Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



日本整形外科スポーツ医学会

目　次

1. 足底腱膜炎発症時の足部縦アーチの検討
Investigation about the Longitudinal Arch of the Foot at the Onset of Plantar Fasciitis
早稲田大学スポーツ科学学術院　鳥居　俊……1

2. サーフィン外傷―救急搬送症例の検討―
Surfing Injuries：A Study of Cases Conveyed by Ambulance
和歌山県立医科大学整形外科学教室　高見　正成ほか……5

3. アキレス腱断裂に対する半経皮的縫合術と術後キャストの工夫
Our Technique of Semi-percutaneous Repair and Post-operative Casting of Achilles Tendon Ruptures
田岡病院整形外科　大西　純二……9

4. Gender-Specific Differences in the Types of Injuries in Tennis Players
テニスプレイヤーにおけるスポーツ傷害の性差
慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センター　岩本　潤ほか……16

5. アスリートにおける type II SLAP lesion の治療成績
Clinical Results of Type II SLAP Lesion Repair for Athletes
福岡大学医学部整形外科学教室　柴田　陽三ほか……22

6. 肩関節鏡視下 Bankart 修復術後のスポーツ活動状況
Sports Activity of Postoperative Shoulder Arthroscopic Bankart Repair
清恵会病院整形外科　小松　猛ほか……27

7. 成長期のスポーツ障害予防のための新しいアプローチ
―軟骨内血流のリアルタイム評価―
New Approach for the Prevention of Overuse Injury in Growth Spurt：
Real-time Evaluation of the Cartilage Blood Flow
秋田大学医学部神経運動器学講座整形外科学分野　木島　泰明ほか……31

8. 未固定解剖標本を用いた烏口上腕靱帯の伸張肢位の検討
Stretching Positions for the Coracohumeral Ligament using Fresh Cadaver Specimens
札幌医科大学大学院保健医療学研究科　泉水　朝貴ほか……37

9. 中学生バスケットボール選手の外傷に関する疫学的研究
Epidemiology of Basketball Injuries in Junior High School
横浜市スポーツ医科学センター　鈴川　仁人ほか……44

10. 大腿骨膝蓋骨溝における骨軟骨病変に対してモザイクプラスティを行なった1例
Mosaicplasty for Osteochondral Lesion of Patellar Groove：A Case Report
防衛医科大学校整形外科学教室　三尾　健介ほか……50

11. Urinary Levels of Cross-linked N-terminal Telopeptides of Type I Collagen are Higher in Athletes with a Symptomatic Stress Fracture
尿中I型コラーゲン架橋N-テロペプチド値は疲労骨折を有するスポーツ選手では高い
慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センター　岩本　潤ほか……54

日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

1992年10月より適用
1998年 9月一部改正
2000年 4月一部改正
2005年11月一部改正

雑誌の刊行

1. 年4回発行する.
2. 内1回は学術集会抄録号とし，年1回学術集会の際に発行する.
3. 残りの3回は学術集会発表論文を掲載することを原則とするが，ほかに自由投稿論文(論述，総説を含む)なども掲載する.
4. 用語は日本語または英語とする.

論文の投稿規約

1. 学術集会の抄録は指定する様式に従い，締切期日までに提出する.
2. 学術集会発表論文は，学術集会終了後原則として6ヵ月以内に，事務局あてに送付する.
3. 自由投稿論文は随時受付ける．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，上記条件を満たさない場合でも，編集委員会の合意を得て理事長が認可した論文については掲載を許可する.
5. 学術集会発表論文，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に掲載後の論文の再投稿，他誌への転載は編集委員会の許可を要する.
6. 投稿する論文における臨床研究は，ヘルシンキ宣言を遵守したものであること．また症例については別掲の「症例報告を含む医学論文及び学会研究会発表における患者プライバシー保護に関する指針」を遵守すること.
7. 論文の採否は編集委員会で決定する.

学術集会の抄録について

1. 原則として和文とする.
2. 抄録見本の様式にそって，図表を含み800字以上1200字以内の論文を作成する.
3. 抄録は原則として，目的，方法，結果，考察，結語の順に記載作成する.
4. 演題名，氏名，所属，キーワード(3語以内)をいずれも和文，英文で記載する.
5. 図表は2個以内とし，見やすいよう配慮する.

学術集会発表論文，自由投稿論文について

1. 和文論文　形式：A4(B5)判の用紙にプリンターを用いて印字する．用紙の左右に充分な余白をとって，1行20字×20行＝400字をもって1枚とする．
投稿に際しては，テキスト形式で保存したフロッピーディスク，CDなどの記録メディアを提出することが望ましい．

体裁：⑴タイトルページ
- a．論文の題名(和英併記)
- b．著者名，共著者名(6名以内)(和英併記，ふりがな)
- c．所属(和英併記)
- d．キーワード(3個以内，和英いずれでも可)
- e．連絡先(氏名，住所，電話番号)
- f．別刷希望数(朱書き)

⑵和文要旨(300字以内)
- ＊要旨には，原則として研究の目的，方法，結果および結論を記載する．(論述，総説についてはこの限りではない)

⑶本文および文献
- ＊本文は，原則として緒言(研究の目的)，方法，結果，考察，結語の順に作成する．(論述，総説についてはこの限りではない)

⑷図・表(あわせて10個以内)
- ＊図・表および図表の説明文は和文で作成する．

⑸校閲署名
- ＊共著者全員の校閲署名を添付する．

枚数：原則として，本文，文献および図・表で22枚以内とする(編集委員長が認める場合は上限を40枚とすることができる．それ以上の超過は認めない)．掲載料については11を参照すること．
＊図・表は1個を1枚と数える．

2. 英文論文　形式：A4判の用紙に，プリンターを用い，左右に充分な余白をとって作成する．1枚は35行以内とし，1段組とする．
投稿に際しては，テキスト形式で保存したフロッピーディスク，CDなどの記録メディアを提出することが望ましい．

体裁：⑴タイトルページ
- a．論文の題名(和英併記)
- b．著者名，共著者名(6名以内)(和英併記)
- c．所属(和英併記)
- d．キーワード(3個以内)
- e．連絡先(氏名，住所，電話番号)
- f．別刷希望部数(朱書き)

⑵英文要旨(abstract)(150 words 以内)
- ＊要旨には，原則として研究の目的，方法，結果および結論を記載する．

⑶本文および文献
- ＊本文は，原則として緒言(研究の目的)，方法，結果，考察，結語の順に作成する．

⑷図・表(あわせて10個以内)
- ＊図・表および図表の説明文は英文で作成する．

⑸校閲署名
- ＊英語を母国語とする校閲者の署名および共著者全員の校閲署名を添付する．

枚数：原則として，本文，文献および図・表で22枚以内とする．(編集委員長が認める場合は上限を40枚とすることができる．それ以上の超過は認めない)
掲載料については11を参照すること．
＊図・表は1個を1枚と数える．

3. **用　語**
   - ●常用漢字，新かなづかいを用いる．
   - ●学術用語は，「医学用語辞典」(日本医学会編)，「整形外科学用語集」(日本整形外科学会編)に従う．
   - ●文中の数字は算用数字を用い，度量衡単位は，CGS単位で，mm，cm，m，km，kg，cc，m^2，dl，kcal，等を使用する．
   - ●固有名詞は，原語で記載する．

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

5. **文献の記載方法**
   - ●欧文の引用論文の標題は，頭の1文字以外はすべて小文字を使用し，雑誌名の略称は欧文雑誌ではIndex Medicusに従い，和文の場合には正式な略称を用いる．著者が複数のときは筆頭者のみで，共著者をet alまたは，ほかと記す．

   (1)雑誌は著者名(姓を先とする)：標題．誌名，巻：ページ，発行年．
   例えば
   山○哲○ほか：投球障害肩の上腕骨頭病変—MRIと関節鏡所見の比較検討—．整スポ会誌，19：260-264，1999.
   Stannard JP et al：Rupture of the triceps tendon associated with steroid injections. Am J Sports Med, 21：482-485, 1993.

   (2)単行書は著者名(姓を先とする)：書名．版，発行者(社)，発行地：ページ，発行年．
   例えば
   Depalma AF：Surgery of the shoulder. 4th ed. JB Lippincott Co, Philadelphia：350-360, 1975.

   (3)単行書の章は著者名(姓を先とする)：章名．In：編著者名または監修者名(姓を先とする)，ed．書名.版，発行者(社)，発行地：ページ，発行年．
   例えば
   Caborn DNM et al：Running. In：Fu FH, ed. Sports Injuries. Williams & Wilkins, Baltiomore：565-568, 1994.

6. **図・表について**
   - ●図・表はすべてA4判，またはB5判の用紙に記述または貼付する．なお図・表の説明文もプリンターで印字すること．また本文の右側欄外に図・表の挿入箇所を朱書きで指示する．
   - ●図はそのまま製版できるように正確，鮮明なものを使用し，X線写真,顕微鏡写真はコピー原稿にも紙焼きしたものを添付する．
   - ●写真は，手札またはキャビネ以上B5判までとし，裏面に論文中該当する図表番号と天地を明記し，台紙にはがしやすいように貼付する．

7. 投稿時には，本原稿にコピー原稿2部(図･表を含む)を添え提出する．フロッピーディスクを添付する場合も，本原稿およびコピー原稿2部(図･表を含む)は必ず提出する．

8. 初校は著者が行う．校正後は速やかに簡易書留など確実な方法で返送する．

9. 編集委員会は査読のうえ，論文中の用語，字句表現などを著者に承諾を得ることなしに修正することがある．また，論文内容について修正を要するものは，コメントをつけて書き直しを求める．

10. 論文原稿は，返却しない．

11. 掲載料は，刷り上がり6頁(タイトルページと400字詰め原稿用紙22枚でほぼ6頁となる)までを無料とする．超過する分は実費を別に徴収する．

12. 別刷作成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．

「症例報告を含む医学論文及び学会研究会発表における患者プライバシー保護に関する指針」

医療を実施するに際して患者のプライバシー保護は医療者に求められる重要な責務である．一方，医学研究において症例報告は医学・医療の進歩に貢献してきており，国民の健康，福祉の向上に重要な役割を果たしている．医学論文あるいは学会・研究会において発表される症例報告では，特定の患者の疾患や治療内容に関する情報が記載されることが多い．その際，プライバシー保護に配慮し，患者が特定されないよう留意しなければならない．

以下は外科関連学会協議会において採択された，症例報告を含む医学論文・学会研究会における学術発表においての患者プライバシー保護に関する指針である．

1）患者個人の特定可能な氏名，入院番号，イニシャルまたは「呼び名」は記載しない．

2）患者の住所は記載しない．
　但し，疾患の発生場所が病態等に関与する場合は区域までに限定して記載することを可とする（神奈川県，横浜市など）．

3）日付は，臨床経過を知る上で必要となることが多いので，個人が特定できないと判断される場合は年月までを記載してよい．

4）他の情報と診療科名を照合することにより患者が特定され得る場合，診療科名は記載しない．

5）既に他院などで診断・治療を受けている場合，その施設名ならびに所在地を記載しない．
　但し，救急医療などで搬送元の記載が不可欠の場合はこの限りではない．

6）顔写真を提示する際には目を隠す．眼疾患の場合は，顔全体がわからないよう眼球のみの拡大写真とする．

7）症例を特定できる生検，剖検，画像情報に含まれる番号などは削除する．

8）以上の配慮をしても個人が特定化される可能性のある場合は，発表に関する同意を患者自身（または遺族か代理人，小児では保護者）から得るか，倫理委員会の承認を得る．

9）遺伝性疾患やヒトゲノム・遺伝子解析を伴う症例報告では「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」（文部科学省，厚生労働省及び経済産業省）（平成 13 年 3 月 29 日）による規定を遵守する．

平成 16 年 4 月 6 日

外科関連学会協議会　加盟学会
（日本整形外科スポーツ医学会　平成 17 年 8 月 20 日付賛同）

■原稿送り先
日本整形外科スポーツ医学会事務局
〒468－0063　名古屋市天白区音聞山1013
有限会社　ヒズ・ブレイン内
TEL 052－836－3511　FAX 052－836－3510

編集委員会（2008 年度）

◎山下　敏彦
○久保　俊一　　池田　　浩　　一戸　貞文　　井上　雅之
　入江　一憲　　西良　浩一　　杉本　和也　　副島　　崇
　高橋　敏明　　高原　政利　　中川　泰彰　　三浦　裕正
（◎担当理事　○委員長）

Instructions to Authors

Submissions

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

足底腱膜炎発症時の足部縦アーチの検討

Investigation about the Longitudinal Arch of the Foot at the Onset of Plantar Fasciitis

鳥居　俊　Suguru Torii

●Key words
足底腱膜炎，足部縦アーチ，伸張負荷
Plantar fasciitis：Longitudinal arch of the foot：Strain

●要旨
目的：足底腱膜炎はランニングにより発生しやすい足部の慢性障害である．足底腱膜は足部縦アーチの支持機構であることから，本症発生に縦アーチの状態が関与していると思われる．本研究では片側の足底腱膜炎を有する陸上競技選手で発症時の縦アーチを検討した．
対象と方法：10名の足底腱膜炎片側例で立位足部側面X線像において横倉の指数を算出し，患側と健側とで比較した．
結果と考察：4つの指数とも患側で低い傾向を示した．すなわち，足底腱膜炎例では患側の縦アーチが低下している可能性があり，本症の病態である足底腱膜の伸張による微細損傷が縦アーチを低下させると考えた．

緒　言

足底腱膜炎は長距離走選手を中心にランニングをトレーニングとして行なう多数の競技の選手でみられる足部の慢性障害である[1~3]．踵骨から母趾を含めた5本の足趾の基部に至る強靱な足底腱膜に腫脹や疼痛をきたす慢性障害であり，足底腱膜が足部アーチを支持する機構と考えられることから，本症と足部縦アーチとの関連が検討されている[3~5]．

足底腱膜炎が着地から蹴り出しまでの立脚期における腱膜への反復する伸張負荷により生じるとすると，発症時にすでに足部縦アーチに変化が生じている可能性がある．そこで，足底腱膜炎による疼痛を愁訴として受診した陸上競技選手を対象に，アーチ高を検討した．

対象および方法

対象は片側の足底腱膜炎による足底の疼痛を愁訴として著者の外来を受診した陸上競技選手10名である．全例が足底腱膜の起始付近の疼痛を訴えていた．男性が6名，女性が4名であり，種目は8名が長距離，短距離，棒高跳が1名ずつである．年齢は18～29歳である(表1)．発生側は右側4例，左側6例である．全員が上肢は右利きで左足が軸足であった．

初診時に足部片脚荷重位側方向の横倉式撮影を行ない，撮像されたX線像において後距踵関節，距舟関節，楔舟関節，母趾中足足根関節の関節中点をとり(それぞれC，N，L，Fとする)，踵骨隆起下端と内側種子骨下縁を結ぶ接線(両点間の距離をyとする)までの距離を計測した．これらの距離をyで除す

鳥居　俊
〒359-1192　所沢市三ヶ島2-579-15
早稲田大学スポーツ科学学術院
TEL 04-2947-6746

早稲田大学スポーツ科学学術院
Faculty of Sport Sciences, Waseda University

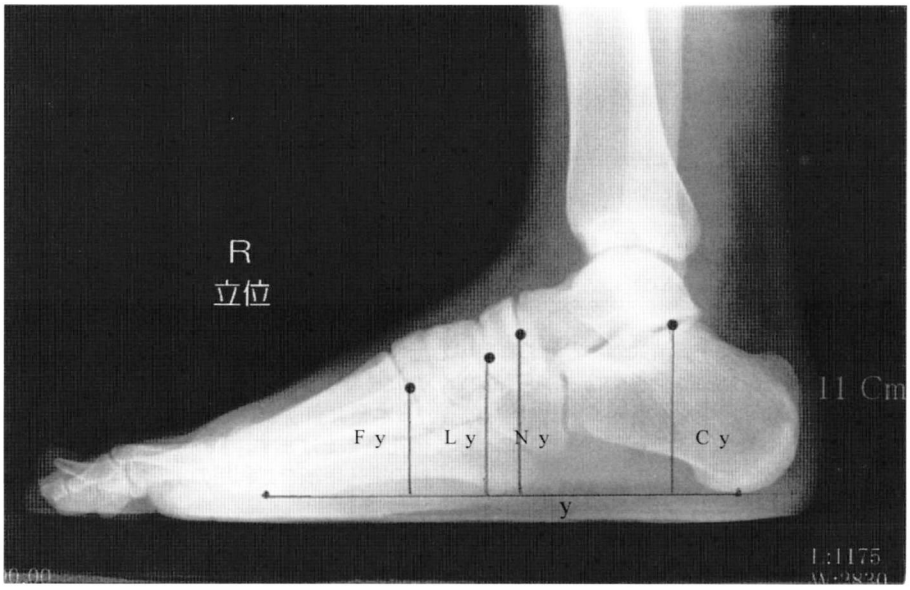


図1　立位側方向足部X線像における横倉の指数

表1　症例の特性

性別：男性6例，女性4例
年齢：22.7±3.9歳，（18～29歳）
患側：右4例，左6例
種目：長距離走8名，短距離走1名，棒高跳1名

ことにより横倉の指数(Cy，Ny，Ly，Fy)[6]を算出した(図1)．各指数について患側と健側とで対応のあるt検定を用いて比較した．有意水準を5%未満とした．

結　果

4ヵ所の指数は患側，健側それぞれ，Cyは46.7±3.4，48.0±3.1，Nyは39.5±3.4，41.3±3.0，Lyは31.0±2.7，32.2±2.9，Fyは13.0±6.3，17.3±2.9となった(図2)．4ヵ所の指数ともに患側で低い値であったが，Fyは患側の標準偏差が大きく有意差がなかった．LyとNyは有意差には至らなかったものの，患側で低い傾向であった(それぞれp=0.0854，p=0.0690)．Cyは患側で有意に低値であった(p=0.0302)．

考　察

下肢のアライメントと下肢スポーツ障害との関係を論じた先行研究は少なくない[7～9]．O脚やX脚，扁平足や凹足が特定のスポーツ障害の発症要因になるとの指摘を述べた報告も多数[9, 10]みられる．そのなかで，足部の縦アーチの状態を客観的に評価してスポーツ障害との関係を論じた報告は少ない．

足部縦アーチの評価には，皮膚上で舟状骨結節を触知しその高さを足長で除することによって得られるアーチ高率[7～9]と，X線像による縦アーチを構成する骨の高さを縦アーチの長さで除する横倉の方法[6]が存在する．後者は国内では古くから報告されているものの，これを実際に用いてスポーツ障害のリスクを論じた報告は少ない．

本研究では，縦アーチの支持機構である足底腱膜が損傷されることで縦アーチがすでに変化しているという仮説を考え，足底腱膜炎の片側例を選んで横倉の方法を用いて検証した．

これまで足底腱膜炎において足部縦アーチを評価した報告は少なく，Wearingらが歩行時の足部の動きをX線テレビによって解析し，アーチの高さに相当するアーチ角には対照群と差がなかったことを述

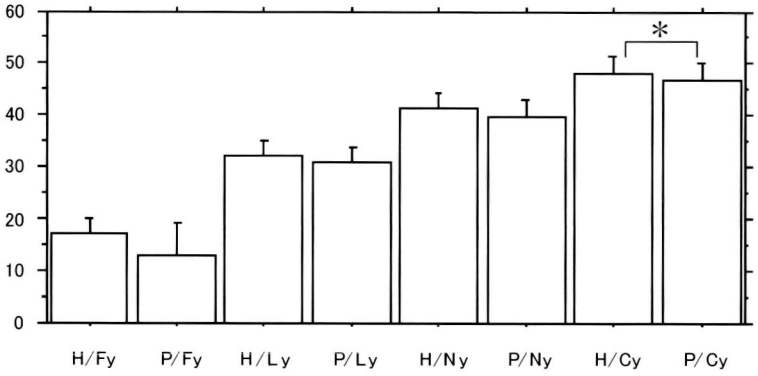


図2　健側・患側間での横倉の指数の比較
H：健側，P：患側．＊：$p<0.05$.

べている[10, 11]のみである．

本研究の結果，足底腱膜炎の患側で健側に比して有意な低値に至ったのはCy値のみであったが，LyやNyでも低値の傾向がみられ，全体として縦アーチの低下傾向が示唆された．

腱の障害はこれまで，腱炎という障害名で呼ばれていたが，実際には腱に加わる伸張負荷によって生じる微細損傷が病態であると考えられている．バネやゴムのような粘弾性物質が伸張負荷で疲労破断に陥ると，その自然長は破断前に比べて長くなる．腱においても微細損傷の結果，腱全体の長さは本来より長くなることが推測される．足底腱膜も腱と類似した支持組織であることを考えると，伸張負荷による微細損傷が障害を引き起こし，その結果長さが変化することは想定可能である．足底腱膜が置かれた環境を考えると，日常生活においても立位や移動時に体重を受けることで伸張負荷が加わり，免荷を行なわない限り負荷をなくすことはできない．足底腱膜炎となったスポーツ選手たちは，愁訴により運動の量や強度を制限してはいるものの，日常生活で荷重をかけないように免荷していた例はない．

人間の足は左右対称とは限らず，足長・足幅に左右差，あるいは利き足・非利き足の差が存在することを示す報告[12]がある．このような差は年齢，スポーツにみられるような足の使い方により変化することが予想される．縦アーチの状態にも両足間に差が存在することも充分考えられるが，スポーツ選手で詳細に検討した報告はない．そのため，本研究の差が全て疾患によって生じた差に起因するのかどうかは不明である．

最後に，本研究は10例と少ない例数での検討であり，今後より多くの例数での検討や，発症前との比較を行なう前向き研究などにより確認していく必要がある．

結　語

足底腱膜炎片側例において，縦アーチの状態を示す横倉の指数は患側で低い傾向がみられた．

文　献

1）James SL et al：Injuries to runners. Am J Sports Med, 6：40-50, 1978.
2）Taunton JE et al：Plantar fasciitis in runners. Can J Appl Sport Sci, 7：41-44, 1982.
3）鳥居　俊ほか：スポーツ選手，愛好家の足底筋膜炎．臨床スポーツ医学，5：1011-1014，1988.
4）Warren BL：Anatomical factors associated with predicting plantar fasciitis in long-distance runners. Med Sci Sports Exerc, 16：60-63, 1984.
5）Warren BL et al：Predicting plantar fasciitis in runners. Med Sci Sports Exerc, 19：71-73, 1987.
6）横倉誠次郎：本邦成人内外両長軸足穹窿の基準を定め扁平足の分類に及ぶ．日整会誌，3：331-360，1928，4：161-183，1929.
7）Nachbauer W et al：Effects of arch height of the foot on ground reaction forces in running. Med Sci

Sports Exerc, 24：1264-1269, 1992.
8) Wen DY et al：Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. Med Sci Sports Exerc, 29：1291-1298, 1997.
9) Wen Dye et al：Injuries in runners：a prospective study of alignment. Clin J Sport Med, 8：187-194, 1998.
10) Wearing SC et al：The pathomechanics of plantar fasciitis. Sports Med, 36：585-611, 2006.
11) Wearing SC et al：Sagittal movement of the medial longitudinal arch is unchanged in plantar fasciitis. Med Sci Sports Exerc, 36：1761-1767, 2004.
12) 鳥居　俊ほか：男子大学生陸上競技選手の足部の形態および機能の左右差に関する研究．早稲田大学体育学研究紀要，32：23-28，2000.

