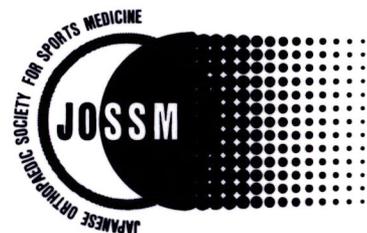


Japanese Journal of
**ORTHOPAEDIC
SPORTS
MEDICINE**



日本整形外科スポーツ医学会雑誌

Vol.14 No.3

JULY **1994**

Japanese Journal of
**ORTHOPAEDIC
SPORTS
MEDICINE**



日本整形外科スポーツ医学会

目 次

1. スポーツによる肘尺側側副靭帯損傷の治療経験
Clinical Experiences of the Ulnar Collateral Ligament Tears in Athletes
永吉整形外科 永吉 洋次ほか…………… 1
2. スポーツによる膝内側側副靭帯損傷の超音波学的検討
A Study of MCL Injuries of the Knee Joint by Ultrasound
東邦大学大橋病院整形外科 磯 良則ほか…………… 7
3. フリースタイルスキーの傷害と予防
Freestyleski Injuries and the Protection
名古屋第一赤十字病院 吉見 知久ほか……………13
4. 成長期腰椎分離・辻り症における関節突起間距離の定量的評価
Quantitative Assessment of the Elongated Pars Interarticularis in Lumbar Spondylolysis and Spondylolisthesis in Developmental Stage
徳島大学整形外科 三宅 亮次ほか……………19
5. スポーツ選手の腰椎分離症の予後調査
Follow-up Study of Lumbar Spondylolysis in Athletes
大阪市立大学整形外科 朴 正秀ほか……………27
6. 野球選手の肩関節内・外施筋力について
Isokinetic Strength of the Internal and External Shoulder Rotators in Baseball Players
北海道大学整形外科 鈴木 克憲ほか……………35
7. 中, 高校野球選手に発生した肘頭疲労骨折の経験と考察
Stress Fracture of the Olecranon in Adolescent Baseball Athletes.
大分医科大学整形外科 中村英次郎ほか……………41
8. ラグビーによる腋窩神経断裂の一例
Rupture of the Axillary Nerve in Rugby : a Case Report
東京大学整形外科 川野 健一ほか……………47

9. 鉄棒競技中生じたプロテクター巻き込みによる前腕骨骨折の3例
Fractures of the Shaft of the Radius and/or Ulna due to Entanglement of a Volar Protector during Horizontal Bar Exercise-A Report of Three Cases.
国立療養所箱根病院整形外科 吉見 秀一ほか……………51
10. 発育期のスポーツ傷害防止のための整形外科的メディカルチェック(第2報)―関節弛緩性・筋柔軟性と傷害発生との関係
Orthopedic Check-up for Prevention of Athletic Injury in Adolescence (Second Report)- Prospective Study about the Relationship between Joint Laxity, Muscle Tightness and Athletic Injury
東芝林間病院整形外科 鳥居 俊ほか……………57
11. 膝ブレースがスポーツパフォーマンスにあたる影響について
Evaluation of the Knee Braces in Sports Performance Tests
筑波大学体育科学系スポーツ医学 下籾 仁士ほか……………65
12. ランナーの鎖骨近位部にみられた疲労骨折後偽関節の1例
Pseudoarthrosis of the Clavicle after Stress Fracture in a Runner-A Case Report
東芝病院スポーツ整形外科 小澤 弘ほか……………69
13. 腰痛を有するスポーツ選手の体幹筋力トレーニングについて
Training of the Trunk Muscles in Athletes with Low Back Pain
駿河台日大病院整形外科 布袋屋 浩ほか……………75

日本整形外科学スポーツ医学会雑誌投稿規定

平成4年4月より適用

雑誌の刊行

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

論文の投稿

- 学会抄録号に掲載する論文は演題採用時に学会事務局から送付する様式にそってタイプし、締切期日までに提出する。
- 学会発表論文は、学会終了後、事務局あてに送付する。
- 自由投稿論文は、事務局あてに送付する。
- 主著者および共著者は、日本整形外科学スポーツ医学会の会員であることを原則とする。ただし、主著者および共著者で上記条件を満たさない場合には、編集委員会において、その論文の採否を決定する。
- 学会発表論文、自由投稿論文は未発表のものであることとする。他誌に掲載したもの、または投稿中のものは受理しない。日本整形外科学スポーツ医学会雑誌掲載後の論文の著作権は日本整形外科学スポーツ医学会に帰属し（学会抄録号掲載論文を除く）掲載後は他誌に転載することを禁ずる。論文の採否は編集委員会で決定する。

学会抄録号掲載論文の編集

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

学会発表論文、自由投稿論文の編集

1. **和文論文** 形式：原則として、学会事務局から送付する用紙で投稿する。
その他の用紙を用いる場合は、B 5判400字詰め原稿用紙に横書きとする。
体裁：(1)タイトルページ
 - a. 論文の題名（和英併記）
 - b. 著者名、共著者名（6名以内）（和英併記）
 - c. 所属（和英併記）
 - d. キーワード（3個以内、和英併記）
 - e. 連絡先（氏名、住所、電話番号）
 - f. 別刷希望数（朱書き）(2)和文要旨（300字以内）
(3)英文要旨（150words以内）
※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する。
(4)本文および文献
※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成する。
(5)図・表（あわせて10個以内）
(6)図表説明文（英語で作成する）
枚数：本文、文献および図・表をあわせて40枚以内とする。ページの超過は認めない。
※図・表は1個を原稿用紙1枚と数える。
2. **英文論文** 形式：原則として、学会事務局から送付する用紙で投稿する。
その他の用紙を用いる場合は、タイプライターまたはワードプロセッサを用い、A 4判のタイプ用紙に、ダブルスペースで左右に十分な余白をとる。1行22打字、35行、2段組とする。
体裁：(1)タイトルページ
 - a. 論文の題名（和英併記）
 - b. 著者名、共著者名（和英併記）
 - c. 所属（和英併記）
 - d. キーワード（3個以内、和英併記）
 - e. 連絡先（氏名、住所、電話番号）
 - f. 別刷希望数（朱書き）(2)英文要旨（abstract）（150words以内）
(3)和文要旨（300字以内）
※要旨には、研究の目的、方法、結果および結論を記載する。
(4)本文および文献
※本文は、緒言、材料および方法、結果、考察、結語の順に作成する。
(5)図・表（あわせて10個以内）
(6)図表説明文（英語で作成する）
(7)英語を母国語とする校閲者の署名
枚数：本文、文献および図・表をあわせて40枚以内とする。
ページの超過は認めない。
※図・表は1個をタイプ用紙1枚と数える。

3. 用語

- 常用漢字、新かなづかいを用いる。
- 学術用語は、「医学用語辞典」（日本医学会編）、「整形外科学用語集」（日本整形外科学会編）に従う。
- 文中の数字は算用数字を用い、度量衡単位は、CGS 単位で、mm、cm、m、km、kg、cc、m²、dl、kcal、等を使用する。
- 文中の欧文および図表に関する欧文の説明文などは、タイプライターまたはワードプロセッサを使用する。
- 固有名詞は、原語で記載する。

4. 文献の使用

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

5. 文献の記載方法

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

(1) 雑誌は、著者名（姓を先とする）：標題. 誌名, 巻：ページ, 発行年.

