できないものとした（Fig. 6)。以上、各症例のＡＣＬ画像を各々に分類して、Type Ⅰを正常像、Type Ⅱ、Ⅲを断裂像と仮定し関節鏡で所見を確認、比較した（Table 2)。ＡＣＬ断裂例は、66膝中35膝であった。ＡＣＬ正常例31膝中 Type Ⅰは、28膝である。大腿骨起始部における断裂例９膝のうち Type Ⅱaが４膝、不全断裂２膝を含む。大腿骨側1/3の領域での断裂例は、８膝で Type Ⅱbが４膝と半数を占めた。ＡＣＬ中央1/3の領域と脛骨側1/3の領域における断裂４膝は、全例 Type Ⅲaであった。脛骨停止部における断裂は、13膝で Type Ⅲbが11膝と大半を占めた。尚、Type Ⅳと判定したものは、受傷から長期に経過した例や半月板などの合併損傷例が多く、著しい滑膜増生を認めるものが多かった。

関節鏡検査にてＡＣＬ断裂と診断した35膝のうち、超音波検査にて断裂像と判定したものは、29膝で Sensitivity 82.9%。一方、関節鏡検査にてＡＣＬ正常と診断した31膝のうち、超音波検査にて正常像と判定したものは、28膝で Specificity 90.3%であった。以上より、関節鏡検査所見と超音波診断が一致したのは、66膝のうち、57膝で Accuracy 86.4%となった。



(a) (b)

Fig.3 Type Ⅱb
(a) Ninety degrees of knee flexion
(b) Anterior drawer stress

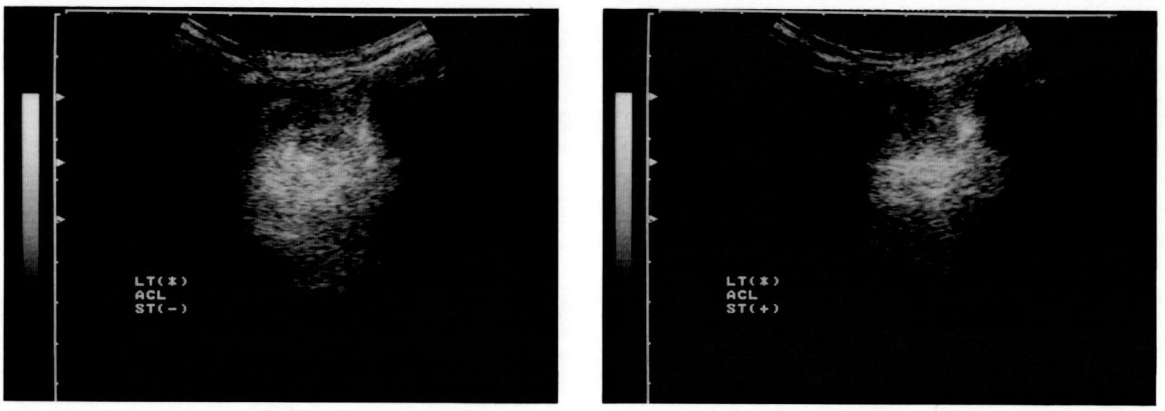


(a) (b)

Fig.4 Type Ⅲa
(a) Ninety degrees of knee flexion
(b) Anterior drawer stress

考　察

ＡＣＬは、膝関節内を前内側から後外側へ三次元斜めに走行しているため、ＡＣＬ全長に対して均一に超音波ビームを照射することは、極めて困難である。脛骨プラトーに対し平行に超音波ビームが照射されればビームの屈折、散乱が少なくプローブに戻る反射波が多いためＡＣＬ脛骨停止部側の画像は、鮮明に描出される。一方、大腿骨側は、膝蓋骨が存在するため音響陰影を生じその直下の画像は描出されない。また、ＡＣＬ大腿骨起始部は、顆間窩外側の深く狭い空間に位置し、後十字靱帯との交差部でもあり滑膜が増生している場合もある。更に、外顆が球体に近い形状をしているため超音波ビームの入射条件は極めて悪く減衰や屈折、反射、アーチファクトを生じやすい（Fig. 7)。そのため大腿骨起始部側のＡＣＬ像は、ほとんど描出されない。従って、正常ＡＣＬ像として描出されるのは、脛骨停止部から大腿骨起始部に向かい1/2～2/3の領域の一部と言うことになる（Fig. 8)。そこで解剖学的理論上、ＡＣＬ描出には膝関節を90度以上に最大屈曲させたほうが有利と考え行われてきた[1)~4)]がアーチファクトにより結局の所、膝関節90度におけるＡＣＬ像との大差は無かった。むしろ、動態撮影が行える点では膝関節90度屈曲位の方が有利と考えられた。



(a) (b)

Fig.5 Type Ⅲb
(a) Ninety degrees of knee flexion
(b) Anterior drawer stress

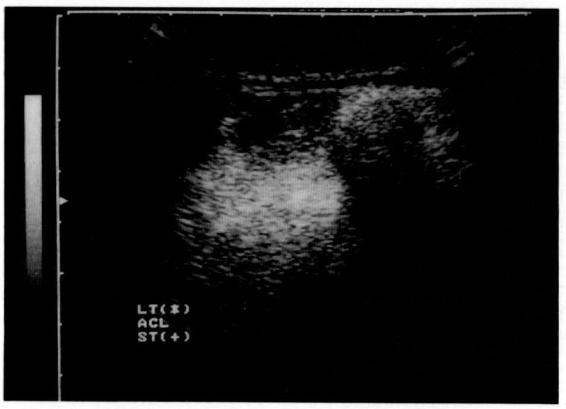


Fig.6 Type Ⅳ ; unclassified

Table 2 A comparison between our ultrasonographic classification and arthroscopic findings

Ultrasonographic classification \ Arthroscope	Normal	F (Insertion)	F1/3	Middle 1/3	T1/3	T (Insertion)	Unclear	Total
	Portion of ruptured ACL							
Ⅰ	28							28
Ⅱa		4 (Incomplete 2)	1					5
Ⅱb		1	4					5
Ⅲa		1	2	3	1	1		8
Ⅲb						11		11
Ⅳ	3	3	1			1 (Incomplete)	1 (Incomplete)	9
Total	31	9	8	3	1	13	1	66 Knees

Ruptured ACL of 35 Knees

F : Femur T : Tibia

プローブに関しては、種々の形式や形状、周波数のものがあり標的臓器に対して適切なものを選択しなければならない[5)6)]。コンベックス式やセクタ式では、ビームが扇状に広がるため深部の観察に適し、また、周波数は、高いほど解像力がよいとされているが透過能力は低く減衰し、周波数が低いと解像力は劣るものの透過能力は良いため、浅い部分から深部に走行するＡＣＬに対しては3.75～5 MHz のコンベックス式が適しているものと思われる。実際、7.5 MHz のリニアプローブよりも3.75 MHz のコンベックスプローブの方がＡＣＬ像として把握するには有利であった。

また、関節鏡検査所見より考察した結果、ＡＣＬ画像分類により断裂部位を推測することも可能であった（Table 3)。すなわち Type Ⅱは、ＡＣＬ大腿骨起始部より大腿骨側1/3領域における断裂を示唆する。特に、Type Ⅱa においては、大腿骨起始部の断裂が多く不全断裂も示唆する。Type Ⅱb は、大腿骨側1/3領域での断裂を示唆する。Type Ⅲは、正常ＡＣＬとして描出される範囲における断裂と考えられ、Type Ⅲa においては、ＡＣＬ中央1/3領域から脛骨側1/3領域での断裂を示唆する。Type Ⅲb においては、脛骨停止部における断裂を示唆するものと考えられる。以上、本検査法は、動態撮影を行うことで単に正常か断裂かの判定だけではなく断裂部位も推測できる検査であり、診断精度も高率で有用であった。適切なプローブの選択、熟練した手技によりその画像分類は、今後の診断、治療法の選択に貢献し、術後の経過観察にも有用になると考えられる。

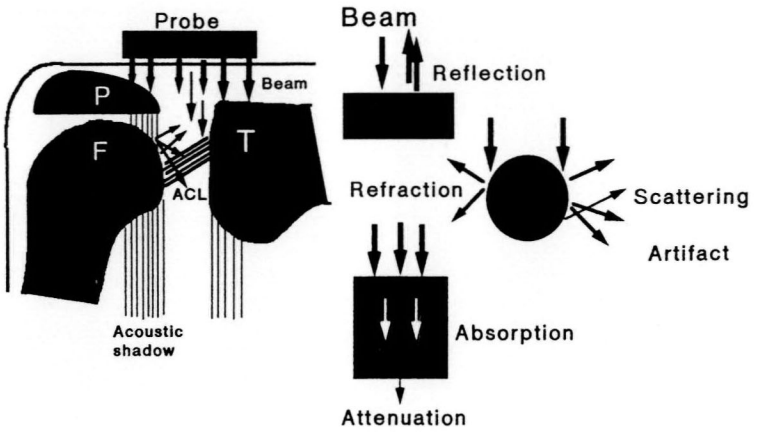


Fig.7 Long axis scan of the knee and mechanism of artifacts

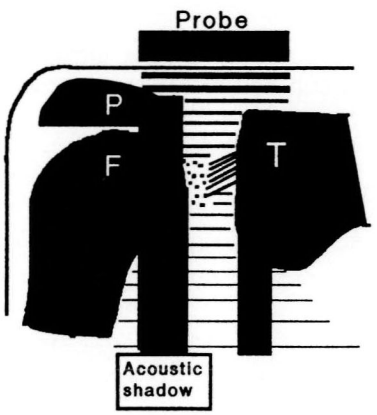


Fig.8 Illustration of ultrasonographic image

Table 3 Speculation of a ruptured portion of ACL by ultrasonographic classification

Type	Portion of ruptured ACL
Ⅰ	Normal
Ⅱ	Ruptured at proximal portion
	a : at femoral insertion (Inclusive of the Incomplete ruputured)
	b : at proximal 1/3 area
Ⅲ	Ruputured at middle to distal portion
	a : at middle to distal 1/3 area
	b : at tibial insertion
Ⅳ	Not possible to foresee

結語

1）膝内障疾患による入院患者62例66膝に超音波検査を行いＡＣＬ画像を分類、関節鏡検査にて所見を確認した。

2）ＡＣＬ画像は、4 Typeに分類され、各Typeにより断裂部位を推測することが可能であった。

3）膝ＡＣＬ損傷に対する超音波診断は、有用性が高かった。

文　献

1）鈴木茂夫ほか：膝関節における超音波断層像と関節鏡視像．関節鏡，13：73 - 76，1988．

2）鈴木茂夫ほか：超音波断層像を用いた十字靱帯の診断．膝，15：98 - 100，1989．

3）Suzuki Shigeo et al : Ultrasound diagnosis of pathology of the anterior and poserior cruciate ligments of the knee joint. Arch orthop Trauma surg, 110 : 200-203,1991.

4）野呂純敬ほか：膝外傷に対する超音波検査．整形外科と災害外科，41：820 - 821，1992．

5）小野村敏信ほか：超音波の整形外科応用．骨・関節・靱帯，5：413-419，1992．

6）松崎浩巳：超音波診断装置の基礎と今後の動向．関節外科，12：489-496，1993．

前十字靱帯再建術後短期の回復過程：骨付き膝蓋腱と多重折り半腱様筋腱の比較

Early Stage Recovery after ACL Reconstruction : Bone Patellar Tendon Bone vs. Multi-strand Semitendinosus Tendon

宗田　大　Takeshi Muneta
朝比奈信太郎　Shintaro Asahina
関矢一郎　Ichiro Sekiya
山本晴康　Haruyasu Yamamoto
荻内隆司　Takashi Ogiuchi
古屋光太郎　Kohtaro Furuya

●Key Words
前十字靱帯再建術，骨付き膝蓋腱，多重折り半腱様筋腱
ACL reconstruction : Bone patellar tendon bone : Multi-strand semitendinosus

●要旨
ＡＣＬ再建術後の短期の回復状態を骨付き膝蓋腱（ＢＴＢ）と多重折り半腱様筋腱（ＳＴ）を移植腱とした手術について，術後12ヶ月までの３ヶ月おきのデータからプロスペクティブに検討した。ＢＴＢ群33例（男14，女19），ＳＴ群33例（男16，女17）で男女別に検討した。伸展角度は12ヶ月ではＢＴＢ群の女性で伸展制限が多かった。KT-1000での計測では20ポンドではＢＴＢ群で優れたが，徒手最大では術式間の差はなく男性が優れていた。膝伸展・屈曲筋力の回復は各群間に明らかな傾向をみなかった。P-F grinding painはＢＴＢ群の女性にのみ認め，Lysholm scoreで90点以下もＢＴＢ群に多かった。スポーツ復帰している症例は84%であり，ＢＴＢ群に２例復帰不良例がみられた。

●Abstract
Prospective study was performed to investigate early-stage recovery after ACL reconstruction with comparison of the results between bone-patellar tendon-bone (BTB) and multi-strand semitendinosus tendon (ST) reconstruction. BTB group comprised of 33 patients (14 males, 19 females); ST group comprised of 33 patients (16 males, 17 females). The analysis was separately done on male and female. Extension loss was found more frequently in BTB female group 12 months postoperatively. BTB group was superior to ST group in KT measurements at 20 pounds, while KT measurements at manual maximum reveal no difference. There was no clear difference of the recovery of knee muscle strength among the groups. Patellofemoral grinding test revealed pain only in the BTB females. There were more number of patients who showed less than 90 points of Lysholm knee score in the BTB group. Eighty-four percents of the patients had returned to some levels of sports, while two patients of the BTB group felt difficulties in returning sports because of knee condition.

宗田　大
〒113 東京都文京区湯島1-5-45
東京医科歯科大学整形外科
03-5803-5279

東京医科歯科大学整形外科
Department of Orthopaedic Surgery,
Tokyo Medical and Dental University

緒　言

スポーツ選手が前十字靱帯再建術をうける際，どれだけ早期に運動復帰できるかが一番の関心事であり，術後に超早期リハビリテーションが行われるようになってきている[1,2]。しかし同時にそれがどれだけ安全に行われ，どのようなメリットがあるのか十分に証明されているわけではなく，術式によって異なる結果が生じる可能性や，男女間に術式の違いの影響がある可能性も否定できない。

膝蓋腱中央３分の１を骨付きで用いる再建術（ＢＴＢ）は欧米では〝golden standard〟として広く用いられ，優れた臨床成績が報告されている一方，術後の伸展制限やstiff knee，膝前面の疼痛，筋力回復の遅れなど，早期の運動復帰を妨げる種々の合併症の問題が指摘されている[3,4]。ＢＴＢにかわる術式として半腱様筋・薄筋腱を移植材料として用いる再建術（ＳＴＧ）が種々の術式で報告されている[5,6,7,8]。しかしＢＴＢに比してＳＴＧは陳旧例のＡＣＬ不全に対して成績が劣るとの報告も見られ，移植腱の初期固定や移植腱骨移行部の成熟過程がＢＴＢに比して不安定であることなど，超早期リハビリの実施や早期の運動復帰について疑問の余地もある[9,10,11,12,13]。

今回ＡＣＬ再建術後の短期の回復状態を骨付き膝蓋腱（ＢＴＢ）と多重折り半腱様筋腱（ＳＴ）を移植腱とした手術について比較するため，術後３ヶ月から12ヶ月までの３ヶ月おきの客観的なデータをもとにプロスペクティブに成績を検討した。

対象および方法

１．対象

対象は術後３ヶ月から12ヶ月までの３ヶ月ごとの資料がそろっていた66例で，うちわけはＢＴＢ群，ＳＴ群とも33例であった。

本研究はくじを用いた厳密なrandomized studyではないものの，患者のスポーツレベルや年齢，損傷程度などに特別な選択基準を設けず術式の選択は無作為に行われた。