サーフィン外傷—救急搬送症例の検討—

Surfing Injuries：A Study of Cases Conveyed by Ambulance

高見 正成[1,3] Masanari Takami
佐々木俊二[2] Shunji Sasaki
吉田 宗人[1] Munehito Yoshida

●Key words
サーフィン，外傷，予防対策
Surfing：Injury：Prevention

●要旨
サーフィン人口は年々増加しており，それに伴い外傷も増加傾向にある．救急搬送例を中心としたサーフィン外傷に関する検討を行ない，その対策について検討することを目的とした．2001年7月～2007年10月に救急車で受診したサーフィン外傷患者128例を対象とし，カルテ記載より外傷調査を行なった．外傷の内訳は，切・挫創が大半を占めたが，頚髄損傷，腰椎破裂骨折などの高エネルギー外傷も散見された．外傷の予防としては，自分のみならず他人も傷つけない装備をするとともに，技術にあった波に乗ること，転倒時の工夫，スクールや協会への外傷に対する教育，マナーやローカルルールの遵守が必要と考えられた．

はじめに

本邦におけるサーフィン参加人口は150万人と年々増加してきており，それに伴い外傷も増加傾向にある．しかし本邦では，サーフィン外傷の報告は非常に少ない．筆者が以前勤務していたR病院は，関西有数のサーフィンスポットであるI海岸の近くに立地しており，R病院には夏期を中心にI海岸よりサーフィンによる外傷患者が多数来院する．

目　的

本研究の目的は，救急搬送されたサーフィンによる外傷に関する検討を行ない，さらにサーフィン外傷の予防対策について検討することである．

対象および方法

I海岸にてサーフィン中に受傷し，2001年7月～2007年10月にR病院を救急車で受診したサーフィン外傷128例を対象とし，カルテ記載より外傷調査を行なった．

結　果

男女の内訳は，男性105例，女性23例，受傷時年齢は9～50歳で平均28.4歳であった(図1)．男性女

高見正成
〒640-8510 和歌山市紀三井寺811-1
和歌山県立医科大学救急集中治療部
TEL 074-441-0603

1）和歌山県立医科大学整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Wakayama Medical University
2）和歌山労災病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Wakayama Rosai Hospital
3）和歌山県立医科大学救急集中治療部
Department of Critical Care Medicine, Wakayama Medical University

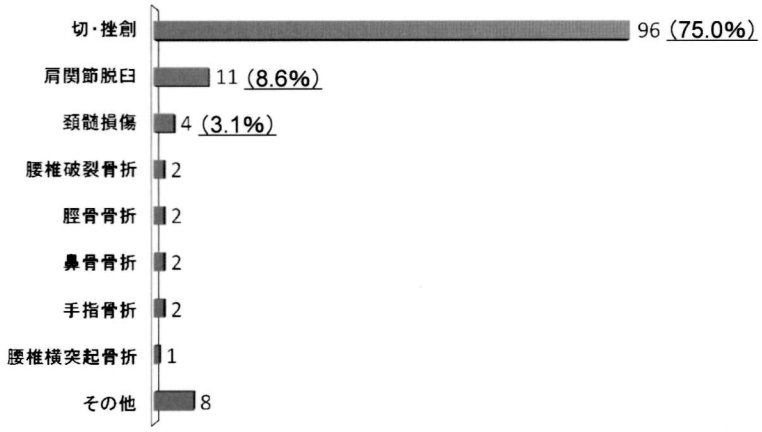


図2　外傷の内訳

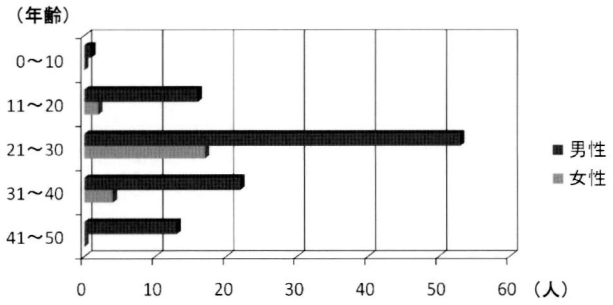


図1　受傷者の男女別年齢分布

性とも20歳台が最も多かった．外傷の内訳としては，切・挫創が96例(75.0%)と大半を占めた．切挫創以外では，肩関節脱臼が11例(8.6%)と多く，調査しえた範囲内では4例が多数回脱臼例であった．以下，頚髄損傷4例(3.1%)，腰椎破裂骨折2例，脛骨骨折2例，鼻骨骨折2例，手指骨折2例，腰椎横突起骨折1例であった(図2)．死亡例は認めなかった．

切創の部位を分類すると，頭部・顔面が59.4%と多く，次いで下肢が30.2%と多かった(図3)．掌握できた範囲では，自分のボードによる受傷は14例であるのに対し他人のボードによる受傷が29例と多かった(図4)．他人のボードによる受傷では，ルースボードによる受傷が認められた．他の主な外傷の発生機転について述べると，肩関節脱臼は，パドリング中もしくはボードや海底での直接打撃により発生していた．頚髄損傷や腰椎破裂骨折などの高エネルギー外傷は，波にもまれて浅瀬や岩場に頭部や殿部から転落し発生していた．詳しい受傷機序は不明であったが，頚髄損傷は非骨症性の中心性損傷が多かったことから頚椎過伸展，腰椎破裂骨折はAO分類type Aであったことから屈曲損傷により発生したと推測された．頚髄損傷は，Frankel分類Cが1例，Dが2例，Eが1例であった．腰椎破裂骨折は，2例とも骨折型はAO分類type A3で胸腰椎移行部に発生していたが，神経症状は有さなかった．受傷したのは県外からの旅行客，いわゆるビジターが118例(92.2%)と圧倒的に多数を占めた(図5)．

考　察

小林ら[1]はサーフィン外傷の受傷パターンとして，①うつ伏せや膝立ち姿勢でのパドリング中の受傷，②テイクオフ後にボードより転落して受傷，③海という環境によるものに分類している．①では肩関節脱臼，顔面外傷など，②では頚髄損傷など高エネルギー外傷，③ではフィン，海浜生物による外傷などが起こるとしている．われわれの調査においてもほぼ同様のパターンを示していると考えられた．フィンによる外傷としては，過去の報告では，自分のボードによる受傷のほうが多いが[1~3]，今回の調査では他人のボードによる受傷のほうが多かった．同様の報告をした岡村ら[4]は，ルースボードにより受傷することが多く，海岸の混雑程度が原因と報告しており，サーフィン人口増加が関与していると推測された．また，フィンによりウェットスーツの上

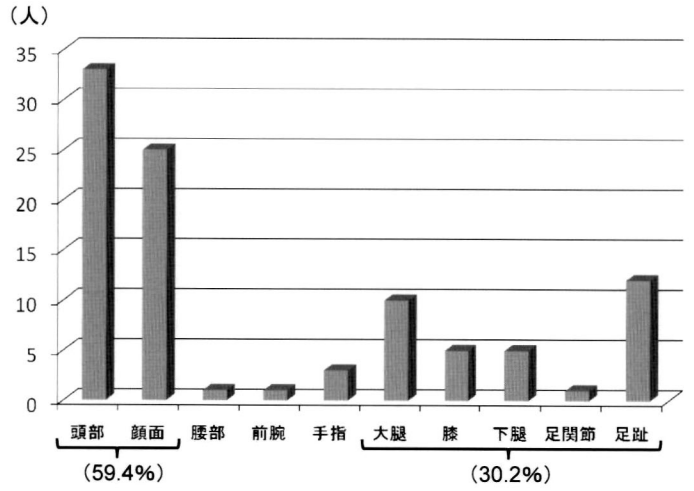


図３　切・挫創部位の内訳

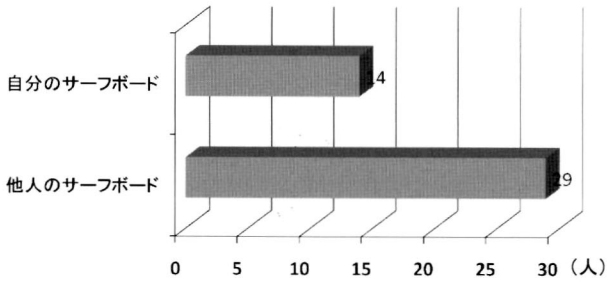


図４　誰のボードで受傷したか

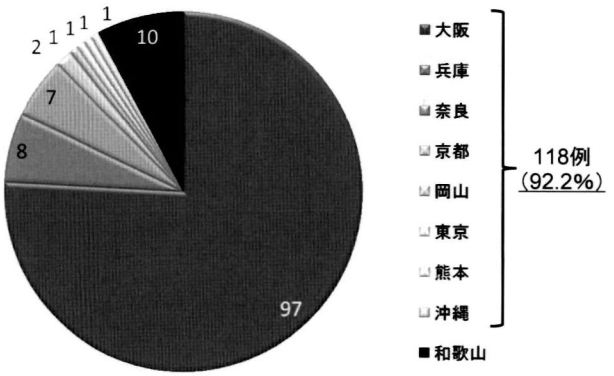


図５　受傷者は地元サーファーかそれともビジターか

からでも切創を負った例も存在し，外傷予防の見地から措置を講ずる必要性が考えられた．

サーフィン外傷の予防対策として，ウェットスーツや頭部・顔面を保護するキャップ，ゴーグル類を着用した上で，波の威力を認識して自分の技術レベルにあった波に乗ること，ルースボードによる他人への外傷を防ぐためにリーシュコードの着用を行なうこと，混雑時のマナーを順守することが基本的に重要である．また，頚椎過伸展や腰椎屈曲損傷により発生したと推測される頚髄損傷や腰椎破裂骨折などの高エネルギー外傷による大事故を防ぐという観点から，やむなく海中へ転落する際には水面に平行に転落する技術を習得することが重要と考えられた．さらにフィンや岩場などの鋭利なもので容易に破断しないウェットスーツの新素材の開発，サーフィンスクールや協会への外傷に対する教育や“One Man One Wave”といったサーフィン特有のマナーの教育・啓蒙活動の徹底が必要と考えられた．

本邦では，各ビーチは地元サーファーにより管理・運営されていることが多く，そこにはローカルルールなるものが存在する．他府県からきたビジターは，危険場所などの情報やローカルルールを取得し，遵守することが事故を予防するうえで大切と考えられた．

結　　語

救急搬送されたサーフィン外傷について調査した．その大半が切・挫創であったが，頚髄損傷や腰椎破裂骨折などの高エネルギー外傷も散見された．外傷の予防としては，自分のみならず他人も傷つけない装備をするとともに，技術にあった波に乗るこ

と，転倒時の工夫，マナーやローカルルールの遵守が必要と考えられた．

文　献

1）小林和克ほか：サーフィン外傷の検討．中部整災誌，50：161-162，2007.
2）Lowdon BJ et al：Surfboard-riding injuries. Med J Aust, 2：613-616, 1983.
3）Allen RH et al：Surfing injuries at Waikiki. JAMA, 237：668-670, 1970.
4）岡村　篤ほか：サーフィン外傷に関する検討．整スポ会誌，21：32-36，2001.

アキレス腱断裂に対する半経皮的縫合術と術後キャストの工夫

Our Technique of Semi-percutaneous Repair and Post-operative Casting of Achilles Tendon Ruptures

大西　純二　Junji Ohnishi

●Key words
アキレス腱断裂，半経皮的縫合術，キャスト固定
Achilles tendon rupture：Semi-percutaneous repair：Casting

●要旨
新鮮アキレス腱皮下断裂に対し，半経皮的縫合術を行ない，術後はキャスト固定を工夫し施行しているが，全例良好に経過している．今回その方法，治療成績について報告する．全30例，平均年齢43.8歳に対し，断裂腱を約1.5cmの皮切で半経皮的に縫合した．術後は3～4週間の膝下キャスト固定で，1週間ごとに形を変え，徐々に荷重，制限つき足関節運動を行なった．全荷重は平均3.0週で可能で，足関節可動域は平均6.3週，足関節底屈筋力は平均14.3週でほぼ正常に回復した．本方法は低侵襲でかつ早期復帰が可能で，体格，年齢，スポーツを問わず，新鮮アキレス腱断裂の治療に広く適用できるものであると思われた．

目　的

新鮮アキレス腱断裂の治療に対し，低侵襲でかつ，早期日常生活復帰，早期スポーツ復帰を目指し，当院では全例手術的治療を選択している．手術は半経皮的に行ない，後療法についてはキャスト固定を工夫して施行し，全例良好に経過している．今回その方法，治療成績について報告する．

対象および方法

対象は2001年9月～2008年7月に施行されたアキレス腱断裂手術，全30例（男性15例，女性15例）である．年齢は16～84歳（平均43.8歳），右側14例，左側16例，最高体重は120kgであった．受傷から手術までは1～7日（平均3.2日），経過観察期間は3～60ヵ月（平均10.3ヵ月）であった．受傷原因はスポーツが27例（バレーボール7例，テニス5例，バドミントン4例，バスケットボール2例，剣道2例，サッカー，野球，ソフトボール，フットサル，ダンス，卓球，ダッシュ各1例），スポーツ以外は転倒が3例であった．

手術は，腰椎麻酔下に腹臥位で半経皮的縫合を行なっている．約9cmの軽度弯曲した解剖針（図1）を用い2号エチボンド糸でKessler変法に準じて縫合

大西純二
〒770-0906　徳島市東山手町1-41-6
田岡病院整形外科
TEL 088-622-7788

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

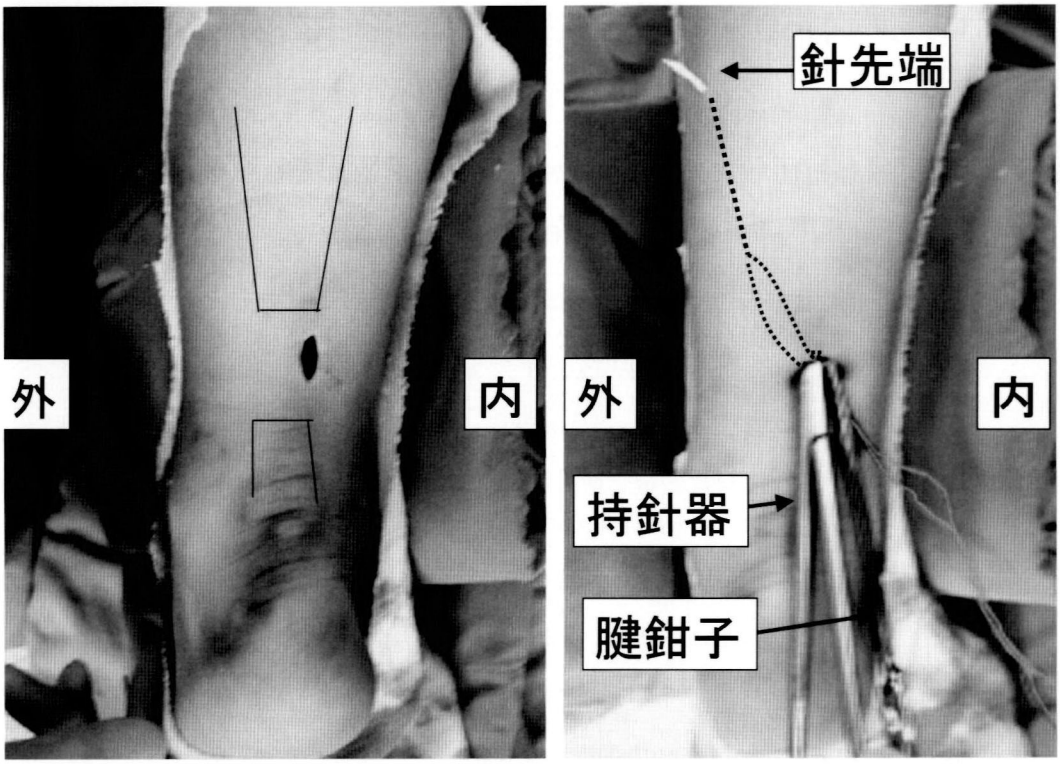


図2　手術手技[1]
実線：断裂アキレス腱輪郭，点線(太)：針，点線(細)：糸．

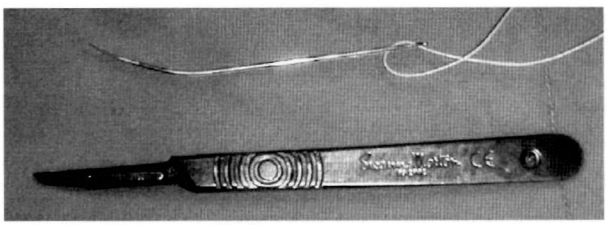


図1　解剖針

する．手技の詳細を以下説明する．腱断裂部やや近位内側に約1.5 cmの皮切を入れ，パラテノンも同様に縦切する(図2左)．アキレス腱近位断端を腱鉗子で把持し，腱近位断端から腱内部を通し，針先端を下腿三頭筋筋腹外側に出す(図2右)．針尾端が皮膚外に出ないように，尾端が筋膜を貫いたらすぐ筋腹内を外側から内側に貫通させる(図3左)．今度は針尾端を筋腹内側に出し(図3中)，出てきた糸をゆるめ，針の動きを容易にした後(図3右)，今度は針先端が皮膚外に出ないように，先端が筋膜を貫いたらすぐ折り返し(図4左)，先端を腱断裂部へ向け筋腱内を通し，皮切部から針を出す(図4右)．これで2重の糸が断裂部近位にかかることになる．糸を引っ張り皮下にディンプルがないことを確認する(図5左)．皮下組織に糸がかかりディンプルができるか，筋膜への糸のかかりが弱く引きぬけてくる場合はやり直す．遠位部も同様に糸をかけ，糸の両端を皮切部から出す(図5右)．縫合は足関節を底屈位とし，内側，外側の糸をそれぞれ2重のまま結ぶが，まずどちらかを結び，残りを断裂部のギャップがなくなる程度に仮結びした後，膝を屈曲し(図6左)，足関節の自然底屈角度を事前に確認しておいた健側(図6中)と比較する．健側と同程度かややきつめの足関節底屈20～30°であることを確認し，糸を結び閉創する(図6右)．きつく縫合しすぎると足関節の背屈制限が解消されるのに時間を要するので締めすぎないように注意する．

術後は底屈約30°で膝下キャスト固定を行なう(図7左)．手術1週間後，底屈約10～20°(その時点での足関節可及的背屈位)に膝下キャストを巻きな

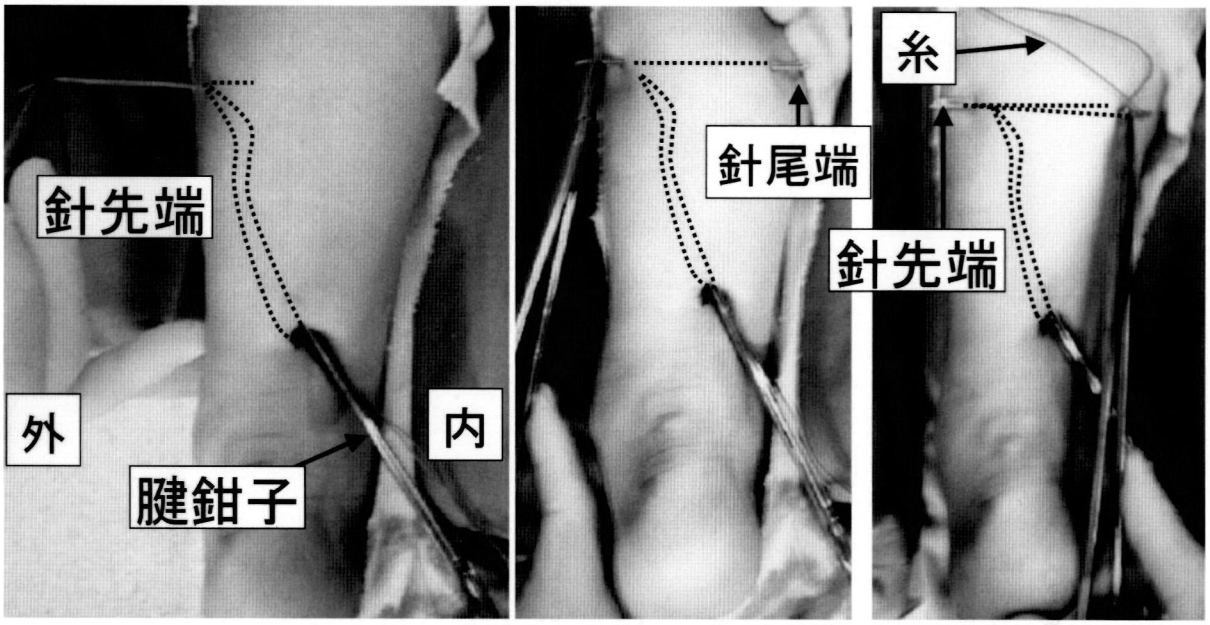


図 3　手術手技[2]
点線(細)：糸.

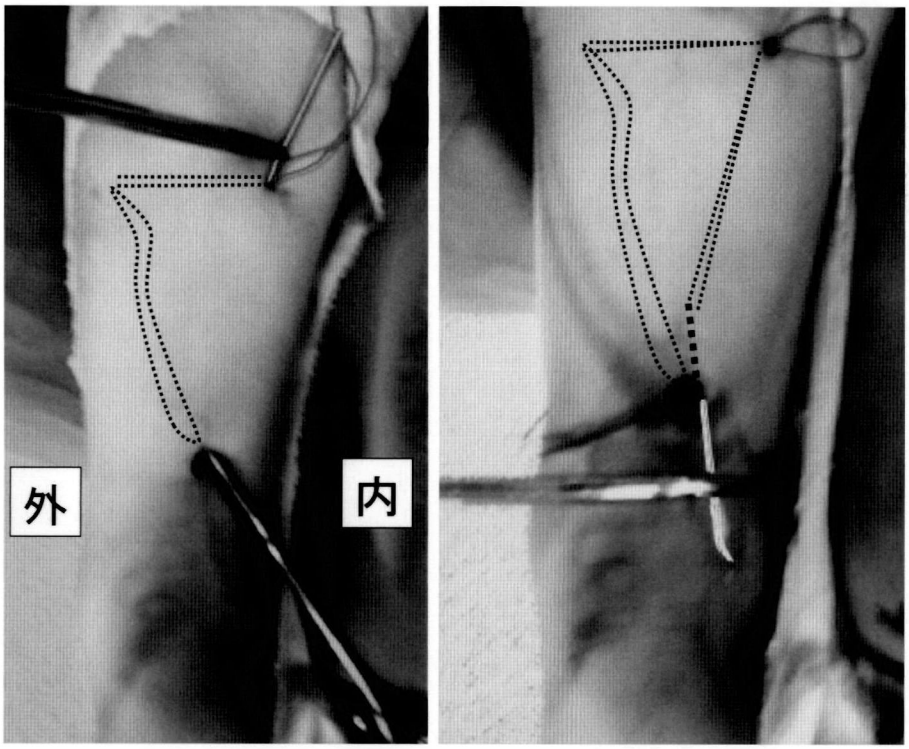


図 4　手術手技[3]
点線(太)：針，点線(細)：糸.

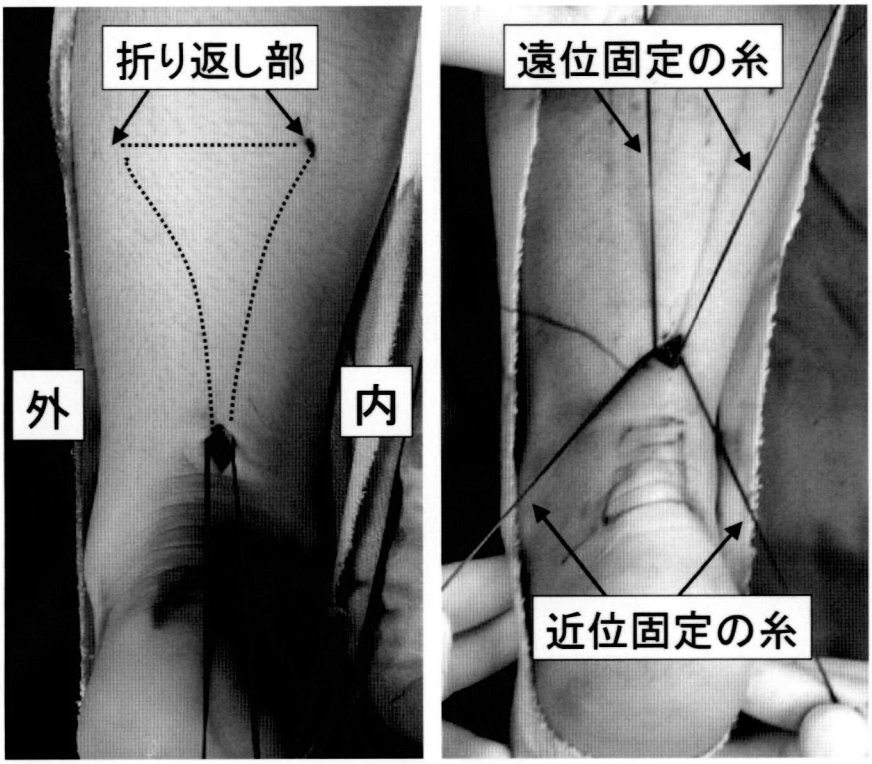


図５　手術手技[4]
点線(細)：糸.



図６　左：仮縫合，中：健側，右：皮膚縫合後.



図7　左：術直後，中：手術1週間後，右：手術2週間後．

表1　術後スケジュール

術直後	膝下キャスト(底屈30°)，足関節可動性なし，免荷
1週後	膝下キャスト(底屈15°)，足関節自動背屈可，免荷
2週後	膝下キャスト(中間位)，足関節自動底屈可，荷重許可 すみやかに松葉杖除去
3週後(当初10例は4週後)	キャスト除去，装具なし，足関節自他動底背屈可 全荷重歩行(踏み返しはしないようにベタ足歩行)
6～8週後	両足でのつま先立ち訓練開始
10週前後	片足でのつま先立ち訓練開始
3ヵ月過ぎ	ジョギング開始(各人のレベルに応じて)
半年以降	元のスポーツ復帰

おし，その際足背部分をカットし(図7中)，足関節の自動背屈運動を許可する．手術2週間後，ほぼ中間位(その時点での足関節可及的背屈位)に膝下キャストを巻きなおし，その際今度は足底部分をカット(図7右)，アキレス腱の過伸張を防いだ状態で自動底屈運動と足底での直接の接地を可能とする．徐々に荷重を許可し，すみやかに全荷重へと進めていく．最初の10例はこの状態を2週間継続し合計4週間の固定としたが，以後は1週間短縮し，合計3週間のキャスト固定としている．

キャスト除去後は装具など使用せず，外固定なしで可動域訓練，筋力訓練，踏み返ししないようにベた足での歩行訓練を施行する．6～8週後，両足でのつま先立ち訓練開始，10週前後で片足でのつま先立ち訓練へ移り，足関節底屈筋力がMMT 5となり，自覚的不安がなくなれば3ヵ月過ぎでジョギングを開始する．元のスポーツへの復帰は各人のレベルに応じてであるが，約半年で許可する(表1)．

結　果

入院期間は2～47日(平均14.6日)，全荷重時期は2～7週(平均3.0週)，キャスト固定期間は19～28日(平均24日)であった．足関節可動域は6～10週(平均6.6週)でほぼ正常に回復し，可動域の回復で日常生活は通常どおり可能となった．足関節底屈筋力は10～22週(平均14.3週)でMMT 5に回復した．スポーツ復帰は，マラソン選手2例は3ヵ月でジョギングを開始し，フルマラソンはそれぞれ7ヵ月，8ヵ月で完走した．剣道，バドミントンは4ヵ月で練習再開，6～8ヵ月で完全復帰した．他のスポーツも筋力，可動域の回復に応じ，3ヵ月過ぎから徐々に練習を再開し，1年以内に復帰可能であった．再断裂，神経損傷，感染，皮膚壊死など合併症は1例もなかった．

代表的症例

46歳男性，高校教師．

ソフトボール中，走っていて受傷．右アキレス腱断裂にて2日後手術施行．半経皮的縫合術を行ない，足関節底屈30°にて膝下キャスト固定した．術後スケジュールは少し早目であるが，術後4日目に底屈15°に膝下キャストを巻き替え，その際足背部を除去した．足関節の自動背屈運動を許可し，術後5日目に退院．術後12日目に足関節中間位に膝下キャストを巻き替え，足底部を除去，自動底屈運動と荷重歩行を許可，術後15日目にて全荷重歩行可能となった．術後19日目にキャスト除去，5週目より両足でのつま先立ち訓練開始，2ヵ月目より片足でのつま先立ち訓練を開始し，3ヵ月目よりジョギングを開始した．その後徐々にトレーニング強度を上げ，7ヵ月目にはフルマラソンを3時間50分にて完走した．

考　察

アキレス腱断裂は非常に一般的な外傷であるが，その治療法は対象，施設により異なっている．手術的治療では観血的縫合術(端々縫合術)[1]，半経皮的縫合術[2]，経皮的縫合術[3]があり，また保存的治療[4]も行なわれている．それぞれ，一長一短があること，またどの治療法が行なわれても，長期的にみれば機能的に差はなく予後良好であることが，いろいろな治療法が行なわれている理由であると思われる．しかし，外固定期間，荷重時期，スポーツ復帰時期に関しては各治療法による差がかなりみられる．学校，職場，またスポーツにも，長期間支障をきたすことは得策ではなく，保存的治療および一部手術的治療による長期外固定は，社会的にも，腱の質的回復[5]に対しても悪影響を及ぼす．スポーツ選手はもちろんであるが，それ以外の場合でも，とくに早期復帰を希望する場合には手術的治療が優れていると思われる．

アキレス腱皮下断裂の手術は，従来観血的に行なわれることが多かったが，保存的治療も見直されてきている．それは保存的にでも治癒する疾患に対しての観血的，つまり大きな皮膚，パラテノンの切開は，縫合は強固に可能であるが，創感染，皮膚と腱との癒着，手術部瘢痕を生じる可能性があり[6]，治療に最適な方法とはいえないためであると思われる．観血的治療と保存的治療の中間に位置する経皮的縫合術は，創瘢痕を生じることなく腱断端を接触させることができるが，固定力は観血的治療に勝るものではなく，術後外固定は保存的治療よりは短いものの4～6週の固定期間を要している[7]．そこでこれらの問題をクリアし，低侵襲と早期復帰を可能にしたのが，当院での半経皮的縫合と術後キャスト固定方法の組み合わせである．この縫合により確実な断端の接触，固定を得て，経時的に関節固定から，可動域訓練，荷重訓練へと進めることで，早期復帰を可能にした．端々縫合術ほどの初期固定力はないが，キャストによる保護で，安全に早期運動，荷重が可能である．術後2週を過ぎると足底を露出した状態で荷重が開始でき，足底固有受容器を刺激しつつ歩行訓練することで，術後3週でキャストを安全に不安なく除去することが可能となり，その後の特殊な装具も必要とせず，ADL上の苦痛も少ない．

本手術手技の利点としては，特殊な器具を必要としないため，Kakiuchi[2]，Assal[8]による器具を使った半経皮的縫合術よりさらに小さい皮切で行なうことが可能で，小切開であるため皮膚瘢痕を残したり，腱血流，腱可動域障害を生じたりする可能性がきわ

めて少ないことが挙げられる．かつ低侵襲でありながら，経皮的縫合術では得られない，直視下での確実な断端の接触を確認することができる．また経皮的縫合術で問題となる腓腹神経損傷[9]の問題であるが，本法では約9cmの比較的長い針を使うため，腓腹部近位で皮膚から針が出る高位では，腓腹神経は下腿のほぼ中央に位置し，筋腹両サイドから針を出す本法での神経損傷の危険性は少ないと考えられる．本法の問題点としては，手技に多少の慣れとコツが必要なことがあるが，上記の点を留意すればそう難しいものではない．

以上のことより，当院での半経皮的縫合術と，術後キャスト固定方法は，保存的治療と，手術的治療両者の長所を取り入れた，低侵襲でかつ早期復帰にも充分対応できるものであると思われ，体格や年齢，スポーツを問わず，多くのアキレス腱断裂の治療に積極的に施行してよい方法だと考える．

結　語

1. アキレス腱断裂に対し，半経皮的縫合術と術後のキャスト固定方法の工夫を行なった．
2. 本法により，安全に合併症なく早期日常生活，早期スポーツ復帰が可能であった．
3. 本法は，体格や年齢，スポーツを問わず，新鮮アキレス腱断裂の治療に広く適用できると思われた．

文　献

1) Soldatis JJ et al：End-to-end operative repair of Achilles tendon rupture. Am J Sports Med, 25：90-95, 1997.
2) Kakiuchi M：A combined open and percutaneous technique for repair of tendo Achilles. J Bone Joint Surg, 77-B：60-63, 1995.
3) Ma GWC et al：Percutaneous repair of acute closed ruptured Achilles tendon：a new technique. Clin Orthop, 128：247-255, 1977.
4) 古府照男：アキレス腱皮下断裂に対する保存的装具療法．日整会誌，76：311-320，2002.
5) 北浦俊哉：アキレス腱縫合術後の早期自動運動に関する生体力学的ならびに組織学的研究．京都府立医大誌，107：1223-1240，1998.
6) Crenshaw AW：Rupture of muscles and tendons. Campbell's operative orthopaedics, 7th ed. Mosby, St Louis：2226-2227, 1987.
7) 泉　清治ほか：アキレス腱皮下断裂に対する経皮的縫合法について．別冊整形外科，21：164-167，1992.
8) Assal M et al：Limited open repair of Achilles tendon ruptures：a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. J Bone Joint Surg, 84-A：161-170, 2002.
9) Kiein W et al：The use of the Ma-Griffith technique for percutaneous repair of fresh ruptured tendo Achilles. Chir Organi Mov, 76：223-228, 1991.