例えば

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

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

(2) 単行書は著者名（姓を先とする）：書名. 版, 発行者(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

Hahn JF et al：Low back pain in children. In：Hardy RW Jr. ed.

Lumber disc disease. Raven Press, New York：217-228, 1982.

6. 図・表について

- 図・表などはすべてB5判（英文論文はA4判）の用紙に記入もしくは添付し、本文の右側欄外に図・表挿入箇所を指示する。
- 図はそのまま製版できるように正確、鮮明なものを使用し、X線写真、顕微鏡写真はコピー原稿にも紙焼きしたものを添付する。
- 写真は、手札またはキャビネ以上B5判までとし、裏面に論文中該当する図表番号と天地を明記し、台紙にはがしやすいうように貼付する。

7. 投稿時には、本原稿にコピー原稿を添え提出する。

8. 初校は著者が行なう。著者校正の際は単なる誤字・脱字の修正以外は、加筆・補正を認めない。著者校正後は速やかに（簡易）書留便にて返送する。

9. 編集委員会は論文中の用語、字句表現などを著者に承諾を得ることなしに修正することがある。また、論文内容について修正を要するものは、コメントをつけ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5頁（タイトルページと400字詰原稿用紙18枚まではほぼ5頁となる）までを無料とする。超過する分は実費を別に徴収する。
12. 別刷作製に関する費用は実費負担とする。希望する別刷数を、投稿時タイトルページに朱書きする。別刷は、掲載料、別刷代金納入後に送付する。

■投稿用紙請求先および原稿送り先
〒231 横浜市中区新山下3-2-3
横浜市立港湾病院内
日本整形外科学会事務局

編集委員

有馬 亨	○石井 清一	黒坂 昌弘	黒澤 尚
阪本 桂造	史野 根生	須川 勲	高尾 良英
藤巻 悦夫	万納寺毅智	武藤 芳照	龍 順之助

(○委員長)

スポーツによる肘尺側側副靭帯損傷の治療経験

Clinical Experiences of the Ulnar Collateral Ligament Tears in Athletes

永吉洋次 Hirotsugu Nagayoshi
岩切清文 Kiyofumi Iwakiri

●Key words●

肘尺側側副靭帯, 肘関節脱臼, 不安定性

Ulnar collateral ligament : Dislocation of the elbow : Instability

●要旨

スポーツによる骨傷を伴わない新鮮肘尺側側副靭帯損傷6例を経験した。治療は一次的靭帯縫合術を4例に保存的ギプス治療を2例に行った。治療結果は日整会肘機能評価法・スポーツ総合点で評価した。予後調査期間は1年から6年(平均1年2ヵ月)である。その結果はS—総合点75点の1例を除き、他の5例は91~100点の良結果であった。手術症例では、肘尺側側副靭帯損傷のほかに関節包・前腕屈筋群など肘内側支持機構に広範な断裂を認めた。特にスポーツ選手ではスポーツ復帰という観点から高度な不安定肘に対しては一次的靭帯修復手術の必要性がある。

●Abstract

We treated six cases of the ulnar collateral ligament tear at our hospital (5 males and 1 female). Four cases had been surgically repaired and two cases were treated conservatively. All cases were reexamined an average of 1.2 years (range, 1 to 6 years). According to the JOA scores, clinical results were excellent in 5 cases except for 1 case (JOA score 75 points). All of the surgically treated cases showed complete rupture of the ulnar collateral ligament combined with rupture or avulsion of the capsule and the flexor muscle origin. Repair of acute medial elbow ruptures has resulted in stable elbows and the patients resumed to the previous sports.

永吉洋次
〒880 宮崎市大塚町樋の口1890
0985-52-3211

永吉整形外科
Nagayoshi Orthopaedic Clinic

はじめに

外傷性肘関節脱臼に伴う肘尺側副靭帯 (ulnar collateral ligament, 以下 UCL と略す。) 損傷は保存的治療で良好な予後が得られるとされてきた。しかし, 中には肘の内側支持機構に広範な損傷をきたし肘関節に不安定性を残す症例もみられ, 保存的治療・手術的治療の適応がまだ確立しているとは言えない。今回, スポーツ選手に於ける肘 UCL 損傷 6 例を経験し, その治療成績と手術適応に検討を加えたので報告する。

対 象

過去10年間の当院に於ける外傷性肘関節脱臼症例数は20例である。そのうち, スポーツによる骨傷を伴わない新鮮 UCL 損傷 6 例を対象とした。

受傷時年齢は16~30才, 男性 5 例・女性 1 例, 左右別では右側 3 例・左側 3 例, 受傷原因は柔道 3 例・レスリング 2 例・走行転倒 1 例である (表 1)。

症 例

症例 1 : 16才, 男, レスリング選手。

主訴 : 1989年 5 月 21日, レスリング練習中, 投げられて左肘伸展位にてマットに手をついたところ, さらに相手にのしかかられて受傷した。左肘関節脱臼, 顧問の先生に整復してもらい同日受診。

初診時所見 : 左肘関節内側部圧痛, 腫脹, 皮下出血, Elbow Abduction Stress Test (++)。

Stress X-P : 外反動揺角 27°

関節造影では UCL 近位付着部からの造影剤の漏出と Pooling 像を認めた (図 1)。

手術所見 : UCL は Anterior oblique ligament が近位付着部で断裂し, 上腕筋・円回内筋・前方関節包の断裂が認められた (図 2)。