ＢＴＢ群の男性は14例で手術時平均年齢は25歳（19歳－38歳），受傷から手術まで平均22ヶ月，ＢＴＢ群の女性は19例で手術時平均年齢は23歳（17歳から37歳），受傷から手術まで平均53ヶ月，ＳＴ群の男性は16例で手術時平均年齢は24歳（18歳から41歳），受傷から手術まで平均15ヶ月，ＳＴ群の女性は17例で手術時平均年齢は23歳（14歳から33歳），受傷から手術まで平均22ヶ月であり，４群は年齢，術前期間で差を認めなかった。合併損傷についてはＢＴＢ男性では内側半月板（ＭＭ）損傷４例，外側半月板（ＬＭ）損傷３例，両側半月板（ＢＭ）損傷３例，２度の内側側副靱帯（ＭＣＬ）損傷１例で，その処置として６半月を切除し，２半月を縫合した。ＢＴＢ女性ではＭＭ損傷６例，ＬＭ損傷１例，ＢＭ損傷４例を認め，そのうち５半月を切除し５半月を縫合した。ＳＴ群男性ではＭＭ損傷２例，ＬＭ損傷３例，ＢＭ損傷２例，２度のＭＣＬ損傷１例で，そのうち４半月を切除し２半月を縫合した。ＳＴ群女性ではＭＭ損傷４例，ＬＭ損傷３例，ＢＭ損傷１例で，そのうち４半月を切除し３半月を縫合した。合併損傷とその処置について４群間に明らかな差を認めなかった。術前のTegner scoreはＢＴＢ群の男性で平均6.9，女性で5.7，ＳＴ群の男性で平均6.6，女性で5.7と男性例は女性例に比して有意に高かった。

２．術式

術式は両群とも関節鏡を用いたoutside-in法であり大腿骨側のルートも骨トンネルを用いた。ＢＴＢ群では大腿骨脛骨側ともinterference screwを用いて固定し，ＳＴ群では非吸収糸（Tevdek ＃5）を３本ずつ用いてpullout固定をした。

３．術後後療法

術後後療法は術後４日からCPMを用いてROM訓練を開始し，自動屈伸運動も同時に行った。荷重は制限をせずにすすめたが歩容が安定するまでは両松葉杖を使用させた。術後３ヶ月で走行，６ヶ月で競技への復帰を目標とした。ただし術後の安静肢位はＢＴＢ群では伸展位，ＳＴ群では30度屈曲位とした。

４．評価方法

評価は男女に分けて行った。術後12ヶ月まで，３ヶ月おきに最大伸展・屈曲角度，20ポンドと徒手最大でのKT-1000を用いた前方動揺性の計測，Cybexを用いたＯRPMでの膝最大伸展・屈曲トルクを患側健側の比較で検討した。

さらに12ヶ月の時点ではP-F grinding test，Ly-

sholm knee score，スポーツへの復帰状況，Tegner score，健側を100とした場合の自覚的な%回復度について検討した。

5．統計学的検討

統計学的検討は術式別にt testとMann-Whiteney testを用いて検討した後，各群とも男女別々に行い，4群間でANOVAおよびKruskal-Wallis検定を用い検討した。各項目とも5%の危険率にて有意差を検討した。

結　果

1．最大伸展・屈曲角度

最大伸展角度の差は4群とも術後経過とともに改善したが，術後肢位の影響のためか3ヶ月の時点では伸展角度の制限がＳＴ群に多く認められた（Fig. 1）。またＢＴＢ群の女性例で伸展の改善の送れる傾向が認められた。一方屈曲角度については4群とも特に問題なく，群間で差を認めなかった（Fig. 2）。

12ヶ月の時点でＢＴＢの女性で伸展制限の回復が遅く5例26%で5度以上の制限が残存した。しかしこれらのうち2例は半月板縫合例，2例は過伸展膝だった。10度以上の屈曲制限例，正座困難・不能例を検討したがどの群にも差を見なかった（Fig. 3）。

2．KT-1000による前方移動量の検討

KT-1000による20ポンドでの前方動揺性の変化はＢＴＢ群はＳＴ群に比して動揺性が小さい傾向を認めた（Fig. 4）。しかし徒手最大の検査ではその傾向は見られず，12ヶ月では全般に男性が女性より優れる傾向を認めた（Fig. 5）。

12ヶ月の時点では男性では4㎜以上の差の症例がＢＴＢ群の方がＳＴ群より有意に少なかった。徒手最大ではＢＴＢ，ＳＴの群間で明らかな差は見られず，全体として男性が女性に比して優れる傾向が見られた（Fig. 6）。

3．Cybexを用いた膝最大伸展・屈曲筋力の評価

Cybexによる伸展筋力変化は4群間に一定の傾向は見られず，術後経過につれて回復傾向を認めた（Fig. 7）。12ヶ月の時点で伸展筋力が健側の80%に満たない例はＢＴＢ群男性では50%，女性では39%，ＳＴ群男性では40%，女性では31%と各群とも有意差を認めなかった。

屈曲筋力も同様で経過につれて回復を認めた（Fig. 8）。12ヶ月の時点で屈曲筋力が健側の80%に満たない例はＢＴＢ群男性では20%，女性では29%，ＳＴ群男性では18%，女性では28%と各群間に有意差はなかった。

4．P-F grinding test

12ヶ月のデータでP-F grinding testにおける疼痛を認めたのはＢＴＢ女性の5例だけだった。

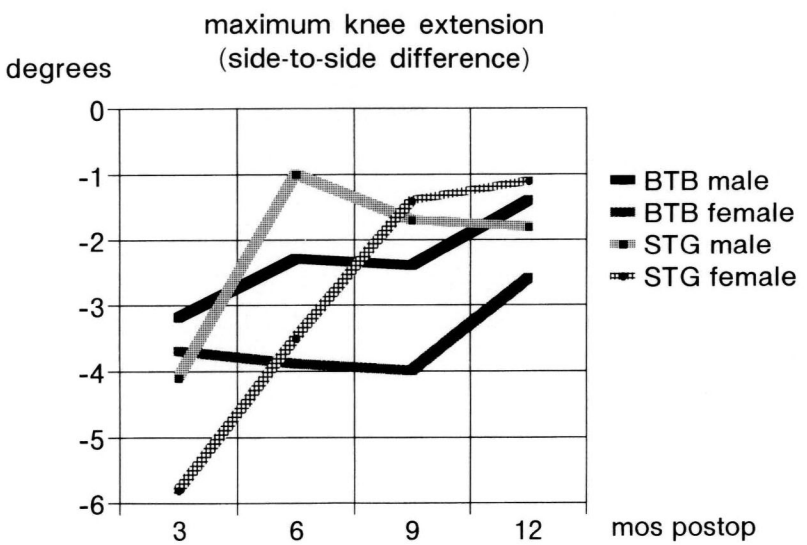


Fig.1 Difference of the maximum knee extension angle between involved and uninvolved after ACL reconstruction 3 months interval.

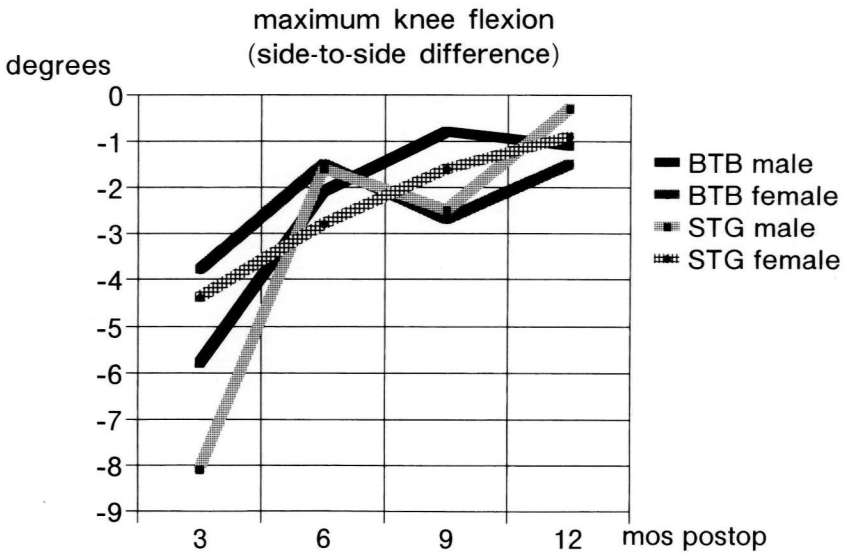


Fig.2 Difference of the maximum knee flexion angle between involved and uninvolved after ACL reconstruction 3 months interval.

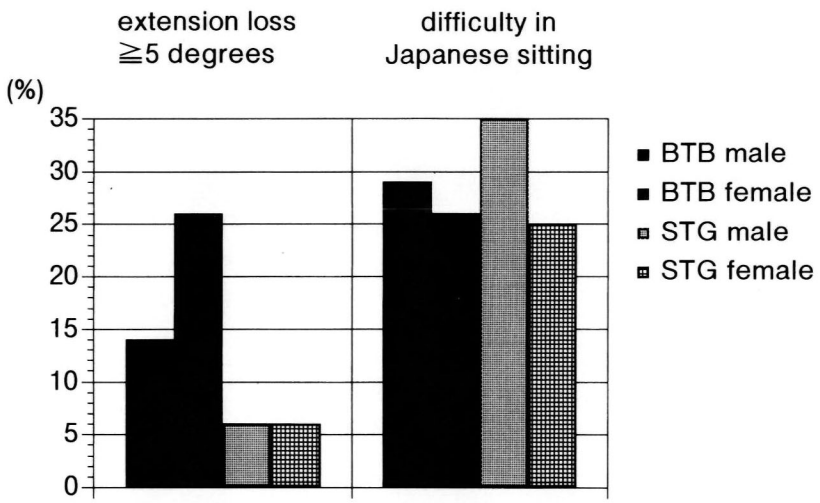


Fig.3 Patients with 5 degrees or more extension loss at 12 months following ACL reconstruction (left) and with difficulty in Japanese sitting (right).

crepitus を認めた症例はＢＴＢ群の男性で14%，女性で26%，ＳＴ群の男性で18%，女性で19%と各群間に差を認めなかった。

5．Lysholm knee score

総合点は平均点は４群とも同様であったが，90点に満たない例はＢＴＢ群に多い傾向が見られた。各項目ごとに満点でなかった例を見ると，ひっかかり感を訴える例がＳＴ群の女性に多く，しゃがみこみ動作の困難を訴える例は，ＢＴＢ群に多かった。また天候不良時や運動後に何らかの疼痛を感じる症例は半数以上いたが，Lysholm score で15点以下の疼痛はＢＴＢ群にのみ３例認められた（Fig. 9)。

6．スポーツ復帰

スポーツの復帰時期については群間に差を認めず，クラブレベル以上の患者は６ヶ月で練習に復帰していた。全体の82%の症例は12ヶ月の時点で何らかのスポーツに復帰しており膝のコンディションが悪いために復帰が不十分なものはＢＴＢ群に２例

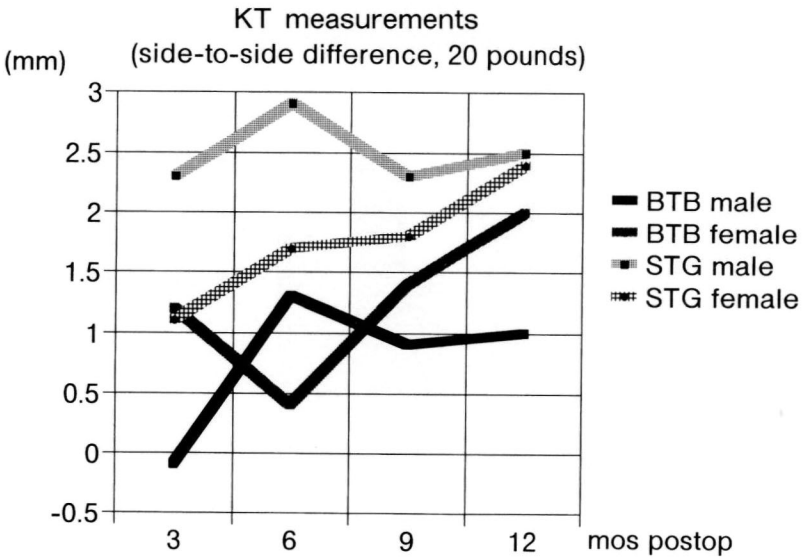


Fig.4 Anterior knee laxity measured with the KT-1000 arthrometer at 20 pounds after ACL reconstrcution.

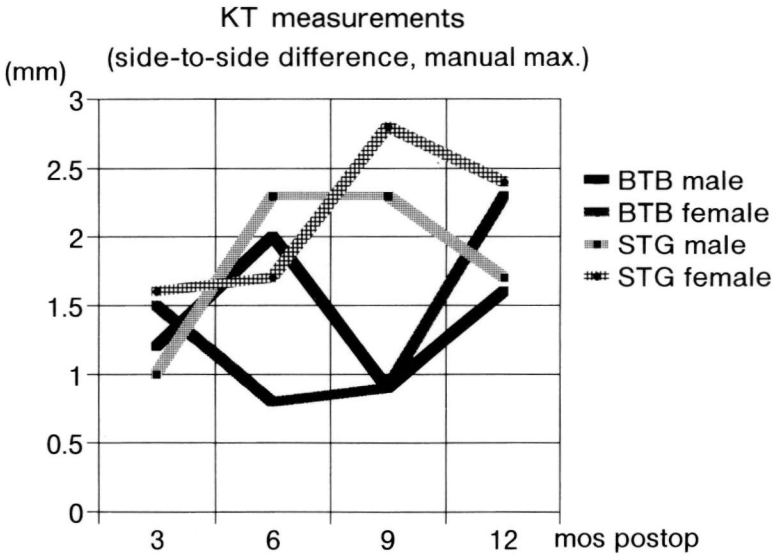


Fig.5 Anterior knee laxity measured with the KT-1000 arthrometer at manual maximum pull after ACL reconstrcution.

４％，他の14％の症例は膝以外の理由によるスポーツへの不参加だった。

しかし12ヶ月での Tegner score は復帰していない症例があるため，ＢＴＢ群は男女とも5.5点，ＳＴ群の男性では5.9点，女性では4.7点と術前よりも有意におちる傾向を認めた。

自覚的な膝の回復度はＢＴＢ群の男性で平均63％，女性で76％，ＳＴ群の男性で平均75％，女性で75％でありＢＴＢ群の男性で自覚的回復が低い傾向にあった。

考　察

ＡＣＬ再建術はスポーツ復帰をめざす手術であり，スポーツの復帰状況がその術式の優劣を決定する重要なポイントであると考えられる。しかしスポーツ

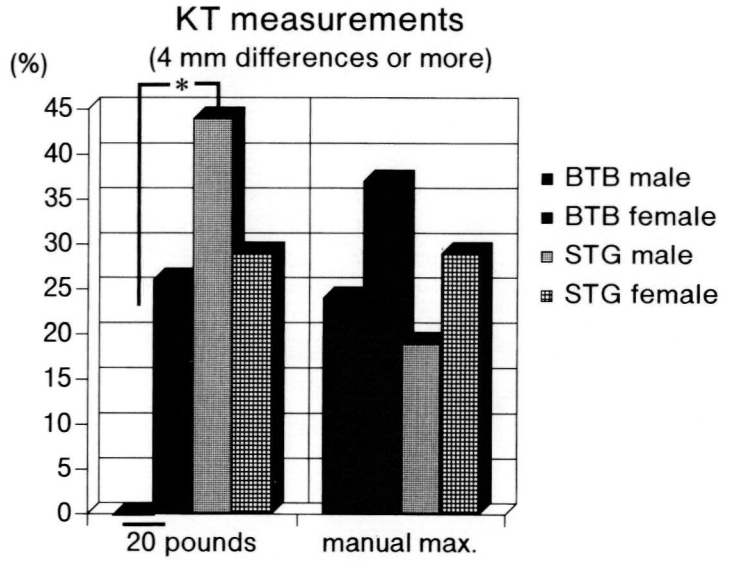


Fig.6 Patients showing 4mm or more differences of KT measurements at 20 pounds (left) and at manual maximum (right).