Gender-Specific Differences in the Types of Injuries in Tennis Players

テニスプレイヤーにおけるスポーツ傷害の性差

Jun Iwamoto 岩本 潤 Tsuyoshi Takeda 竹田 毅
Hideo Matsumoto 松本 秀男

●Key words
Sport injury : Elbow : Rotator cuff : Tennis
スポーツ傷害，肘，腱板，テニス

●Abstract

The purpose of the present study was to investigate gender-specific differences in the types of injuries in tennis players. According to our database, during the 16-year period between October 1992 and March 2008, 598 tennis players (308 males and 290 females) consulted our sports medicine clinic, and in total, 653 injuries in tennis players (335 injuries for males and 318 injuries for females) were recorded. The most common injury in tennis players was knee pain, followed by epicondylitis of the elbow, rotator cuff injuries of the shoulder joint including tendinitis and partial and complete rupture of the tendon, lumbar disc disease, osteoarthritis of the knee, ankle sprain, meniscus injury, anterior cruciate ligament (ACL) injury, and others. Among the eight common injuries, there was a higher proportion of female than male tennis players presenting with ACL injury (8.2% vs. 3.9%) and ankle sprain (9.7% vs. 4.5%). However, there was no significant difference in the proportion of the remaining six injuries between male and female tennis players. The present observational study with a retrospective case-series design showed the common sport injuries in tennis players, and the existence of gender-specific differences in the types of injuries sustained while participating in this sport.

Introduction

Sports epidemiology has been increasingly recognized as a powerful set of tools to evaluate injury types, trends, and mechanisms, and to identify potentially modifiable risk factors for sports injuries. It is well known that the incidence of anterior cruciate ligament (ACL) injury and anterior knee pain is higher in female athletes than in male athletes[1]. Stress fractures caused by military basic training are more common among female recruits than among male recruits[2]. Thus, gender-specific differences in some types of sports- and training-related injuries have been

岩本 潤
〒160-8582 東京都新宿区信濃町35
慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センター
TEL 03-3353-1211(内線63180)
E-mail jiwamoto@sc.itc.keio.ac.jp

Institute for Integrated Sports Medicine, Keio University School of Medicine

identified.

Our previous cohort study showed that a higher proportion of females presenting with ACL injury compared with males was noted among the participants in basketball, volleyball, and skiing and a higher proportion of females presenting with stress fractures was seen compared with males among track and field athletes[3]. Because the most commonly encountered sports injuries, knee and ankle injuries and low back problems, were processed for the analysis, gender-specific differences in the types of sports injuries of the upper extremities remain to be clarified. Shoulder and elbow injuries appear to be more common in tennis players than in basketball, skiing, and track and field athletes because tennis is a racket sport. The purpose of the present study was to investigate gender-specific differences in the types of injuries sustained by tennis players.

Methods

In our Sports Medicine Clinic, the age, gender, sports activities, sports injuries, and other personal data of athletes are thoroughly assessed by medical doctors (orthopaedic surgeons). These data have been recorded and maintained in our computer. According to our database, during the 16-year period between October 1992 and March 2008, 598 tennis players (308 males and 290 females) consulted our sports medicine clinic because of injuries, and in total, 653 injuries in tennis players (335 injuries for males and 318 injuries for females) were recorded.

The proportions of common injuries caused by the sport activities were investigated in tennis players, and gender-specific differences in the types of common injuries associated with playing tennis were clarified. In particular, lumbar disc disease was determined based on symptoms such as low back pain or sciatica caused by disc degeneration or herniation found on magnetic resonance (MR) images and/or spinal instability and disc space narrowing found on plain radiographs. "Low back pain" in the present study was determined as non-traumatic pain that was not associated with any abnormal findings on the radiographs and/or MR images, including lumbar disc diseases, spondylolysis, spondylolisthesis, spondylosis and scoliosis. On the other hand, "knee pain" was determined as non-traumatic pain that was not associated with any abnormal findings on plain radiographs and/or MR images and was considered as not being related to the meniscus, ligament, articular cartilage, synovial injuries, tendinopathy, bursitis, or patellofemoral syndrome.

An unpaired Student's t-test was used to compare ages between male and female tennis players. Fisher's exact test was used to determine the significance of the gender-specific differences in the types of injuries. The statistical analyses were performed using SPSS 11.5J (Tokyo, Japan). A significance level of $p<0.05$ was used for all the comparisons.

Results

1. Age of study subjects

The mean age of the athletes was 25.9 years (range : 11-58 years). There was no significant difference in age between male and female tennis players (mean : 26.1 years for males and 25.8 years for females).

Table 1 shows the age distribution of the subjects. The proportions of the subjects in the 16-25 years age group was greatest followed by the 26-30 years and 11-15 years age groups. The age distribution was similar in male and female tennis players.

2. Proportions of injuries

Table 2 shows the common injuries in tennis players. The most common injury was knee pain (n=77), followed by epicondylitis of the elbow (n=66), rotator cuff injuries of the shoulder joint including tendinitis and partial and complete rupture of the tendon (n=57), lumbar disc disease (n=53), osteoarthritis (OA) of the knee (n=52), ankle sprain (n=46), meniscus injury (n=42), and anterior cruciate ligament (ACL) injury (n=39). The mean age of tennis players presenting

Table 1 Age distribution of subjects

Age (years)	Total n (%)	Males n (%)	Females n (%)	Fisher's exact test Males vs. Females
11-15	52 (8.7)	28 (9.1)	24 (8.3)	NS
16-20	177 (29.6)	87 (28.2)	90 (31.0)	NS
21-25	160 (26.8)	80 (26.0)	80 (27.6)	NS
26-30	72 (12.0)	41 (13.3)	31 (10.7)	NS
31-35	32 (5.4)	16 (5.2)	16 (5.5)	NS
36-40	20 (3.3)	11 (3.6)	9 (3.1)	NS
41-45	27 (4.5)	13 (4.2)	14 (4.8)	NS
46-50	23 (3.8)	13 (4.2)	10 (3.4)	NS
51-	35 (5.9)	19 (6.2)	16 (5.5)	NS
Total	598 (100)	308 (100)	290 (100)	

A significance level of $p<0.05$ was used for all the comparisons. NS : not significant.

Table 2 Number and proportion of injuries

	Total n (%)	Males n (%)	Females n (%)	Fisher's exact test Males vs. Females
Knee pain	77 (11.8)	36 (10.7)	41 (12.9)	NS
Epicondylitis of the elbow	66 (10.1)	35 (10.4)	31 (9.7)	NS
Rotator cuff injury	57 (8.7)	36 (10.7)	21 (6.6)	NS
Lumbar disc disease	53 (8.1)	26 (7.8)	27 (8.5)	NS
Osteoarthritis of the knee	52 (8.0)	26 (7.8)	26 (8.2)	NS
Ankle sprain	46 (7.0)	15 (4.5)	31 (9.7)	<0.01
Meniscus injury	42 (6.4)	23 (6.9)	19 (6.0)	NS
ACL injury	39 (6.0)	13 (3.9)	26 (8.2)	<0.05
Others	221 (33.8)	125 (37.3)	96 (30.2)	NS
Total	653 (100)	335 (100)	318 (100)	

A significance level of $p<0.05$ was used for all the comparisons. ACL : anterior cruciate ligament. NS : not significant.

with OA of the knee was 48.8 years, while the mean age range of those presenting with other sport injuries was 20-25 years. Other minor common injuries were muscle strain (n=17), tenosynovitis of the wrist (n=16), low back pain (n=15), and others. In particular, ACL, meniscus, and medial collateral ligament (MCL) injuries of the knee were all isolated injuries, and combined injuries of the ACL with the meniscus or MCL of the knee were defined as multiple injuries of the ACL+meniscus or ACL+MCL, which were not frequent enough to be included in our analysis.

3. Gender-specific differences in the types of injuries

Table 2 also summarizes the proportions of the major common injuries divided by gender. The most commonly observed injuries (as a percentage of the total) were knee pain (10.7%), rotator cuff injury (10.7%), epicondylitis of the elbow (10.4%), lumbar disc disease (7.8%), osteoarthritis of the knee (7.8%), meniscus injury (6.9%), ankle sprain (4.5%), and ACL injury (3.9%) in the males, and knee pain (12.9%), epicondylitis of the elbow (9.7%), ankle sprain (9.7%), lumbar disc disease (8.5%), ACL injury (8.2%), OA of the knee (8.2%), rotator cuff injury (6.6%), and meniscus

injury (6.0%) in the females.

Among the eight common injuries (n≧30), there was a higher proportion of female than male athletes presenting with ACL injury (8.2% vs. 3.9%) and ankle sprain (9.7% vs. 4.5%). However, there was no significant difference in the proportion of the remaining six injuries between male and female athletes. Minor common injuries (n<30) were not enough to be analyzed because of lack of statistical power due to the small sample size.

Discussion

An observational study with a retrospective case-series design was conducted to investigate gender-specific differences in the types of injuries sustained by active tennis players. The foci of the discussion are (1) the common and specific injuries in tennis players, and (2) the gender-specific differences in the type of injuries sustained while participating in this sport.

Unlike many other sports, active tennis players comprise young, middle-aged, and elderly persons. Most injuries in tennis players are secondary to overuse, and involve almost all joints of the body. In particular, the incidence of shoulder, elbow, back, knee, and ankle injuries seems to be higher with lower extremity injuries more common than those upper extremity and spine injuries[4~6]. In the present study, the most common injury in tennis players was knee pain, followed by epicondylitis of the elbow, rotator cuff injury, lumbar disc disease, OA of the knee, ankle sprain, meniscus injury, and ACL injury. Thus, injuries related to overuse were more common than those caused by major trauma, and knee and ankle injuries had a higher proportion followed by shoulder and elbow injuries and low back problems.

Epicondylitis of the elbow was considered being common in tennis players. Humeral lateral epicondylitis (tennis elbow) can be extremely problematic because of its chronic nature and relatively high incidence[7]. Tennis elbow is thought to be the result of microtrauma, overuse, and inflammation at the origin of the extensor carpi radialis brevis (ECRB) as a result of repeated large impact forces created when the ball hit the racket in the backhand stroke[6]. In particular, eccentric contraction of wrist extensor muscles including the ECRB may contribute to tennis elbow[8].

Rotator cuff injuries of the shoulder joint including tendinitis and partial and complete rupture of the tendon were considered being common in tennis players. It is known that tennis players, like participants in other overhead sports, are vulnerable to rotator cuff injuries[9]. Optimal shoulder function requires good kinetic chain function, optimal stability, and coordination of the scapula in the overhead action[10]. A well balanced action of the rotator cuff muscles and capsular structures is necessary to obtain a stable centre of rotation during the overhead action. The high incidence of overuse-related shoulder injuries in elite tennis players is often attributed to both the high repetitive stress inherent in the game as well as muscular imbalance between the internal and external rotators on the dominant arm[11]. A recent report has shown that elite tennis players with scapula dyskinesia present a smaller subacromial space than control subjects[12]. Thus, impingement syndrome and glenohumeral instability are considered as the two most common causes of shoulder pain in tennis players.

OA of the knee was considered as common in tennis players (mean age : 48.8 years) in the present study. The long-term weight bearing sports are associated with a higher risk for the development of OA of the knee[13]. Thus, active participation in tennis could lead to a higher risk for OA of the knee for players. However, middle-aged and elderly persons are actively playing tennis at the recreational level to maintain their health. OA of the knee in most of the tennis players in the present study might rather be associated with the sport activities and development of knee pain due to pre-existing degenerative OA of the knee.

Among the eight common injuries, there was a higher proportion of female than male tennis players presenting with ACL injury (2.1 fold) and ankle sprain (2.2 fold). Typically, tears of the ACL occur at foot-

strike with the knee close to full extension[14~16]. Non-contact mechanisms were classified as sudden deceleration prior to a change of direction or landing motion[14]. It has been suggested that sex hormones, dynamic neuromuscular imbalance and anatomy may play a role in the increased risk of ACL injury in female athletes[1]. On the other hand, most ankle sprains occur with an agility move while loaded (with weight-bearing), and follow excess inversion and plantar flexion or dorsiflexion and eversion[17]. A higher proportion of female than male athletes presenting with ankle sprain could possibly result from the same mechanism as ACL injury. However, gender-specific differences in ankle sprain seem to be controversial[18, 19], probably because the role of sex hormones, dynamic neuromuscular imbalance, anatomy and collagen in determining the risk of ankle sprain in female athletes has been much less studied compared with ACL injury.

Knee pain was the most common injury in tennis players in the present study, consistent with the suggestion by Adirim that non-traumatic knee pain appears to be one of the most common complaints in young athletes[20]. The playing surface (hard tennis court) could affect body weight loading on the knee in tennis players. It is well known that the incidence of anterior knee pain is higher in female athletes than in male athletes[1]. Hormones, anatomical variables, and dynamic neuromuscular imbalances might contribute to the higher rate of anterior knee pain in female than in male athletes[1]. In the present study, however, knee pain might not correspond to pure anterior knee pain, and the proportion of knee pain was similar in male and female tennis players. The accuracy of MR imaging is necessary to exclude the meniscus, ligament, articular cartilage, synovium injuries, tendonopathy, bursitis, or patellofemoral syndrome and diagnosing knee pain.

Limitations are noted in the present observational study with a retrospective case-series design. There is a major bias in the data that could cloud any of the observational gender-specific differences. Furthermore, there could be a local bias in that the sports medicine clinic draws from a broad area and has specialists trained to differentiate between injuries. It may not be sufficient to assess gender differences in injuries by the present study, as it does not take into account activity participation rates.

In conclusion, according to our database, the proportions of knee pain, epicondylitis of the elbow, rotator cuff injuries of the shoulder joint, lumbar disc disease, OA of the knee, ankle sprain, meniscus injury, and ACL injury were high in tennis players. Among the eight common injuries, there was a higher proportion of female than male tennis players presenting with ACL injury and ankle sprain. The present observational study with a retrospective case-series design showed the common injuries in tennis players, and the existence of gender-specific differences in the types of injuries sustained while participating in this sport.

References

1) Dugan SA : Sports-related knee injuries in female athletes : what gives? Am J Phys Med Rehabil, 84 : 122-130, 2005.
2) Gam A et al : Comparison of stress fractures of male and female recruits during basic training in the Israeli anti-aircraft forces. Mil Med, 170 : 710-712, 2005.
3) Iwamoto J et al : Gender specific differences in the types of sports injuries. Gend Med, 5 : 405-414, 2008.
4) Kibler WB et al : Tennis injuries. Med Sport Sci, 48 : 120-137, 2005.
5) Bylak J et al : Common sports injuries in young tennis players. Sports Med, 26 : 119-132, 1998.
6) Roetert EP et al : The biomechanics of tennis elbow. An integrated approach. Clin Sports Med, 14 : 47-57, 1995.
7) Riek S et al : A simulation of muscle force and internal kinematics of extensor carpi radialis brevis during backhand tennis stroke : implications for injury. Clin Biomech, 14 : 477-483, 1999.
8) Blackwell JR et al : Wrist kinematics differ in expert and novice tennis players performing the

backhand stroke：implications for tennis elbow. J Biomech, 27：509-516, 1994.
9) Sonnery-Cottet B et al：Rotator cuff tears in middle-aged tennis players：results of surgical treatment. Am J Sports Med, 30：558-564, 2002.
10) van der Hoeven H et al：Shoulder injuries in tennis players. Br J Sports Med, 40：435-440, 2006.
11) Ellenbecker T et al：Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. J Sci Med Sport, 6：63-70, 2003.
12) Silva RT et al：Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. Br J Sports Med 2008 (Online publication).
13) Spector TD et al：Risk of osteoarthritis associated with long-term weight-bearing sports：a radiologic survey of the hips and knees in female ex-athletes and population controls. Arthritis Rheum, 39：988-995, 1996.
14) Boden BP et al：Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics, 23：573-578, 2000.
15) Krosshaug T et al：Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms：three-dimensional motion reconstruction from video sequences. Scand J Med Sci Sports, 17：508-519, 2007.
16) Krosshaug T et al：Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball：video analysis of 39 cases. Am J Sports Med, 35：359-367, 2007.
17) Mcbryde AM et al：The acute ankle sprain. In：Harris M et al, eds. Oxford Textbook of Sports Medicine. Oxford University Press, New York：483-493, 1996.
18) Deitch JR et al：Injury risk in professional basketball players：a comparison of Women's National Basketball Association and National Basketball Association athletes. Am J Sports Med, 34：1077-1083, 2006.
19) Hosea TM et al：The gender issue：epidemiology of ankle injuries in athletes who participate in basketball. Clin Orthop Relat Res, 372：45-49, 2000.
20) Adirim TA et al：Overview of injuries in the young athlete. Sports Med, 33：75-81, 2003.

アスリートにおける type II SLAP lesion の治療成績

Clinical Results of Type II SLAP Lesion Repair for Athletes

柴田 陽三 Yozo Shibata
篠田 毅 Tsuyoshi Shinoda
内藤 正俊 Masatoshi Naito
伊崎 輝昌 Teruaki Izaki
寺谷 威 Takeshi Teratani

●Key words
SLAP 病変，野球肩，関節唇損傷
SLAP lesion：Baseball shoulder：Labral injury

●要旨
オーバーユースによって発症したアスリートの type II SLAP lesion の修復術の成績について報告する．解剖学的研究から勘案された経腱板アプローチで関節窩の後上方にアンカーを挿入し，損傷関節唇を修復した．野球が7名，ビーチバレー，テニス，体操，柔道がそれぞれ1例であった．O'Brien test は全例で陽性，Mimori の pain provocation test は6例で陽性であった．全例，関節内への局麻剤テストで運動時痛，各種疼痛誘発テストが陰性化した．3ヵ月以上の保存療法無効例に手術を施行し，全例，症状が改善し元のスポーツに復帰を果たした．

はじめに

本研究の目的は，われわれが基礎的研究に基づいて考案したポータルを用いて修復した，オーバーユースによって発症したアスリートの type II SLAP lesion[1]の修復術の成績を検討することである．

対象および方法

当科で type II SLAP lesion の修復術を施行した34例中，骨折・脱臼などの外傷例を除いたアスリートのオーバーユースによる症例で術後経過観察期間が1年以上の11例11肩を対象とした(表1)．全例男性で，手術時年齢は15～51歳(平均31歳)である．全例，肩甲上腕関節内部への局所麻酔下の注入によって運動時痛，O'Brien test と Mimori の pain provocation test が陰性化した[2, 3]．3ヵ月以上の腱板・肩甲帯筋群の強化訓練，second および third plane における内旋運動のストレッチを行なわせ，症状の改善をみなかった症例に鏡視下修復術を施行した．

術式は前上方型の type II SLAP lesion を除き，われわれが解剖学的検討によって刺入方向を検討した経腱板アプローチによって，上方関節唇損傷を修復した．本法は肩峰の外側縁で，肩峰の前後径の前1/3のポイントを刺入点とし，肩峰の前縁と肩甲骨の上角を結ぶ線に対して前方に向けて18°，下方に向けて30°の方向に18Gのスパイナル針を挿入した．このスパイナル針に step cannulation system を挿入

柴田陽三
〒814-0180 福岡市城南区七隈7-45-1
福岡大学医学部整形外科学教室
TEL 092-801-1011/FAX 092-864-9055
福岡大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University

表1 症例

	年齢	性別	競技種目	利き手障害	O'Brien T	Mimori PP T
症例1	20	男性	プロ野球野手	+	+	
症例2	19	男性	硬式野球投手	+	+	+
症例3	25	男性	軟式野球投手	+	+	+
症例4	33	男性	軟式野球捕手	+	+	+
症例5	19	男性	硬式野球捕手	+	+	
症例6	18	男性	軟式野球野手	+	+	
症例7	48	男性	ソフトボール野手	+	+	+
症例8	46	男性	ビーチバレー	−	+	
症例9	49	男性	テニス	+	+	+
症例10	15	男性	体操	−	+	+
症例11	51	男性	柔道	+	+	

O'Brien T：O'Brien test, Mimori PP T：Mimori's pain provocation test.

表2 可動域

	術前	術後	
肩甲面挙上	160.9±11.4	168.6±4.5	$p=0.039$
下垂位外旋	64.1±13.4	69.1±10.4	NS $p=0.057$
下垂位内旋	Th9.1±3.3	Th8±2.0	NS
水平外旋	90.9±3.3	106.8±16.6	$p=0.031$
水平内旋	66.4±20.6	58.6±19.0	NS $p=0.08$

NS：not significant.

して徐々に経腱板ポータルの拡大を行なった．このsystemの最後のロッドに内径6mmのディスポキャニューラをかぶせてポータルが完成する．ここから関節唇の剥離操作，スーチャーアンカーの設置を行ない，損傷関節唇を縫合した[4]．前上方型損傷の1例は前方ポータルから修復を行なった．

後療法は，術後は三角巾とバストバンド固定とし，3〜4日後から振り子運動を開始した．その後，昼間はバストバンドを除去して，三角巾装着下で患肢が使用できる程度の日常生活動作を許可する．4週終了までは昼間は三角巾装着，就眠時はその上からバストバンド固定を行なった．5週目で外固定を除去した．2週目から徐々に6週目までに，外旋を30°，前方挙上120°をゴールとした仰臥位他動可動域改善訓練を開始した．健側とほぼ同等の可動域が獲得されたことを確認して，術後5ヵ月目から投球を含めた肩のスポーツ活動を開始させた．

これらの症例の術前後の可動域，日本整形外科学会肩関節治療成績判定基準(以下JOA score)，日本肩関節学会肩のスポーツ能力の評価法(以下JSS sports score)を検討した．術後経過観察期間は13〜40ヵ月(平均20ヵ月)である．統計学的検討にはStudent's t-testを用い$p<0.05$を有意差ありとした．

結　果

1．可動域

術後の挙上角は術前に比し有意に改善した．下垂位外旋角度では術前後で有意差はないものの若干の改善傾向を認めた．下垂位内旋，水平内旋では術前・術後で有意な差は認めなかった．水平外旋は術後に平均16°有意に増大していた(表2)．

2．JOA score

JOA scoreは疼痛，日常生活動作，安定性，合計点で術後有意に改善を認めた(表3)．JSS sports scoreでは選手としての能力，疼痛，合計点において術後有意に改善を認めた(表4)．

表 3 JOA score

	術前	術後	
疼痛	16.4±5.0	28.6±2.3	$p<0.0001$
総合機能	9.7±0.6	10±0	NS $p=0.192$
日常生活動作	8.8±1.5	10±0	p=0.018
可動域	28.8±2.1	29.3±2.5	NS $p=0.34$
X 線写真	4.8±0.6	5±0	NS $p=0.34$
安定性	12.3±3.4	15±0	$p=0.025$
合計	80.8±7.4	97.9±2.5	$p<0.0001$

NS：not significant.