治療は UCL を上腕骨内上顆に小孔を穿孔縫着し, 関節包・屈筋群も縫合修復した。

術後 3 ヶ月, もとのスポーツレベルに復帰した。

症例 2 : 30才, 男, 機動隊員。

主訴 : 左肘関節痛

現病歴 : 1992年 5 月 26日, 柔道練習中, 背負い

Table 1 Summary of Presented Cases

症例	年齢	性別	左右別	受傷機転	外反動揺角	造影所見	術中損傷所見	治療方法
1	16	男	左	転倒(レスリング)	27°	漏出 pooling	UCL近位 関節包・上腕筋・円回内筋	手術的治療
2	30	男	左	転倒(柔道)	25°	漏出 pooling	UCL中央・関節包・円回内筋 屈筋群・関節軟骨 剥離・尺骨神経周膜	手術的治療
3	17	男	右	転倒(レスリング)	30°	漏出 streaks	UCL近位 関節包	手術的治療
4	17	男	右	転倒(走行中)	24°	漏出 streaks	UCL遠位 関節包・屈筋群	手術的治療
5	16	男	右	転倒(柔道)	8°	漏出		保存的治療
6	17	女	左	転倒(柔道)	4°	漏出		保存的治療

CASE 1

VALGUS STRESS



ARTHROGRAM



Fig. 1 Case 1, Stress X-P and Arthrogram

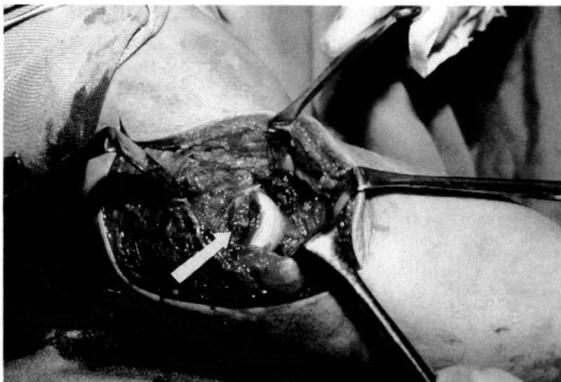


Fig. 2 Case 1, Operative finding. ←UCL Tear

投げをかけられ、左肘伸展位にて手をついたところ、さらに相手がのしかかってきて受傷した。左肘関節脱臼、コーチに徒手整復を受け、同日受診。

初診時所見：左肘関節内側部圧痛、腫脹、皮下溢血、前腕屈筋群付着部陥凹、左第4・5指知覚鈍麻、Elbow Abduction Stress Test (++)。

Stress X-P：外反動揺角25°

関節造影では造影剤の漏出と Pooling が著明である (図3)。

手術所見：前腕屈筋群は高度に断裂され、関節包の破損、UCLの完全断裂が認められ、又、尺骨神経周膜内にも出血もみられ、関節内には軟骨剥離片も存在した。

治療は軟骨片を摘出し、関節包、UCL、屈筋断裂群を縫合修復した。

術後10ヵ月の現在、なお軽度の外反動揺を認め、いまだもとのスポーツに復帰していない。

治療および手術時所見

治療は一次的靭帯縫合術を4例に保存的ギブス治療を2例におこなった。

手術例ではUCLは完全に断裂し、その損傷部は Anterior oblique ligament, Posterior oblique ligament の断裂であり、近位部での断裂が2例、中央部・遠位部での断裂が各1例であった。更に、

CASE 2

VALGUS STRESS



ARTHROGRAM



Fig. 3 Case 2, Stress X-P and Arthrogram

関節包・上腕筋・前腕屈筋群などの広範な断裂が認められ、中には尺骨神経周膜内に出血を認める症例もみられた。

結 果

治療結果は日整会肘機能評価法、スポーツ総合点で評価した¹⁾。

予後調査期間は1年から6年(平均1年2ヵ月)である。

その結果はS—総合点75点の1例 (Case 2) を

除き、他の5例は91~100点の良結果であった。

調査時のX線学的所見ではUCL 靱帯附着部に石灰化像が全例に認められ、又、橈側副靱帯附着部の石灰化像が3例に認められた(表2)。

脱臼を誘発しうるほどの高度の不安定肘に手術的治療を選択したが、術前の外反動揺角は24°~30°(平均26.5°)であった。治療後、外反動揺角は手術的・保存的治療例とも減少をみた。外反動揺角の計測は小倉ら²⁾の方法を参考にした(図4)。

Table 2 Clinical Results

治療結果	症例	疼痛	不安定性	ROM	X線所見	日整会点数	スポーツ復帰
	1	—	—	0°~140°	石灰沈着	100	復帰
	2	±	+	0°~140°	石灰沈着	75	中断
	3	—	—	0°~120°	石灰沈着	91	復帰
	4	—	—	0°~130°	石灰沈着	96	復帰
	5	—	—	0°~140°	石灰沈着	100	復帰
	6	—	—	0°~140°	石灰沈着	100	復帰

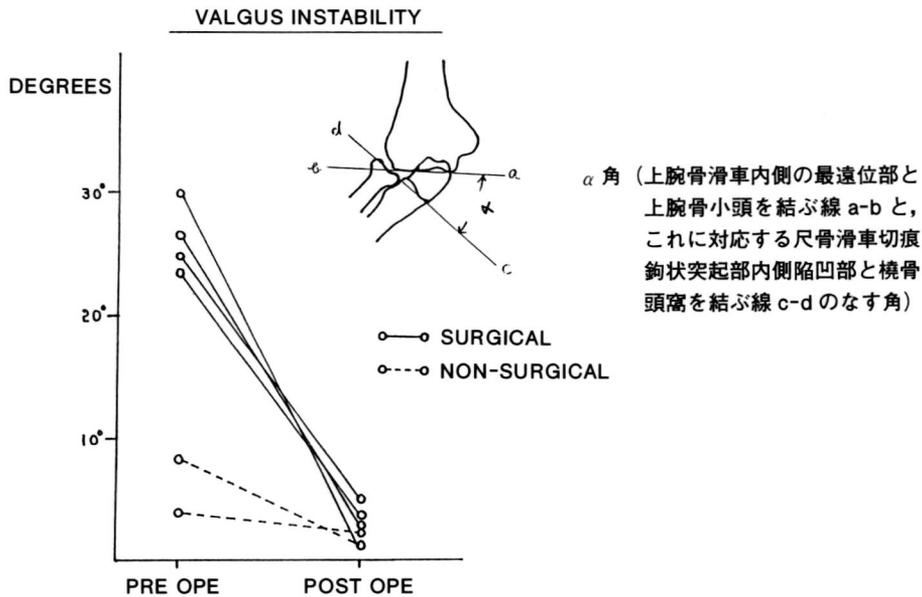


Fig. 4 Degrees of valgus instability

考 察

外傷性肘関節脱臼後の肘不安定性に関しては、今まであまり関心が払われていなかった³⁾。しかし、スポーツ選手の中には、脱臼後、関節に不安定性を残し、もとのスポーツに復帰できない症例もみられ、肘関節脱臼後の肘不安定性に対する損傷病態の適確な診断と治療が必要とされている⁴⁾⁵⁾。