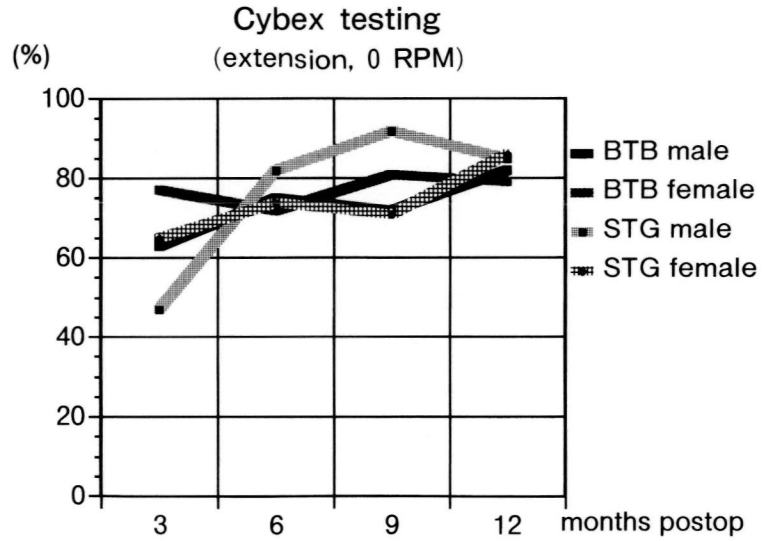


Fig.7 Maximum knee extension strength measured with the Cybex machine after ACL reconstrcution.

復帰期間の短縮が努力され目標とされているにも関わらず，術後早期の回復状況についての検討は少ない。ＳＴとＢＴＢによるＡＣＬ再建術の成績の優劣を云々する際にもスポーツへの復帰状況や術後早期の回復の検討が必要である。またＡＣＬ再建術後の成績の男女間の違いが指摘されており，スポーツ復帰を論じる際にも男女別々に検討することがより現実的であろう。

まず両群間のKT-1000を用いた膝前方動揺性の検討で，20ポンドの引き出しではＢＴＢ群が優れるが，徒手最大ではその傾向は認められず両群は同等の安定性を示した。この結果は一見奇異な印象を与え，ＫＴの測定の信頼性そのものに疑問が抱かれるかもしれない。しかし本研究ではKT-1000での測定は１患者に対して同一の検者が行うことを原則としたこと，検者がＫＴの測定に十分習熟していること，Lach-

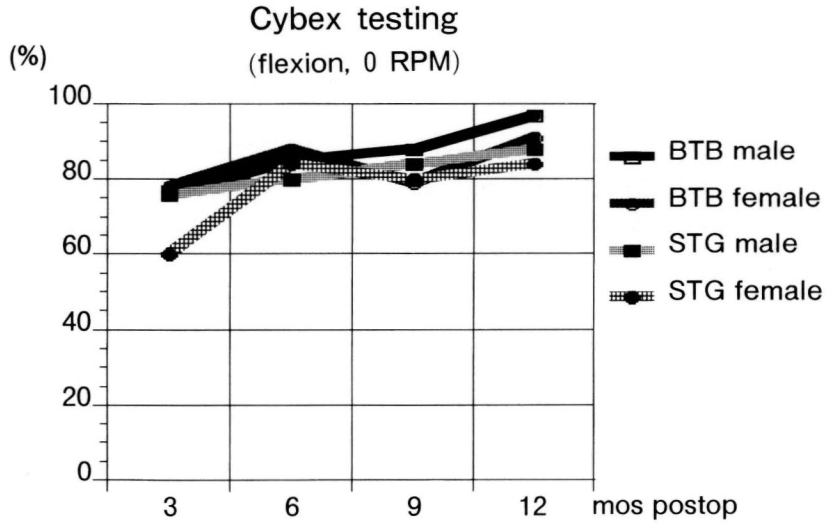


Fig.8 Maximum knee flexion strength measured with the Cybex machine after ACL reconstruction.

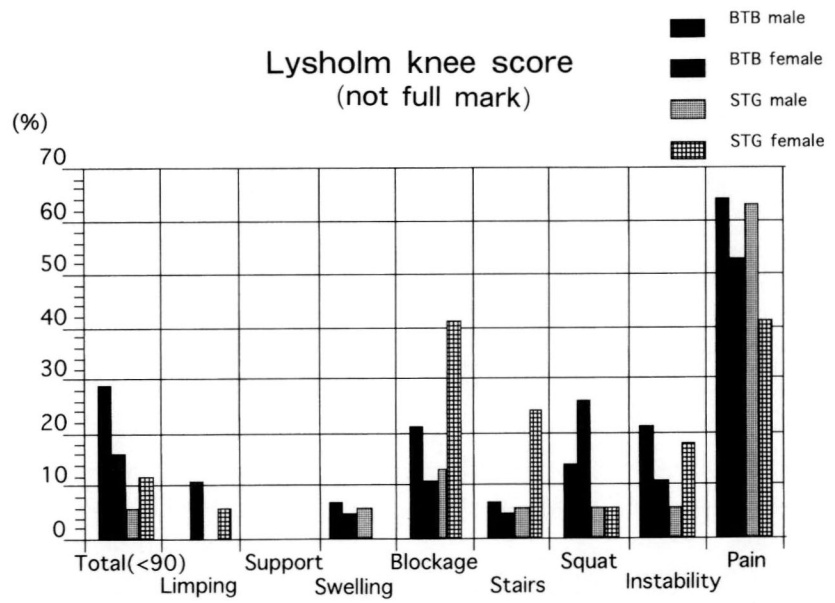


Fig.9 Each parameter of Lysholm knee score 12 months after ACL reconstruction

man testにおいてもＳＴ群ではＢＴＢに比してend pointが柔らかい症例が多いことなどからこのＫＴ測定の結果自体には疑いをもっていない。術後３ヵ月でのＫＴ測定値の20ポンドと徒手最大の差は術後の関節stiffnessの影響がその原因として最も大きいと考えているが[14]，今後の検討を要するものと考える。

男女別に検討した本研究からみると男性では術後12ヶ月ではＢＴＢとＳＴの差は明らかでなく同等の成績を期待できる術式であった。しかしＢＴＢ群の男性では自覚的な回復度が劣る傾向が見られ，スポーツパーフォーマンスの点から見て術後12ヶ月の時点ではＢＴＢ群に何らかの問題があるのかもしれない。今後長期の経過観察により成績の変化や術式ごとの特徴を明らかにしていく必要があろう。

女性例でみるとＢＴＢは伸展制限，伸展筋力の低下，Ｐ－Ｆ痛など移植腱採取の悪影響がみられる症

例が多く，加えて安定性においても特にＳＴに比して優れなかった。膝伸展機構の障害は女性において特に問題となることはよく知られている。したがって女性においてＢＴＢ手術の利点は少ないと考えられた。

ＳＴ群の３ヶ月で伸展制限が大きく，筋力の回復が遅れた原因として術後の安静肢位が挙げられる。また印象としてはＳＴ群の方が早期に動揺性の大きな症例が多い印象をうける。ＳＴとＢＴＢでの骨トンネル内での治癒成熟過程の違いから見て，特にＳＴ手術では超早期リハビリテーションの再検討の余地があるかもしれない。今後さらなる成績の向上をめざしてこれらの点を考慮した術式や研究，後療法の改良が必要であろう。

結　語

骨付き膝蓋腱による前十字靱帯再建術と多重折りの半腱様筋腱を移植腱としたそれとの術後短期の成績を男女別に比較検討した。ＢＴＢ手術は女性では疼痛の残存が多く，一方安定性でも優れなかった。

文　献

1）Noyes FR et al : Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 15 : 149-160, 1987.

2）Shelbourne KD et al : Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 18 : 292-299, 1990.

3）Sachs RA et al : Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 17 : 760-765, 1989.

4）Aglietti P et al : Patellofemoral problems after intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction. Clin Orthop 288 : 195-204,1993.

5）Anderson AF et al : Anterior cruciate ligament reconstruction using the semitendinosus and gracilis tendons augmented by the losee iliotibial band tenodesis. A long-term study. Am J Sports Med, 22 : 620-626,1994.

6）Zaricznyj B : Reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee using a doubled tendon graft. Clin Orthop 220 : 162,1987.

7）前田　朗ほか：自家半腱様筋腱を用いた鏡視下前十字靱帯再建術後膝の定量的評価．日整会誌，67：S72,1993.

8）安田和則ほか：自家膝屈筋腱および人工材料からなるhybrid代用材料を用いた膝前十字靱帯再建術の臨床成績（第一報）．日整会誌，68：S313,1994.

9）Holmes PF et al : Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. Am J Sports Med, 19 : 596-599,1991.

10）Marder RA et al : Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons. Am J Sports Med, 19 : 478-484,1991.

11）Otero AL et al : A comparison of the double semitendinosus/gracilis and central third of the patellar tendon autografts in arthroscopic anterio cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 9 : 143-148,1993.

12）Steiner ME et al : Anterior cruciate ligament graft fixation. Comparison of hamstring and patellar tendon grafts. Am J Sports Med, 22 : 240-246, 1994.

13）Wachtl SW, Imhoff A : Retrospective comparison of four intra-afticular anterior cruciate ligament reconstruction using three evaluation system. Arch Orthop & Trauma Surg, 114 : 25-31,1994.

14）江面陽一ほか：ACL損傷膝における伸展制限の検討．東京膝関節学会誌，15：40-43，1994.

発育期膝半月板MRI像における高信号像の検討

High Signal in the Menisci of the Asymptomatic Pediatric Population at MR Imaging

武田芳嗣 Yoshitsugu Takeda
井形高明 Takaaki Ikata
高井宏明 Hiroaki Takai
柏口新二 Shinji Kashiwaguchi
吉田成仁 Shigehito Yoshida

●Key Words
MRI，半月板，小児
MRI : Meniscus : Children

●要旨
正常小児膝半月板MRI像における高信号域の出現頻度を膝の成長と対比して検討した。対象は15才以下の男女87例119膝，年齢は7才より15才，平均12.2才であった。全体ではgrade 2が26%，grade 3aが25%，grade 3bが3%に認められた。Grade 2以上の高信号域の出現頻度は膝関節の骨年齢と関連し，CおよびA-stageでは約80%に認めたのに対し，E-stageで40%，B-stageでは28%であり，成長とともに出現頻度は低下した。小児正常半月板ではその半数以上に高信号域が認められることより，半月板損傷の診断にあたっては注意を要する。また半月板内の血管分布はA-stageからE-stageへの移行期に減少し，B-stageではほぼ成人と同様になるものと推測された。

●Abstract
We investigated the prevalence of intrameniscal high signals in the asymptomatic pediatric population at MR imaging. One hundred nineteen knees in 87 individuals without meniscal symptom were analyzed for the frequency and grade of high signals in the menisci. The subjects ranged in age from 7 to 15 years were classified into four stages according to the development of the tibial tuberosity. Intrameniscal high signals that do not contact or equivocally contact with the articular surface were frequently seen in this population and that prevalence decreased with skeletal maturity (72% at C-stage, 84% at A-stage, 40% at E-stage, 28% at B-stage).

This is the first study to clarify the prevalence of intrameniscal high signal in the large population of asymptomatic pediatric subjects. This information might be helpful to diagnose the meniscal tear in children.

武田芳嗣
〒770 徳島市蔵本町3-18-15
徳島大学医学部整形外科学教室
0886-33-7240

徳島大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopedic Surgery School of Medicine
The University of Tokushima

緒　言

MRIによる膝半月板損傷の診断率は90%を越えるとの諸家の報告からみても[1)2)3)]，欠くことのできない診断法となっている。正常半月板は通常水分含有率が低いためあらゆる映像方法で低信号であり，変性や断裂をみると高信号域として認識される[4)]。これらの損傷所見に対する分類はいくつか報告されているが，Crues[1)]らの分類が広く用いられている。彼等の分類はStollerらにより[5)]高信号域が関節面に達しないgrade 1と2は変性を，関節面に達するgrade 3は断裂を示すことが組織所見との対比により証明されている。一方，Quinnらは小児半月板にみられる高信号域は半月板内の血管束を反映している場合があり，必ずしも変性や断裂を示すわけではないことを指摘している。しかし具体的に各gradeの高信号域が，どの程度の頻度でみられるかは不明である。本研究の目的は，15才以下の正常小児半月板MRI像における高信号域の出現頻度および部位を調査し，MRIによる小児半月板損傷診断に対する指標とすることである。

対象および方法

1992年1月より1994年12月までに当科を受診した15才以下の症例のうち半月板症状を認めなかった87例119膝を対象とした。男女別は男59例78膝，女28例41膝で，年齢は7才より15才，平均12.2才であった。MRIを撮像した内訳は，膝内障片側罹患の対照として64膝，Osgood病などの膝伸展機構障害32膝，その他23膝であった。

MRI撮像には東芝MRT50A0.5T（19膝），東芝MRT200FXⅢ 1.5T（100膝）を用い，T1強調SE法（500/20），T2強調FE法（500/15/30°）にて冠状断，矢状断像を撮像した。

得られた半月板所見は，Crues[1)]らの分類により異常信号を認めないgrade 0からGrade 3までに分類し，grade 3をさらに高信号像と関節面との接触が不明瞭なgrade 3aと，明らかに関節面に達しているgrade 3bとに分けた[6)]（Table 1）（Fig. 1）。内外側の半月板を前節，後節に分け，この分類に従って頻度を検索した。この際，高信号域の出現頻度と膝関節の成長との関係を明らかにするために，対象を4つのstageに分類した。すなわち膝関節の発育年齢としてEhrenborgの脛骨粗面による骨年齢分類[7)]

Table 1　Meniscal signal

Grade	Appearance on MR image
0	No signal, uniformly dark
1	Globular or ovoid signal not communicating with meniscal articular surface
2	Linear signal not communicating with meniscal articular surface
3a*	Linear signal that equivocally communicates with meniscal articular surface
3b*	Linear signal that clearly communicates with meniscal articular surface

Proposed by Crues et al.
*: Modified by Zobel et al.

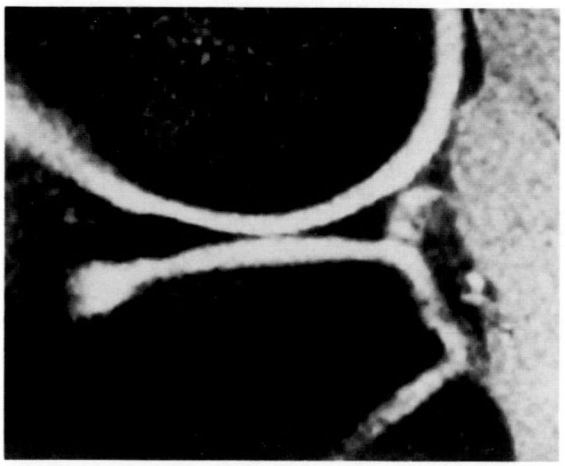


Fig.1A Grade 0 : T2*-weighted FE image (500/15/FA30°)



Fig.1B Grade 1 : T2*-weighted FE image (500/15/FA30°)

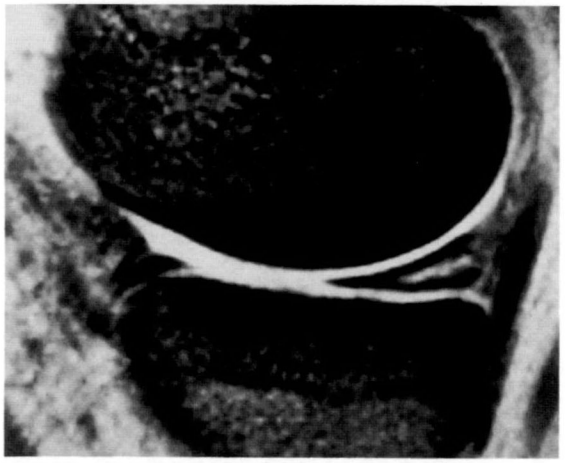


Fig.1C Grade 2 : T2*-weighted FE image (500/15/FA30°)

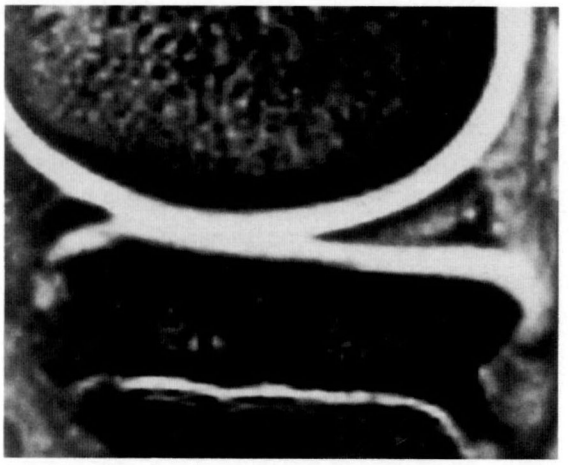


Fig.1D Grade 3a : T2*-weighted FE image (500/15/FA30°)