表 4 JSS sports score

	術前	術後	
選手の能力	10.9±9.4	43.6±6.7	$p<0.0001$
疼痛	8.2±4.0	28.6±2.3	$p<0.0001$
筋力	9.1±2.0	10±0	NS $p=0.167$
可動域	8.9±1.6	9.5±0.9	NS $p=0.35$
合計	37.1±13.7	91.7±7.3	$p<0.0001$

NS：not significant.

3. 選手の復帰レベル

全例元の競技に復帰し，1 例を除き障害前の競技レベルに復帰していた．レベルダウンを呈したと述べる体操選手は，見かけの可動域制限は認めなかったが，両手を差し上げてポーズを取る際に肩のつっぱり感を感じることが試技の障害になっていた(表 5)．

症例供覧

症例 1：20 歳男性，プロ野球内野手．右投げ，左打ち．投球時に右肩違和感出現．MR 関節造影にて SLAP lesion と診断．保存療法にていったん症状が軽快していたが，捕球後ファースト送球時に右肩関節の疼痛が再燃．以後，思い切ってコックアップすると疼痛が出現するようになり全力投球不能となる．肩甲上腕関節へのブロックテストで疼痛のない，スムースな投球が可能になる．経腱板法による SLAP lesion 修復術を施行した(図 1)．術後 5 ヵ月目から投球を開始し，12 ヵ月後に 1 軍に昇格した．術前 JSS sports score は術前 38 点から術後 22 ヵ月の時点で 95 点に改善している．

考　察

今回のわれわれの検討では，type II SLAP lesion の修復によって，術後，internal impingement の症状が消失するためか挙上角度と水平外旋角度の増大を得た．全例，元のスポーツに復帰したが，体操選手の 1 例のみ，レベルダウンしたとの自覚を持っていた．これは，疼痛や筋力，可動域の低下は認めないものの，フィニッシュを決める際に若干のつっぱり感を感じるという点でレベルダウンとの自己評価になっていたが，競技には完全復帰しており臨床的には良好な成績だと判断している．

Type II SLAP lesion は SLAP lesion のなかで 55% を占めるといわれている[1]．疼痛発症のメカニズムは，肩関節のコックアップ時の度重なる internal impingement によって上方関節唇の剝離が生じ，関節窩の上縁が腱板関節面に直接 impingement することによるといわれている[5]．治療はまず保存療法が行なわれるが，これが功を奏さない症例に対して手術療法が選択される．手術療法には損傷した関節唇を切除する方法と修復を行う方法の 2 つがあるが，

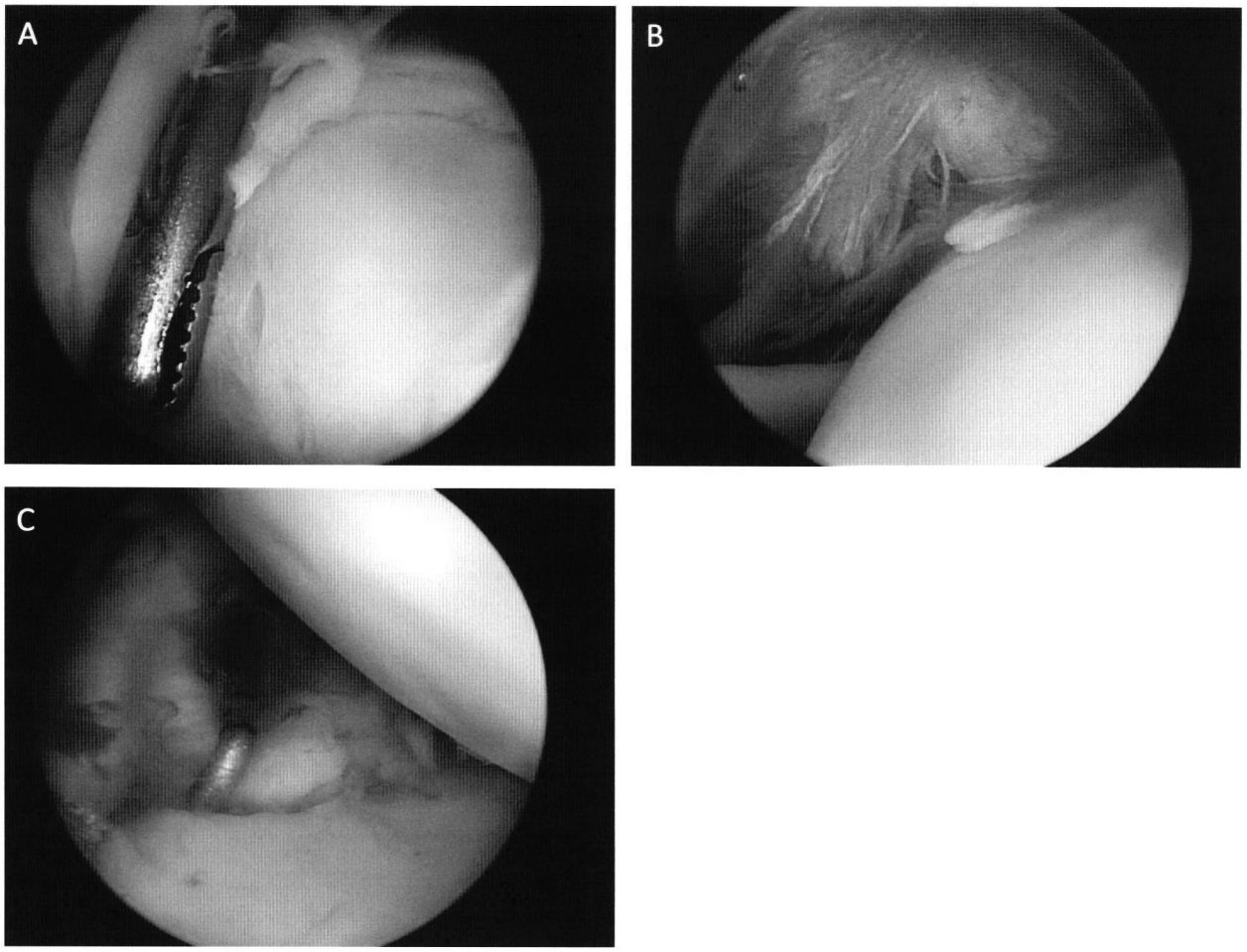


図 1　症例 1：20 歳，プロ野球選手，鏡視像．
A：上方関節唇の剝離（type II SLAP lesion）と後上方関節窩の軟骨損傷を認める．
B：棘上筋腱の関節面不全断裂を認める．肩関節の外転外旋伸展位で，後方の関節唇損傷と鏡面病像を呈していた．
C：Type II SLAP lesion の修復術後．後方 2 個，前方 1 個の縫合を行なった．

いずれを行なうかには議論がある．切除は単なる切除だけであるために，術後の安静期間がいらず，早期のスポーツ復帰が可能である．しかし，術後早期の成績は良好であるものの経年的にその成績が悪化するとの報告がある[6]．関節唇には Bumper 効果[7]や stability ratio[8]を増大させる機能があり，正確な修復が可能であるのならば，コックアップ時，関節窩の上縁が直接腱板関節面に impingement することがなくなることで疼痛の回復が期待できる．復帰に半年ほどかかるものの，修復術のほうが望ましいと考える．

前方 SLAP lesion は前上方ポータルから修復が可能であるが，後上方の SLAP lesion の修復には腱板を貫通する経腱板ポータルが必要である．ところが，一度の刺入で本ポータルを作成することができれば問題はないと考えるが，実際には何度も腱板を刺さないとならないためか，術後 impingement を生じ成績を悪化させるとの報告がある[9]．われわれはこうしたポータル作成に伴う医原性の impingement の危険性を軽減させるためと，関節窩の後上縁に正確にアンカー設置できる経腱板ポータルを作成するための指標を屍体肩の研究により作成した[4]．これに基づいてアスリートの type II SLAP lesion の修復を行ないほぼ満足できる結果を得た．

表 5 復帰レベルと JSS sports score

	競技種目	利き手障害	復帰レベル	JSS Sports score	
				術前	術後
症例 1	プロ野球野手	+	1 軍昇格	38	95
症例 2	硬式野球投手	+	レギュラー	35	100
症例 3	軟式野球投手	+	国体出場	40	100
症例 4	軟式野球捕手	+	レギュラー	40	85
症例 5	硬式野球捕手	+	レギュラー	50	90
症例 6	軟式野球野手	+	レギュラー	13	80
症例 7	ソフトボール野手	+	レギュラー	50	88
症例 8	ビーチバレー	−	復帰	20	90
症例 9	テニス	+	復帰	36	100
症例 10	体操	−	レベルダウン	60	83
症例 11	柔道	+	復帰	26	98

結　語

保存療法に抵抗するアスリートの type II SLAP lesion に対して，屍体肩研究によって作成した経腱板ポータル作成法で修復を行ない，全例が元のスポーツに復帰を果たした．

文　献

1) Snyder SJ et al：An analysis of 140 injuries to the superior glenoid labrum. J Shoulder Elbow Surg, 4：243-248, 1995.
2) O'Brien SJ et al：The active compression test：a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. Am J Sports Med, 26：610-613, 1998.
3) Mimori K et al：A new pain provocation test for superior labral tears of the shoulder. Am J Sports Med, 2：137-142, 1999.
4) 柴田陽三ほか：屍体肩研究に基づく Type II SLAP lesion の修復. 肩関節, 30：335-339, 2006.
5) Burkhart SS et al：The disabled throwing shoulder：spectrum of pathology part I pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy, 19：404-420, 2003.
6) Cordasco FA et al：Arthroscopic treatment of glenoid labral tears. Am J Sports Med, 21：425-430, 1993.
7) Nishida K et al：Histologic and scanning electron microscopic study of the glenoid labrum. J Shoulder Elbow Surg, 5：132-138, 1996.
8) Lippitt SB et al：Glenohumeral stability from concavity-compression：a quantitative analysis. J Shoulder Elbow Surg, 2：27-35, 1993.
9) Cohen DB et al：Outcomes of isolated Type II SLAP lesions treated with arthroscopic fixation using a bio-absorbable tack. Arthroscopy, 22：136-142, 2006.

肩関節鏡視下 Bankart 修復術後のスポーツ活動状況

Sports Activity of Postoperative Shoulder Arthroscopic Bankart Repair

小松 猛[1)] Takeshi Komatsu
坂中 秀樹[1)] Hideki Sakanaka
佐々木康介[1)] Kosuke Sasaki
柳田 育久[2)] Ikuhisa Yanagida

●Key words
関節鏡視下 Bankart 修復術，スポーツ活動，MRI

●要旨
目的：反復性肩関節脱臼に対して施行した関節鏡視下 Bankart 修復術後のスポーツ活動状況について検討した．

対象および方法：関節鏡視下 Bankart 修復術を施行しスポーツ復帰した 11 例である．Loose shoulder 症例は腱板疎部縫合を，腱板損傷・SLAP lesion 合併例はデブリドマンを追加した．評価方法は UCLA score と Athletic Shoulder Rating Scale を用いた．術後 MRI についても評価をした．

結果：全例 UCLA score は Excellent または Good で再脱臼例はなかった．1 例 Athletic Shoulder Rating Scale での点数低下を認めた．

結論：鏡視下 Bankart 修復術後のスポーツ活動はおおむね良好であったが，今回成績が低下した症例は，高いスポーツレベル，合併損傷の存在，術後 MRI 異常などの条件が重なっていた．そのような症例では，トレーニングを充分行なったうえでスポーツ復帰させることが望ましいと考えられた．

緒　言

反復性肩関節脱臼はスポーツ活動を含む ADL に大きな支障をきたし，手術を必要とする症例も少なくない．手術法としては，直視下手術または関節鏡視下手術が行なわれ，とくに鏡視下手術は近年器械・技術の進歩により手術成績が安定してきており，コンタクトスポーツ症例や大きな骨欠損を有する症例にはいまだ議論の余地があるものの[1~4]，スポーツ選手には非侵襲的ですすめられるべき手術となってきている．今回われわれは，肩関節鏡視下 Bankart 修復術後のスポーツ活動状況について検討したので報告する．

対象および方法

対象は，反復性肩関節脱臼に対し関節鏡視下 Bankart 修復術を施行した 11 例で，男 8 例・女 3 例，右 5 例・左 6 例，手術時年齢 15～48 歳（平均 26.4 歳），経過観察期間は 12～36 ヵ月（平均 17.6 ヵ月）で，全例スポーツ復帰を果たしている．競技種目は

小松　猛
〒 590-0024　堺市堺区向陵中町 4-2-10
清恵会病院
TEL 072-259-3471

1）清恵会病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Seikeikai Hospital
2）貴島会クリニック・ダイナミックスポーツ医学研究所
Kishimakai Clinic, Dynamic Sports Medicine Institute

表1 反復性肩関節脱臼症例別の術後成績

	年齢	性別	スポーツ	米田分類（ALPSA）	脱臼回数	合併損傷	UCLA score	ASRS*
症例1	25	男	スノーボード	Type 1（−）	3	RCT	35 Excellent	100
症例2	15	女	テニス	Type 3（＋）	3	（−）	31 Good	94
症例3	30	男	野球	Type 3（＋）	5	（−）	31 Good	98
症例4	24	男	スノーボード	Type 4（−）	6	（−）	35 Excellent	100
症例5	36	男	サッカー	Type 1（−）	6	（−）	35 Excellent	96
症例6	15	男	サッカー	Type 5（＋）	5	MDI	29 Good	68
症例7	48	女	水泳	Type 2（−）	4	SLAP	35 Excellent	100
症例8	31	男	野球	Type 3（−）	4	RCT	33 Good	96
症例9	23	男	サッカー	Type 4（−）	20回以上	巨大 Hill-Sachs	32 Good	88
症例10	16	女	ダンス	Type 1（−）	4	（−）	33 Good	96
症例11	27	男	ボクシング	Type 3（＋）	3	（−）	35 Excellent	100

ASRS*：Athletic Shoulder Rating Scale

サッカー3例，野球2例，スノーボード2例，テニス1例，水泳1例，ダンス1例，ボクシング1例で，オーバーヘッドスポーツである野球とテニスはいずれも利き手が患側であった．競技レベルは，学校のクラブ活動で行なっているか，少なくとも週3回以上の練習をして定期的に競技会に参加しているレベルで，このなかにはプロボクサーも含まれた．

関節鏡所見は全例 Bankart lesion および Hill-Sachs lesion を認めた．サッカーの1例は，2kg 荷重での骨頭下降率[5]が 47.2％で両肩 Sulcus sign 陽性の loose shoulder であった．関節面側腱板部分損傷の合併を野球1例とスノーボード1例の計2例に，SLAP lesion（type 1）の合併を水泳選手1例に認めた．

米田らの前方不安定症における鏡視分類[6]では，靱帯発達型で関節唇の剝離を認める type 1：3例，靱帯低形成型の type 2：1例，靱帯断裂関節唇破綻型の type 3：4例，骨欠損型の type 4：2例，靱帯弛緩型の type 5：1例であった．関節唇が骨膜と連続したまま sleeve 状に内側に転位している ALPSA lesion を4例に認めた．

肩関節鏡視下 Bankart 修復術は吸収性アンカーを2〜3本使用して修復した．Loose shoulder 症例は腱板疎部縫合を追加し，腱板損傷や SLAP lesion 合併例はデブリドマンを施行した．

臨床成績の評価方法は一般的な術後評価として UCLA End-Result Score[7]を用いた．これは，疼痛・機能・挙上角度・MMT・満足度からなる35点満点の評価法で，点数によって Excellent/Good/Poor と



図1　症例6の術後1年MRI矢状断T2強調画像
烏口突起下の腱板疎部縫合部付近に貯留液を認める．



図2　症例8の術後6ヵ月MRI横断T2強調画像
上腕二頭筋長頭腱周囲に貯留液を認める．

分けられる．またathleteに対する評価としてはAthletic Shoulder Rating Scale[8]を用いた．自覚的所見90点，他覚的所見10点の計100点満点で評価し，そのうち50点は競技パフォーマンスに関する項目である．さらに術後MRI評価についても検討を行なった．臨床成績評価は最終調査時のもので，MRIは術後3～6ヵ月時と術後1年，それ以降は有症状時に撮像した．

結　果

結果は(表1)の通りで，11例ともUCLA scoreはExcellentまたはGoodで再脱臼例はなかった．しかしAthletic Shoulder Rating Scaleでは，症例6のloose shoulder合併症例に競技パフォーマンスによる点数の低下がみられた．この症例の術後1年のMRIでは，烏口突起下の縫合した腱板疎部での炎症と考えられる貯留液を認めた(図1)．術後2年2ヵ月の最終調査時では，スポーツ活動の制限はとくにしていないが，疼痛のため数回ブロック注射を行なっている．また，図2のように術後6ヵ月のMRIで，上腕二頭筋長頭腱周囲の炎症と考えられる貯留液の存在を認める症例(症例8)も存在した．この症例は，関節面側の腱板部分損傷の合併も術中確認されており，術後リハビリテーションや投球動作のトレーニングが不充分な状態で自らの判断で術後3ヵ月過ぎから投球を開始していたため，術後5ヵ月の時点で肩関節痛を訴えて競技パフォーマンス低下を認めた．

しかし，その後練習時の投球量を制限してインナーマッスルトレーニングや肩甲周囲筋のストレッチングなどのリハビリテーションを充分行なった後に再復帰させることで，最終調査時(術後1年)のAthletic Shoulder Rating Scaleは96点となった．

本症例においては，全例でスポーツ復帰を果たしており，復帰期間は平均5.9ヵ月(4～8ヵ月)であった．スポーツ別にみると，オーバーヘッドスポーツやコンタクトスポーツでも術後6ヵ月での復帰を果たしていた．

サッカーの2症例については術後4ヵ月と5ヵ月で，他のスポーツより復帰時期が早かったが，症例6(loose shoulder合併)については術後8ヵ月での復帰と，他の症例と比べても復帰時期が遅かった．

考　察

スポーツ選手の肩関節不安定症術後に関する文献

で，コンタクトスポーツでは直視下手術がよいといっていた[1]時代から比べ，鏡視下手術でも安定した成績が得られるといった報告[2~4, 9]が最近では増えてきている．ただしオーバーヘッドスポーツの完全復帰率についてはそれ以外のスポーツ復帰率に比べて低いとの報告[4]もある．

本症例においても関節鏡視下 Bankart 修復術の成績は，再脱臼例がなくスポーツ活動においても競技種目にかかわらずおおむね良好であった．しかし，競技復帰しているもののプレーの質が痛みのため満足できず，競技パフォーマンス低下を認める例も存在した．それらは本来持っている関節弛緩性や腱板損傷といった合併が存在し，関節内や関節周囲の炎症所見が術後 MRI で確認された．術後復帰時期の目安や復帰後の関節の状況を判定する材料として MRI は有用であると考えられる．術後 MRI で関節内や周囲に水腫などの炎症所見を認める症例に早期復帰は避け，充分なリハビリを行なったうえで復帰するのが望ましいとわれわれは考えている．

結　語

1. 反復性肩関節脱臼に対する肩関節鏡視下 Bankart 修復術の術後スポーツ活動について検討した．
2. 再脱臼はなく，Athletic Shoulder Rating Scale で評価したスポーツ活動もおおむね良好であった．
3. MRI で術後関節内や関節周囲に貯留液を認める所見があり，時折疼痛に対する処置やスポーツ活動の制限を要する場合も存在した．
4. スポーツレベルが高く合併損傷が存在し，術後 MRI で異常のみられる症例には，スポーツ復帰前のトレーニングを充分に行ない，復帰後も注意深い経過観察が必要である．

文　献

1) Roberts SNJ et al：Open and arthroscopic techniques for the treatment of traumatic anterior shoulder instability in Australian Rules football players. J Shoulder Elbow Surg, 8：403-409, 1999.
2) Sugaya H et al：Arthroscopic osseous Bankart repair for chronic recurrent traumatic anterior glenohumeral instability. J Bone Joint Surg, 87-A：1752-1760, 2005.
3) Larrain MV et al：Arthroscopic management of traumatic anterior shoulder instability in collision athletes. Arthroscopy, 22：1283-1289, 2006.
4) Ide J et al：Arthroscopic Bankart repair using suture anchors in Athletes. Am J Sports Med, 32：1899-1905, 2004.
5) 廣島和夫ほか：これでわかる整形外科 X 線計測，第 2 版．金原出版，東京：102，1996.
6) 福島　直ほか：肩関節不安定症．In：米田　稔，編．整形外科関節鏡マニュアル　肩関節鏡．メジカルビュー社，東京：94-111，1999.
7) Ellman H et al：Repair of the rotator cuff. J Bone Joint Surg, 68-A：1136-1144, 1986.
8) Leggin BG et al：Shoulder outcome measurement. In：Iannotti JP et al, eds. Disorders of the Shoulder：Diagnosis and Management. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia：1023-1040, 1999.
9) Cole BJ et al：Comparison of arthroscopic and open anterior shoulder stabilization. J Bone Joint Surg, 82-A：1108-1114, 2000.

成長期のスポーツ障害予防のための新しいアプローチ —軟骨内血流のリアルタイム評価—

New Approach for the Prevention of Overuse Injury in Growth Spurt : Real-time Evaluation of the Cartilage Blood Flow

木島 泰明 Hiroaki Kijima
冨岡 立 Tatsuru Tomioka
皆川 洋至 Hiroshi Minagawa
島田 洋一 Yoichi Shimada

●Key words
軟骨内血流，オスグッド・シュラッター病，検診
Cartilage blood flow : Osgood-Schlatter disease : Medical check

●要旨
成長期のスポーツ障害は成長スパート期に集中するが，成長スパート期には個人差があるため，発育段階をリアルタイムに評価できれば障害予防につながる．われわれは障害の危険時期を予測するため，超音波診断装置を用いて，スポーツ検診に参加した小学生30名54膝の脛骨結節の発達段階と軟骨内血流を評価したところ，軟骨内血流は骨化が進む部位にまず生じ，成長スパート期でとくに多く認められ，障害発生が集中するといわれる成長スパート期と軟骨内血流の程度に関係があることが示された．軟骨内血流評価による成長スパート期の予測により，個別のトレーニングメニューなどの検討が行なえるため，成長期のスポーツ障害予防につながると考えられた．

はじめに

小学生のスポーツ選手は成人とは異なり，成長スパート期が存在する．この時期は腱付着部が軟骨であるために組織学的にも脆弱であるうえ，骨の急激な成長に伴う相対的な筋腱の柔軟性低下や関節のアライメント変化により，成長期に特有の障害が発生する．

スポーツ現場において，9～13歳くらいの時期は，成長スパート時期と重なり，成長期のスポーツ障害の発生が頻発するため注意が必要である．この時期に好発する成長期スポーツ障害の代表疾患としてオスグッド・シュラッター病(以下OSD)が挙げられる．この疾患は将来的な日常生活動作の障害を残すことがほとんどないために軽視されることが多いが，痛みのためにパフォーマンスが低下したり，長期のスポーツ活動休止が必要な場合もあり，その後のスポーツ競技力を向上させるためにも，予防や治療が重要である．

身長最大発育量年齢(peak height age，以下PHA)には約4年の個人差があり[1]，OSDをはじめとする

木島泰明
〒010-8543 秋田市本道1-1-1
秋田大学医学部神経運動器学講座整形外科学分野
TEL 018-884-6148/FAX 018-836-2617
E-mail h-kijima@gd5.so-net.ne.jp

秋田大学医学部神経運動器学講座整形外科学分野
Division of Orthopedic Surgery, Department of Neuro and Locomotor Science,
Akita University School of Medicine



図1 超音波診断装置での脛骨結節部の検査
プローブを膝蓋腱に平行に当て，脛骨結節部を長軸像で観察．

成長期スポーツ障害の発症時期も個々人で異なる．したがって，成長期スポーツ選手の成長発達段階を簡便かつリアルタイムに評価することは，この時期のスポーツ障害の発症予防の点で非常に重要である．

発達段階を評価する方法としては，X線写真の骨年齢で評価する方法[2, 3]や身長増加速度曲線により評価する方法[4, 5]，さらにはニューラルネットワークと呼ばれる情報処理システムを用いて発達段階を予測する方法[1, 6]などが行なわれてきた．しかし，X線写真の撮影は被曝の問題もあるうえ，スポーツ現場ですぐに利用することはできず，また，身長の伸びから発達段階を予測する方法も，それ以前の長期にわたる身長計測が必要であり，その場ですぐに評価するための簡便性と即時性に欠ける．

一方，超音波診断装置は，障害が起こりうる部位の発達段階そのものを非侵襲的にみることができるうえ，持ち運びも容易なためスポーツ現場で使用できる．さらに，ドップラー法を用いることで，成長期に特徴的な軟骨内の血流もリアルタイムに評価できる．この軟骨内血流は，骨化のタイミングに一致していることがわかっており[7]，発達段階や成長スパート期とも関連することが予想される．

本研究の目的は，成長期のスポーツ障害予防のための新しいアプローチとして，脛骨結節部の発達段階と軟骨内血流を評価し，成長期スポーツ障害が集中する成長スパート期との関連を明らかにすることである．

対象および方法

対象は2008年1月の秋田県大仙市スポーツ検診に参加した小学4～6年生のうち，症状や異常所見が認められなかった30名54膝とした．検診対象者には事前にアンケート用紙とともに検診内容についての説明書と同意書を配布し，検診および本研究への保護者の同意を文書により確認した．対象の平均年齢は11歳(9～12歳)，男性40膝，女性14膝であった．まず，アンケートおよび聞き取り調査にて学年，身長，身長の伸びなどを調査した後，超音波診断装置(Xario，東芝，日本)を用いて，脛骨結節の発達段階および軟骨内血流を評価した．

Ehrenborgら[8]は脛骨結節部の発達段階を以下の4つのstageに分類した．すなわち，脛骨結節の骨化核(2次性骨化中心)の出現前をCartilaginous期(C期)，骨化核の出現した時期をApophyseal期(A期)，骨化核と脛骨近位の骨端核が癒合した時期をEpiphyseal期(E期)，骨端線の閉鎖した後をBony期(B期)とした．われわれはさらに，超音波画像上，骨化核が音響陰影を伴う前後でA期をA1期とA2期に，またE期は骨端との癒合が一部のみのE1期と完全に癒合したE2期に分け，合計6つのstageに分類することで，発達段階を評価した(図1，図2)．

また，成長期には超音波ドップラー法にて軟骨内に豊富な血流が観察される[7]．そこで，ドップラー法を用いて検出しえた脛骨結節の軟骨内血流の本数を部位別に計測した．血流が観測された部位は以下の5つに分類した．すなわち，脛骨近位骨端核周囲の血流をF1，近位骨端核と脛骨結節骨化核の間で骨端核へ伸びる血流をF2，脛骨結節の骨化核へ伸びる血流をF3，さらに骨幹端付近から骨化核へ伸びる血流をF4，骨端線周囲の血流をF5とした．また，血流観察時の超音波診断装置の設定上，流速4.2 m/s以上の血流はモザイク状にカラー表示されるため，本研究においては便宜上，流速4.2 m/s以上の血流を“速い血流”と定義した．