外傷性肘関節脱臼の発生機転について、O' Driscollらは肘伸展位で手をついたとき、肘関節に軸圧・ねじれ・外反 Stress が加わることでより脱臼をきたすと述べている⁶⁾。

このような受傷機転は格闘技スポーツでよくみられ、柔道やレスリングでは肘伸展位で手をつけて倒れたとき、更に相手の体重がのしかかり強い外反力が加わるため、肘内側支持機構の高度な破綻をきたすものと考えられる。

我々の手術症例でも UCL 断裂のほかに関節包・前腕屈筋群など肘内側支持機構に広範な断裂が認められた。

肘内側支持機構の main stabilizer は Anterior Oblique ligament であると言われているが⁷⁾⁸⁾、関節包・前腕屈筋群なども肘安定に少なからず関与している⁹⁾¹⁰⁾。

安定肘の確保と早期スポーツ復帰のためには靭帯修復とともに周囲軟部組織の解剖学的修復が重要である¹¹⁾。

そこで、スポーツ選手における UCL 損傷の手術適応について検討してみると

1. 脱臼を誘発しうるほどの高度な肘不安定性のあるもの。外反動揺角15°以上。
2. 広範な関節包、屈筋群の断裂のあるもの。触診や関節造影で確認。
3. 神経損傷や関節軟骨剥離など合併損傷のあるもの。

Table 3 Operative Indications of UCL Tear in Athletes

手術適応 (スポーツによる肘尺側副靭帯損傷)
<ul style="list-style-type: none"> ・高度の肘不安定性 脱臼誘発, 外反動揺角15°以上
<ul style="list-style-type: none"> ・広範な関節包・屈筋腱の断裂 触診, 肘関節造影
<ul style="list-style-type: none"> ・合併損傷 神経損傷, 関節軟骨損傷
<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツ特異性 格闘技 (柔道, レスリング, 相撲) 投球動作 (野球, 槍投げ, etc) 荷重支持 (体操, 重量挙げ, etc)
<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツ継続の意志

4. 格闘技・投球動作など種目別, スポーツ特異性。

5. スポーツ継続の意志。

これらを総合的に判断し手術適応を決定する必要がある¹²⁾¹³⁾ (表3)。

ま と め

・スポーツによる UCL 損傷の中には関節包・前腕屈筋群など肘内側支持機構の広範な断裂を認める症例がある。

・高度な肘不安定例に対しては靭帯修復と同時に周囲軟部組織の解剖学的修復が必要である。

・手術適応については, スポーツ特異性, スポーツ継続の意志など総合的判断が必要である。

文 献

- 1) 石井清一ほか：日本整形外科学会肘機能評価法, 日整会誌, 66 : 591-603, 1992.
- 2) 小倉 丘ほか：肘関節後方脱臼の観血的治療, 別冊整形外科, 23 : 65-72, 南江堂, 1993.
- 3) 伊熊貢秀ほか：肘関節外傷性脱臼後の Instability の小経験, 中部：整災誌, 29 :

141-143, 1986.

- 4) Norwood, L. A. et al. : Acute medial elbow ruptures. Am. J. Sports Med. 9 : 16-19, 1981.
- 5) Kuroda, S. et al. : Ulnar collateral ligament tears of the elbow joint. Clin. Orthop. 208 : 266-271, 1986.
- 6) O' Driscoll, S. W. et al. : Elbow subluxation and dislocation. Clin Orthop. 280 : 186-197, 1992.
- 7) Schwab, G. H. et al. : Biomechanics of elbow instability. Clin. Orthop. 146 : 42-52, 1980.
- 8) S ø jbjerg, J. O. et al. : Experimental elbow instability after transection of the medial collateral ligament. Clin. Orthop. 218 : 186-190, 1987.
- 9) Bernard, F. M. et al. : Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. Am J Sports Med. 11 : 315-319, 1983.
- 10) Marshall, D. J. : A review of the anatomy, mechanism and sequelae of elbow dislocation. J Bone Joint Surg 58- B : 257-258, 1976.
- 11) Dürig, M. et al : The operative treatment of elbow dislocation in the adult. J Bone Joint Surg. 61-A : 239-244, 1979.
- 12) 平木誠一郎ほか：肘尺側副靭帯損傷について, 整形外科, 36 : 1687-1691, 1985.
- 13) 平沼憲治ほか：スポーツ選手の肘尺側副靭帯損傷, 日本整形外科学会誌, 9 : 309-312, 1990.

スポーツによる膝内側側副靭帯損傷の 超音波学的検討

A Study of MCL Injuries of the Knee Joint by Ultrasound

磯 良則	Yoshinori Iso	野崎博之	Hiroyuki Nozaki
得本真里	Mari Tokumoto	平澤精一	Seiichi Hirasawa
勝呂 徹	Toru Suguro	井形厚臣	Atsuomi Ikata

●Key words●

スポーツ外傷, MCL 損傷, 超音波

Sports injury : MCL injury : Ultrasound

●要旨

今回我々は代表的なスポーツ外傷である MCL 損傷 51 例に対し, 手軽で経時的に施行でき, かつ無侵襲の超音波診断装置を用い損傷程度と臨床症状, およびスポーツ復帰との関係につき検討を加え報告した。超音波撮影は, 膝 30 度屈曲位にて MCL に対する縦走査を行い, 受傷時より 6 ヶ月間にわたり経時的に施行した。初診時超音波上損傷部位は全例肥厚像として認められ, 損傷程度の高度なものほど強い肥厚像を示した。また経時的な肥厚像の変化とスポーツ復帰を対比すると肥厚像の減少にともない, スポーツ復帰が可能となる症例が多かった。超音波検査法は, MCL 損傷の程度及び治癒過程の把握に有用であると思われた。

●Abstract

The clinical symptoms and returning to sports activity was evaluated with the ultrasonographic findings in 51 cases of MCL injury which is a typical sports injury. Longitudinal ultrasonographic examination of the MCL was performed on the knee in 30° degree flexion for 6 months after the injury. Initially, the site of the injury showed a increased thickness. On the ultrasonograms, the more severe injuries made the more increased thickness in all patients. According to return to the normal MCL thickness, many of the patients could return to their original sports. In conclusion, the ultrasound is very useful for assessing the severity of MCL injury and course of healing.

磯 良則
〒154 東京都目黒区大橋 2-17-6
東邦大学大橋病院整形外科
03-3468-1251

- 1) 東邦大学大橋病院整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery, Ohashi Hospital,
School of Medicine, Toho University, Tokyo.
- 2) 東邦大学大森病院整形外科
Dept. of Orthopaedic Surgery, Omori Hospital,
School of Medicine, Toho University, Tokyo.