を用い，cartilaginous stage（C-stageと略す）32膝，年齢は7歳から13歳，平均10.4歳，apophyseal stage（A-stage）13膝，9歳から14歳，平均12.1歳，epiphyseal stage（E-stage）42膝，9歳から15歳，平均12.9歳，bony stage（B-stage）32膝，13歳から15歳，平均13.7歳に分類し，各骨年齢群間で出現頻度を比較した。

結　果

対象者全体では，冠状断T1強調像ではgrade 0：82.3%，grade 1：0.9%，grade 2：11.7%，grade 3a：6.1%，grade 3b：0%であり，冠状断T2強調像ではそれぞれ62.0%，0%，22.2%，11.2%，



Fig.1E Grade 3b : T2*-weighted FE image (500/15/FA30°)

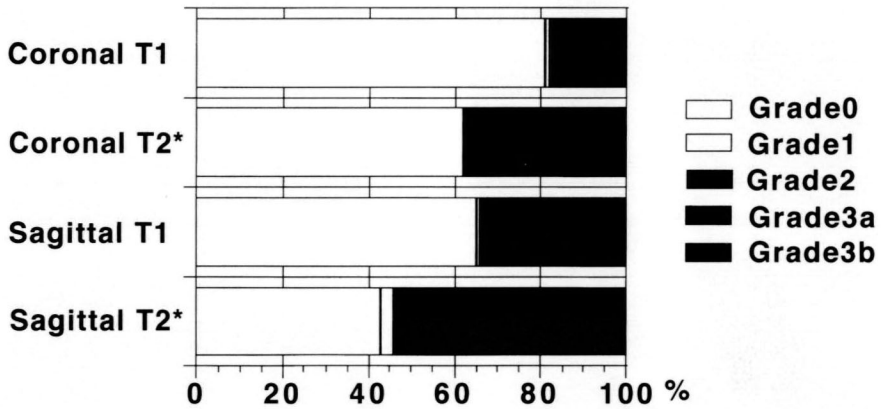


Fig.2 Distribution of high signal in the menisci of the asymptomatic individuals younger than 15 years of age

3.0%であった。一方，矢状断 T1 強調像では，grade 0 ：66.4%，grade 1 ：0.9%，grade 2 ：25.8%，grade 3a ：6.9%，grade 3b ：1.2%であった。矢状断 T2 強調像では，同様にそれぞれ，43.8%，3.2%，26.4%，25.3%，2.7%であった（Fig. 2）。以上より高信号域の出現頻度は，冠状断像よりも矢状断像に，T1 強調像よりも T2 強調像でより多く認められ，Grade 2 以上の高信号域を認めるものは撮像方法の違いにより約20%から50%と高頻度に認められた。これを脛骨粗面による骨年齢別にみると，最も高信号がよく見られる矢状断 T2 強調像では，C-stage は grade 0 ：18.2%，grade 1 ：4.6%，grade 2 ：31.8%，grade 3a ：40.1%，grade 3b ：4.6%であり，A-stage はそれぞれ17.0%，0%，42.0%，42.0%，0%，E-stage は，56.0%，0%，20.0%，20.0%，4.0%，B-stage では64.0%，7.1%，21.0%，7.1%，0%となっており，C-stage，A-stage で高頻度に認められた grade 2 以上の高信号域は，E－stage になると減少し，B-stage ではさらに低下していた（Fig. 3）。

半月板の部位別に出現頻度を同じく矢状断 T2 強調像でみると，外側半月板前節は，grade 0 ：80.1%，grade 1 ：3.7%，grade 2 ：13.4%，grade 3a ：2.6%，grade 3b ：0%であり，外側半月板後節は，それぞれ59.2%，1.9%，24.1%，13.5%，0.8%であった。内側半月板前節は，それぞれ89.8%，1.9%，6.1%，2.8%，0%であり，後節は43.8%，3.2%，26.4%，25.3%，2.7%であった。高信号域は後節とくに内側半月板に多く見られた（Fig. 4）。

なお，本研究では２種類のＭＲＩ装置を使用したが機種間で高信号域の出現頻度に差は無かった。

考　察

膝ＭＲＩ像に描出される半月板の高信号域出現について Kornick らは[8]，10代から70才代までの無症状者のうち，10才代では grade 2 以上の高信号域を約20%に認めたと報告している。しかし対象者の中には成長の終了した者も含まれ，かつ対象数も10名と少数であり，MRI 像よりみた成長期での正常膝半月板の高信号域出現頻度を反映しているとは言い難い。本研究では，対象が Osgood 病などの膝伸展機構障害患者などを含めて構成され，全例が無症状者というわけではないが，病歴，臨床所見より少しでも膝関節内病変が疑われるものは対象から省いており，多数例の若年者膝半月板を検討した報告としては初めてであると思われる。その結果，全体で20−50%に grade 2 以上の高信号域を認め，特に C-stage，A－stage の膝に限っては80%前後と高頻度に出現することが明らかとなった。

さらに半月板内の高信号域の出現頻度は，骨年齢だけでなく撮像方法によってもかなり異なっていた。すなち T1 強調像よりも T2 強調像で，冠状断像よりも矢状断像でより高頻度に認められた。Munk[9]や日下らは[4] T2 強調 FE 法では関節軟骨や関節液が高信号となるため，低信号である正常半月板との間には明瞭なコントラストが得られるので半月板損傷に的を絞って検査する場合には有効であると述べている。しかしこの撮像方法では半月板内の血管組織も高信

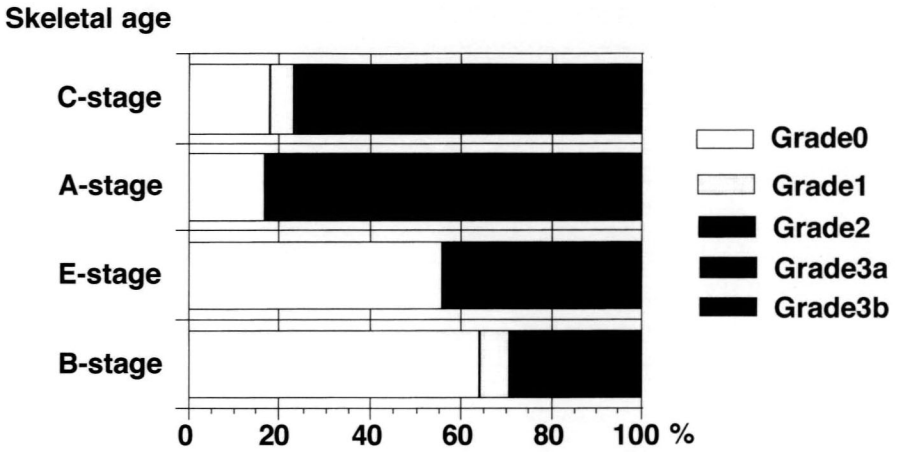


Fig.3 Distribution of high signal in the menisci on the sagittal T2*-weighted field echo (FE) images versus skeletal age according to the development of the tibial tuberosity

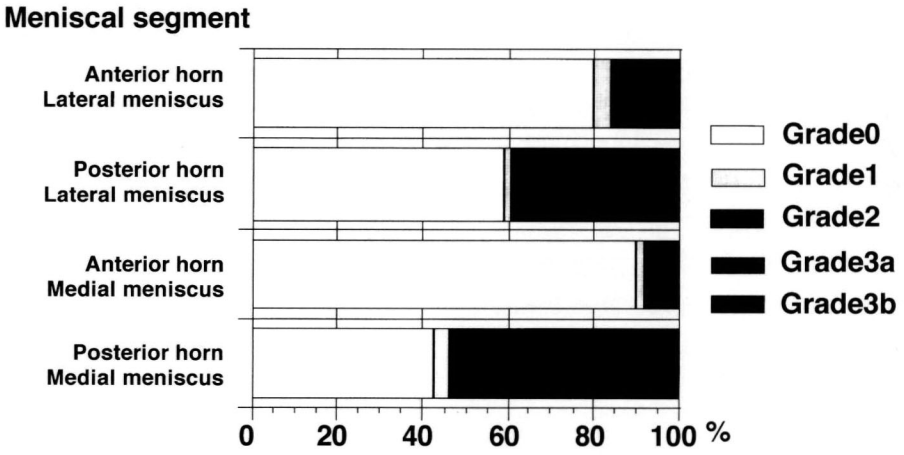


Fig.4 Distribution of high signal in the menisci on the sagittal T2*- weighted field echo(FE) images versus meniscal segments

号域として表わすため，血管に富む小児半月板に対してはむしろT1強調SE像を重要視すべきであると考える。少なくともT2強調像でのみ高信号域が認められる場合は変性や断裂である確率は低いといえる。

また若年者の半月板高信号域の診断性についてQuinnらは[10]，関節面に達しない線状水平像（grade 2）は特徴的に血管束を示すと述べている。この所見に関する今回の結果も同様であったが，さらにA-stageまでの膝半月板内では高信号域と関節面との接触が不明瞭であるgrade 3aと判断されたものも約40%と高頻度に認めた。したがってこの時期に関節面に達する高信号域を認めても，その接触が不明瞭である場合には血管束を描出している可能性が高い。小児半月板損傷の診断にあたっては今回の結果を考慮に入れ，慎重に読影しなければならない。

今回の検討で半月板内の高信号域として判定した中には，従来より半月板損傷診断におけるPitfallとして指摘されている[11]横靱帯や大腿半月靱帯などの正常膝関節内組織やpartial volume averaging effectなどを読み込んでいる可能性は否定できないが，これらとの鑑別は膝関節の解剖に留意して読影すれば比較的容易である。Quinnらは[10]高信号域を認めた17才男子の半月板を組織学的に検討し，高信号域は半月板内の動静脈を示し，特に核のまばらな線維軟骨の中で血管内皮細胞と平滑筋細胞に富んだ動脈の存在を反映すると報告した。今回認められた高信号域の多くは，その出現頻度が発育期の加齢に伴う減少を認め，小児半月板内の成長に伴う血管束分布

などの変化を描出していると推察される。そこで膝部の成長を反映する骨年齢との関連でその出現頻度を検討したところ，grade 2以上の高信号域は，C-stage と A-stage では80%に認められたのに対し，E-stage では40%と半減し，さらに B-stage では30%に認めるのみであった。成長に伴う半月板内の血管分布に関しては，Clark と Ogden[12]が胎児から14才までの屍体膝から得た半月板の血管分布を検索した報告がある。その結果，胎生期には半月板内全域にわたって豊富に分布している血管が，成長とともに徐々に減少していくことが明らかとされた。また，11才の半月板ではいまだ血管は遊離縁近くまで認められたと述べている。これ以降の，いわゆる growth spurt の時期の血管分布の変化に関する報告は見当たらないが，以上の報告から推して，半月板内の血管は A-stage までは豊富に存在し，E-stage からは減少する。脛骨近位成長軟骨帯が閉鎖する B-stage では，その出現頻度が，Kornick らが報告した[8]20才代の正常半月板にみられた高信号域の頻度とほぼ一致することから，成人と同様の血管分布状態であることが予想される。いずれにせよ，MRI像より提供される半月板の高信号に関する情報は診断のみならず治療，特に半月板縫合術を適応する際に極めて有用であると考える。

まとめ

1)半月板症状を有さない若年者膝半月板MRI像における高信号域の出現頻度を骨年齢と対比して検討した。
2) Appophyseal stage までの半月板には高頻度に grade 2 と grade 3a の高信号域が認められた。
3)発育期膝半月板内の高信号域は半月板内の血管束を反映していると考えられることより，半月板内の血管分布は膝の成長と伴に減少し，Bony stage では成人のそれとほぼ同じ状態となることが示唆された。
4)以上より，T2強調像でのみ高信号域が認められる場合は血管束を反映し，縦方向にはしる高信号域や関節面と明瞭に接触する場合は変性・断裂を強く疑わせる。両者の鑑別に際しては，特に Appophyseal stage までの約80%に高信号域が出現することを念頭に入れ，臨床所見と対比しながら慎重に診断を下す必要がある。

文　献

1) Crues JI et al : Meniscal tears of the knee : accuracy of MR imaging. Radiology,164 : 445-448,1987.
2) Mink J et al : Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee : MR imaging evaluation. Radiology, 167 : 769-774, 1988.
3) 夏山元伸　ほか：半月損傷のMRI診断の有用性－関節鏡視所見との比較－．臨床スポーツ医学, 12 : 653-657,1988.
4) 日下義章　ほか：膝関節のMRI．関節外科, 13 : 134-145,1994.
5) Stoller D et al : Meniscal tears : pathologic correlation with MR imaging. Radiology, 163 : 731-735,1987.
6) Zobel M et al : Pediatric knee MR imaging. pattern of injuries in the immaure skeleton. Radiology, 190 : 397-401,1994.
7) Ehrenborg G. The Osgood-Schlatter lesion. Acta Chir Scand, 124 : 89-105,1962.
8) Kornick J et al : Meniscal abnormalities in the asymptomatic population at MR imaging. Radiology, 177 : 463-465,1990.
9) Munk P et al : The menisci In : Mun P et al ed. MRI of the Knee, Aspen Publication, Gaithersburg : 57-76,1992.
10) Quinn S et al : Meniscal tears : pathologic correlation with MR imaging (letter). Radiology, 166 : 580-581,1988.
11) Helms P et al : Pitfalls in MRI of the knee In : Munk P et al ed. MRI of the Knee, Aspen Publication, Gaithersburg. 89-101, 1992.
12) Clark C et al : Development of the menisci of the human knee joint. J Bone Joint Surg, 65-A : 538-547,1983.

多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼例の手術的治療（Bristow-Neer法）について

Operative Treatment for Reccurent Anterior Dislocation with Multidirectional Instability of the Shoulder

中川　眞人　Masato Nakagawa
福塚邦太郎　Kunitaro Fukuzuka
秋本　　毅　Tsuyoshi Akimoto

● Key words
肩関節脱臼，動揺性関節，手術的治療
Shoulder dislocation : Joint instability : Operative treatment

●要旨
多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼の症例に対し肩関節制動術 Bristow-Neer 法を行った。本法の術後成績を Bristow-May 法と比較したところ，術前骨頭下降率30%以上では Bristow-Neer 法の術後成績が Bristow-May 法の術後成績より良好で，30%未満では Bristow-May 法施行例にも Bristow-Neer 法施行例と同等の成績を示す例が多く認められ，両法とも適切な手術法と考えられた。

● Abstract
Since 1961, we have performed stabilizing operation for recurrent anterior dislocation of 176 shoulders. Since 1986, we have performed operative treatment combined modified Bristow procedure with Neer's inferior capsular shift for 31 shoulders with multidirectional instability. Postoperative function of these 31 shoulders was compared with that of 30 shoulders with Bristow-May procedure using Rowe's rating scale.

In case that the preoperative inferior looseness rate of the humeral head was more than 30%, the function of the shoulder with Bristow-Neer was better than the function of the shoulder with Bristow-May. In case that the inferior looseness rate of the humeral head was less than 30%, little difference of the shoulder function could be seen between both procedures except some poor function of shoulders with Bristow-May.

We concluded that Bristow-Neer procedure is more suitable operation for the recurrent anterior dislocation of the shoulder with multidirectional instability than Bristow-May procedure. Bristow-May procedure should be chosen for the recurrent anterior dislocation of the shoulder without multidirectional instability.