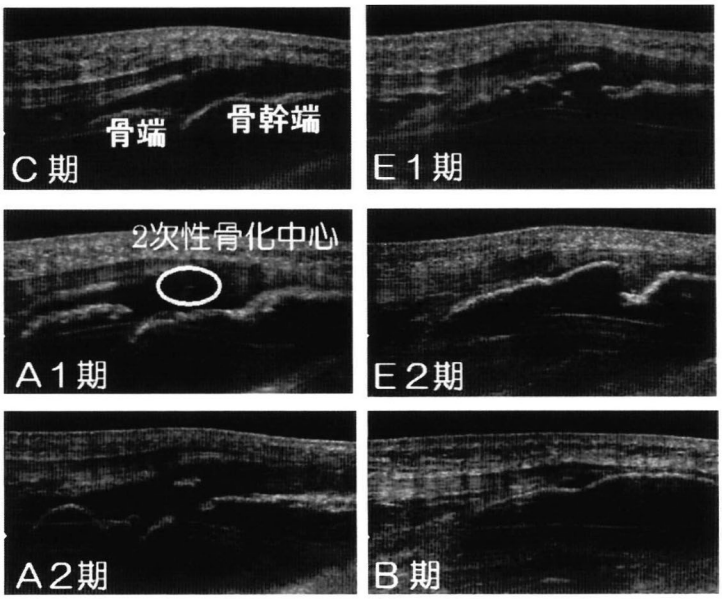


図 2　脛骨結節部の超音波 B モード長軸像
骨化核出現前の C 期，骨化核が音響陰影を伴う前の A1 期，音響陰影を伴った後の A2 期，骨端核と骨化核が一部で癒合した E1 期，完全に癒合した E2 期，骨端線閉鎖後の B 期に分けて評価．

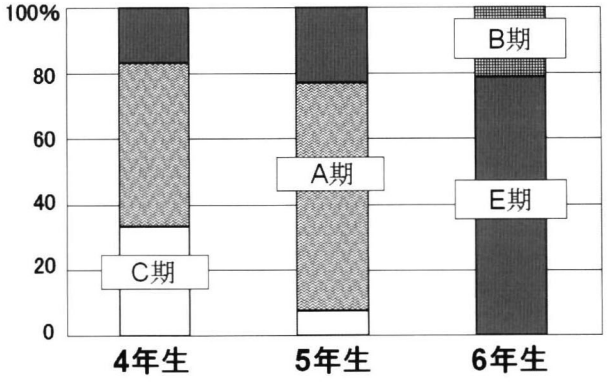


図 3　学年別発達段階の違い
学年が進むにつれて発達段階も進行している．

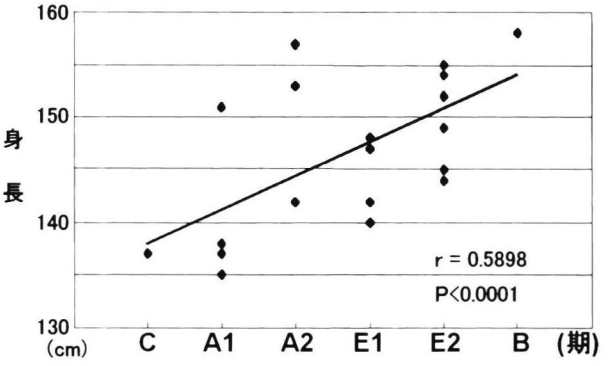


図 4　身長と発達段階の関係
発達段階と身長には強い正の相関を認めたが，同じ発達段階でも個人差が認められる．

結　果

C 期 7 膝，A1 期 13 膝，A2 期 6 膝，E1 期 12 膝，E2 期 12 膝，B 期 4 膝であり，学年が進むにつれて発達段階も進行していることがわかった(図 3)．また，発達段階と身長には強い正の相関を認めた(図 4)．しかし，同じ発達段階でも 6～16 cm の個人差が認められた．身長の伸びと発達段階を 2 次関数で近似すると，PHA は A2 期付近に相当した(図 5)．各期における軟骨内血流数の平均は，A2 期を頂点とする一峰性の分布を示し，とくに流速の速い血流ではその傾向が顕著にみられた(図 6)．部位別の血流では，F1 が C 期で最も多く認められたのに対し，F2 は A1 期，F3 は A2 期で最も多く認められ，F5 は A2 期

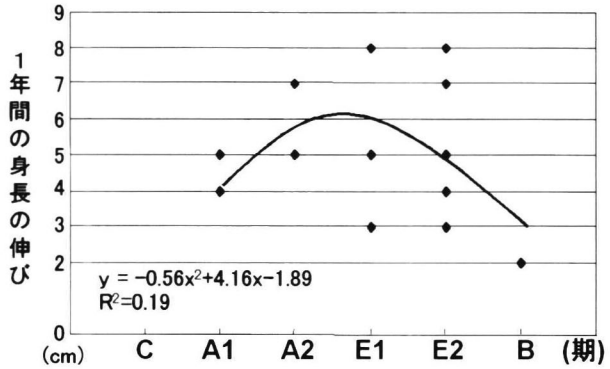


図5 身長の伸びと発達段階の関係
身長の伸びと発達段階を2次関数で近似すると，身長スパート年齢はA2期付近に相当する．

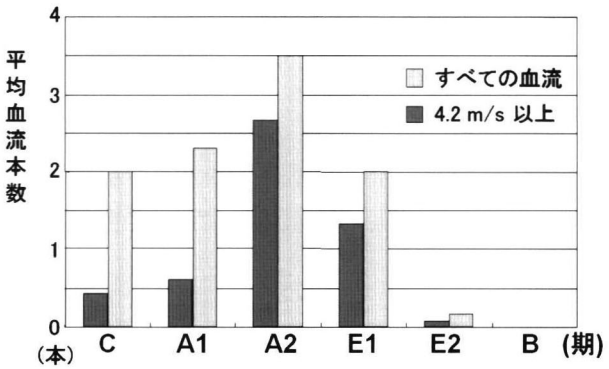


図6 各発達段階における軟骨内血流量
軟骨内血流数の平均はA2期を頂点とする一峰性の分布を示した．

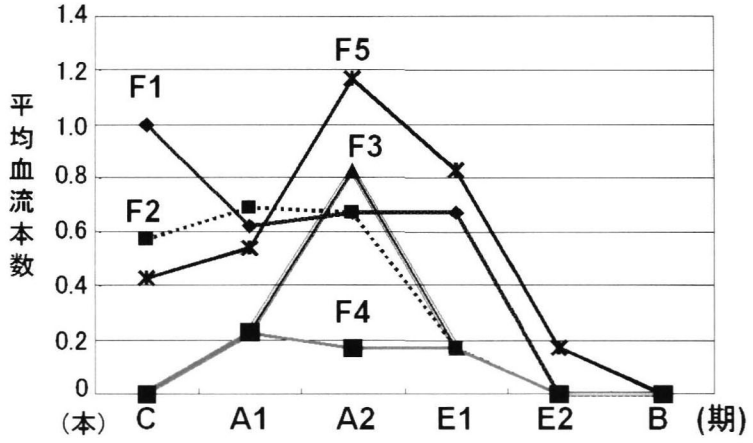


図7 各発達段階における部位別血流量
F1がC期で最も多く認められるのに対し，F2はA1期，F3はA2期で最も多く認められ，F5はA2期とE1期で多い．

とE1期で多かった(図7)．

考　察

成長期児童のスポーツ現場で，個々人の発達段階をリアルタイムに評価できれば，成長期特有のスポーツ障害の予防をより確実に実現できる．今回われわれは，超音波診断装置を用いて，検診現場で簡便に脛骨結節部の発達段階および軟骨内血流を評価することが可能であることを明らかにした．

成長期スポーツ障害の要因として，とくにOSDにおいては，X線写真による分類でのA期，すなわち本研究におけるA2期では脛骨結節部が組織学的に脆弱である点が指摘されている[9, 10]．さらに，成長スパート期には骨と筋-腱の成長のアンバランスによる柔軟性の低下[11]や，アライメントや関節運動の慣性モーメントの変化が起こる[12]ことがもう1つの要因とされている．OSDはPHAの前後1年に8割が集中することや[1]，2次性徴後の2～4年に7割が発症し，個人の発達段階に影響されることなどから[5, 13]，PHAの前後1年や2次性徴後の2～4年がA2期に一致すると考えられてきた[1]．

本研究の結果から，超音波診断装置で評価した発達段階が学年や身長と相関していたことから，簡便

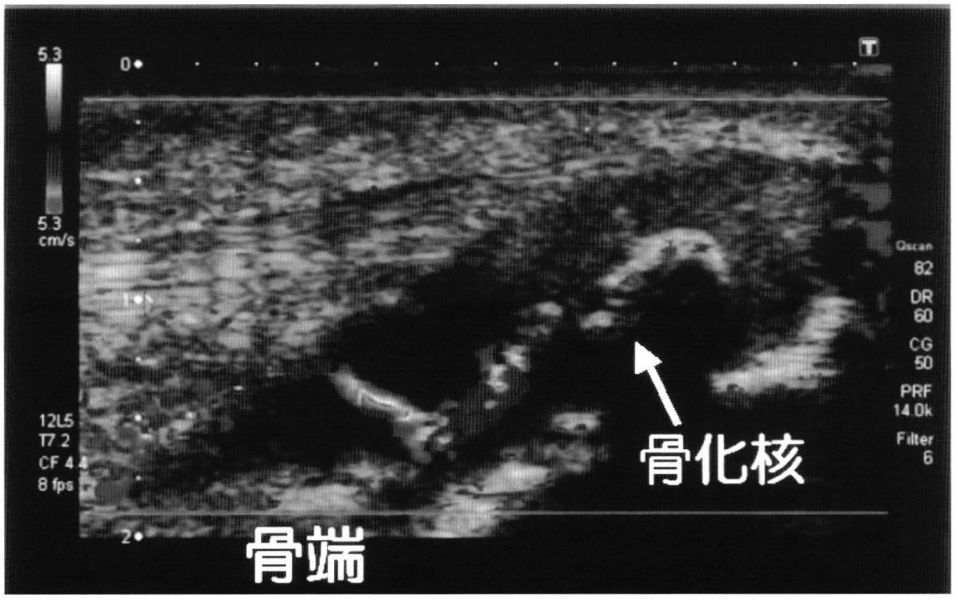


図 8　障害発生危険時期の脛骨結節部（超音波カラードップラー像）
A2 期で，骨端と骨化核との間への血流が豊富に観察されている．

かつ正確に発達段階を評価できることがわかった．また，骨化のタイミングと一致することが明らかにされている軟骨内血流が，超音波で評価した発達段階の A2 期で最も多かったことから，従来の予測通り A2 期が成長スパート期であることが示唆された．さらに，部位別に軟骨内血流を評価した結果，C 期では骨端付近の血流が多く，A2 期では癒合が始まる骨端と骨化核との間への血流が増加し，E 期まで残存するのは骨端線付近の血流であった．すなわち，骨化の進む場所に軟骨内血流が増えることも明らかとなり，骨化のタイミングと軟骨内血流が関連していることが確かめられた．以上から，A2 期の，とくに骨端と骨化核との間への血流が豊富に観察される時期（図 8）が，障害発生が集中するといわれる成長スパート期でかつ組織学的にも脆弱である時期，すなわち，障害発生が最も起こりやすい危険な時期であると考えられた．このように，超音波診断装置による発達段階や軟骨内血流の評価によって，障害発生の危険時期が予測できることが示された．

今後は，標本数をさらに増やして評価するとともに，同一個体を経時的に評価することで各時期の長さを調査することが必要である．また，実際に障害が発生した症例も含めて検討していくことで，今回の結果を臨床的に応用することが可能となる．さらに，他部位でも同様の評価を行なうことができれば，各競技，各部位別に，個別のトレーニングメニューなどの検討がより正確に行なえるため，OSD のみではなく，成長期のスポーツ障害全般の予防につながると考えられる．

文　献

1）鈴木英一ほか：Osgood-Schlatter 病の成因と治療・予防―身体特性と成長過程の観点から―．臨床スポーツ医学，23：1035-1043，2006.
2）平野　篤ほか：スポーツ選手の骨年齢別分類と暦年齢―成長期男子サッカー選手の調査―．体育の科学，49：634-638，1999.
3）Yashar A et al：Determination of skeletal age in children with Osgood-Schlatter disease by using radiograph of the knee. J Pediatr Orthop, 15：298-301, 1995.
4）村田光範：日本人小児の発育の生理学的特徴―日中の比較から―．臨床スポーツ医学，5：979-984，1988.
5）古賀良生：Osgood 病. MB Orthop, 9：116-122.

1996.
6) 鈴木英一ほか：成長期スポーツ選手の腰部，下肢のスポーツ障害とニューラルネットワークで予測した身長成長発達段階との関係．臨床バイオメカニクス，21：305-309，2000.
7) Yousefzadeh DK et al：The blood supply of early, late, and nonossifiying cartilage：preliminary gray-scale and Doppler assessment and their implications. Pediatr Radiol, 38：146-158, 2008.
8) Ehrenborg G et al：Roentgenologic changes in the Osgood-Schlatter lesion. Acta Chir Scand, 121：315-327, 1961.
9) Flowers MJ et al：Tibial tuberosity excision for symptomatic Osgood-Schlatter disease. J Pediatr Orthop, 15：292-297, 1995.
10) Ogden JA et al：Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. Clin Orthop, 116：180-189, 1976.
11) Hawkins D et al：Overuse injuries in youth sports：biomechanical considerations. Med Sci Sports Exerc, 33：1701-1707, 2001.
12) 広瀬統一．：スポーツ選手の骨成長と膝痛．臨床スポーツ医学，23：1005-1012，2006.
13) 関口秀隆ほか：至適運動強度の設定の指標としての身長の変化についての検討．整スポ会誌，12：513-515，1993.

未固定解剖標本を用いた烏口上腕靱帯の伸張肢位の検討

Stretching Positions for the Coracohumeral Ligament using Fresh Cadaver Specimens

泉水 朝貴[1] Tomoki Izumi
青木 光広[2] Mitsuhiro Aoki
田中 祥貴[3] Yoshitaka Tanaka
山下 敏彦[4] Toshihiko Yamashita

●Key words
烏口上腕靱帯，伸張肢位，未固定解剖標本

●要旨
烏口上腕靱帯の伸張肢位を検討するために未固定解剖標本9肩を用いて伸び率を計測した．基準長(reference length 0：L0)を変位計測器と電磁気式3次元動作解析装置を用いて規定し，L0からの烏口上腕靱帯大結節部の伸び率を測定した．烏口上腕靱帯大結節部がL0より有意に伸びた肢位は挙上0°での外旋40°と50°，伸展30°での外旋50°，伸展30°での内転に外旋30°，40°，50°を加えた肢位であった($p<0.05$)．これまでに報告されている肩関節外転位に外旋を加えた肢位では，烏口上腕靱帯の伸張が得られなかった．本研究から得られた伸張肢位は，烏口上腕靱帯を選択的に伸張させることが可能である．

緒　言

上肢を用いたスポーツ種目は多岐にわたって存在する．とくに野球やバレーボールなどのスポーツ動作では肩関節外転や内・外旋の可動域を確保することが重要である．さらに外傷や術後に生じる関節拘縮はスポーツパフォーマンスの低下だけでなく，日常生活動作に制限を与える．このような可動域制限に対する理学療法の目的は関節周囲の軟部組織を選択的に伸張し，その柔軟性を獲得することにある[1]．

肩甲上腕関節に生じる関節可動域制限は，主として靱帯や関節包の短縮によって生じることが報告されている[2]．とくに烏口上腕靱帯を含む腱板疎部の短縮は，上肢下垂位での外旋可動域の制限や上腕骨骨頭の後方または下方への移動を制限[3~7]し，肩峰下impingementを生じさせることが報告されていることから[3, 8]，肩関節の非生理的な状態で投擲動作を反復すると，肩峰下滑液包炎や腱板断裂を誘発すると考えられる．

泉水朝貴
〒060-8556　札幌市中央区南1条西17丁目
札幌医科大学大学院保健医療学研究科
TEL 011-611-2111(内線2963)
E-mail t.izumi@sapmed.ac.jp

1）札幌医科大学大学院保健医療学研究科
Graduate School of Health Sciences, Sapporo Medical University
2）札幌医科大学保健医療学部理学療法学科
Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Sapporo Medical University
3）自衛隊札幌病院整形外科
Department of Orthopedic Surgery, Japan Self Defense Force Sapporo General Hospital
4）札幌医科大学医学部整形外科学教室
Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Sapporo Medical University

スポーツ障害の予防やスポーツ外傷，術後拘縮の改善を目的とした烏口上腕靱帯の伸張手技は，生理的な肩関節運動の回復に有用であると考えられる．これまでも諸家によりさまざまな伸張手技[6, 7, 9, 10]が報告されているが，手技は統一されていない．さらに実験的に提唱されている烏口上腕靱帯の伸張手技は，靱帯に存在する緩みの要素を考慮していない[6]．

本研究では，烏口上腕靱帯の伸び率計測と伸張肢位を観察するため，未固定上肢9標本を用い，靱帯に存在する緩みの要素を除外した他動外旋時の靱帯の伸び率を計測した．

材料および方法

1．標本準備とジグへの設置

肩甲上腕関節の変形および関節包・腱に損傷のない未固定遺体の右肩5体，左肩4体(男性6名，女性3名，79～96歳，平均死亡年齢86.33歳)を用いた．遺体は死亡後24時間以内に本学解剖学講座に搬送され，本人の生前同意と遺族の同意が得られているものを用いた．なお，2003年日本解剖学会倫理委員会では“未固定遺体標本を用いたバイオメカニクス研究は通常の解剖研究として推奨されるべき研究である”と報告し，2008年11月本学倫理委員会は未固定遺体標本を用いた解剖・生体力学的・組織学的研究を承認した．

肩関節標本は上肢を肩甲胸郭関節で離断し－20℃で冷凍保存したものを，22℃の室温で12時間かけて解凍し，最初に腱板筋群と烏口上腕靱帯を除く軟部組織を切除した．さらに，烏口肩峰靱帯と肩峰の前1/3を切除して，烏口上腕靱帯と棘上筋腱を露出した．次に肘関節を90°屈曲，前腕回内，回外中間位に保持し，前腕と平行に上腕骨骨幹部にアクリル棒を刺入し，上腕骨の回旋運動の運動軸指標とした．アクリル棒の刺入部より末梢で上腕を切断した．実験中は10～15分ごとに生理食塩水を散布して標本の乾燥を防止した．実験中の室温は22℃に維持した．

標本固定には角材支柱(縦500×横160×厚さ24 mm)を垂直に立てた木製ジグを使用した．肩甲骨内側縁上下2ヵ所と烏口突起1ヵ所を角材支柱の上端に固定した．生体における上肢の安静下垂位を想定し，肩甲骨内側縁を地面に対し垂直に配置した．上腕骨骨頭の下方亜脱臼を防止するため，上腕骨大結節と小結節の遠位部にアンカー(Fastinアンカー，Mitek社製，Massachusetts)を刺入し，棘上筋の走行に沿ってアンカーを9.8 Nで牽引し，上腕骨骨頭を関節窩内に保持した[11, 12]．本研究では，上腕骨回旋軸を得るために上腕骨骨髄腔に木製ロッドを挿入し，挙上角度を保持しながら肩関節の他動的な外旋運動を行なった(図1)．

2．測定機器の設置

本実験では，烏口上腕靱帯の主要成分とされている烏口突起基部より，上腕骨大結節に至る烏口上腕靱帯大結節部[13, 14]の伸び率を，パルスコーダーにて記録した(LEVEX社製，京都，計測可能範囲3～14 mm，直線性誤差0.25%未満)．パルスコーダーの針を烏口上腕靱帯大結節部の走行と平行になるように刺入し，さらに針が上腕骨骨頭および肩甲骨関節窩に衝突しないように配慮した．パルスコーダーの針間距離の変化により，靱帯の伸張距離を得た(図2)[11, 12]．

肩甲上腕関節角度の測定は電磁気式3次元動作解析装置3 Space Tracker System(Polhemus社，Colchester，Vermont)を用いて行なった．本研究では1つのセンサーを肩峰に設置し，他の1つを上腕骨骨幹部に設置した．上腕骨長軸を回旋軸として，上腕回旋角度を表わした．このシステムの正確性は75 cmの計測範囲内で距離RMSが0.8 mmで角度RMSが0.5°である[11, 12]．

3．基本肢位と測定肢位

肩甲上腕関節の基本肢位は上腕骨を下垂させ，肩甲骨面に対して30°外旋させた肢位に設定した[13, 14]．

1）肩甲骨面挙上位外旋

肩甲骨面挙上0°，30°，60°の3肢位で行なった．それぞれの肢位で内旋10°から外旋方向に10°区切りで最大外旋角度50°まで他動的外旋を加えた．

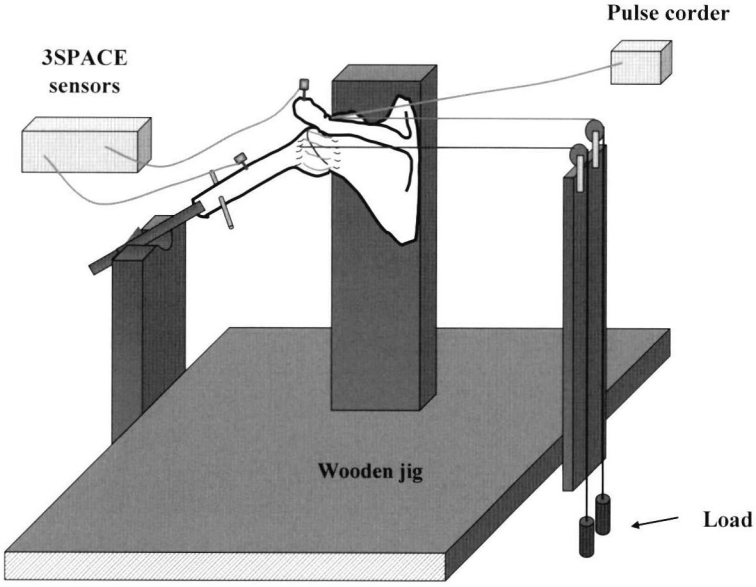


図1 実験装置セットアップ
肩甲上腕標本を木製のジグに固定．Pulse corder を烏口上腕靱帯に設置し，3 Space のセンサーを肩峰と上腕骨に設置．

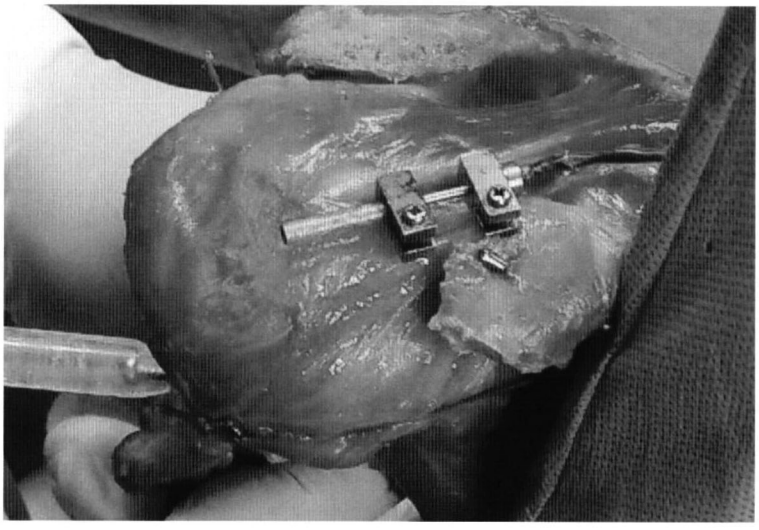


図2 パルスコーダーの設置位置
パルスコーダーの針を烏口上腕靱帯の烏口突起基部から大結節に向かう線維に平行に刺入．また，大結節と小結節にアンカーを刺入して牽引し，上腕骨骨頭を臼蓋に引きつけた．

2）屈曲位外旋

屈曲位外旋は屈曲 30° と屈曲 60° の 2 肢位で行なった．屈曲 30° は肩甲骨面で 30° 挙上し，水平内転 60° の肢位で内旋 10° から外旋方向に 10° 区切りで最大外旋角度 50° まで他動的外旋を加えた．屈曲 60° は肩甲骨面で 60° 挙上し，以下は同様の方法で行なった[6]．

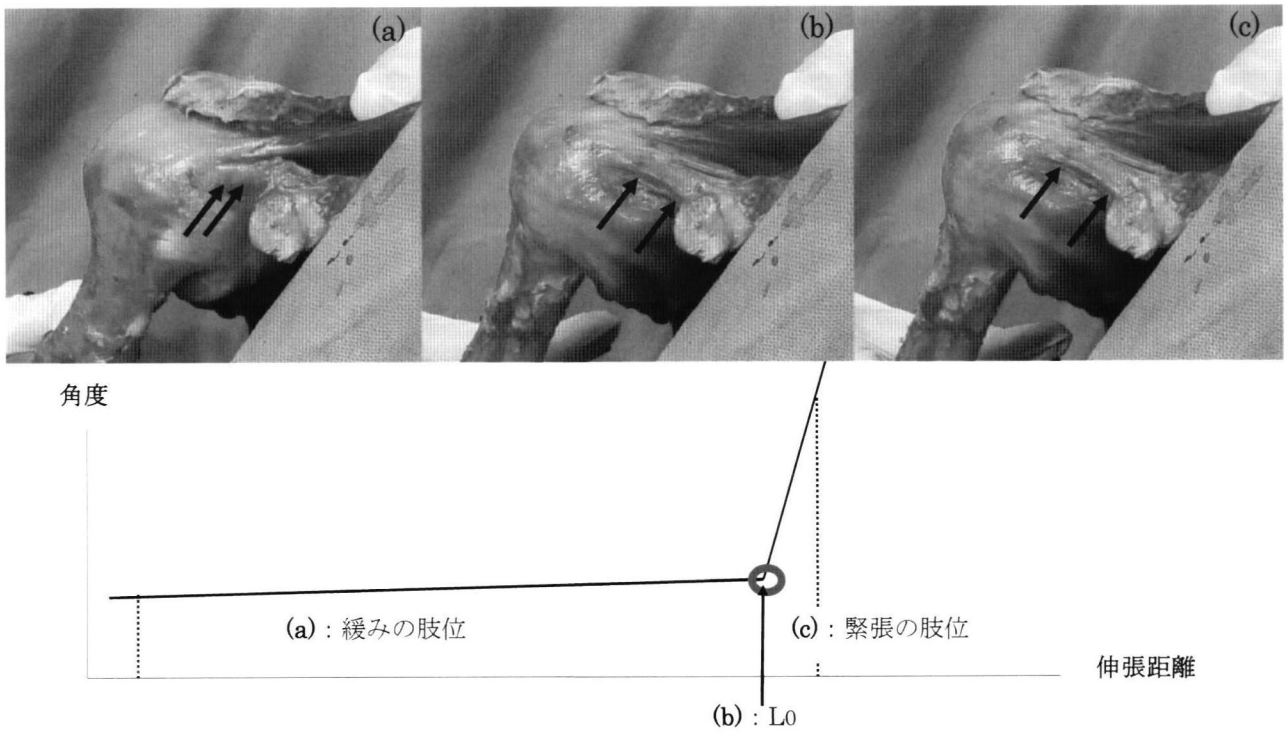


図3　基準長(L0)の決定方法
a：烏口上腕靱帯が緩んでいる状態.
b：烏口上腕靱帯が緩んでいる状態から緊張状態への変化点(L0).
c：烏口上腕靱帯が緊張している状態.