目 的

近年スポーツ人口の増加に伴い、膝靭帯損傷は増加傾向にある。なかでも膝内側側副靭帯（以下MCL）損傷の頻度は高く、日常しばしばみられる外傷である。今回我々は代表的なスポーツ外傷であるMCL損傷に対し、手軽で経時的に施行可能であり、かつ無侵襲の超音波診断装置を用い損傷程度と臨床症状、スポーツ復帰との関係につき検討を加え、報告する。

対象および方法

対象はスポーツにて受傷した男性35例、女性16例、左側27例、右側24例の計51例である。年齢は15～61歳、平均26.5歳であった。受傷～来院までの期間は0～10日、平均4.5日であった。また治療は44例に保存療法を、7例に手術療法を行った。超音波診断装置はアロカ SSD 680 7.5 MHz リニアプローブをソノコンタクトを用いて使用し、アプローチは、膝30度屈曲位にてMCLに対する縦走査を行った。超音波撮影は受傷時より6ヶ月間にわたり経時的に施行し、また健側膝をコント

ロールとして比較検討した。Fettoらの分類¹⁾を用い、MCL損傷度を判定した結果、1度9例、2度30例、3度12例であった。

結 果

超音波上MCLは周囲の組織に対し、low echoicな領域として描出され、初診時超音波上損傷部位は全例肥厚像として認められた（図1）。これら肥厚像を便宜上3型に大別し、Type 1、Type 2、Type 3とした。Type 1はMCL大腿骨附着部に局限しているもの、Type 2は大腿骨附着部～関節裂隙にかけてあるもの、Type 3は全長にわたり肥厚があるものとした（図2）。これを損傷分類と対比すると初診時1度でType 1は100%、2度で23.3%、3度で25%と1度に最も多く認められた。またType 2は1度で0%、2度で56.7%、3度で25%と2度に最も多く認められ、Type 3は1度で0%、2度で23.3%、3度で50%と3度に最も多く、損傷が大きいものほど肥厚像が広範囲になる傾向にあった。また1及び2度損傷例では時間の経過とともに肥厚範囲が縮小する傾向にあり、6ヶ月時点で健側の差のない

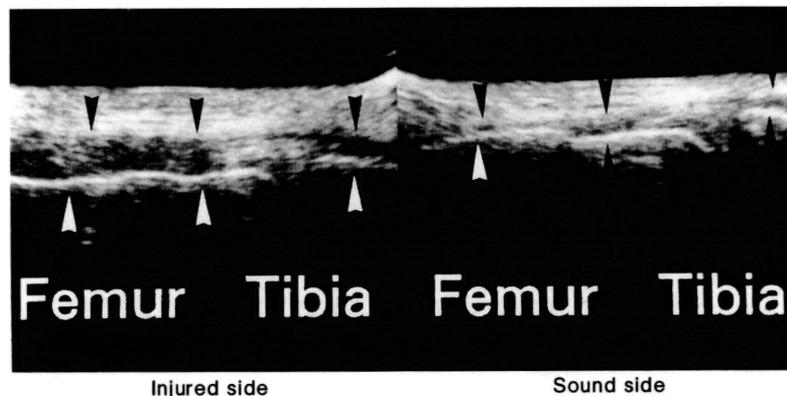


Fig. 1 Ultrasonographic findings in MCL injury.
The MCL is depicted as a low echoic band, and the injured portion is seen as increased thickness.

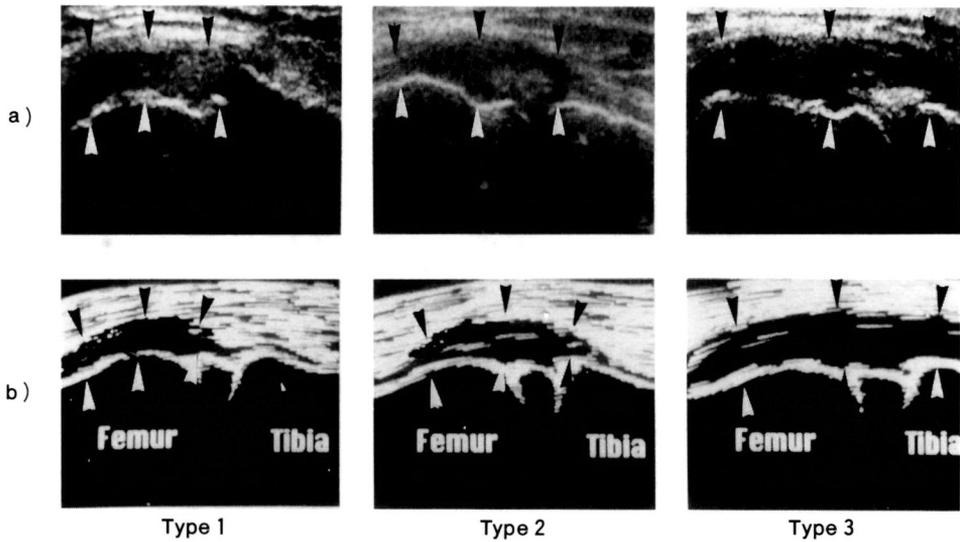


Fig. 2 Ultrasonographic classification of MCL injury.

a) Ultrasonographic findings.

b) Schematic representation.

Type 1 : Thick band limited to the femoral attachment of the MCL.

Type 2 : Thick band extending from the femoral attachment of the MCL to the joint space.

Type 3 : Thick band extending along the whole length of the MCL.

ものは1度で40%，2度で35.5%であった。3度では75%に Type 3 が残存していた (図 3)。また、超音波上 MCL 内部に一部不均一な high echoic region を認める症例があり、初診時1度で22.2%，2度で53.3%，3度で75%と重症例に多く、また2及び3度では6ヶ月後にてもなお high echoic

region の残存する症例があった (図 4)。最大肥厚部位の厚みを計測し健側の同部位を100%とし最大肥厚径とした。臨床経過と手術例を除いた最大肥厚径の経過を対比すると、1及び2度損傷例では最大肥厚径が3ヶ月後より減少し、臨床症状は2ヶ月後より改善する傾向にあった。スポーツ