中川眞人
〒154 東京都世田谷区池尻1-2-24
自衛隊中央病院整形外科
03-3411-0151(428,418,380)

自衛隊中央病院整形外科
Department of orthopaedic surgery,
self defense forces central hospital

緒　言

多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼の症例に対する代表的手術法として，Neer's inferior capsular shift 法（1980）がある。
しかしこの手術法をどの程度の多方向動揺性を呈する例に行うべきかを示した報告はなく，手術後のスポーツ復帰の状況の報告も少ない。

1986年以降我々は，多方向動揺性を合併する反復性肩関節脱臼例に対しては Bristow 変法に Neer's inferior capsular shift 法を加えた手術法（以下 Bristow-Neer 法）を中心に行ってきた。今回はこの術後成績を Bristow-May 法[2]と比較し，スポーツ復帰の状況についても調査した。

対象および方法

当院ではこれまでに171例176肩に関節制動術を行ってきた。当初は Eden-Hybbinette 法を中心に行い，その後徐々に Bristow 変法に，それも Bristow-McMurray 法[1]から Bristow-May 法[2]に変更した。また1986年からは多方向不安定性を有する症例に対しては Bristow-Neer 法[3]を中心に行った[5)6)8)]。

この Bristow-Neer 法としたものは烏口突起を肩甲頸に移行する Bristow 変法[2]の関節包ならびに肩甲下筋への操作を変更し，関節包をT字切開して重畳縫縮する Neer's inferior capsular shift 法[3]を組み合わせた手術である。（Fig. 1）。

【手術法】

手術法は，まず烏口突起を烏口腕筋と上腕二頭筋短頭とともに切離する。次に Neer's inferior capsular shift 法に従い肩甲下筋を関節包より剥離し，この肩甲下筋を上下に二分割する。腱板疎部を縫縮した後，腱板付き関節包をT字切開して関節内に至る。肩甲頸の Bankert lesion の存在する位置に烏口突起を固定する孔を開ける。Bankert lesion が関節包を上下に切離した線と一致していれば，上下の関節包 flap の間より烏口突起を挿入して肩甲頸に固定する。Bankert lesion が関節包下方 flap 下に存在するときは，下方 flap を線維方向に一部切開し周囲

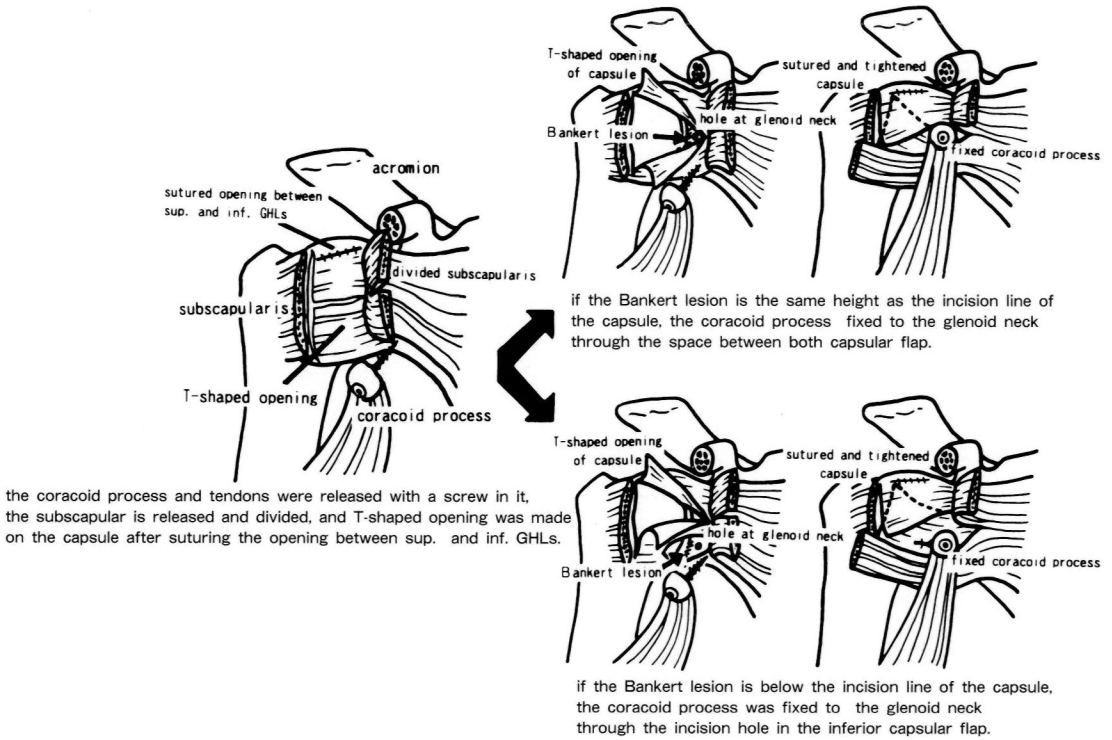


Fig.1　Process of Bristow-Neer procedure

を骨膜下に剥離した後，烏口突起を固定する孔を形成する。烏口突起を固定する前に腱板の付いた関節包をNeer's inferior capsular shift法に従い縫縮し，下方肩甲下筋を上腕頸の原付着部に縫着する。capsular shift 操作中は肩甲頸の孔にゾンデ等を刺入して見失わないようにし，烏口突起をAO-407チタンスクリューにて肩甲頸に固定し，最後に上方の肩甲下筋flapを肩甲頸原付着部に縫着する（Fig. 1）。烏口突起操作時には筋皮神経損傷を，関節包T字切開時には腋窩神経損傷を起こさぬよう注意する。術後は3週間のストッキネットヴェルポー固定の後に肩関節ROM訓練と筋力トレーニングを開始する。

【対象】

これまでBristow-Neer法を行うに当たって骨頭下降率の下限は特に設定せず，下方動揺性を持つ例に対して行ってきたが，多くは骨頭下降率30％以上の例であり，これは遠藤らの下方動揺性分類のII°以上に相当するものである[56]。しかしながら当初は必ずしも骨頭下降率30%以上の症例全てにBristow-Neer法を行ったわけではなくBristow-May法を行った例もある。そこで骨頭下降率が30%以上の下方動揺性を伴いながらBristow-May法を行った10例をgroup 1とし，30%未満でBristow-May法を行った20例をgroup 2とし，骨頭下降率が30%以上でBristow-Neer法を行った21例をgroup 3とし，30%未満ながらBristow- Neer法を行ったものが10例ありこれをgroup 4として各群の成績を比較検討した。調査し得た例はgroup 1では10例中8例，group 2は20例中11例，group 3は21例中15例，group 4は10例中8例であった。（Table 1）

調査対象のBristow-May法施行例は計30例，Bristow-Neer法施行例は計31例で，両群とも全例男性，年齢はBristow-May法で16－30歳（平均22歳），Bristow-Neer法は18 - 28歳（平均21歳），罹患側はBristow-May法で右12例，左18例，利き手側14例，Bristow-Neer法で右17例，左14例，利き手側14例とほぼ同一の条件であった。

術後成績はアンケートおよび直接検診により調査した。調査項目は再脱臼・Apprehension signの有無・X線像の骨頭下降率・可動域制限，投球の可否，懸垂の可否，スポーツ・訓練への復帰，痛みの有無などである。

Table 1 Number of cases of each group

	preoperative inferior looseness rate of humeral head	
	more than 30%	less than 30%
Bristow-May	group I 10(8)	group II 20(11)
Bristow-Neer	group III 21(15)	group IV 10(8)

cases (follow up cases)

結　果

再脱臼は両法ともなかったが，Apprehension signは，Bristow-May法で7例に，Bristow- Neer法では1例にのみ見られた。

骨頭下降率の改善は，group 1では平均47%から32%へと15%の改善に留まったが，group 3では平均50%から17%と33%の改善をみた。一方骨頭下降率30%未満のgroup 2，group 4の骨頭下降率の改善はそれぞれ平均1%，2%と大きな変化はなかった（Table 2)。

健側と比較しての外旋制限角度はgroup 1：12°，group 2：13°，group 3：13°，group 4：11°と各群間に有意な差を認めなかった。

投球の可否は，患側が利き手である例を対象とした。骨頭下降率が30%以上のgroup 1では4例中1例は投球不可であったが，3例は投球可能であった。group 3では全例投球が可能であったが，両群ともapprehension sign様の不安なく投球できる例はなかった。一方group 2，group 4では全例投球可能で，不安なく投球できた例も多かった（Fig. 2)。

懸垂は肩関節の不安定感が強いためできないgroup 1の1例を除き全例で可能であった。不安定性や筋力不足による不安なくできた例はgroup 1：8例中5例，group 2：11例中4例，group 3：15例中10例，group 4：8例中7例であった（Fig. 3)。

スポーツ復帰状況は，肩関節の不安定感が強く復

Table 2　Improvement of down rate of humeral head.

	inferior looseness rate of humeral head more than 30%	less than 30%
Bristow-May	group I　15%(47%→32%)	group II　1%(21%→20%)
Bristow-Neer	group III　33%(50%→17%)	group IV　2%(18%→16%)

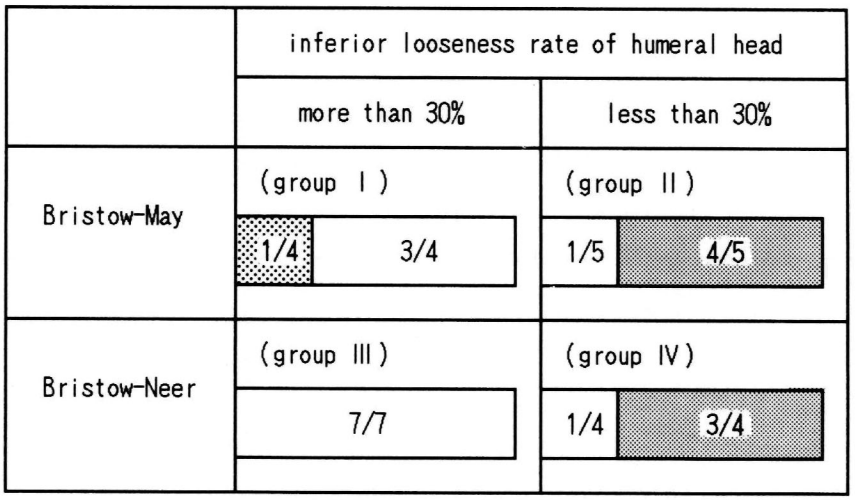


Fig.2　Function of throwing

帰できなかったgroup 1の1例を除き，全てスポーツ復帰していた。初回脱臼前と同レベルに復帰できた者はgroup 1で8例中3例，group 2で11例中4例，group 3で15例中10例であったが，group 4で8例中7例が復帰していた（Fig. 4）。

痛みに関しては，術前骨頭下降率30%以上のgroup 1：8例中2例，group 3：15例中5例と骨頭下降率30%以下のgroup 2：11例中4例，group 4：15例中5例が運動時に軽度の痛みを訴えた。痛みを自覚する者のなかに日常生活に問題を残す例はなかった。

Fig.3 Function of chinning

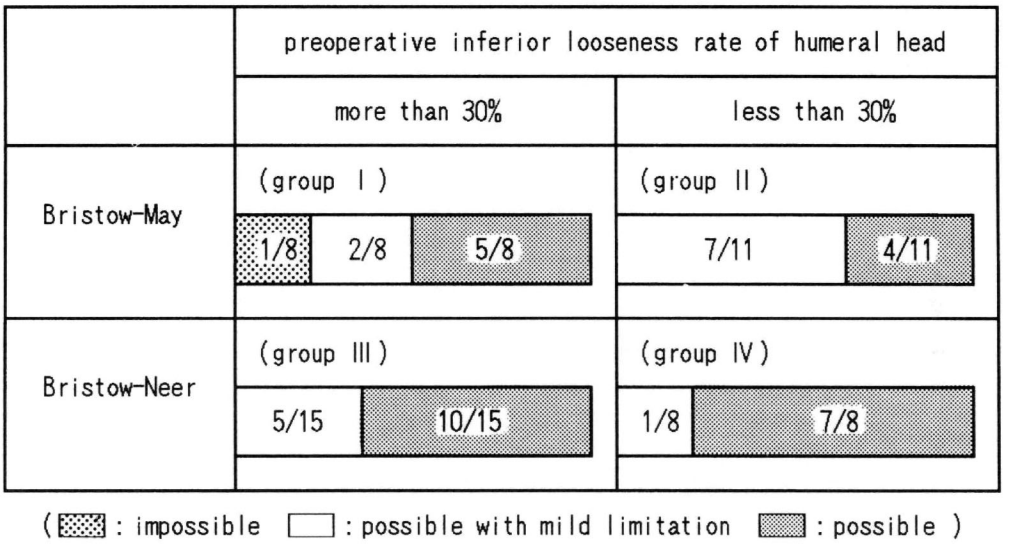
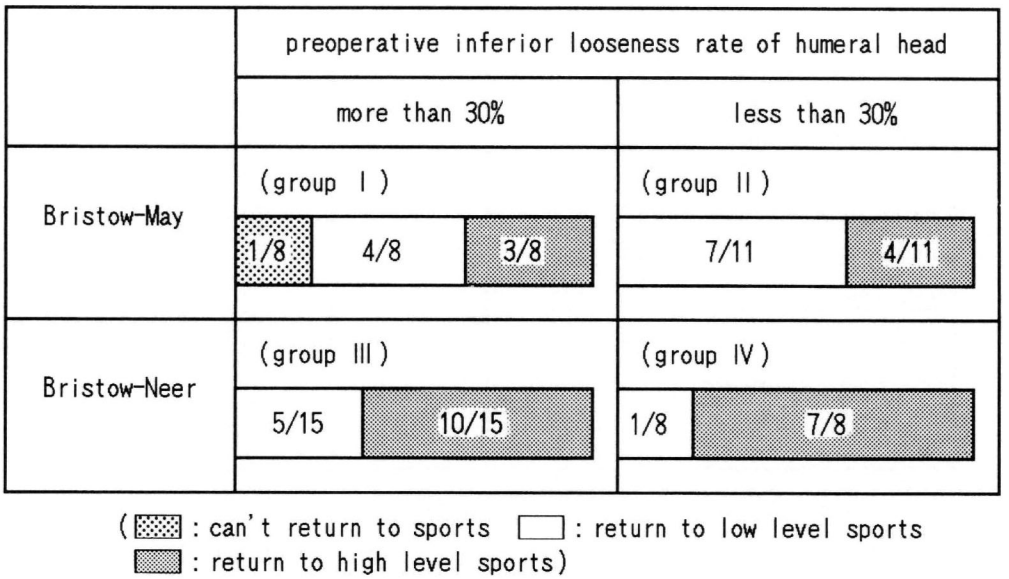


Fig.4 Postoperative sports activity



以上の結果をもとにRoweのrating scaleを用いて術後成績を100点満点で評価したところ[4]，group 1：86点，group 2：86点，group 3：93点，group 4：95点と下方動揺性の如何に関わらずBristow-Neer法施行例の方が高得点を得ていた（Table 3）。

またBristow-May法とBristow-Neer法施行例の術後成績を各項目ごとに4段階評価をした結果を比較しても，下方動揺性の如何に関わらずBristow-Neer法の方が良好な術後成績を示していた（Table 4）。

Table 3 Evaluation of postoperative total function.

	drop rate of humeral head	
	more than 30%	less than 30%
Bristow-May	(group I) 86	(group II) 86
Bristow-Neer	(group III) 93	(group IV) 95

(Rowe Rating Scale - full point: 100)

Table 4 Comparison of the postoperative function of Bristow-May with Bristow-Neer procedure.

	inferior looseness rate > 30%		inferior looseness rate < 30%	
	I (May)	III (Neer)	II (May)	IV (Neer)
re-dislocation	◎	◎	◎	◎
apprehension	△	○	△	◎
down rate improve	△	○	○	◎
limitation of E.R.	○	○	○	○
throwing	△	△	○	◎
chinning	△	○	○	◎
sports activity	△	○	○	◎
pain	○	○	○	◎
Rowe Scale (point)	86	93	86	95

(◎:no problem in all, ○:no problem in more than half, △:problem in more than half, ×:problem in all)