3）外転位外旋

外転位外旋は外転30°と外旋60°の2肢位で行なった.外転30°は肩甲骨面で30°挙上し,水平外転を30°行なった肢位で内旋10°から外旋方向に10°区切りで最大外旋角度50°まで他動的外旋を加えた[7, 9].外転60°は肩甲骨面で60°挙上し,以下は同様の方法で行なった.

4）伸展位外旋

肩関節伸展30°で内旋10°から外旋方向に10°区切りで最大外旋角度50°まで外旋を加えた.

5）伸展位＋内転位外旋

伸展30°から最大に内転を行なった位置で,内旋10°から外旋方向に10°区切りで最大外旋角度50°まで他動的外旋を加えた.

肩甲骨が固定されている本実験では,挙上0°,30°,60°は生体において肩関節挙上0°,30°,90°に相当する.また,生体では肩甲骨が前額面に対して30°の角度を有しているため,本実験で屈曲を再現する際には肩甲骨面から60°水平内転で,同様に外転は肩甲骨面から30°水平外転を行なった肢位での外転とした[2, 15].

4．L0の決定方法

靱帯や関節包の伸び率を定量的に計測するためには,緩みがなくなった肢位での計測値を基準長(reference length 0＝L0)と規定して[16],そこを起点とした伸び率計測を行なう必要がある.そのため,Urayamaら[16]の先行研究を参考にして,烏口上腕靱帯の伸張距離を測定する際の基準長L0を決定した.肩甲上腕関節の外旋角度と烏口上腕靱帯の伸張距離との関係をグラフに示し,2つの直線が交叉する部位での伸張距離をL0と定義した(図3).

予備実験を行ない,烏口上腕靱帯の緩みが消失し,L0の判定が可能な肩関節肢位を肩甲骨面挙上0°に

表1 烏口上腕靱帯の伸び率

	外旋－10°	外旋0°	外旋10°	外旋20°	外旋30°	外旋40°	外旋50°
肩甲骨面挙上0°	0	0	0	0	2.75	5.68*	7.27*
肩甲骨面挙上30°	0	0	0	0	0	0	0
肩甲骨面挙上60°	0	0	0	0	0	0	0
屈曲30°	0	0	0	0	0	0	0
屈曲60°	0	0	0	0	0	0	0
外転30°	0	0	0	0	0	0	0
外転60°	0	0	0	0	0	0	0
伸展30°	0	0	0	0	0.43	3.04	4.20*
伸展30°，内転	0	0	1.57	2.65	4.09*	4.67*	4.78*

単位：%，*：$p<0.05$.

設定した．L0を規定した後，各計測肢位において肩関節の他動運動を実施して靱帯の伸び率を計測した．

5．測定回数・保持時間

各肢位での伸び率計測回数は3回，肢位の保持時間は10秒以上とした[12]．主要実験の前にそれぞれの肢位でのパルスコーダーによる伸び率測定を3回連続行なったところ，級内相関係数(ICC)が0.963であり，高い再現性を認めた．

6．データの収集と正規化

L0を開始肢位とし，そこから伸張された距離を伸張距離と定義した．パルスコーダーの針間距離を標本間で統一することは困難なため，パルスコーダーから得られた数値を以下の計算式で伸び率とした．

伸び率＝｛(各肢位での針間距離
－L0の針間距離)/L0の針間距離｝×100

各肢位で3回施行して得られた値を平均して伸び率とした．求められた値が正であれば靱帯が伸張されており，逆に負の値では伸張が得られていないことを意味する．

7．統計解析

烏口上腕靱帯のL0の値と各肢位での伸び率を比較する目的で1元配置反復測定分散分析とDunnettの多重比較検定を行なった．SPSS for Windows Ver. 11.5Jを用いて級内相関係数および分散分析の統計解析を行ない，有意水準を5%に設定した．

結　果(表1)

烏口上腕靱帯が正の伸び率を示した肩関節肢位は挙上0°での外旋30°(2.75%)，40°(5.68%)，50°(7.27%)，伸展30°での外旋30°(0.43%)，40°(3.04%)，50°(4.20%)，伸展30°に内転を加えた肢位では外旋10°(1.57%)，20°(2.65%)，30°(4.09%)，40°(4.67%)，50°(4.78%)であった．

烏口上腕靱帯が有意な伸び率を示した肩関節肢位は，挙上0°での外旋40°と50°，伸展30°での外旋50°，伸展30°に内転を加えた肢位では外旋30°，40°，50°の肢位であった($p<0.05$)．

考　察

スポーツ動作を円滑に遂行するためには関節の可動性が重要であるが，スポーツ障害や外傷，または術後における一定期間の不動化は関節拘縮を生じる．肩甲上腕関節の可動域制限は，関節包や靱帯などの非収縮性組織の短縮によって引き起こされることが知られている[2]．野球やバレーボールのようなオーバーヘッドスポーツは肩関節屈曲，外転，内・外旋に大きな可動域を必要とし，屈曲や外旋可動域制限を引き起こす烏口上腕靱帯を含む腱板疎部の柔軟性の保持や拘縮の予防は重要である[8, 13, 17]．

さらに烏口上腕靱帯は，肩甲上腕靱帯や関節包とともに肩甲上腕関節の安定化に寄与する線維組織であり，上腕骨頭の下方への脱臼を防止する機能[8, 9]

を有している．

烏口上腕靱帯の引っ張り特性を検討した報告[18]によると，烏口上腕靱帯の断面積は上肩甲上腕靱帯に比して約5倍であり，さらに最大引っ張り張力は2～3倍である．Neer ら[5]，Ozaki ら[4]は，関節拘縮の改善が認められなかった症例に対して，烏口上腕靱帯を切離することによって関節可動域の改善が認められたと報告している．したがって関節拘縮症例に対して理学療法を行なう際に，烏口上腕靱帯を適切に伸張する肢位を明らかにすることは，関節拘縮の予防，改善に重要である．

これまでに報告されている烏口上腕靱帯の伸張肢位は，外転 60° 以下での外旋，屈曲 56° での外旋 15°[6]，外転 90° での外旋[7, 9]，下垂位での下方への牽引[10]など，さまざまである．さらに，伸張肢位に関する実験的研究[6]では靱帯に存在する緩みが考慮されていない．本実験では靱帯の緩みを考慮して基準長を規定し，そこからの伸び率を検討した．その結果，烏口上腕靱帯が有意に伸張した肢位は挙上 0° での外旋 40° と 50°，伸展 30° での外旋 50°，伸展 30° に内転を加えた肢位での外旋 30°，40°，50° の6肢位であった．これらの成績の一部は，Bowen らの下垂位での外旋可動域は烏口上腕靱帯によって制限される[3]との報告を追認するものである．しかし，他の多くの報告が提示した伸張肢位とは異なっていた[6, 7, 9]．

本研究で得られた烏口上腕靱帯の伸び率は 4.20～7.27% であった．これは，靱帯組織の応力-ひずみ曲線では直線領域から進行性破断領域に相当する[19]．しかし，烏口上腕靱帯は真の靱帯構造ではなく，関節包のような疎な緻密線維構造を有している[7]ことから，剛性は小さく，大きく伸張するため[20]，これらの伸び率の範囲内でのストレッチは烏口上腕靱帯に損傷を加える可能性が低いと考えられる．本研究で得られたストレッチ法は，選択的かつ安全に烏口上腕靱帯を伸張させることが可能であり，肩関節拘縮や肩峰下 impingement の予防・改善に有用と考えられる．

本研究にはいくつかの限界が存在する．第1に，肩甲上腕関節標本を高齢の遺体から採取しているため，若年者より関節可動域が小さいと考えられ，その結果，靱帯の伸び率に影響を与える可能性が考えられる．第2に，本実験では正の伸び率が推定された肢位でのみ計測を行なっているため，伸び率が最大になる関節肢位を正確に同定することが困難なことである．

結　語

烏口上腕靱帯のストレッチに適切な肩関節肢位を検討するために，未固定解剖標本9肩を用いて伸び率を計測した．烏口上腕靱帯が有意に伸びた肢位は，挙上 0° での外旋 40° と 50°，伸展 30° での外旋 50°，伸展 30° での内転に外旋 30°，40°，50° を加えた肢位であった（$p<0.05$）．これまでに報告されている肩関節外転，外旋の肢位では，烏口上腕靱帯の伸張が得られなかった．今回の研究結果から得られた伸張手技は，烏口上腕靱帯を選択的かつ安全に伸張させることが可能であり，肩関節拘縮や肩峰下 impingement の予防・改善に有用と考えられる．

謝辞：稿を終えるにあたり，標本を提供していただいた札幌医科大学医学部解剖学第二講座の藤宮峯子氏，鈴木大輔氏，ならびに研究にご協力いただいた同大学保健医療学部理学療法学科の内山英一氏，同大学大学院保健医療学研究科の日髙恵喜氏，藤井　岬氏に深謝いたします．

文　献

1) Maitland GD：Peripheral manipulation. 3rd ed. Butterworth-Heinemann, Oxford：183-189, 1991.
2) Moskal MJ et al：Glenohumeral motion after complete capsule release. Arthroscopy, 5：408-416, 1999.
3) Bowen MK et al：Ligamentous control of shoulder stability based on selective cutting and static translation experiments. Clin Sports Med, 10：757-782, 1991.
4) Ozaki J et al：Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. J Bone Joint Surg, 71-A：1511-1515, 1989.
5) Neer CS et al：The anatomy and potential effects

contracture of the coracohumeral ligament. Clin Orthop Relat Res, 280 : 182-185, 1992.
6) Terry GC et al : The stabilizing function of passive shoulder restraints. Am J Sports Med, 19 : 26-34, 1991.
7) Kuhn JE et al : Ligamentous restraints to external rotation of the humerus in the late-cocking phase of throwing. Am J Sport Med, 28 : 200-205, 2000.
8) Hunt SA et al : The rotator interval : anatomy, pathology, and strategies for treatment. J Am Acad Orthop Surg, 15 : 218-227, 2007.
9) Ferrari DA : Capsular ligaments of the shoulder. Am J Sports Med, 18 : 20-24, 1990.
10) Edelson JG et al : The coracohumeral ligament. J Bone Joint Surg, 73-B : 150-153, 1991.
11) Muraki T et al : The effect of arm positions on stretching of the supraspinatus, infraspinatus, posterior portion of deltoid muscles. Clin Biomech, 21 : 474-480, 2006.
12) Izumi T et al : Stretching positions for the posterior capsule of the glenohumeral joint. Am J Sports Med, 36 : 2014-2022, 2008.
13) Burkart AC et al : Anatomy and Function of the glenohumeral ligaments in anterior shoulder instability. Clin Orthop Relat Res, 400 : 32-39, 2002.
14) Tetro AM et al : Arthroscopic release of the rotator interval and coracohumeral ligament : an anatomic study in cadavers. Arthroscopy, 18 : 145-150, 2002.
15) Culham E et al : Functional anatomy of the shoulder complex. J Orthop Sports Phys Ther, 18 : 342-350, 1993.
16) Urayama M et al : Function of the 3 portions of the inferior glenohumeral ligament : a cadaveric study. J Shoulder Elbow Surg, 10 : 589-594, 2001.
17) Harryman DT et al : The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. J Bone Joint Surg, 74-A : 53-66, 1992.
18) Boardman ND et al : Tensile properties of the superior glenohumeral and coracohumeral ligaments. J Shoulder Elbow Surg, 5 : 249-254, 1996.
19) Hertling D et al : Management of common musculoskeletal disorders, 3rd ed. Lippincott Co, Philadelphia : 8-21, 1996.
20) Bigliani LU et al : Tensile properties of the inferior glenohumeral ligament. J Orthop Res, 10 : 187-197, 1992.

中学生バスケットボール選手の外傷に関する疫学的研究

Epidemiology of Basketball Injuries in Junior High School

鈴川 仁人[1)] Makoto Suzukawa
永野 康治[1)] Yasuharu Nagano
丸山 仁司[2)] Hitoshi Maruyama
中嶋 寛之[1)] Hiroyuki Nakajima
高橋佐江子[1)] Saeko Takahashi
玉置 龍也[1)] Tatsuya Tamaki
矢野 修司[3)] Shuji Yano

●Key words
バスケットボール，疫学，外傷予防
Basketball：Epidemiology：Injury prevention

●要旨
中学生バスケットボール選手のべ20,358名を対象に，外傷発生に関する疫学調査を行ない，男女別の外傷発生部位とその種類，1,000活動時間(player hours：PH)あたりの下肢外傷発生率を足関節捻挫，膝急性外傷，膝前十字靱帯(ACL)損傷について算出し，各項目の性差および学年差を検討した．

その結果，下肢外傷発生率は女性に高く，学年別では女性の下肢外傷は2年生から3年生で増加していた．

13～15歳で生じる動作パターンの変化や筋力の性差が女性における下肢外傷の発生に影響していることが推察され，下肢外傷を減少させるためには中学生年代からの予防的介入が必要であると考えられた．

緒　言

バスケットボール競技中に発生する外傷部位は，足関節が最も多く，次いで膝関節と下肢に発生頻度が高いことがFongら[1)]のシステマティック・レビューで報告されている．また，外傷の種類においては，成長期バスケットボール選手を対象とした報告[2～4)]より，捻挫が52%と約半数を占め，次いで打撲(17%)，骨折(11%)であることが示されている．過去の報告において，バスケットボール選手の1,000活動時間あたりの下肢外傷発生率は，足関節全外傷で1.00～5.33[3～6)]，足関節捻挫に限っては1.00～2.46[6, 7)]，膝関節全外傷では0.31～3.55[3～5)]，最も重篤とされる膝前十字靱帯(以下ACL)損傷は0.007～0.150[3, 4, 8)]である．

しかしながら，これまで報告されたバスケットボール選手の下肢外傷発生率にはばらつきがみられる．また，調査は海外で実施されたものが多く，本邦では外傷発生率を大規模に調査した疫学的研究は

鈴川仁人
〒222-0036 横浜市港北区小机町3302-5
横浜市スポーツ医科学センター整形診療科
TEL 045-477-5065

1) 横浜市スポーツ医科学センター
Yokohama Sports Medical Center
2) 国際医療福祉大学
International University of Health and Welfare
3) 横浜市市民活力推進局
Yokohama City, Civic Engagement Promotion Bureau

表1 活動時間と全外傷発生率

	全学年	1年生	2年生	3年生
男性				
対象数[人]	8,563	3,254	2,740	2,569
活動時間[PH]	3,229,450	1,425,226	1,370,080	434,144
全外傷数[件]	923	248	482	193
外傷発生率[/1,000 PH]	0.29	0.17	0.35	0.44
女性				
対象数[人]	7,347	2,792	2,351	2,204
活動時間[PH]	2,771,225	1,223,001	1,175,680	372,544
全外傷数[件]	1,051	381	455	215
外傷発生率[/1,000 PH]	0.38	0.31	0.39	0.58

みられない．これらのことから，本邦における外傷発生率を調査することは予防のうえで有用な情報をもたらすものと考えられる．

バスケットボール選手の外傷予防のために，海外では神経筋トレーニングや動作時の適切な下肢肢位の調整を目的とした予防プログラムが実施されてきた[7, 9, 10]．近年では本邦においても同様の取り組みから，その介入効果が検討されている[11, 12]．しかしながら，これらのバスケットボール選手に対する疫学調査や予防プログラムによる介入研究の対象は高校生以上が多く，中学生年代(12～15歳)を対象とした報告は少ない．その一方で，過去の報告から，中学生年代に着地動作時の膝外反角度は増加し[13]，ストップアンドジャンプにおける膝屈曲角度[14]や膝屈伸筋力[15]についても性差が示され，これらの影響からこの年代の選手の外傷発生率が高まることが懸念される．

よって本研究の目的は，中学生バスケットボール選手を対象とした外傷発生に関する疫学調査を行ない，予防的介入の基礎資料とすることである．

対象および方法

対象は2003～2005年度に横浜市立中学校のバスケットボール部に所属した選手，のべ20,358名(男性10,942名，女性9,416名，年齢12～15歳)である．

バスケットボール部活動の部員数，練習時間や頻度，試合数などについては，横浜市立中学校バスケットボール部指導者に対する質問紙調査で情報を収集した．

また，外傷に関する情報は，独立行政法人日本スポーツ振興センター(National Agency for the Advancement of Sports and Health：NAASH)の災害共済給付制度で使用されている“災害報告書”より，当該期間中のバスケットボール部活動中(練習および試合)に生じた全外傷について，その傷病名，学年，性別などの転記を各学校の養護教諭に依頼し，収集した．

収集した資料より，男女別の外傷発生部位とその種類，1,000活動時間(player hours：PH)あたり[16]の下肢外傷発生率を足関節捻挫，膝急性外傷(靱帯損傷，半月損傷など)，膝ACL損傷について算出し，各項目の性差および学年差を検討した．

統計処理はχ^2検定を用い，有意水準は5%とした．

結　果

対象数は男性8,563名(1年生3,254名，2年生2,740名，3年生2,569名)，女性7,347名(1年生2,792名，2年生2,351名，3年生2,204名)であった．全選手の総活動時間は男性3,229,450時間，女性2,771,225時間，総外傷件数は男性923件，女性1,051件であり，男性の全外傷発生率は0.29(/1,000PH)，女性の全外傷発生率は0.38(/1,000PH)であることが示された(表1)．

外傷部位は，全体では下肢45.7%，上肢35.8%，体幹17.4%であり，男女とも下肢外傷の割合が最も高く，それぞれ男性39.3%，女性は51.3%であった．性差は男性の手関節および顔面，女性では膝関節と足関節に有意に多い結果が示された(表2)．

表2 外傷部位

部位(%)		男性 発生数(%)	女性 発生数(%)
上肢(35.8)	肩関節	5(0.5)	13(1.2)
	肘関節	16(1.7)	12(1.1)
	手関節	72(7.8)*	47(4.5)
	手指	254(27.5)	287(27.3)
下肢(45.7)	股関節/大腿	13(1.4)	20(1.9)
	膝関節	65(7.0)	107(10.2)*
	下腿	31(3.4)	43(4.1)
	足関節	226(24.5)	332(31.6)*
	足部	28(3.0)	37(3.5)
頭頚部・体幹(17.4)	頭部	36(3.9)	26(2.5)
	顔面	134(14.5)*	82(7.8)
	頚部	7(0.8)	7(0.7)
	胸部	5(0.5)	4(0.4)
	腰部	19(2.1)	24(2.3)
その他		12(1.3)	10(1.0)

*$p<0.05$

表3 外傷の種類

種別	男性 発生数(%)	女性 発生数(%)
捻挫	342(37.1)	496(47.2)*
骨折	250(27.1)	248(23.6)
打撲	206(22.3)*	181(17.2)
歯	24(2.6)	17(1.6)
脱臼	10(1.1)	12(1.1)
その他	91(9.9)	97(9.2)

*$p<0.05$

外傷の種類では男女とも捻挫，骨折，打撲の順に多く，性差は男性の打撲，女性の捻挫が有意に多い結果であった(表3)．

下肢外傷発生率(/1,000PH)は，足関節捻挫 0.087(男性 0.065，女性 0.112)，膝急性外傷 0.016(男性 0.009，女性 0.024)，膝 ACL 損傷 0.003(男性 0.001，女性 0.007)であり，いずれの外傷も女性が有意に多かった(図1～3)．

女性の下肢外傷発生率を学年別で検討すると，足関節捻挫，膝急性外傷，膝 ACL 損傷発生率はいずれも2年生と3年生間で有意な増加を示した(図4～6)．

考　察

中学生バスケットボール選手の活動時間を1人当たりの年間平均でみると，1年生 438 時間，2年生 500 時間，3年生 169 時間であり，過去の報告[11]にある高校生女性バスケットボール選手の年間平均活動時間(600 時間)に比べ少ない傾向であった．また，3年生の多くは7月までに部活動を引退するため活動時間が最も少なかった．

外傷部位については，成長期バスケットボール選手を対象とした報告[4, 17]で女性の下肢外傷が全体の約 60～70%であったのに対し，今回は約 50%であった．これは，本研究の対象年齢が低いため手指外傷の占める割合が大きかったことが要因と考えられる．また，女性の膝関節外傷発生は Messina らの報告[4]と一致し，男性よりも有意に多く，今回の結果からは足関節外傷も同様の性差が認められた．外傷の種類では女性の半数以上が捻挫であり，過去の報告[3, 4]と同様の傾向が示された．

1,000 活動時間当たりの足関節捻挫発生率は過去の報告よりも低い結果であったが，この要因として足関節捻挫受傷後に医療機関を受診していない選手

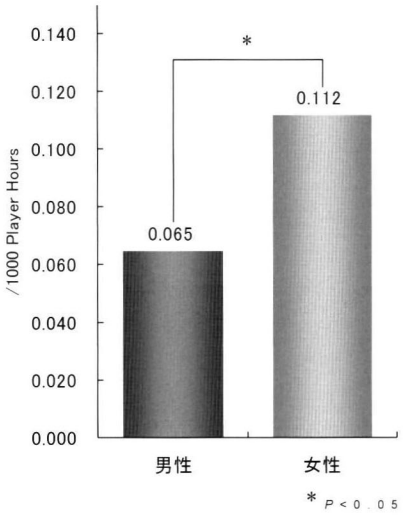


図 1　足関節捻挫発生率

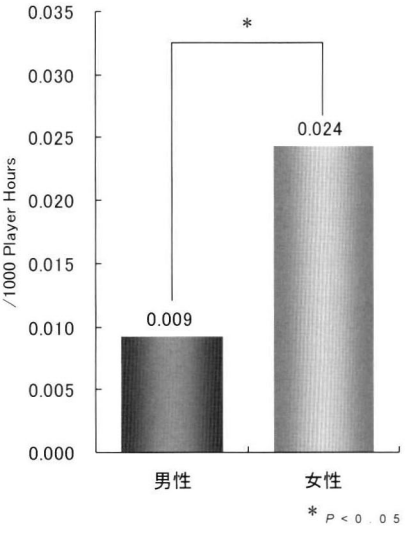


図 2　膝急性外傷発生率

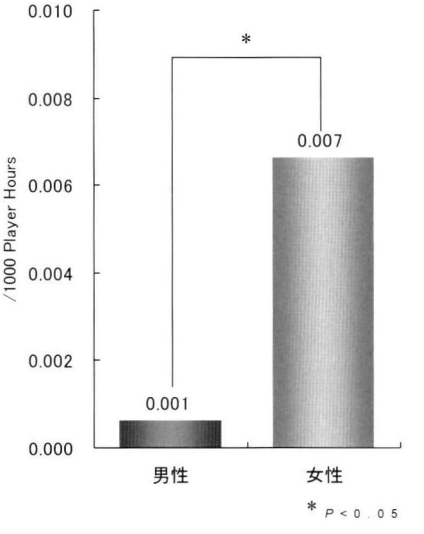


図 3　膝 ACL 損傷発生率

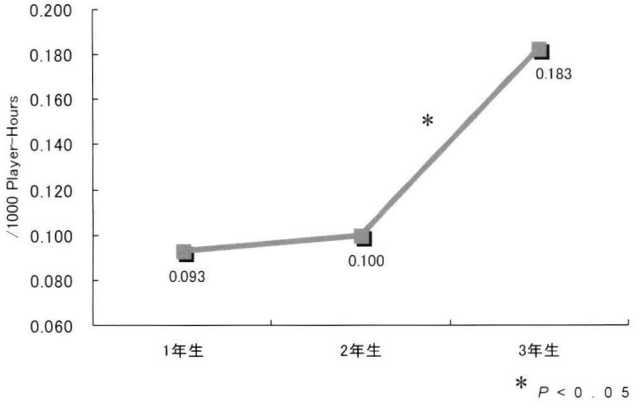


図 4　足関節捻挫発生率(女性学年別)

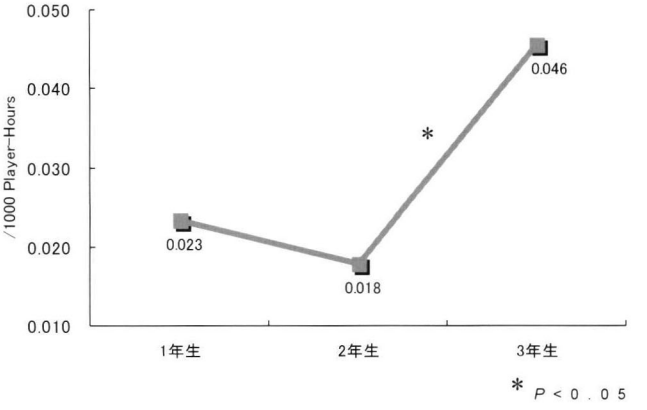


図 5　膝急性外傷発生率(女性学年別)

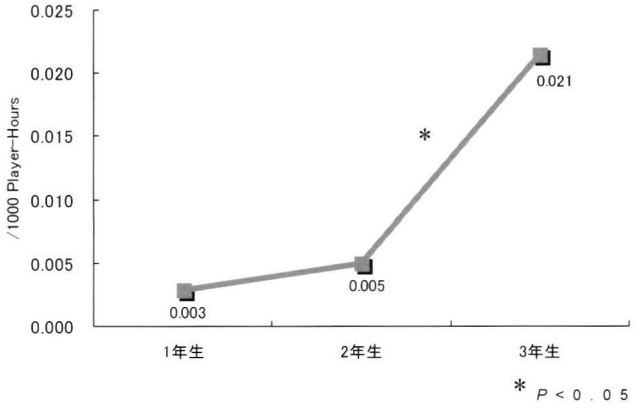


図 6　膝 ACL 損傷発生率(女性学年別)