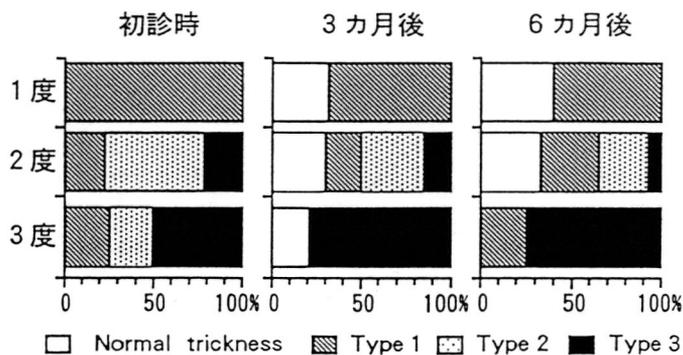


Fig. 3 Correlation of ultrasonographic classification and MCL manual grading

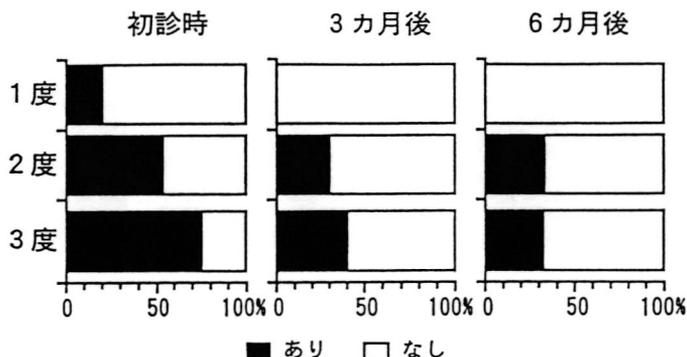


Fig. 4 Correlation of high echoic band in MCL with MCL manual grading.

復帰との関係を見ると3ヶ月後で91.7%の症例がジョギング可能となり、58.3%が元のスポーツに復帰した(図5)。3度損傷では最大肥厚径の有意な減少は見られず、臨床所見の改善も遷延し、3ヶ月時点で、ジョギング可能な症例は62.5%、スポーツ復帰も12.5%にとどまっていた(図6)。これらの治療成績を日整会膝靭帯損傷治療成績判定基準を用いて評価をしたところ、1度損傷で全

例100点、2度平均95.3点、3度平均91.1点であり、これらのうち初診時最大肥厚径が200%以上の症例は平均93.1点と成績不良であり(図7)、特に6ヶ月後にも尚最大肥厚径が160%以上の症例は成績が84.8点と有意に低かった(図8)。

考 察

MCL 損傷は日常一般的なスポーツ外傷である

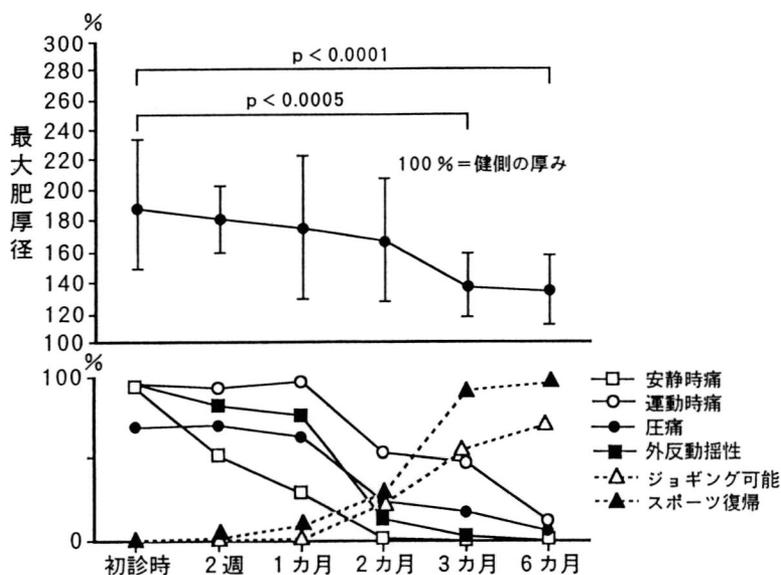


Fig. 5 Ultrasonographic maximum diameter of the increased thickness and clinical outcome in patients with first- and second-degree injuries.

が、従来重症度の評価はおもに徒手検査によりなされている。しかし検者による手技的問題もあり客観性に乏しく、これのみにて治療法を決定することは問題があると思われる²⁾。これに対しスト

レスX線撮影，又関節造影等が補助診断として用いられ³⁾，最近ではMRIが診断に有用であるという報告もある⁴⁾。しかしMRIは設備等の面からどの施設においても手軽に検査を行えるというわけ

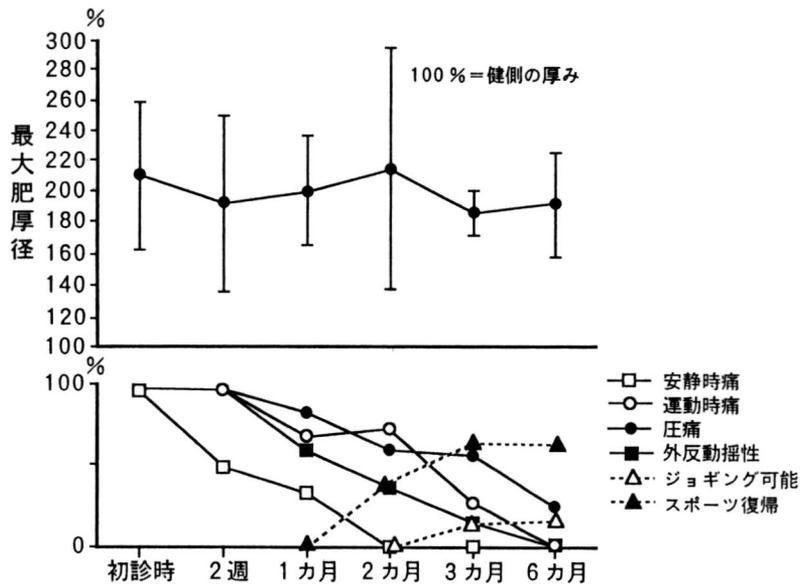


Fig. 6 Ultrasonographic maximum diameter of the increased thickness and clinical outcome in the patients with third-degree injuries.

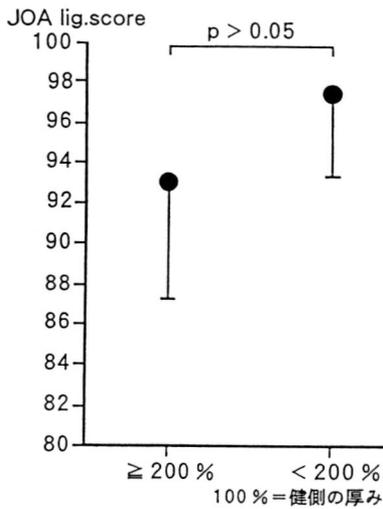


Fig. 7 Ultrasonographic maximum diameter of the increased thickness at the first examination and the clinical outcome.