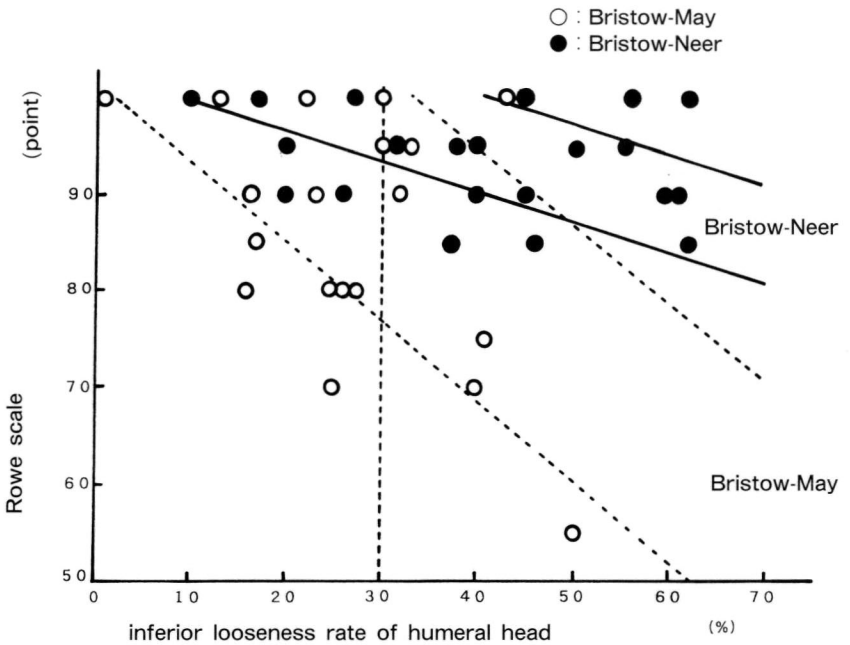
考　察

現在反復性肩関節前方脱臼に対する手術法としては，Bankert 法，Bristow 変法，Putti-Piatt 法，Inferior capsular shift 法（Neer），Oudart- 岩原法などが行われ，ある程度の成果が得られているが，投球動作を中心としたスポーツへの復帰や多方向動揺性を有する症例に対しては安定した成績は得られていない。

我々は1971年に Bristow 変法を採用して以来 Bristow-McMurray 法，Bristow-May 法と術式を変更してきた。これは既に報告したように，[5)6)]前方動揺性のみを有する例では Bristow-May 法の術後成績が Bristow-McMurray 法よりも良好であったことによる。一方，前方のみならず多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼症例に対しては，1986年以降 Bristow-May 法に Neer's inferior capsular shift 法を組み合わせた手術（Bristow-Neer 法）に変更し，術後成績の向上に努めてきた。しかしながら，どれほどの後方下方動揺性を有する例にこの手術法を行うかの境界線は明確なものではなかった。動揺性肩関節の程度については大塚らが報告しているが，動揺性の程度による手術法の選択基準については言及していない。我々は Bristow-May 法と Bristow-Neer 法の手術後成績と動揺性肩関節の程度との関連を調査することにより，どの程度以上の動揺性肩関節に対して Bristow-Neer 法を行うべきで，どの程度までの動揺性肩関節では Bristow-May 法で良いのかを解明するため，まず術前骨頭下降率30%以上と未満の群に分けて術後成績を比較した。調査前の予測では術前骨頭下降率30%以上の動揺性肩関節では手術による安定性の程度により Bristow-Neer 法の方が良好で，術前骨頭下降率30%未満では可動域制限が少ないと推測された Bristow-May 法の方が良好ではないかと考えていた。しかしながら術前骨頭下降率が30%以上でも未満でも，術後成績は Bristow-Neer 法の方が良好であった。一方，術前骨頭下降率30%未満では両法の成績の差がわずかであったことより，術前骨頭下降率を30%で区分せずより小さい境界値を用いれば，その値未満では両法の術後成績は等しくなる可能性がある。そこで各症例の術前骨頭下降率と術後成績との関係を調査した。

Rowe の Scale を縦軸に，術前骨頭下降率を横軸に

Fig.5　Relation of preoperative inferior looseness rate of humer head and postoperative function



とってBristow-May法とBristow-Neer法の術後成績の関係をみてみると，Bristow-May法では骨頭下降率30%未満の方が30%以上のものよりも良好な成績を収めていたが，全体にバラツキが大きく骨頭下降率の増大に伴って急激にポイントが低下していた。一方Bristow-Neer法では骨頭下降率の増大に伴ってポイントが低下するものの，Bristow-May法に比べてバラツキが小さく，平均して高得点を獲得していた。一方Bristow-May法はバラツキが大きく安定した成績は得られていない。これは骨片固定位置，肩甲下筋処理，固定時の肩回旋角度等の手術操作が関与していると考えられる。しかし術前骨頭下降率45%でRowe scale pointが100点の一例を除くと術前骨頭下降率が大きくなるに従って術後成績のポイントは低下する傾向がみられた（Fig. 5）。Bristow-May法の術後成績のうちBristow-Neer法と比べてRowe scale pointが80点以下の低い成績を示すのは術前骨頭下降率10%以上の領域のみである。逆に術前骨頭下降率10%未満の領域ではBristow-May法の術後成績はBristow-Neer法と遜色なく，術前骨頭下降率が10%未満であることがBristow-May法で安定した術後成績を得る必要条件と考えられた。しかし術前骨頭下降率10%未満の症例は両法とも1例ずつであり，その傾向を裏付けることはできず，今後さらなる調査が必要と思われる。

術前骨頭下降率が30%以上と高い例に対して安定した術後成績を得るためには，Bristow-May法よりもBristow-Neer法を行った方が良いと考えられる。術前骨頭下降率が30%未満と低い例ではBristow-Neer法の方がBristow-May法よりも術後成績は良好であったが，手術操作を適切に行えばBristow-May法の成績も良好であるため，Bristow-Neer法，Bristow-May法のいずれを行っても良いと考えられた。

結　語

1）多方向動揺性を有する反復性肩関節脱臼例に対して行ったBristow-Neer法の術後成績をBristow-May法と比較した。

2）骨頭下降率の値に関わらずBristow-Neer法の術後成績は良好であった。

3）Bristow-May法は術前骨頭下降率が低い症例に限って施行した方が，安定した術後成績が得られると考えられた。

参考文献

1）土屋弘吉：習慣性肩関節脱臼に対するBristow-McMurray手術について．整形外科，18：820-825，1967．

2）May,V.R.：A modified Bristow operation for anterior reccurent dislocation of the shoulder. J. Bone Joint Surg., 52A: 1010-1016,1970.

3）Neer,C.S.：Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. J.Bone Joint Surg., 62A:897-908,1980.

4）Rowe,C.R.：The Bankert procedure; a long-term end-result study. J. Bone Joint Surg., 60A:1-16,1978.

5）橋本視法：肩関節不安定症手術例の検討．防衛衛生，36：403-409，1989．

6）橋本視法：反復性肩関節前方脱臼手術例の検討．臨床スポーツ医学，8(11)：1311-1317，1991．

7）遠藤寿男：Loose shoulderの疫学と筋動力学的研究．臨整外，16，1153-1160，1981．

8）橋本視法：肩関節下方および多方向不安定症手術例の検討．防衛衛生，38(9)：369-375，1991．

外傷性腓骨筋腱脱臼に対する仮性襄閉鎖術による治療経験

Surgical Treatment for Peroneal Tendon Dislocation by Closure of the False Pouch

長谷川元信　Motonobu Hasegawa
星野　明穂　Akiho Hoshino
池田　浩夫　Hiroo Ikeda
仁賀　定雄　Sadao Niga
朝比奈信太郎　Shintarou Asahina
長束　裕　Yutaka Nagatsuka

●Key words
腓骨筋腱脱臼，仮性襄閉鎖術
Peroneal tendon dislocation : Closure of the false pouch

●要旨
腓骨筋腱脱臼は腓骨後縁の骨膜が剥離し形成された仮性襄に腱が脱臼して生ずる。この仮性襄を閉鎖する事により腓骨筋腱脱臼６例の治療を行った。症例は全例男性，年齢15～49歳（平均24歳），受傷から手術まで２～24週（平均11週），術後フォローアップ2.5～35ヶ月（平均14ヶ月）で全例再脱臼はなくＡＤＬ復帰し，スポーツ復帰を妨げる様な合併症を残さなかった。
腓骨筋腱脱臼に対する観血的手術法としてはDuVries法など数多く報告されている。これに対し仮性襄閉鎖術は解剖学的整復であり自家組織の犠牲もなく手技も容易である。スポーツ復帰も早く有用な手術法と思われた。

●Abstract
The closure of the false pouch resulted from recurrent peroneal tendon dislocation was performed for 6 cases as a new procedure. The periods from the injury to the operation were from 2 to 24 weeks (mean 11 weeks). Follow-up was from 2.5 to 35 months (mean 14 months). All patients returned to ADL without the peroneal tendon dislocation and had no complications to reduce their sports activity.
Many operative procedures have been described such as DuVries procedure. The closure of the false pouch is anatomical repair without sacrifice of own tissue and technically simple and our results show early return to sports and its efficacy for the peroneal tendon dislocation.

長谷川元信
〒332 埼玉県川口市青木1-18-15
川口工業総合病院整形外科
0482-52-4873

川口工業総合病院整形外科
Kawaguchi Kohgyo General Hospital

緒　言

外傷性腓骨筋腱脱臼はスポーツ活動の障害となり，スポーツ復帰のためには適切な治療が必要である。この観血的治療には数多くの方法が報告されてきており，それぞれ良好な成績を示している。特にDuVries法は報告が多いが，骨に侵襲を加えており，早期のスポーツ復帰は難しい。

76年にEckert[1]は上腓骨筋支帯が外踝後縁との付着部で外踝よりも支帯に連続する骨膜とより強固に結合していると指摘し，この部分で上腓骨筋支帯と骨膜が外踝より剥離し，腓骨筋腱の脱臼が起こると述べた。85年，DasDe[2]はこの骨膜と外踝の間を仮性嚢と名付け，腓骨筋腱がこの仮性嚢に陥入し腓骨筋腱の脱臼が起こると述べた。（Fig. 1）

以上の病理学的所見に基づき，DasDeは外踝後縁に骨孔を開け，この孔に糸を通して剥離した骨膜を腓骨に縫着させ仮性嚢を閉鎖する解剖学的修復術を提唱した。（Fig. 2）これに先立ちEckertも同様の手術の報告を行っている。軟部組織への操作がほとんどであり，骨への侵襲を加える術式と比べ，早期のスポーツ復帰が可能と考えられた。

そこで，今回我々は外傷性腓骨筋腱脱臼6例に対し，早期のスポーツ復帰を目的とし，同法による治療を行ったのでその成績について若干の文献的考察を加え報告する。

症例と方法

症例（Table 1）は全例男性。年齢15～49歳（平均24歳）。受傷原因はスキー2例，サッカー2，バスケット1例，立ち上がり動作1例である。症例6を除きプレー中足首を捻り受傷。症例6はしゃがんだ姿勢より立ち上がろうとしたとき脱臼した。

これらの症例は近医受診しギプス固定・テーピングなどの保存的治療を行ったが再脱臼を繰り返した。その後当科を受診し，観血的治療を行った。受傷か

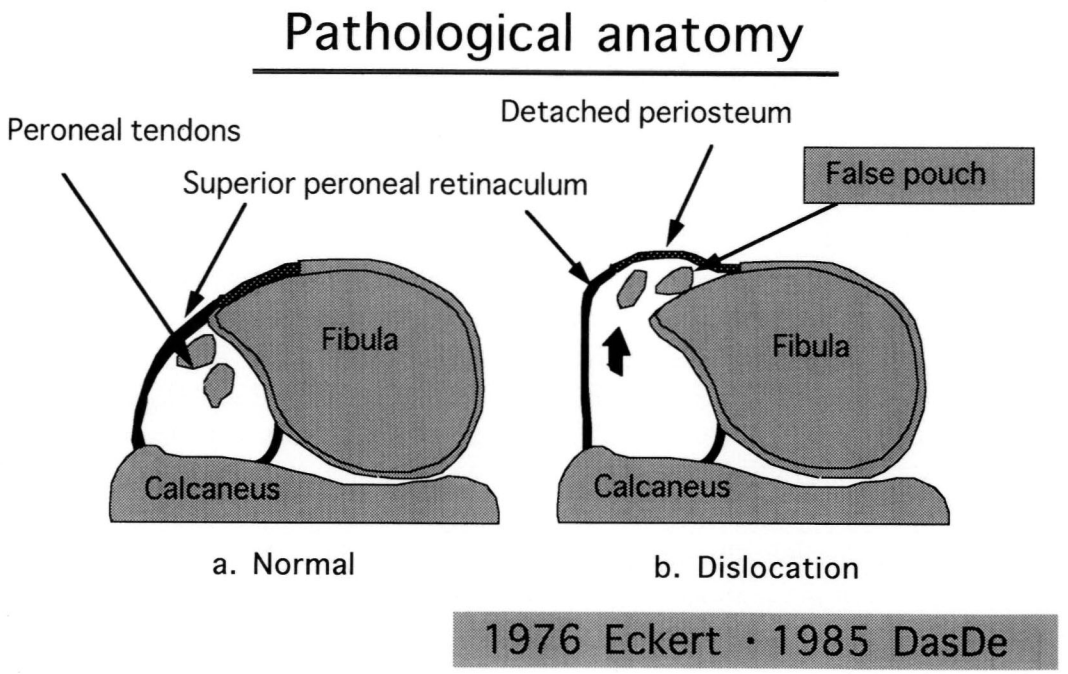


Fig.1 Pathological anatomy
a. Normal anatomy: The transverse section of the lower end of the fibula
b. Dislocation of the peroneal tendons: The periosteum is detached from the posterior area of the fibula remaining continuity with the superior peroneal retinaculum. In which the peroneal tendons are easily dislocated.

Table 1 Materials

Case	Age	Sex	Cause	Sports	Sports activity	Injury-Operation (Weeks)	Return to ADL (Months)	Return to Sports (Months)	Follow up periods (Months)
1	15	M	Soccer	Soccer	Competitive	24	1	2.5	18
2	19	M	Ski	Ski	Competitive	2	1.5	2.5	2.5
3	19	M	Basketball	Basketball	Competitive	10	2	3	3
4	22	M	Soccor	Soccer	Competitive	18	1	?	11
5	23	M	Ski	Ski	Recreational	6	1	2	35
6	46	M	Stand up	Soccer	Recreational	4	2	(-)	16
Ave.	24					11	1.4	2.5	14.3

ら手術までの期間は2～24週（平均11週），術後フォローアップ2.5～35ヶ月（平均14ヶ月）であった。

術中所見では全例上腓骨筋支帯は断裂していなかった。これを切離し飜転すると外踝後縁付近の骨膜は外踝より剥離しており，骨膜下に仮性嚢が認められた。（Fig. 3）足関節を背屈させるとここに脱臼した腓骨筋腱が陥入する事が確認された。仮性嚢部分の腓骨表面には滑膜様組織が認められこれを切除し，露出した骨表面を掻爬・新鮮化した。外踝後縁にKワイヤーで骨孔を数個開けこれに糸を通し剥離して

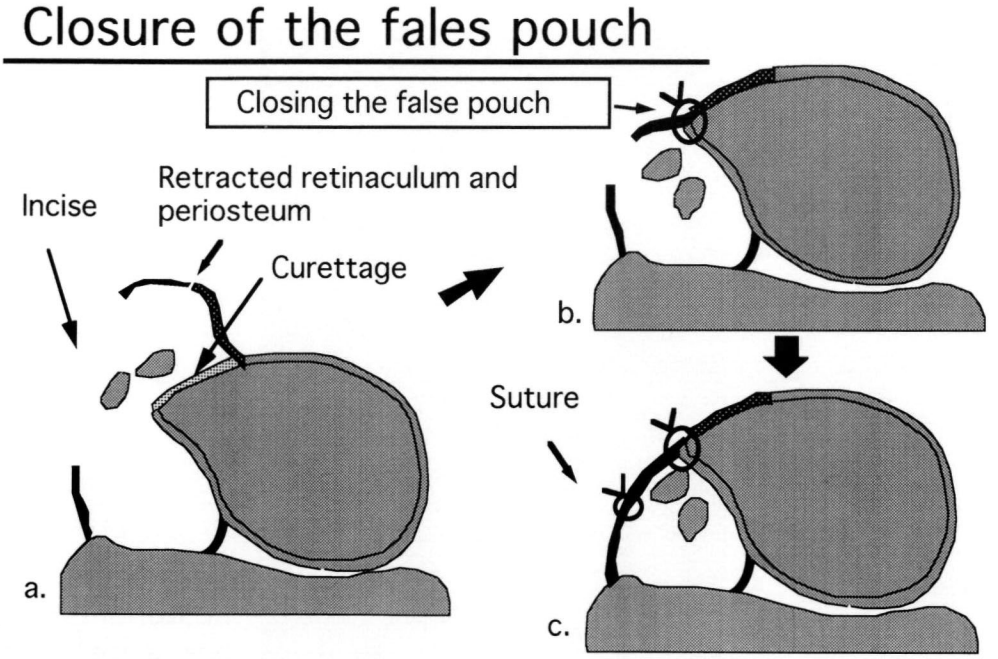


Fig.2 Closure of the false pouch
a. The superior peroneal retinaculum has been incised and retracted with detached periosteum. This was confirmed as the false pouch and its inside synovium was curettaged.
b. Drill holes are made in the lateral edge of the lateral malleolus, then sutures are passed through the posterior end of the detached periosteum and closed.
c. The incision at the superior peroneal retinaculum is closed.