が存在していたことが推察される．女性の膝 ACL 損傷発生率は 0.007 であり，過去に報告された男性バスケットボール選手の発生率[8]とほぼ同等の数値であった．

女性の学年別の結果では下肢外傷(足関節捻挫，膝急性外傷，膝 ACL 損傷)が 2 年生から 3 年生の間で有意な増加を示していた．この結果は，過去の報告[13~15]にある中学生年代に生じる動作パターンの変化や同時期に認められる筋力，動作の性差が影響していることが推察される．

先行研究によると，Hewett ら[13]は思春期の男女 181 名における着地動作を前思春期群(12 歳前後)，

早期思春期群(13～14歳)，後思春期群(15歳前後)の3群で比較した．女性の後思春期群では早期思春期群と比較し，着地時の膝内側移動量が有意に大きく，初期接地時の外反角度や着地後の外反角度ピーク値も有意に増加していた．また，後思春期群における性差でも女性に大きいことが示された．一方，女性の前思春期群と早期思春期群間には上記項目の有意差が認められず，各群における男性との差も示されていない．

また，Yuら[14]は，ストップアンドジャンプ動作における下肢屈曲角度について11～17歳の男女を対象に検討した．男性では接地時の膝関節，股関節屈曲角度が年齢にかかわらずほぼ一定であったのに対し，女性では12歳以降16歳まで年齢とともに徐々に減少することが示された．

さらに，Barber-Westinら[15]は，9～17歳の男女1,140名における膝屈曲および膝伸展トルクの性差を検討し，9～13歳は性差が認められず，14歳以降に性差が示されたことを報告している．

以上の報告を踏まえると，本研究の結果は，中学生年代に生じるこれらの変化がバスケットボール選手の外傷発生率に影響したものと推察される．したがって，女性バスケットボール選手の下肢外傷を減少させるためには，中学生年代からの予防的介入が必要であるといえる．

本研究で得られた外傷発生率から，中学校バスケットボール部活動における足関節捻挫・膝急性外傷は，1校3年間あたりに換算すると，それぞれ4.7件・0.9件であった．これはすなわち，部員が3年間バスケットボール活動を継続すると，治療が必要な足関節捻挫を受傷する場面に5回ほど遭遇し，同じ学校の選手のうち誰か1人が膝の靱帯損傷や半月損傷を受傷するということである．また，膝ACL損傷は，年間平均6.7件発生していた．

中学生年代からの予防的介入は，これらの外傷を予防するための一助となるだけでなく，高校などその後のスポーツ活動による外傷の予防においても好結果をもたらすであろう．

結　語

中学生バスケットボール選手の下肢外傷発生率は女性に高く，また女性の学年別の結果では足関節捻挫，膝急性外傷，膝ACL損傷発生率は2年生から3年生で有意に増加していた．13～15歳で生じる動作パターンの変化や筋力の性差が女性における下肢外傷発生に影響していることが推察され，下肢外傷を減少させるためには中学生年代からの予防的介入が必要である．

本研究は横浜市市民活力推進局のジュニア競技力向上事業の一環として実施され，第34回日本整形外科スポーツ医学会学術集会において発表された．

文　献

1) Fong DT et al：A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med, 37：73-94, 2007.
2) Damore DT et al：Patterns in childhood sports injury. Pediatr Emerg Care, 19(2)：65-67, 2003.
3) Gomez E et al：Incidence of injury in Texas girls' high school basketball. Am J Sports Med, 24：684-687, 1996.
4) Messina DF et al：The incidence of injury in Texas high school basketball. A prospective study among male and female athletes. Am J Sports Med, 27：294-299, 1999.
5) McKay GD et al：A prospective study of injuries in basketball：a total profile and comparison by gender and standard of competition. J Sci Med Sport, 4(2)：196-211, 2001.
6) Yde J et al：Sports injuries in adolescents' ball games：soccer, handball and basketball. Br J Sports Med, 24：51-54, 1990.
7) Emery CA et al：A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball：a cluster randomized controlled trial. Clin J Sport Med, 17：17-24, 2007.
8) de Loes M et al：A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. Scand J Med Sci Sports, 10(2)：90-97, 2000.
9) Hewett TE et al：The effect of neuromuscular

training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. Am J Sports Med, 27：699-706, 1999.

10) Pfeiffer RP et al：Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury. J Bone Joint Surg, 88-A：1769-1774, 2006.

11) 浦辺幸夫ほか：膝前十字靱帯損傷予防プログラムの実施効果．日本臨床スポーツ医学会誌，15(2)：270-277，2007.

12) 大見頼一ほか：実践的膝前十字靱帯損傷予防プログラムが下肢動的アライメント，膝屈曲筋力，ジャンプ力に及ぼすトレーニング効果とその予防効果．日本臨床スポーツ医学会誌，16(2)：241-249，2008.

13) Hewett TE et al：Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. J Bone Joint Surg, 86-A：1601-1608, 2004.

14) Yu B et al：Age and gender effects on lower extremity kinematics of youth soccer players in a stop-jump task. Am J Sports Med, 33：1356-1364, 2005.

15) Barber-Westin SD et al：Jump-land characteristics and muscle strength development in young athletes：a gender comparison of 1140 athletes 9 to 17 years of age. Am J Sports Med, 34：375-384, 2006.

16) Chambers RB：Orthopaedic injuries in athletes (ages 6 to 17). Comparison of injuries occurring in six sports. Am J Sports Med, 7：195-197, 1979.

17) Hickey GJ et al：Injuries of young elite female basketball players over a six-year period. Clin J Sport Med, 7(4)：252-256, 1997.

大腿骨膝蓋骨溝における骨軟骨病変に対してモザイクプラスティを行なった1例

Mosaicplasty for Osteochondral Lesion of Patellar Groove：A Case Report

三尾 健介[1)] Kensuke Mio
金子 大毅[1)] Daiki Kaneko
小林 龍生[2)] Tatsuo Kobayashi
根本 孝一[1)] Koichi Nemoto

●Key words
モザイクプラスティ，骨軟骨病変，膝蓋骨溝
Mosaicplasty：Osteochondral lesion：Patellar groove

●要旨
膝蓋大腿関節(PF関節)病変に対してモザイクプラスティを施行した1例を報告する．
症例は31歳男性で，高所での建築塗装業勤務である．4歳頃より趣味でサッカーを続けていたが，数年前から右膝関節痛を自覚していた．膝蓋骨溝の骨軟骨病変を認め，モザイクプラスティを施行した．術後1年4ヵ月の現在，疼痛を認めない．
PF関節の軟骨病変に対する治療法選択には難渋し，保存的治療が無効で活動レベルの制限をきたすことがある．PF関節のモザイクプラスティはドナー部が病巣部に近接するが，膝蓋骨との接触圧がより高く疼痛の原因となる病巣部に硝子軟骨による修復が得られることで症状の改善を期待できるものと考えた．

緒　言

スポーツや仕事での活動性の高い青壮年患者における膝蓋大腿関節(PF関節：patellofemoral joint)病変に対しては，治療方法の選択に苦慮する．われわれは同部位の病変に対してモザイクプラスティ[1)]を施行した症例を経験し，その経過および問題点を検討したので報告する．

症　例

31歳男性で高所での建築塗装業に勤務している．4歳頃よりレクリエーションレベルでサッカーを続けていたが，2～3年前からサッカーや仕事の際に，右膝関節痛と腫脹が出現していた．近医を受診しPF関節の骨軟骨病変を指摘され，当院を紹介され受診した．

初診時にはPF関節の疼痛および圧痛があり，関節水腫を認めた．可動域制限はなかった．単純X線像では軸写像で大腿骨膝蓋骨溝部に不整を認め(図1)，MRIでは同部の骨軟骨欠損が疑われた(図2)．疼痛も長期に持続し，増悪傾向にあったために手術を施行した．

手術はモザイクプラスティを施行した．膝蓋骨内縁に4cm，外縁に2cmの縦皮切を加えた．膝蓋骨溝

三尾健介
〒359-8513 所沢市並木3-2
防衛医科大学校病院整形外科
TEL 04-2995-1663

1) 防衛医科大学校整形外科学教室
Department of Orthopaedic Surgery, National Defense Medical College
2) 防衛医科大学校病院リハビリテーション部
Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Defense Medical College Hospital



図 1　術前の単純 X 線像
軸写像で膝蓋骨溝部に不整を認めた.



図 2　術前 MRI
MRI T2 強調画像では膝蓋骨溝部の骨軟骨欠損が疑われた.

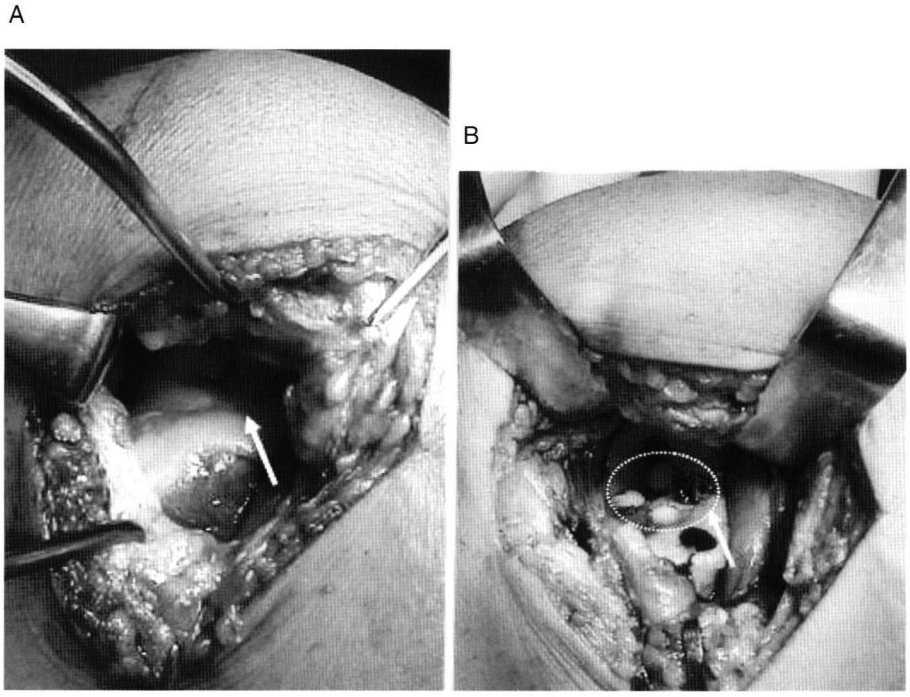


図3　手術所見
A：膝蓋骨溝には直径2cm大の骨軟骨欠損を認めた．
B：病巣部には直径4.5mmの骨軟骨柱を滑らかな関節面を形成するように4本移植した．

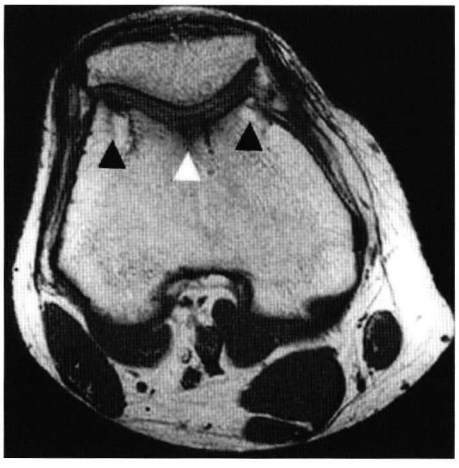


図4　術後1年4ヵ月時のMRI
MRI T2強調画像では移植部の関節面は平滑に保たれている（白矢頭は骨軟骨柱移植部，黒矢頭はドナー部を示す）．

には直径2cm大の骨軟骨欠損を認め（図3A），PF関節内側より1ヵ所，外側より3ヵ所採取した直径4.5mmの骨軟骨柱計4本を平滑な関節面を形成するように移植した（図3B）．ドナー部には処置を加えなかった．ドナー部が病巣部に近接しているため骨軟骨柱の採取に限界があり，被覆できなかった欠損部位にはドリリングを施行した．病巣部の病理組織像では，残存軟骨の線維軟骨様変性，および脂肪髄内の炎症細胞の浸潤を認め，変性所見であった．

術後2日よりCPMを開始し，1週間後より膝伸展位固定装具を着用して部分荷重を開始し，術後1ヵ月で全荷重歩行可能となった．術後1年4ヵ月の現在，日常生活や仕事に支障がなく，サッカーも週1回続けている．可動域制限はなく関節水腫も認めない．膝屈伸時に疼痛はないものの捻髪音が存在する．MRIでは移植部の関節面は平滑に保たれている（図4）．

考　察

膝関節軟骨病変に対するモザイクプラスティは，Hangodyら[2]による831例の10年調査で，大腿骨顆部は92%で良好な成績であるのに対して，PF関節は79%とやや改善が不良と報告されている．中川ら[3]はPF関節の軟骨病変に対しては，斜めに骨軟骨柱を移植して膝蓋骨溝を形成する工夫により良好な成績を報告しており，本例でも平滑な関節面となるよう留意して順調な経過をみている．

村上ら[4]は，治療法の選択では個々の症例の社会的背景を考慮する必要を述べ，日本リーグバスケットボール選手10例のPF関節軟骨障害に対してシェービングやドリリングのみとし，積極的なリハビリテーションによって全例早期にスポーツ復帰が可能であったが，全てに何らかの愁訴を残したと報告している．一方，モザイクプラスティはスポーツ復帰までに時間を要するが，硝子軟骨による関節修復が期待できるため，PF関節の疼痛などの症状をより改善できる．

PF関節の軟骨病変に対する治療法選択にはしばしば難渋する．活動性の高い青壮年者では保存的治療で症状が改善されずに活動レベルの制限をきたすことがある．PF関節のモザイクプラスティはドナー部が病巣部に近接するためドナー採取に限界がある．しかし，病巣部では膝蓋骨との接触圧がより高く疼痛の原因となっており，同部に硝子軟骨による修復が得られることで症状の改善が期待できるものと考えた．

結　語

1. 活動性の高い青壮年患者における膝蓋大腿関節病変に対してモザイクプラスティを施行した1症例を報告した．
2. 本法は膝蓋骨溝の病巣部に対して，硝子軟骨による修復が得られることで症状の改善を期待できるものと考えた．

文　献

1) Matsusue Y et al：Arthroscopic multiple osteochondral transplantation to the chondral defect in the knee associated with anterior cruciate ligament disruption. Arthroscopy, 9：318-321, 1993.
2) Hangody L et al：Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints：ten years of experimental and clinical experience. J Bone Joint Surg, 85-A(Suppl 2)：25-32, 2003.
3) 中川泰彰ほか：膝蓋大腿関節を病巣部とする骨軟骨移植術の治療成績．膝，31：33-36，2006.
4) 村上和也ほか：日本リーグバスケットボール選手における膝関節軟骨損傷．整形外科，46：1416-1418，1995.

Urinary Levels of Cross-linked N-terminal Telopeptides of Type Ⅰ Collagen are Higher in Athletes with a Symptomatic Stress Fracture

尿中Ⅰ型コラーゲン架橋N-テロペプチド値は疲労骨折を有するスポーツ選手では高い

Jun Iwamoto 岩本 潤 Tsuyoshi Takeda 竹田 毅
Hideo Matsumoto 松本 秀男

●Key words
Stress fracture：Bone turnover marker：Bone growth
疲労骨折，骨代謝マーカー，骨成長

●Abstract
The purpose of this study was to determine whether urinary levels of cross-linked N-terminal telopeptides of type Ⅰ collagen (NTX), a specific marker of bone resorption, were higher in athletes with a symptomatic stress fracture than in those without any bone injury. Twenty-two athletes who suffered from a stress fracture (the fracture group) and 35 age- and sport activity-matched volunteer athletes without any bone injury (the control group) were studied. A puberty-related reduction in urinary NTX levels was observed, with a steady state after 18-20 years of age. Urinary NTX levels of college and industry/profession athletes, but not of junior high school and high school athletes, were significantly higher in the fracture group than in the control group. Thus, urinary NTX may have the potential to be a useful marker in the screening of stress fracture in college and industry/profession athletes.

Introduction

Stress fractures are common in athletes and military recruits[1, 2]. A stress fracture can be defined as a partial or complete fracture of bone that results from repetitive mechanical loading or the influence of systemic factors[3]. It is diagnosed clinically by the existence of an area of marked focal bony tenderness in association with evidence of a fracture on plain radiographs or magnetic resonance (MR) images, or a focal area of markedly increased uptake on the delayed phase of a technetium 99 m-labeled bone scan. In some cases, however, radiographs are normal, and therefore

岩本 潤
〒160-8582 東京都新宿区信濃町35
慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センター
TEL 03-3353-1211/FAX 03-3352-9467
E-mail jiwamoto@sc.itc.keio.ac.jp
Institute for Integrated Sports Medicine, Keio University School of Medicine

a stress fracture cannot be diagnosed unless MR images are obtained or bone scan is performed. Convenient methods that can detect or at least suggest the existence of a fracture should be established.

Stress fractures involve the physiological processes of microdamage production and bone remodeling[4]; the microdamage production may activate bone remodeling to remove bone that has become fatigue damaged; or accelerated bone remodeling increases remodeling space, resulting in an increase in mechanical loading on the remaining bone and the subsequent accumulation of microdamage. Pepper et al[5] have also reported that a stress injury of bone is the result of either excessive bone strain with the accumulation of microdamage and the inability to keep up with appropriate skeletal repair (fatigue reaction or fracture) or depressed bony remodeling in response to normal strain (insufficiency reaction or fracture). The former situation most likely occurs in athletes and military recruits, and the latter most likely occurs with the female athlete triad, metabolic bone disease, and osteoporosis[5]. Thus, stress fractures are associated with accelerated bone remodeling, and therefore, bone turnover markers as indices of bone remodeling may have the potential to be a useful tool in the screening of a stress fracture in athletes[6]. Clinically, however, their usefulness is yet to be established.

The measurement of cross-linked N-terminal telopeptides of type I collagen (NTX), which is a specific marker of bone resorption, has been available in Japan. It is likely that NTX may have the potential to be a useful marker in the screening of stress fracture in athletes. The purpose of this study was to determine whether urinary levels of NTX, a specific marker of bone resorption (turnover), were higher in athletes with a symptomatic stress fracture than in those without any bone injury.

Methods

During the one-year period between September 2003 and August 2004, we recruited 22 athletes with a symptomatic stress fracture (13-26 years of age : the fracture group) and 35 age- and sport activity-matched volunteer athletes without any bone injury (12-26 years of age : the control group). None of the subjects had osteoporotic syndrome including the female athlete triad[5] or any other conditions that could affect bone metabolism, except for sport activities. Informed consent was obtained from each subject. A stress fracture was defined as an area of marked focal bony tenderness in association with evidence of a fracture on plain radiographs or magnetic resonance images, or a focal area of markedly increased uptake on the delayed phase of a technetium 99 m-labeled bone scan[1]. In particular, bone scan was used to detect stress fractures of the rib. The uptake of technetium 99 m, particularly in the tibia, has had various interpretations; localized focal uptake of technetium 99 m suggests a stress fracture, whereas its linear uptake along the periosteum suggest periostitis or stress syndrome (shin splints). Therefore, the tibia showing localized focal uptake but not linear uptake of technetium 99 m was diagnosed as having a stress fracture[1].

Age, height, body weight, body mass index, sport level, and sport activity were assessed. Urine samples were collected from all athletes between 9 : 30 am and 11 : 00 am, and urinary NTX levels were measured by enzyme-linked immunosorbent assay. At the collection of urine samples, all athletes had stress fracture-related symptoms such as focal pain and bony tenderness. Sport level was determined according to our categories[1]; ①non-athlete (sporting activity a few times a month), ②low-recreational (sporting activity once or twice a week), ③high-recreational (sporting activity three or more times a week, belonging to a high school sports team or a sporting society), and ④competitive (competitive sporting activity, belonging to a professional, industrial, or college sports team).

Data are expressed as mean±standard deviation (SD). Relationship between age and urinary NTX level was examined by regression analysis. Comparison of data including urinary NTX levels was performed by

Table 1 Characteristics of study subjects

	Fracture group	Control group
Number of subjects	22	35
Male/Female	12/10	26/9
Age (years)	19.0±3.7	17.4±3.8
Height (m)	1.67±0.09	1.64±0.10
Body weight (kg)	57.9±10.7	54.1±10.5
Body mass index (kg/m^2)	20.5±2.0	20.0±2.3
Sport level	3.0±0.6	2.8±0.5

Data are expressed as mean±SD. Comparison of data was performed by unpaired *t*-test. There was no significant differences in any characteristics between the two groups.

Table 2 Characteristics of study subjects by age

	Junior high school		High school		College		Industry/ Profession	
	Fracture	Control	Fracture	Control	Fracture	Control	Fracture	Control
Number of subjects	4	10	5	15	9	5	4	5
Male/Female	3/1	9/1	4/1	10/5	3/6	3/2	2/2	4/1
Age (years)	13.8	13.0	16.8	17.3	19.9	21.2	24.8	23.0
Height (m)	1.62	1.54	1.72	1.66	1.67	1.68	1.68	1.72
Body weight (kg)	54.8	47.4	63.0	55.1	58.0	57.0	54.5	61.4
Body mass index (kg/m^2)	20.9	19.9	21.2	19.8	20.6	19.7	19.1	20.7
Sport level	3.0	2.5	2.8	2.9	3.1	3.0	2.8	3.2

Data are expressed as mean. Comparison of data was performed by unpaired *t*-test. There was no significant differences in any characteristics between the two groups.

unpaired *t*-test.

Results

1. Characteristics of the study subjects

Tables 1 and 2 show the characteristics of the study subjects, and Table 3 shows sport activities. In the fracture group, fracture sites were the tibia (n=14), pelvis (n=4), rib (n=2), femur (n=1), and metatarsus (n=1). In particular, stress fractures of the ribs were observed in rowing athletes.

2. Relationship between age and urinary NTX levels

Fig. 1 shows the relationship between age and urinary NTX levels. Regression analysis showed that in both groups, a puberty-related reduction in urinary NTX levels was observed, with a steady state after 18-20 years of age. Furthermore, urinary NTX levels were 4-to 5-fold higher in athletes aged 12-14 years than those aged 18-20 years in both groups.

Sample size was too small to detect any significant difference in changes in urinary NTX levels during growth spurt between male and female athletes.

Table 3 Sport activity

Fracture group (n=22)		Control group (n=35)	
Baseball	7	Soccer	12
Track and field	6	Baseball	10
Boxing	2	Track and field	7
Rowing	2	Gymnastics	2
Basketball	2	Tennis	2
Gymnastics	2	Rowing	1
Soccer	1	Basketball	1

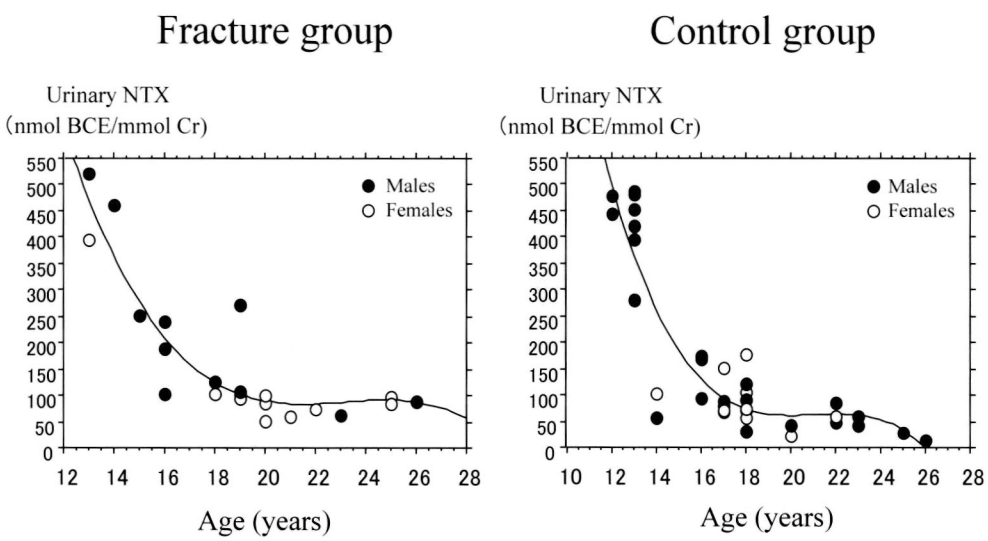


Fig. 1 Relationship between age and urinary NTX levels
Regression analysis showed that in both groups, a puberty-related reduction in urinary NTX levels was observed, with a steady state after 18–20 years of age. Furthermore, urinary NTX levels were 4- to 5-fold higher in athletes aged 12–14 years than those aged 18–20 years in both groups.
In the fracture group : urinary NTX=4982.771−641.211×age+27.855×age^2−0.401×age^3 (R^2=0.834, p<0.0001) ; In the control group : urinary NTX=5718.728−810.215×age+38.585 x age^2−0.611×age^3 (R^2=0.824, p<0.0001).

3. Urinary NTX levels

Urinary NTX levels were 167.0±135.0 nmol BCE/mmol Cr in the fracture group and 161.1±156.9 nmol BCE/mmol Cr in the control group, with no significant difference between the two groups.

When urinary NTX levels were compared between male and female athletes, urinary NTX levels did not differ significantly between the fracture and control groups (209.9±149.1 vs. 182.1±176.1 nmol BCE/mmol Cr, respectively for male athletes and 115.5±100.0 vs. 100.2±45.7 nmol BCE/mmol Cr, respectively for female athletes).

When urinary NTX levels were compared between the two groups by dividing athletes into junior high school, high school, college, and industrial/professional athletes (Fig. 2), urinary NTX levels did not differ significantly between the fracture and control groups in junior high school and high school athletes. However, urinary NTX levels were significantly higher in the fracture group than in the control group in college and industrial/professional athletes.