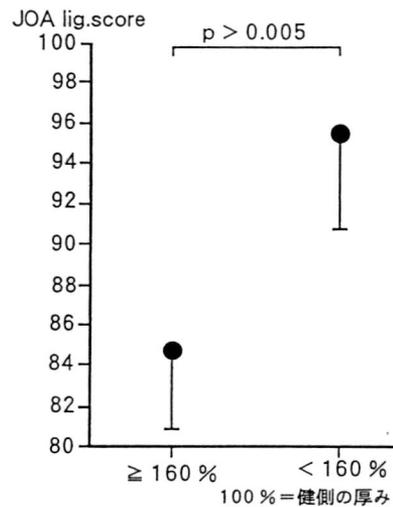


Fig. 8 Ultrasonographic maximum diameter of the increased thickness at six months after injury and the clinical outcome.

ではない。これに対し超音波検査は外来で手軽に行え無侵襲であり、かつ継続的に施行することが可能であり、近年整形外科領域においてもその有用性が注目され、鈴木らは膝靭帯損傷の診断に超音波検査が有用であったと報告している⁵⁾。

超音波画像上 MCL は帯状の low echoic な領域として描出され、損傷部位は肥厚像を呈す。この受傷時における肥厚像は外傷による靭帯及び周辺組織の浮腫、微小出血等と考えられ、ほぼ圧痛部位と一致しており、重症例ほど肥厚が増大しその範囲が広範囲化する傾向にあった。また超音波上 MCL 内部に一部不均一な high echoic region を認める症例があり、成績不良例に多く認められた。この high echoic region は靭帯内部の出血、完全断裂による周辺組織の介在等の存在を疑わせ、関節造影及び手術時にもほぼ同様な所見が得られた。

肥厚像の最大肥厚径とスポーツ復帰を対比すると最大肥厚径の有意な減少にともない、ほぼ全例ジョギング可能となっており、またスポーツの復帰率も明らかに増加していた。このことは超音波検査が MCL 損傷患者のスポーツ復帰時期の決定に有用な補助検査法と成り得ることを示唆するものと思われた。事実 6 ヶ月間経過観察にて最大肥厚径の有意な減少の認められない症例の多くは、ジョギング又はスポーツ復帰が不可能ないしは可能であっても何らかの愁訴を訴えていた。

治療成績と超音波所見とを対比すると、初診時超音波画像上広範囲に肥厚像を呈するもの、最大肥厚径が 200% 以上のもの、又は靭帯内部に high echoic region を認めるものは他の症例に比し明らかに成績が悪く、画像上このような所見を示す症例に対しては、従来用いられてきた損傷分類による治療法の決定とは別に治療に際し一考を加える必要性があると推察された。

超音波検査法は、無侵襲かつ簡便に頻回の施行が可能であり、特にスポーツ選手においては検査を施行する上で心理的抵抗がないという利点があり、従来おもに徒手検査により治療方針の決定がなされる傾向にあった MCL 損傷に対し、客観的、定量的に評価が可能な検査法のひとつであると思われた。

まとめ

1. 超音波診断装置を用い、スポーツによる MCL 損傷例の観察を行った。
2. 損傷分類の高度なものほど超音波画像上、強い肥厚を示した。
3. 最大肥厚径の減少にともない、スポーツ復帰が可能となっていた。
4. 超音波検査法は、MCL 損傷の程度及び治癒過程の把握に有用であると思われた。

文 献

- 1) Fetto JF et al : Medical colateral ligament injuries of the knee. Clin. Orthop., 132 : 206-218, 1978.
- 2) 陶山徹ほか : 内側側副靭帯 (MCL) 損傷に対する手術症例の検討, 関東整災誌, 20 : 157, 1989.
- 3) 今井望ほか : 膝関節内側側副靭帯損傷の治療の吟味. 日整会誌, 37 : 937-961, 1964.
- 4) 八木知徳ほか : MRI による膝関節靭帯損傷の診断. 日本整形外科スポーツ医学会誌, 9 : 133-136, 1990.
- 5) 鈴木茂夫ほか : 膝関節における超音波断層像と関節鏡視像. 関節鏡, 13 : 73-76, 1988.

フリースタイルスキーの傷害と予防

Freestyleski Injuries and the Protection

吉見知久¹⁾ Tomohisa Yoshimi
栗山節郎²⁾ Setsurou Kuriyama

●Key words●

フリースタイルスキー, 傷害, 予防
Freestyleski : Injury : Protection

●要旨

フリースタイルスキーは、オリンピック公式種目にもなっているスポーツで人気が高まっているが、技術に習熟し、体力が備わらないと危険性があり、傷害発生率も高い。我々は第13回全日本フリースタイルスキー選手権大会において、男子80名、女子38名のアンケート調査により傷害の実態調査を実施した。受傷率は高い順にエアリアル、モーグル、バレーであった。易受傷部位はバレーでは足・膝関節、上肢、モーグルでは足部、足・膝関節、エアリアルは、頭・頸部、膝関節であった。各種目の競技特性を考慮し、トレーニング方法の改善、安全性を高めるためビンディング・ヘルメット等の用具、マウスガード・膝装具・テーピング等の補助具の使用や改良が必要と考えられた。

●Abstract

Freestyleski is getting popular and adopted for the official event in Winter Olympics, with the exception of Ballet, but the frequency of injury is high without skill and physical strength. We surveyed 80 men and 38 women players about the present condition of the injury at the 13th All Japan Freestyleski Championship. The frequency of the injury in Aerials is most high, second is Mogulus and the least is Ballet, The frequent injured regions of Ballet are ankle, knee, and upper extremity, those of Moguls are foot, ankle, and knee, those of Aerials are head, neck, and knee. We will participate in the prevention of these injuries by knowing the characteristic of the results of this survey.

吉見知久
〒453 名古屋市中区区道下町3-35
名古屋第一赤十字病院整形外科
052-481-5111

1) 名古屋第一赤十字病院
Japan Red Cross Nagoya First Hospital
2) 日本鋼管病院
Nihon Koukan Hospital

はじめに

フリースタイルスキーはアクロバチックな要素が多く、3種目中2種目がオリンピック公式競技として採用され、人気の高まっているスポーツである。しかし、こぶ斜面を高速で滑ったり、空中高くジャンプしたり、トリッキーなスキー操作等をするため、傷害の発生が多いことが問題である。

(Ballet バレエ) は、斜度13°前後、幅約40m・全長約220mの平坦なバーンで音楽に合わせ演技を2分間行い、演技内容を採点する競技である。

(Moguls モーグル) モーグルはコブのことを意味し、全長250m前後、斜度約30°のコブ斜面を2回のジャンプをいれ、最短距離を速く、小さく、横滑りの少ないターンで滑る競技で、タイム・滑り・ジャンプを採点する。