いた骨膜を外踝後縁に縫着し，仮性嚢を閉鎖した。最初に切離した支帯も縫合した。足関節を背屈しても脱臼が生じないことを確認し閉創した。

後療法は免荷膝下ギプス２週とし，その後ヒール付きギプス下にて１～２週荷重歩行とした。ギプス除去後，軟性足関節装具を１ヶ月装着し，急激な足関節の動きを防止した。スポーツ復帰は術後２カ月以降許可した。

結　果

術後１～２ヶ月（平均1.4ヶ月）で全例ＡＤＬ復帰した。

スポーツ復帰についてはダッシュ，ジャンプ，ターン等の動作が可能で，もとのスポーツに復帰可能とみなされる時点とした。術後スポーツをしていない症例６を除き，５例全例がスポーツ復帰した。このうち症例４は術後大学サッカー部を引退し，術後１年でスキーをするまでスポーツをしていなかった時期があり，復帰までの期間が不明であった。スポーツ復帰までの期間は，この症例４を除く４例で術後２～３ヶ月（平均2.5ヶ月）であった。

症例１はサッカー復帰後，術後５ヶ月で運動後の踵部の疼痛・腫張を認め，プレーに支障が出たが安静により２ヶ月後に軽快した。再脱臼は１例もなく，固定除去後早期から良好なＲＯＭが得られた。

考　察

腓骨筋腱脱臼の手術療法についてはこれまで数多くの方法が提唱されてきており，骨性に腱を制動するものと，軟部組織による支帯の再建をするものとに大別されてきた。

Kelly 法，DuVries 法等の骨制動法は脱臼の成因が腓骨筋腱溝の形成不全にあるとし，外踝の一部を形成して作った骨堤によって腱を制動する。一方，支帯再建法は脱臼の成因が腓骨筋腱支帯の機能不全にあるとし，アキレス腱，踵腓靱帯，骨膜などを移

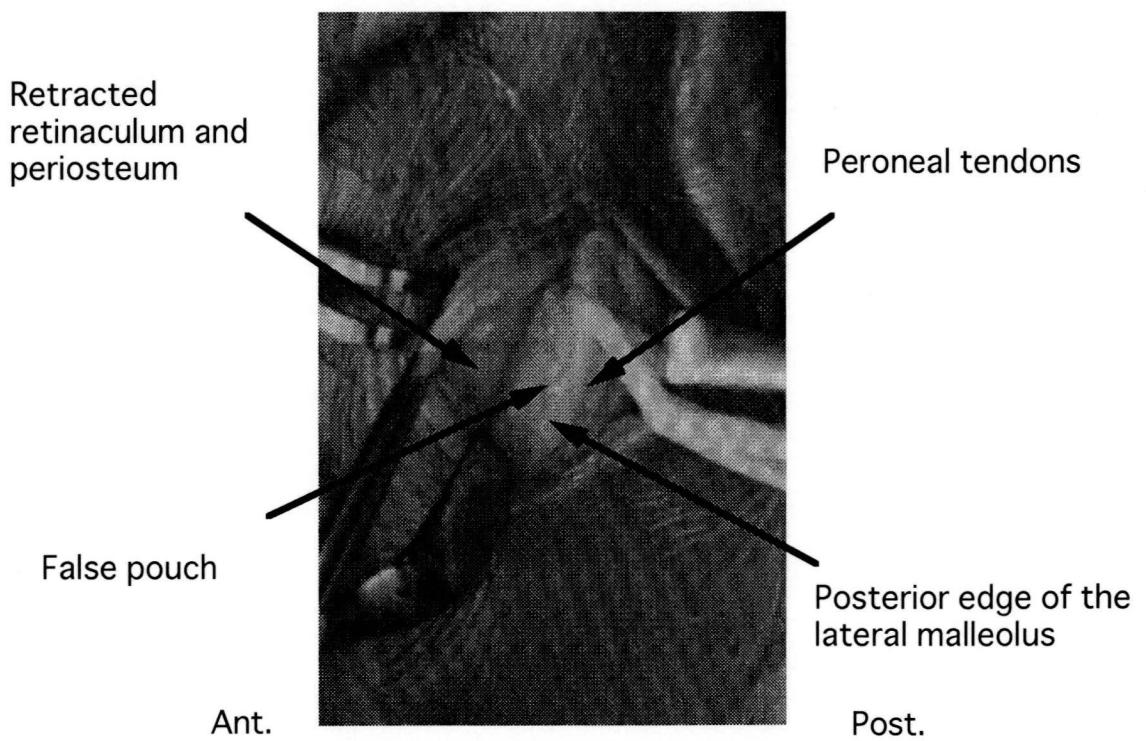


Fig.3 The operation on the left ankle : The superior peroneal retinaculum has been incised and retracted with detached periosteum. The false pouch is shown.

Table 2 Reports of the closure of the false pouch

Year	Report	Cases
1976	Eckert	76
1985	Das De	7
1989	Inoue	2
1989	Tomizawa	3
1994	Ooishi	2
1995	Hasegawa	6

行して支帯を再建し脱臼を防止する。

骨制動法はDuVries法を中心に数多く報告されており，成績も概ね良好である。しかし，移植骨片が近位過ぎれば再脱臼を生じ遠位過ぎれば腓骨遠位端の骨折を生ずるなど手術手技に熟練を要する。移行した骨片の突出や骨折，癒合不全などの合併症も認められ，骨切りを行うため侵襲もやや大きい。スポーツ復帰は骨癒合が得られるまで困難と考えられる。スポーツ復帰時期についての報告は少ないが，村上ら[3]によればDuVries法は骨切り部での骨折の危険性から超早期からの積極的スポーツ復帰はすすめにくいとし，14例について術後３ヶ月での軽い運動復帰，４～６ヶ月での本格的なスポーツ復帰との結果を報告している。

腓骨筋腱脱臼の発生機序として腓骨筋腱溝の形成不全を指摘するものも多く，これが骨性制動法の論拠となっているが，明らかな証拠は示されておらず推論の域を出ていない。本症例でも術中所見等において形成不全は明らかでなかった。これらのことから，背景因子として何らかの関係がある事は考えられても，腓骨筋腱溝形成術がすべての症例において必須のものとは考えにくい。

これに対し，支帯再建法も治療成績は良好な報告が多いが，スポーツ復帰時期については明らかでない。また欠点として自家組織の犠牲を伴う。支帯の一次修復のみでは制動力が不充分であり，他の組織を移植し支帯を再建する必要があるとの指摘もあるが，具体的な根拠に基づいたものではない。

仮性裏閉鎖術（Table 2）は85年DasDeの７例に先立ちEckertが76年に新鮮例73例についてほぼ同様の方法で治療を行い良好な成績を得ている。

DasDeは仮性裏の概念を提唱し詳細な手術所見を初めて記載したためこの方法を“DasDe法”と呼ぶことが多いが以上の理由からオリジナリティーはEckertにあると考えここでは術式名を仮性裏閉鎖術とした。

本邦では89年の井上の２例および本症例を含め13例の報告[4) 5) 6)]があるが，いずれも再脱臼などは見られず良好な成績を得ている。しかし，長期成績については報告が少なく不明である。

我々の症例では全例外踝後縁での骨膜の剥離と仮性裏の形成，仮性裏への腓骨筋腱の陥入が認められた。これはDasDeらの指摘した通りの所見であり，腓骨筋腱脱臼の発生機序として正しいと思われた。これまで報告された仮性裏閉鎖術から，腱の制動力についても他の手術法と比較しても充分と考えられる。腓骨筋腱溝の形成不全も認められず，骨形成術の必要性は感じなかった。

上腓骨筋腱支帯断裂例には支帯の縫合を追加すればよく，支帯が消失している様な例を除けば仮性裏閉鎖術で充分腱の制動ができる。解剖学的修復が得られ，自家組織の犠牲がなく侵襲も少ない。今回，術後のギプス固定はDasDeの６週に対して４週と短くしたがさらに期間を短縮できると思われ，術後の早期スポーツ復帰に有利である。

手術手技も他に比べて容易である。以上により

DuVries 法などの従来の手術法と比べても有利な点が多いと考えられる。ただし，長期成績についての詳細は不明であり，今後の調査・検討が望まれる。

結　語

仮性襄閉鎖術を施行した腓骨筋腱脱臼６例の検討を行った。本法は解剖学的整復であり自家組織の犠牲もなく手技も容易である。全例再脱臼はなく，スポーツ復帰を妨げる様な合併症を残さなかった。今後，さらに検討を加える価値のある手術法と思われた。

文　献

1）Eckert W.R., et al : Acute rupture of the peroneal retinaculum.J Bone Joint Surg, 58 - A : 670-673,1976.
2）Das De S. et al : A repair operation for recurrent dislocation of peroneal tendons. J Bone Joint Surg, 67-B : 585-587,1985.
3）村上俊一他：腓骨筋腱脱臼に対するDuVries 法の検討。日本足の外科研究会誌，第15巻：300-303,1994.
4）井上五郎：習慣性腓骨筋腱脱臼－DasDe法による治療経験．臨床スポーツ医学，Vol.6 No.6：661-664,1989.
5）富沢仙一他：Balasubramaniam 法による，習慣性腓骨筋腱脱臼の治療経験．日本足の外科研究会誌，第10巻：39 - 42,1989.
6）大石芳彰他：外傷性腓骨筋腱脱臼新鮮例の２例．整・災外，37：841 - 843，1994.

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則…… 107
名誉会員、特別会員、理事、監事、評議員名…… 110
賛助会員名…… 111
学術集会について…… 112
お知らせ…… 114
学会開催のお知らせ…… 115
日本学術会議だより…… 119

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

本会の事務局を、横浜市中区新山下3－2－3

横浜市立港湾病院内に置く

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もの

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、理事長が理事会及び評議員会の議を経て推薦するもの

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

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　若干名を置く（うち理事長１名、常任理事若干名）

２）監　事　２名

第10条　役員の選出

１）理事長および常任理事は、理事会において理事の中から選出する

２）理事および監事は、評議員の中から選出し、総会の承認を要する

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３年とし、再任は妨げない

第13条　評議員

１）本会には50名以上100名以内の評議員を置く

２）評議員は正会員の中から選出する

３）評議員は評議員会を組織して、本会役員の選出を行なうほか、理事会に助言する

４）評議員の任期は３年とし、再任は妨げない

第５章　委 員 会

第14条　委員会

理事会は必要に応じて、委員会を設けることができる

第６章　会　　議

第15条　理事会

１）理事会は理事長がこれを召集し、主宰する

２）会長は理事会に出席できる

第16条　総会および評議員会

１）総会は正会員および準会員をもって組織する

２）総会および評議員会は、それぞれ年１回学術集会開催中に開催する

３）総会および評議員会の議長は、理事長または、理事長の指名した者とする

４）臨時総会および臨時評議員会は必要に応じて、理事長がこれを召集できる

第７章　学術集会

第17条　学術集会

１）学術集会は年１回開催し、会長がこれを主宰する

２）会長、次期会長は理事会の推薦により、評議員会および総会の承認を経て決定する

３）学術集会での発表の主演者および共同演者は、原則として本会の正会員に限る

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

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

名誉会員・特別会員

青木　虎吉	高岸　直人	Bernard R. Cahill
今井　　望	津山　直一	Wolf-Dieter Montag
河野　左宙	鞆田　幸徳	W. Pforringer
榊田喜三郎	鳥山　貞宣	George A Snook
鈴木　良平	廣畑　和志	

理　　事

井形　高明	石井　清一	田島　直也	原田　征行
生田　義和	高澤　晴夫（理事長）	中嶋　寛之	守屋　秀繁

監　　事

東　　博彦　　廣畑　和志

評 議 員

赤松　功也	加藤　哲也	柴田　大法	丹羽　滋郎	萬納寺毅智
秋本　　毅	菊地　臣一	霜　礼次郎	乗松　敏晴	宮津　　誠
阿曽沼　要	城所　靖郎	白井　康正	乗松　尋道	宮永　　豊
阿部　正隆	栗山　節郎	須川　　勲	初山　泰弘	武藤　芳照
有馬　　亨	黒坂　昌弘	菅原　　誠	林　浩一郎	茂手木三男
井上　　一	黒澤　　尚	高尾　良英	平澤　泰介	森　雄二郎
今井　立史	古賀　良生	高倉　義典	廣橋　賢次	安田　和則
今給黎篤弘	腰野　富久	竹下　　満	福田　眞輔	矢部　　裕
入江　一憲	小山　由喜	竹田　　毅	福田　宏明	山本　博司
上崎　典雄	斉藤　明義	田島　　寶	福林　　徹	山本　龍二
大久保　衛	左海　伸夫	立花　陽明	藤巻　悦夫	横江　清司
大畠　　襄	阪本　桂造	田中　寿一	星川　吉光	吉松　俊一
岡崎　壮之	酒匂　　崇	田渕　健一	増島　　篤	龍　順之助
岡村　良久	佐々木鉄人	土屋　正光	松井　宣夫	若野　紘一
越智　隆弘	佐藤　光三	戸松　泰介	松崎　昭夫	渡辺　好博
越智　光夫	史野　根生	冨永　積生	圓尾　宗司	渡会　公治

（敬称略）

賛助会員

（95、96年度）

旭化成工業株式会社
株式会社アムコ
アルケア株式会社
石井医科工業株式会社
科研製薬株式会社
三共株式会社
三進興産株式会社
塩野義製薬株式会社
清水製薬株式会社
株式会社武内義肢製作所
中外製薬株式会社
日本シグマックス株式会社
株式会社日本メディックス
日本ルセル株式会社
日本レダリー株式会社
バウアーファインド社
藤沢薬品工業株式会社
ブリストル・マイヤーズスクイブ株式会社
株式会社ヘリオ
株式会社松本医科器械
マルホ株式会社
株式会社メディカル・システム・サービス
森下ルセル株式会社

学術集会について

第22回　日本整形外科スポーツ医学会

会　長　　林浩一郎（筑波大学臨床医学系整形外科教授）
開催地　　つくば市ノバホール，筑波第一ホテルにおいて
開催日　　平成８年８月28日(水) スポーツアクティビティー
　　ゴルフ 50組 7：30スタート（茨城G.C.）
　　平成８年８月29日(木)　8：30～学術集会
　　16：30～スポーツアクティビティー
　　平成８年８月30日(金)　8：00～学術集会
主　題　　１．スポーツ種目別の身体特性と傷害特異性
　　２．スポーツ外傷・傷害における MRI の有用性
　　３．アスレチックリハビリテーションと外傷・障害後の復帰
　　（部位別に）
教育研修講演：
　　「スポーツと栄養」
　　筑波大学体育科学系教授　鈴木正成先生
　　「トレーニング理論」
　　筑波大学体育科学系助教授　村木征人先生
市民公開講座：
　　８月31日(土)：スポーツ医学
　　成長期に適した運動
　　効果的なトレーニング方法
　　発育期のスポーツ障害
　　等を予定しております。
連絡先：〒305 茨城県つくば市天王台１-１-１　筑波大学臨床医学系整形外科
　　第22回日本整形外科スポーツ医学会準備事務局
　　Tel　0298-53-3219
　　Fax　0298-53-3214