Discussion

This cross-sectional study showed that urinary NTX levels declined with puberty, and that urinary NTX levels were higher in college and industrial/professional athletes with a symptomatic stress fracture than in age- and sport activity-matched athletes without any bone injury. However, this difference was not found in junior high school and high school athletes, probably because of the much stronger influence of growth spurt on an increase in bone turnover relative to that of excessive training. Stress fractures have been suggested to involve the physiological processes of microdamage production and accelerated bone remodeling[4]. Our results support the concept of microdamage and accelerated bone remodeling (turnover) in

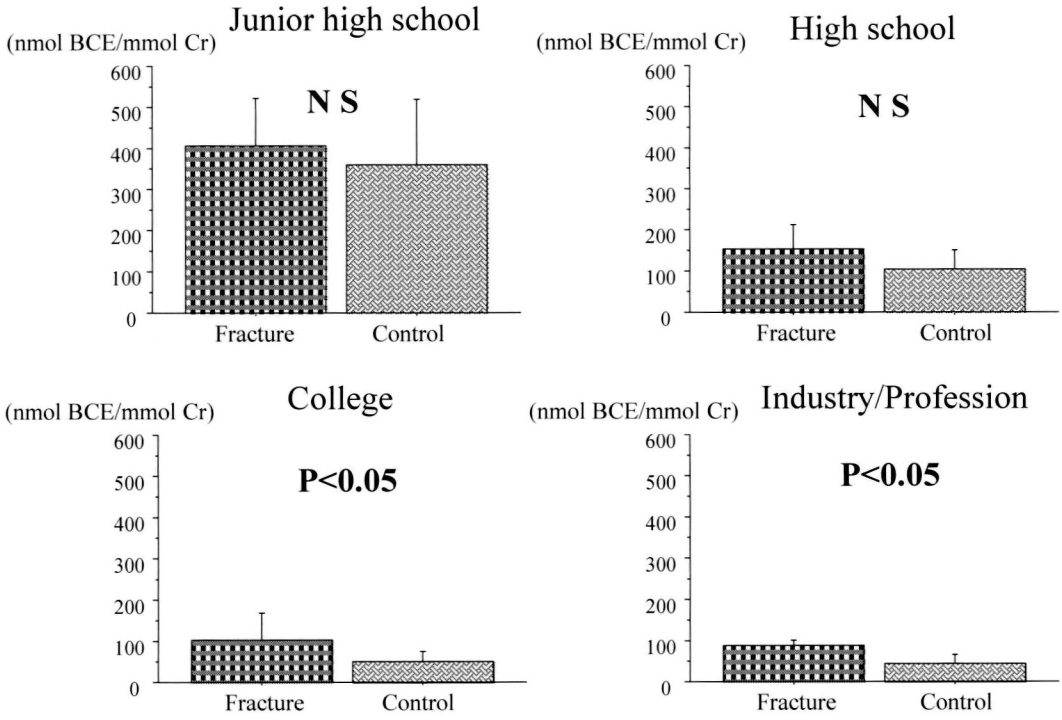


Fig. 2 Urinary NTX levels
Data are expressed as mean±SD. Comparison of urinary NTX levels was performed by unpaired *t*-test. Urinary NTX levels did not differ significantly between the fracture and control groups in junior high school and high school athletes. However, urinary NTX levels were significantly higher in the fracture group than in the control group in college and industrial/professional athletes.
NS：not significant.

athletes. High levels of urinary NTX might be associated with microdamage and accelerated bone turnover in athletes with a symptomatic stress fracture.

Several reports have described in detail the distribution of stress fractures in a large number of athletes[7~12]. These studies have generally shown that the tibia is the most common site of stress fractures, followed by the metatarsal and tarsal bones. Running has been the most common sport activities, resulting in stress fractures. Our previous study also showed that particular sports were associated with specific sites for stress fractures[1]. Track and field athletics and other types of sports that involve running cause most stress fractures of the tibia, metatarsal and tarsal bones, and sometimes the pelvis. Jumpers have a predisposition to stress fractures of the tibia and tarsal bones. Throwing by athletes is typically associated with stress fractures of the ulnar olecranon. Our current study supports these results. Although almost any sport activity can cause stress fractures, swimming seems to be low risk in this respect.

Various bone resorption markers have been developed. Bone resorption markers are produced by different mechanisms[13]; tartrate-resistant acid phosphatase (TRAP) is secreted by osteoclasts, cross-linked N-and C-terminal telopeptides of type I collagen (NTX and CTX, respectively) are the degradation products of type I collagen, mainly produced by cathepsin K, and pyridinoline cross-linked carboxy-terminal telopeptides of type I collagen (1CTP) is also a degradation product of type I collagen, by matrix metalloproteases. NTX, produced by cathepsin K, is

thought to be an indicator of healthy bone resorption processes, and its levels are altered according to bone remodeling status. The fracture itself may not markedly increase NTX levels, because a fracture is physical destruction of bone.

In fact, some evidence on a fracture and bone markers has been reported. Takahashi et al[14] demonstrated that during the acute phase of hip fracture, bone resorption markers, such as urinary pyridinoline (PRY) and deoxypyridinoline (DPD), slightly increased, and bone formation markers, such as alkaline phosphatase (ALP) and osteocalcin (OC), did not change. Therefore, the increase in urinary NTX levels in athletes with a symptomatic stress fracture in this study might be not due to the fracture itself, but due to increased bone turnover.

Bennell et al[15] investigated the relationship between baseline urinary NTX levels and stress fracture occurrence in track and field athletes in a prospective study ; baseline urinary NTX levels could not predict the likelihood of stress fractures during a one-year period. The changes in urinary levels of NTX, a more specific bone resorption (turnover) marker than urinary PRY and DPD, associated with stress fracture development were not investigated. They emphasized the importance of the pathogenetic role of local changes in bone remodeling at stress fracture sites and the necessity for direct assessment of osteoclastic and osteoblastic activities. However, we surmise that a stress fracture may be only a revealed symptom resulting from general fatigue in terms of generally accelerated bone remodeling.

A puberty-related decline in bone turnover, as indicated by bone markers, in children and adolescents has been reported[16~19]. During growth, bones change their dimensions rapidly with the changes involving both bone formation and resorption processes. In particular, Mora et al[16] reported a puberty-related decline in urinary NTX levels in healthy children and adolescents ; the prepubertal levels of urinary NTX were 4- to 5-fold higher than in adults, and urinary NTX levels decreased toward the adult levels in late puberty. Our results in athletes were consistent with the previous reports in non-athletes. When urinary NTX levels were evaluated, their puberty-related changes should be taken into consideration in athletes. It is known that changes in bone markers during growth spurt differ between boys and girls[17]. However, the current study did not detect any significant difference in changes in urinary NTX levels during growth between male and female athletes due to the small sample size.

Limitations of the study are noted. First, this study performed just cross-sectional comparison, and the transient increase in urinary NTX levels associated with stress fracture development was not assessed. A prospective observation is needed. Second, the sample size was small and the sport activities were not consistent. Because sport and training activities could affect bone turnover differently, the type of endurance and resistance training should be considered. A large number of subjects are needed. Third, we measured urinary NTX levels in athletes who had stress fracture-related symptoms such as focal pain and bony tenderness. It remains uncertain whether urinary NTX levels are still higher in athletes whose stress fractures have been healed. Further observations are needed to clarify this issue. Fourth, we did not assess bone formation markers in this study. It remains uncertain whether serum levels of bone formation markers are higher in athletes with a symptomatic stress fracture than in those without any bone injury. Further studies are needed to clarify this issue. Fifth, no non-athlete controls were included. It is uncertain whether sport activity increased, sustained, or decreased urinary NTX levels (bone turnover) in this study. A study showed only a training-related transient increase in bone formation and resorption markers in military recruits[6]. Therefore, further well-controlled, prospective studies conducted on a large number of athletes are needed to confirm our results.

In conclusion, we measured urinary NTX levels in athletes with a symptomatic stress fracture and age- and sport activity-matched volunteer athletes without any bone injury. Our results suggest that the puberty-

related change in urinary NTX levels should be taken into consideration in athletes, and that a symptomatic stress fracture is associated with higher levels of urinary NTX. Urinary NTX may have the potential to be a useful marker in the screening of a stress fracture in college and industry/profession athletes.

References

1) Iwamoto J et al : Stress fractures in athletes ; a review of 196 cases. J Orthop Sci, 8 : 273-278, 2003.
2) Gam A et al : Comparison of stress fractures of male and female recruits during basic training in the Israeli anti-aircraft forces. Mil Med, 170 : 710-712, 2005.
3) Martin AD et al : Bone dynamics : stress, strain and fracture. J Sports Sci, 5 : 155-163, 1987.
4) Bennell KL et al : Models for the pathogenesis of stress fractures in athletes. Br J Sports Med, 30 : 200-204, 1996.
5) Pepper M et al : The pathophysiology of stress fractures. Clin Sports Med, 25 : 1-16, 2006.
6) Evans RK et al : Effects of a 4-month recruit training program on markers of bone metabolism. Med Sci Sports Exerc, 2008. (online publication)
7) Matheson GO et al : Stress fractures in athletes : a study of 320 cases. Am J Sports Med, 15 : 46-58, 1987.
8) Ohta M et al : The clinical survey and the causal factors of stress fractures due to sports activities. J Jpn Soc Clin Sports Med, 7 : 26-31, 1999. (in Japanese)
9) Ovara S et al : Stress fractures caused by physical exercise. Acta Orthop Scand, 49 : 19-27, 1978.
10) Sakai N : Diagnosis and treatment of stress fractures in athletes. J Jpn Soc Clin Sports Med, 7 : 32-39, 1999. (in Japanese)
11) Sugiura Y et al : Biochemical study of running type stress fracture of the fibula by photoelastic experiment. Orthop Surg Trauma, 12 : 1851-1855, 1983. (in Japanese)
12) Tajima T : Early diagnosis of stress fractures. J Joint Surg, 19 : 70-77, 2000. (in Japanese)
13) Koizumi M et al : Bone metabolic markers in bisphosphonate therapy for skeletal metastasis in patients with breast cancer. Breast Cancer, 10 : 21-27, 2003.
14) Takahashi M et al : Acute effects of fracture on bone markers and vitamin K. Clin Chem, 44 : 1583-1584, 1998.
15) Bennell KL et al : A 12-month prospective study of the relationship between stress fractures and bone turnover in athletes. Calcif Tissue Int, 63 : 80-85, 1998.
16) Mora S et al : Urinary markers of bone turnover in healthy children and adolescents : age-related changes and effect of puberty. Calcif Tissue Int, 63 : 369-374, 1998.
17) Szulc P et al : Biochemical measurements of bone turnover in children and adolescents. Osteoporos Int, 11 : 281-294, 2000.
18) Weaver CM et al : Quantification of biochemical markers of bone turnover by kinetic measures of bone formation and resorption in young females. J Bone Miner Res, 12 : 1714-1720, 1997.
19) Zanze M et al : Procollagen propeptide and pyridinium cross-links as markers of type I collagen turnover : sex- and age-related changes in healthy children. J Clin Endocrinol Metab, 82 : 2971-2977, 1997.

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則・諸規定 ……63
名誉会員・特別会員，理事，監事，評議員名簿 …70
各種委員会 ……71
学術集会について ……72
学会開催のお知らせ ……73

日本整形外科スポーツ医学会

日本整形外科スポーツ医学会会則

第1章　総　　則

第1条　名称

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

以下，本会という

第2条　事務局

本会の事務局は，理事会の議により定めた場所に置く

第2章　目的および事業

第3条　目的

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

第4条　事業

本会は，第3条の目的達成のために次の事業を行なう

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

第3章　会　　員

第5条　会員の種類

本会の会員は，次のとおりとする

1) 正 会 員　本会の目的に賛同し，所定の登録手続きを行なった医師および別に定める条件を満たす準会員のうち，理事会が認めた者
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者
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，理事長が推薦し理事会および評議員会で承認された者
5) 推薦会員　現在および将来にわたり本会の発展に寄与する者のうちから，理事長が推薦し理事会および評議員会で承認された者
6) 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
7) 臨時会員　上記1～5の会員ではなく，本会の学術集会に出席し，会場費を支払った個人または団体

会員期間は，その学術集会の期間とするが，そこで発表した内

容を機関誌に投稿する場合は共著者となることができる

第6条　入会

本会の正会員，準会員または賛助会員として入会を希望するものは，所定の用紙に記入の上，当該年度の会費をそえて，本会事務局に提出し，理事会の承認を受けなければならない

入会資格は別に定める

但し，特別会員，名誉会員および推薦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
3）退会した者が再度入会する場合には，第6条の手続きを要し，未納分の会費を完納しなければならない

第8条　除名

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

第4章　役員，評議員

第9条　役員

本会には，次の役員を置く

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

第10条　役員の選出

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

第11条　役員の業務

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

第12条　役員の任期

役員の任期は1期2年とし，再任は妨げない

但し，連続して2期4年を超えることはできない

第13条　評議員

1）本会には150名以上200名以内の評議員を置く
2）評議員は正会員の中から選出する
3）評議員は評議員会を組織して，本会役員の選出を行なうほか，理事会に助言する
4）評議員の任期は3年とし，再任は妨げない

第5章　委員会

第14条　委員会

理事会は必要に応じて，委員会を設けることができる

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

3　委員会委員は，理事長が評議員の中から選定し，これを委嘱する

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

第6章　会　　議

第15条　理事会

1）理事会は理事長がこれを召集し，主宰する

2）会長は理事会に出席できる

第16条　総会および評議員会

1）総会は正会員および準会員をもって組織する

2）総会および評議員会は，それぞれ年1回学術集会開催中に開催する

3）総会および評議員会の議長は，理事長または，理事長の指名した者とする

4）臨時総会および臨時評議員会は必要に応じて，理事長がこれを召集できる

第7章　学術集会

第17条　学術集会

1）学術集会は年1回開催し，会長がこれを主宰する

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

3）学術集会での発表の主演者および共同演者は，原則として本会の会員に限る

第8章　会費および会計

第18条　正会員，準会員および賛助会員の年会費は別に定める

第19条　本会の経費は会費，および寄付金その他をもってこれに当てる

第20条　本会の目的に賛同する個人および団体から寄付金を受けることができる

第21条　本会の収支予算および決算は理事会の決議を経て評議員会，総会の承認を得なければならない

第22条　既納の会費は，これを返還しない

第23条　本会の会計年度は，4月1日に始まり，翌年の3月31日に終わる

第9章　附　　則

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

当分の間，本会の事務局は名古屋市天白区音聞山1013

有限会社ヒズ・ブレイン内に置く

附　記　本会則は，昭和 57 年 6 月 5 日から施行する
本改正会則は，昭和 63 年 4 月 1 日から施行する
本改正会則は，平成 4 年 6 月 1 日から施行する
本改正会則は，平成 6 年 6 月 17 日から施行する
本改正会則は，平成 9 年 5 月 17 日から施行する
本改正会則は，平成 10 年 9 月 12 日から施行する
本改正会則は，平成 12 年 5 月 20 日から施行する
本改正会則は，平成 15 年 7 月 19 日から施行する
本改正会則は，平成 18 年 6 月 11 日から施行する

日本整形外科スポーツ医学会
入会資格および年会費に関する細則

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

(入会資格および手続き)

第2条　正会員として入会を希望する者は，下記の事項を具備することを要する

1) 日本国の医籍登録番号を有すること
2) 所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
3) 評議員1名の推薦を得ること

第3条　準会員として入会を希望する者は，下記の事項を具備することを要する

①トレーナー，理学療法士，等

1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
2) スポーツ医科学に関する活動歴を提出すること
3) 関与する競技団体またはチーム等の推薦を得ること
4) 評議員2名の推薦を得ること

②スポーツ医科学研究者(医師を除く)

1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
2) スポーツ医科学に関する活動歴・業績を提出すること
3) 評議員2名の推薦を得ること

③学生(医師を除く)

1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名して学会事務局へ提出すること
2) 在学証明書を提出すること
3) 担当教授の推薦を得ること

第4条　賛助会員として入会を希望する者は，下記の事項を具備することを要する

1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し，署名押印して学会事務局へ提出すること
2) 評議員2名の推薦を得ること

(入会の承認)

第5条　第2条，第3条ならびに第4条による所定の手続きを行なった者は，理事会の審議により入会の可否が決定される

（会員資格の移行）

第6条　準会員のうち，正会員への移行を希望する者は，下記の事項を具備することを要する

1）準会員としての期間が10年以上経過していること
2）会費を完納していること
3）日本整形外科スポーツ医学会学術集会での発表（共同演者も含む）または日本整形外科スポーツ医学会雑誌への投稿（共著者も含む）があること
4）評議員2名の推薦を得ること

第7条　第6条による手続きを行った者は，理事会の審議により正会員への移行の可否が決定される

（会費の納入）

第8条　年会費は，下記の通りとする

正会員：12,000円，準会員：6,000円，賛助会員：50,000円以上

第9条　会費は，当該年度に全額を納入しなければならない

（会員の権利および義務）

第10条　正会員は下記の権利および義務を有する

（権利）

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

（義務）

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

第11条　準会員は下記の権利および義務を有する

（権利）

1）本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
2）総会，学術集会への参加ができること
3）機関誌への投稿，および学術集会への出題・応募ができること
4）準会員は役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない

（義務）

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

第12条　賛助会員は下記の権利および義務を有する

（権利）

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

（義務）

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

附　則　1　この細則の変更は理事会で行ない，評議員会，総会の承認を要する
2　この細則は平成 12 年 5 月 20 日から施行する
3　この改正細則は平成 18 年 6 月 11 日から施行する

名誉会員・特別会員

青木　虎吉　　青木　治人　　赤松　功也　　東　　博彦　　阿曽沼　要　　井形　高明
生田　義和　　石井　清一　　今井　　望　　今給黎篤弘　　城所　靖郎　　腰野　富久
榊田喜三郎　　霜　礼次郎　　白井　康正　　高岸　直人　　竹田　　毅　　田島　　寶
田島　直也　　鞆田　幸徳　　鳥山　貞宜　　中嶋　寛之　　丹羽　滋郎　　林　浩一郎
藤澤　幸三　　松井　宣夫　　圓尾　宗司　　三浦　隆行　　茂手木三男　　守屋　秀繁
山本　博司　　渡辺　好博

Bernard R. Cahill　　Wolf-Dieter Montag　　W. Pforringer　　George A. Snook

理　　事

麻生　邦一　　大久保　衛　　大塚　隆信　　加藤　　公　　木下　光雄　　斎藤　明義
田中　寿一　　筒井　廣明　　◎藤　　哲　　内藤　正俊　　○松本　秀男　　宮川　俊平
山下　敏彦

◎理事長　○常任理事

監　　事

立入　克敏　　土屋　正光

評 議 員

青木　光広　　青木　喜満　　麻生　邦一　　麻生　伸一　　安達　伸生　　阿部　信寛
阿部　　均　　阿部　宗昭　　雨宮　雷太　　池田耕太郎　　池田　浩夫　　池田　　浩
石橋　恭之　　一戸　貞文　　井手　淳二　　井樋　栄二　　伊藤　恵康　　井上　雅之
今井　立史　　入江　一憲　　岩噌　弘志　　岩本　英明　　岩本　幸英　　内尾　祐司
内山　英司　　大久保　衛　　大越　康充　　太田　美穂　　大塚　隆信　　大槻　伸吾
大沼　正宏　　大野　和則　　大場　俊二　　大庭　英雄　　大森　　豪　　岡崎　壮之
岡田知佐子　　岡村　健司　　岡村　良久　　小倉　　雅　　奥脇　　透　　越智　光夫
柏口　新二　　片岡　洋一　　加藤　　公　　金谷　文則　　金岡　恒治　　亀山　　泰
川上　照彦　　川口　宗義　　喜久生明男　　北岡　克彦　　木下　裕光　　木下　光雄
金　　勝乾　　木村　雅史　　久保　俊一　　栗山　節郎　　黒坂　昌弘　　黒澤　　尚
河野　照茂　　河野　秀樹　　古賀　良生　　後藤　英之　　小林　龍生　　小林　保一
小林　良充　　斎藤　明義　　齋藤　知行　　西良　浩一　　酒井　直隆　　酒井　宏哉
阪本　桂造　　桜庭　景植　　佐々木良介　　鮫島　康仁　　清水　克時　　清水　邦明
清水　卓也　　清水　正人　　下條　仁士　　白倉　賢二　　進藤　裕幸　　須川　　勲
杉田　健彦　　杉本　和也　　杉本　勝正　　勝呂　　徹　　鈴木　英一　　鈴木　啓之
副島　　崇　　高尾　良英　　高岸　憲二　　高倉　義典　　高杉紳一郎　　高橋　敏明
高原　政利　　瀧川宗一郎　　竹内　良平　　竹下　　満　　竹田　秀明　　立入　克敏
立花　陽明　　田中　寿一　　谷　　俊一　　田渕　健一　　帖佐　悦男　　月坂　和宏
辻野　昭人　　土屋　明弘　　土谷　一晃　　土屋　正光　　筒井　廣明　　津村　暢宏
藤　　哲　　遠山　晴一　　戸祭　正喜　　鳥居　　俊　　内藤　正俊　　中川　照彦
中川　泰彰　　中島　育昌　　永田　見生　　中村　　豊　　中山正一郎　　成田　哲也
成田　寛志　　乗松　敏晴　　馬場　久敏　　浜田　良機　　林　　光俊　　原　　邦夫
樋口　潤一　　平岡　久忠　　平沼　憲治　　平野　　篤　　福島　重宣　　福田　　潤
福林　　徹　　藤井　康成　　藤谷　博人　　古府　照男　　古谷　正博　　別府　諸兄
星川　吉光　　洞口　　敬　　堀川　哲男　　堀部　秀二　　本庄　宏司　　前田　　朗

増島　篤	益田　和明	松末　吉隆	松本　秀男	松本　学	三浦　裕正
三木　英之	水田　博志	三橋　成行	緑川　孝二	南　和文	宮川　俊平
武藤　芳照	宗田　大	村上　元庸	森　淳	森　雄二郎	森川　嗣夫
安井　夏生	安田　和則	山賀　寛	山上　亨	山岸　恒雄	山崎　哲也
山下　敏彦	山田　均	山村　俊昭	山本　謙吾	山本　晴康	柚木　脩
横江　清司	吉川　玄逸	吉田　宗人	吉矢　晋一	龍　順之助	和田　佑一
渡辺　幹彦	渡會　公治				

（188名；敬称略，50音順）

各種委員会（2008年度）

◎担当理事　○委員長　●アドバイザー

編集委員会

◎山下　敏彦	○久保　俊一				
池田　浩	一戸　貞文	井上　雅之	入江　一憲	西良　浩一	杉本　和也
副島　崇	高橋　敏明	高原　政利	中川　泰彰	三浦　裕正	

学術検討委員会

◎宮川　俊平	○清水　卓也		
青木　光広	高杉紳一郎	瀧川宗一郎	藤谷　博人

広報委員会

◎加藤　公	●酒井　宏哉			
亀山　泰	川上　照彦	杉本　勝正	戸祭　正喜	中山正一郎

国際委員会

◎内藤　正俊	○別府　諸兄			
内尾　祐司	金谷　文則	帖佐　悦男	月坂　和宏	堀部　秀二

教育研修委員会

◎大久保　衞	○水田　博志	●武藤　芳照		
岩本　英明	岡村　良久	柏口　新二	遠山　晴一	柚木　脩

社会保険委員会

◎斎藤　明義	○中川　照彦	●土屋　正光			
木村　雅史	河野　照茂	桜庭　景植	立花　陽明	土屋　明弘	洞口　敬
増島　篤					

メンバーシップ委員会

◎大塚　隆信	○山本　謙吾		
奥脇　透	後藤　英之	辻野　昭人	三橋　成行

会則等検討委員会

◎麻生　邦一	○吉矢　晋一		
大森　豪	勝呂　徹	中島　育昌	星川　吉光

ガイドライン策定委員会

◎木下　光雄	○帖佐　悦男		
新井賢一郎	成田　哲也	古府　照男	山本恵太郎

学術集会について

第 35 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会

会　期：2009 年(平成 21 年)9 月 25 日(金)・26 日(土)
会　場：群馬県民会館
〒371-0017　群馬県前橋市日吉町 1-10-1
前橋商工会議所会館
〒371-0017　群馬県前橋市日吉町 1-8-1

事務局：群馬大学大学院医学系研究科整形外科学
〒371-8511　群馬県前橋市昭和町 3-39-22
TEL：027-220-8269　FAX：027-220-8275
E-mail：jossm2009@med.gunma-u.ac.jp

事務局代行：群馬コングレスサポート
〒371-0805　群馬県前橋市南町 2-65-1(株)klar 内
TEL：027-260-9014　FAX：027-260-9004
E-mail：jossm2009@gc-support.jp

第 35 回日本整形外科スポーツ医学会
会長　高岸憲二
(群馬大学大学院医学系研究科整形外科学教授)

学会開催のお知らせ

第 21 回日本小児整形外科学会のご案内【第 1 回】

会　期：2010 年(平成 22 年)11 月 26 日(金)・27 日(土)
会　場：徳島県郷土文化会館
会　長：安井夏生先生(徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部運動機能外科学教授)
問合せ先：事務局(株)ジェイコムコンベンション事業本部内
〒530-0001　大阪市北区梅田 2-2-22　ハービス ENT　11 階
TEL：06-6348-1391(代)　FAX：06-6456-4105　E-mail：jpoa21@jtbcom.co.jp

編集後記

USAではオバマ新大統領が就任し，1月28日のアジアカップ最終戦，日本はバーレーンに惜敗の結果でありました．2月に行なわれる日本代表のキリンカップの結果も判明している頃でしょう．

今回お届けするのはVol. 29 No.1号です！　2008年に東京で発表された論文が掲載された雑誌が発刊となりました．発表から掲載まで7ヵ月と正常な状況となりました．

2編の英語論文を含め11編の論文を掲載いたしました．掲載論文の内容では疫学的な2編の論文，それぞれテニスプレーヤーと中学生バスケットボール選手に関する論文で対象者の数も多く，スポーツ外傷の男女差の問題，成長期の問題が検討されております．肩に関する論文も3編あり，治療成績が2編で，屍体肩を使ってのストレッチを検討した論文が1編です．膝も2編あり，超音波を使っての成長期判定に関する論文と，モザイクプラスティの論文です．ほかにサーフィン外傷，アキレス腱断裂の手術法，疲労骨折と骨代謝マーカーの検討など，充実した内容の論文が投稿されております．

山下担当理事，久保編集委員長，中川編集副委員長の叱咤激励のもとに編集委員会が行なわれ，やっと正常の雑誌発行体制となりました．現在編集委員会では投稿規程の見直しについても議論がなされており，今後雑誌の編集方法なども少し変わっていくものと思われます．

投稿いただいた諸先生方，編集や査読を担当された先生方に，あらためてお礼を申し上げます．

（文責：一戸貞文）

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
2009・VOL.29 NO.1

CHIEF EDITOR
TOSHIKAZU KUBO,M.D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

HIROSHI IKEDA,M.D.	SADAFUMI ICHINOHE,M.D.	MASAYUKI INOUE,M.D.
KAZUNORI IRIE,M.D.	KOICHI SAIRYO,M.D.	KAZUYA SUGIMOTO,M.D.
TAKASHI SOEJIMA,M.D.	TOSHIAKI TAKAHASHI,M.D.	MASATOSHI TAKAHARA,M.D.
YASUAKI NAKAGAWA,M.D.	HIROMASA MIURA,M.D.	

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

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」VOL.29 NO.1

2009年2月25日　発　行
発　行／日本整形外科スポーツ医学会