第23回　日本整形外科スポーツ医学会

会　長　　茂手木三男（東邦大学医学部整形外科教授）

第４回　日韓整形外科スポーツ医学国際会議

開　催　日：平成８年５月30日(木)～31日(金)
スポーツアクティビティー：５月30日(木)
ゴルフ、登山
学　術　集　会：５月31日(金)

会　　場：鯵ヶ沢プリンスホテル
青森県西津軽郡鯵ヶ沢町長平町
TEL. 0172-72-1011　FAX. 0172-72-1311

特別講演："Current Concepts of Biomechanics of the Knee and Shoulder in Sports Medicine"
Freddie H. Fu, M. D.（Pittsburgh）
（日整会教育研修単位申請中）

演題募集：1）シンポジウム：離断性骨軟骨炎の診断と治療
2）一般演題
シンポジウム、一般演題を募集します。
演題申込み用紙、学会参加申込み、宿泊案内などは、下記事務局までハガキまたはFAXにて住所、氏名をご記入の上ご請求ください。

演題締切り：平成８年２月29日

事務局連絡先：〒036 青森県弘前市在府町５
弘前大学医学部整形外科学教室内
第４回 日韓整形外科スポーツ国際会議事務局
TEL.0172-33-5111
FAX.0172-36-3826

第４回日韓整形外科スポーツ国際会議
会長　原　田　征　行

お知らせ

日本整形外科スポーツ医学会 年会費について

金　　額 ： 1996年度　　12,000円

納入方法 ： 1）銀行振込—なるべく学会雑誌に綴込んである振込依頼書をご利用下さい。払込金受取書が領収書となりますので，各自保管して下さい。

振込依頼書のない場合は，下記口座宛お振込願います。その際，必ず個人名でお振込下さい。（大学名，病院名で振込まれますと入金が確認できない場合があります。）

さくら銀行　横浜支店
普通預金　6318135
日本整形外科スポーツ医学会

2）自動振替—所定の用紙に必要事項をご記入，捺印の上，事務局宛送付願います。（自動振替は毎年９月を予定しております。自動振替ご希望の方は、７月中旬迄にお申し込み下さい。）

※振込依頼書，及び自動振替依頼書は，学会雑誌（毎年 No. 1 巻）に綴込んでありますが，ご必要の際は事務局までご請求下さい。

※学会雑誌（No. 1 巻）には，既に年会費を振込まれた方，自動振替の手続きをされた方にも各依頼書は綴込んでありますので，二重支払いにならないようご注意願います。（支払い済か，否かご不明の方は，事務局迄お問い合わせ願います。）

※毎年12月末日迄に当該年度の年会費を納めた会員に，翌年発行の学会雑誌を送付致します。未納の方は，期日迄に必ずお振込み下さい。

※２年以上年会費を滞納されると，自動退会となりますので，ご注意願います。

学会開催のお知らせ

第23回　日本肩関節学会

会　期：1996年10月31日(木) ～ 11月１日(金)
会　場：大宮ソニックシティ大ホールほか
埼玉県大宮市桜木町１-７-５ (JR大宮駅西口)
招待講演：Multidirectional Instability of the Shoulder
John J. Brems(Cleveland Clinic Foundation)
演題募集：主題　1.腱板不全断裂の診断
2.肩の MDI
3.スポーツ肩障害
一般演題
肩に関する基礎および臨床演題
応募方法：第１次締切　1996年５月30日 (必着)
官製はがきに演題名、演者名、所属、抄録用紙送付先をご記入してお申込み下さい。
第２次締切　1996年６月30日 (必着)
学術集会事務局：〒730 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
第23回日本肩関節学会
会長　佐　野　精　司
TEL. 03-3972-8111(内線2493-5)
FAX. 03-3972-4824

県・市民公開講座：1996年11月２日(土)
午前10時～12時
肩のいたみ　三　笠　元　彦　先生
田　畑　四　郎　先生
藤　原　　誠　先生

第４回 よこはまスポーツ整形外科フォーラム
演題募集のおしらせ

「第４回よこはまスポーツ整形外科フォーラム」を下記の要項で開催いたします。

本会は、従来の形式にとらわれず、自由な討論のできる場でありますので、多くの方々の参加をおまちしております。

なお、今回は第２回と同様、ドイツ、オーストリアからのフェロー３名と、韓国より日韓整形外科スポーツ医学国際会議に出席された先生方も参加されます。

「第４回よこはまスポーツ整形外科フォーラム」
代表世話人　青木　治人（聖マリアンナ医科大学整形外科）

概　　要

会　　期：平成８年６月２日（日）

場　　所：横浜シンポジア
横浜市中区山下町２　産業貿易センタービル９階
TEL 045-671-7151

プログラム：午前　一般演題（討論中心）
午後　パネルディスカッション
「アキレス腱皮下断裂の治療法の検討」
特別講演：日整会教育研修講演
「スポーツ選手における手部外傷・障害の治療とその問題点」
兵庫医大整形外科　田中　寿一先生
展示、懇親会

会　　費：￥３，０００（教育研修会費を除く）

一般演題を募集します。

１次締切：平成８年２月29日（木）
はがきに住所、氏名、所属、演題名を記入のうえ、下記事務局に送付して下さい。

抄録締切：平成８年３月30日（土）
事務局の送付する用紙に800字以内で抄録を作成して下さい。
（図・表を含まない）

採用の採否は、代表世話人にご一任下さい。

事　務　局：〒231 横浜市中区新山下３－２－３　横浜市立港湾病院内
「よこはまスポーツ整形外科フォーラム」事務局
TEL & FAX 045-625-0744

第8回 日本整形外科超音波研究会

会　　期：平成8年7月21日(日曜日)

会　　場：札幌医科大学臨床研究棟・臨床講堂
札幌市中央区南1条西16丁目

演題募集：一般演題を募集します。
(主題は特に設けません。)

特別講演：超音波断層診断による乳児股関節検診
大阪医科大学整形外科　瀬本喜啓　先生
(日整会教育研修認定申請中)

応募方法：第一次締切：平成8年3月10日(日曜日)
官製はがきに演題名・所属・住所・氏名・電話番号を明記の上お申し込みください。
演者、共同演者は本会の会員に限ります。
非会員の方は大阪医科大学整形外科の事務局へ入会手続きをしてください。
第二次締切：平成8年4月10日(水曜日)

送 付 先：〒060 札幌市中央区南1条西16丁目
札幌医科大学整形外科
第8回日本整形外科超音波研究会事務局
Tel.　(011)611-2111
Fax.　(011)641-6026

第8回日本整形外科超音波研究会
会長　荻　野　利　彦

第４回顎顔面バイオメカニクス学会開催のお知らせ

平成８年度の顎顔面バイオメカニクス学会大会（第４回大会）を、平成８年（1996年）12月７日（土）、８日（日）の２日間にわたって、朝日大学１号館中央棟３階（岐阜県）で開催いたします。

ふるって御参加下さい。

第４回顎顔面バイオメカニクス学会開催要領

開催日	平成８年12月７日(土)、８日(日)
開催場所	朝日大学歯学部１号館中央棟３階第１講義室 (〒501-02 岐阜県本巣郡穂積町穂積1851-1)
大会会長	船　越　正　也（朝日大学学長）
準備委員長	丹羽金一郎(朝日大学歯学部歯科矯正学教授) TEL：058-329-1481　FAX：058-329-1069
参加費	5,000円

日本学術会議だより　No. 39

高度研究体制の早期確立についての要望が採択される

平成7年11月　　日本学術会議広報委員会

今回の日本学術会議だよりでは，10月に開催された日本学術会議第122回総会の概要と、総会初日に採択された「高度研究体制の早期確立について（要望）」の内容を紹介します。

日本学術会議第 122回総会は、平成7年10月25日（水）から3日間にわたって開催されました。

総会初日は、まず、報告が行われ、会長経過報告及び科学技術会議報告に続き各運審附置委員会、各部、複合領域研究連絡委員会運営協議会、各常置委員会及び各特別委員会の報告がそれぞれの委員長・部長等から行われました。

この中で、利谷広報委員会委員長から、①日本学術会議月報の充実に伴い、会員各位からの原稿執筆の協力要請、②平成8年度の公開講演会の企画の募集を2月連合部会時に行うので、会員各位への事前検討要請、③日学選書の出版件数の拡大のための企画募集、④前日に開催した広報委員と地区会議代表幹事との連絡会議の議事から、地区会議の抱える問題点の紹介、の4点について付言がありました。

また、第7常置委員会、学術と産業特別委員会及び阪神・淡路大震災調査特別委員会からは、それぞれ、総会報告に付して、①国際対応の目的や役割をまとめ、それに対する日本学術会議内外からの意見を集約することで、日本学術会議としての国際対応の立場の構築をめざしてまとめられた「日本学術会議と国際対応（仮題）」、②学術の新たに進むべき方向に指標を与え、より高度な産業への貢献の方向を定めるのに必要な価値判断の基準を与えることの第一歩を踏み出すための端緒となるべくまとめられた「歴史的転換期における学術と産業のかかわりについて」、③事態の緊急性にかんがみ、意見のまとまったものから順次これを報告したいとの趣旨から「強震観測網の充実と強震研究体制の整備について」と「災害医療体制の整備について」の2件についてをその第一段階として位置付けてまとめられた「阪神・淡路大震災調査特別委員会第一次報告」が会員に配布されました。

この後、会員推薦管理会報告及び各研究連絡委員会報告に続いて、アジア学術会議実行委員長報告があり、西島委員長から、明年3月に開催予定の第3回アジア学術会議を中心とした今後の進め方について発言がありました。

続いて、提案事項の説明・討論・採決に入り、「内科系科学」と「外科系科学」に分かれている第7部の専門を見直して統合すること及び第17期に向けて、研究連絡委員会を見直し、改廃、統合、名称変更を行うことを内容とした①「日本学術会議法施行令」の一部を改正する手続きを進めること、②「日本学術会議会則」の別表の一部改正、③「日本学術会議の推薦に係る研究連絡委員会の指定等に関する規則」の別表の一部改正、④複数の研究連絡委員会にまたがる専門委員会の設置を認めることを内容とした「日本学術会議の運営の細則に関する内規」の一部改正、⑤会員推薦管理会が学術研究団体の登録を審査するに際して、資料を得る必要があると認められる場合には、日本学術会議の意見を聴取できるようにするための「学術研究団体の登録に関する規則」の一部改正、⑥今後における日本学術会議の組織、機能、施設等のあり方について、中・長期的観点から検討することを任務とした「運営審議会附置将来計画委員会」の設置についてを、それぞれ賛成多数で可決しました。

さらに、⑦21世紀を目前に控え、我が国の学術研究の飛躍的発展を図る観点から、研究費、研究者及び研究機構について抜本的な改善充実を図り、我が国の学術研究体制を一挙に高度の水準に引き上げ、高度研究体制の早期確立の実現を目指した「高度研究体制の早期確立について（要望）」を賛成多数で採択しました。

引き続いて、⑧「脳の科学とこころの問題」を脳科学の視点からまとめた脳の科学とこころの問題特別委員会の対外報告案について討議を行いました。会員から活発な意見が出されたため、審議を2日目に持ち越して検討した結果、運営審議会で一部修文を行うことを条件として、賛成多数で対外報告とすることを了承しました。

2日目の最後に、前日配布された第7常置委員会の「日本学術会議と国際対応（仮題）」に基づき会員の間で自由討議が行われ、活発な意見交換がありました。

伊藤会長が村山総理に要望書を手交

平成７年10月30日（月）の午後３時に伊藤会長及び利谷、西島両副会長が内閣総理大臣官邸に村山総理大臣を訪ね、総理府の担当大臣である野坂内閣官房長官の立会いの下、平成７年10月25日（水）の第 122回日本学術会議総会で採択された「高度研究体制の早期確立について」の要望書を手渡し、その趣旨等について説明を交えながら、懇談を行いました。

村山総理は、「要望の趣旨については、大変よく理解でき、貴重なご意見を賜ったものと思う。しかし、例えば、研究費の倍増についての要望などは、シーリングの枠もあり、容易ではない。補正予算で配慮したりして、政府もいろいろ努力はしている。今後とも期待に沿うよう努力する。」と語り、要望書について理解を示しました。

なお、要望書の内容は以下のとおりです。

高度研究体制の早期確立について（要望）

学術研究が我が国はもちろん、世界全体にとってもその将来を左右する重要な役割を担うという認識が政・官・産を通じて最近とみに高まってきたことは喜ばしいことである。しかしその一方、我が国の学術研究体制にはなお制度的、構造的な多くの問題が顕在化している。

日本学術会議では、平成元年４月20日付け「大学等における学術研究の推進について－研究設備等の高度化に関する緊急提言－」の勧告を提出し、政府関係機関においても、このような現状を踏まえ、学術研究体制の改善のための様々な施策が講じられている。しかしなお、21世紀を目前に控え、我が国の学術研究の飛躍的発展を図る観点から、研究費、研究者及び研究機構について抜本的な改善充実を図り、我が国の学術研究体制を一挙に高度の水準に引き上げ、高度研究体制を早期に確立することが不可欠である。科学者の代表機関として、日本学術会議は以下の点を早急に実現することを要望する。

１．研究費について

我が国の研究費の政府による負担割合、政府負担研究費の対ＧＮＰ比を欧米先進諸国並みに引き上げ、政府の研究開発投資額を早期に倍増させることが必要である。

その際、基礎研究、応用開発研究に加えて、将来における応用の潜在力に注目した「戦略研究」のそれぞれについて助成を強化するとともに、国費による投資的経費としての研究費の支出、民間の研究助成財団の活動の促進などにより、多元的な研究資金源を確保することが必要である。

２．研究者について

優秀な研究者を確保する観点から、研究費、研究施設等について劣悪な状況にある研究環境を早急に改善することが必要である。

また、ポストドクトラルフェローシップの飛躍的拡充など研究者の雇用形態の多様化を図るとともに、若手研究者の支援施策の改善充実、公正で多角的な評価システムの確立、外国人研究者の任用も含めた研究者の国際的な交流の促進などにより、研究者がその研究能力を最大限に発揮する条件を整えることが必要である。

３．研究機構について

大学、研究所（国公立試験研究機関、民営研究機関、大学共同利用機関及び大学の附置研究所をいう。）、企業の３セクターの調和のとれた発展、規模的に不十分な研究所セクターの拡充を図るとともに、これらの間の人的交流や研究協力を促進することが必要である。

また、急速に進展する学問の最前線に立って常に高い研究活動を維持するため、研究組織に安定性と流動性の二重性を導入するとともに、我が国の学術研究体制の重大な問題となっている研究支援者の不足について、所要の対策を講じる必要がある。

４．国際的連携について

世界に開かれた共同研究の拠点の整備、研究助成を目的とする基金の設定など、研究者の国際交流、共同研究等の促進のため、所要の措置を講じる必要がある。その際、アジアの一員として、アジア地域に対しては特段の配慮が必要である。

日学双書の刊行案内

日本学術会議主催公開講演会の記録をもとに編集された次の日学双書が刊行されました。

日学双書№23「歴史的転換期における学術と産業の在り方をめぐって」

〔定価〕 1,000円（消費税込み，送料別途）

※問い合わせ先

(財)日本学術協力財団　　☎ 03-3403-9788

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
1996・VOL. 16. NO. 1

CHIEF EDITOR
SEIICHI ISHII, M. D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOAD

TORU ARIMA, M. D.
ATSUHIRO IMAKIIRE, M. D.
MASAHIRO KUROSAKA, M. D.
HISASHI KUROSAWA, M. D.
KEIZO SAKAMOTO, M. D.
KONSEI SHINO, M. D.
ISAO SUGAWA, M. D.
TAKARA TAJIMA, M. D.
TORU FUKUBAYASHI, M. D.
TAKETOMO MANNOJI, M. D.
KOJI WATARAI, M. D.

SECRETARY GENERAL
HARUO TAKAZAWA, M. D.

THE JAPANESE ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE
℅ Yokohama kowan Hospital 3-2-3 Shin Yamashita Nakaku
Yokohama 231 JAPAN

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」 VOL. 16. No.1

1996年3月12日　発　行
発　行／〒231横浜市中区新山下3-2-3　横浜市立港湾病院内
　　日本整形外科スポーツ医学会
印　刷／ケイエスエージェンシー