(Aerials エアリアル) は、キッカーとよばれるジャンプ台から跳び上がり、空中で宙返り等の演技を見せ、踏み切り・空中姿勢・ランディングを採点する。

目的

フリースタイルスキーでの傷害を予防し、安全な選手強化のための参考にするため、1993年度の全日本フリースタイルスキー選手権大会において、選手に傷害に対するアンケート調査を実施し、種目別の傷害発生率、傷害発生部位等について調査した。

対象・方法

全日本選手権大会に参加した選手、男子111名、女子34名を対象とした。試合前夜のチームリーダーズ・ミーティングにおいて、傷害発生状況の調査がその予防のために必要なことを説明し、アンケート用紙を各クラブ代表者に配布し、大会終

了前に回収した。アンケート内容は年齢・性別・スキー歴・フリースタイルスキー歴・受傷歴・受傷内容・治療法等であった。

結果

解答者数は男子80名、女子30名であった。種目別では男子：モーグル39名、バレエ25名、エアリアル16名であった。女子：バレエ16名、モーグル15名、エアリアル7名であった。(重複参加) 平均年齢は、モーグル：男23.3才・女23.4才、バレエ：男27.8才・23.6才、エアリアル：男26.2才・女23.1才であった。

平均スキー歴はモーグルが一番長く男女とも14年以上、スキー開始年齢も平均7才の前半と早く

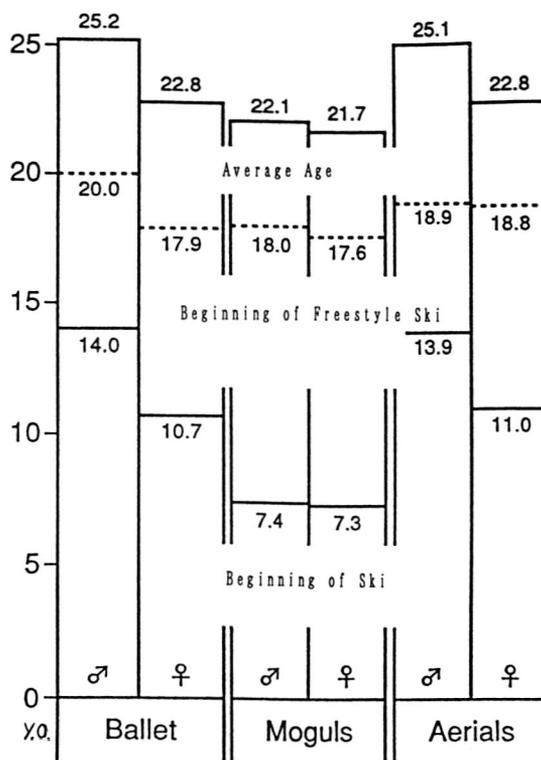


Fig. 1 Ski Experience

Ballet	3.3	(♂ 3.3) (♀ 3.3)
Moguls	2.9	(♂ 2.6) (♀ 3.6)
Aerials	2.8	(♂ 2.3) (♀ 10.0)

Fig. 2 Ski Seasons/One Injury

なっていた。フリースタイルスキー歴は男子エアリアルが長く約6年で、バレエは男女とも約5年、モーグルは男女とも約4年、エアリアル女子は男子に比べ選手層が若く4年であった。(Fig 1)

平均受傷頻度は、エアリアルが2.8(シーズンに1回の受傷)で高く、モーグル2.9、バレエ3.3であった。特に男子エアリアルでは2.3と高頻度であった。男子モーグルも2.6と高頻度であった。バレエの受傷率は一般的に低いと考えられていたが¹⁾、今回の調査結果では他の種目に比べては低いものの、かなり高率であった。(Fig 2)

種目別の疾患数はエアリアルが51疾患と多く、

次いでバレエ40疾患・モーグル38疾患の順であった。エアリアルでは転倒により一度に複数の部位を受傷することが多く、受傷部位は全身に及ぶ。下肢の疾患発症率はモーグル約70%、バレエ約60%、エアリアル約50%という割合であった。(Fig 3) 部位別疾患発生率では、頭・頸部²⁾はエアリアル、肘・手関節・手性はバレエ、膝はモーグル・エアリアル、足関節はバレエ・モーグルで高い傾向を示した。

種目別では、バレエではトリッキーなスキー操作をビンディングをロックした状態で行なうため足関節・膝関節の靭帯損傷が多く、フリップ等の

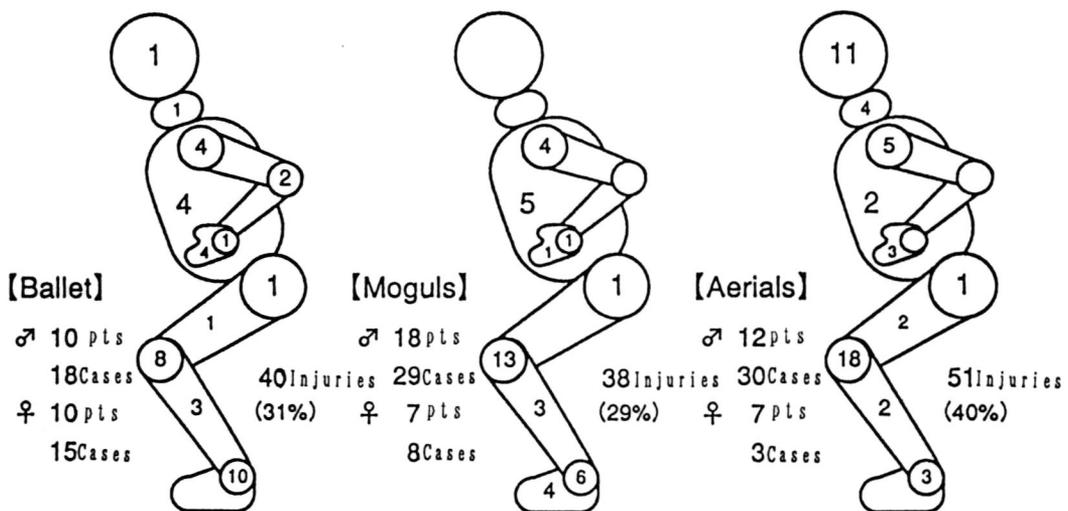


Fig. 3 Area of Body Injured

動作ではストックを支えとして前転等を行なうため、上肢の傷害も多くなっている。モーグルではコブを高速で滑りかつジャンプをするため膝、足関節、足部の傷害が多く、コブの衝撃による踵骨の疲労骨折が少数ではあるが特徴的であった。エ

アリアルでは着地時の衝撃による膝の傷害、転倒時の頭頸部・顔面の外傷が高率であった。また、特徴的なものとしてはウォータージャンプでの鼓膜の損傷が挙げられた。(Fig 4)

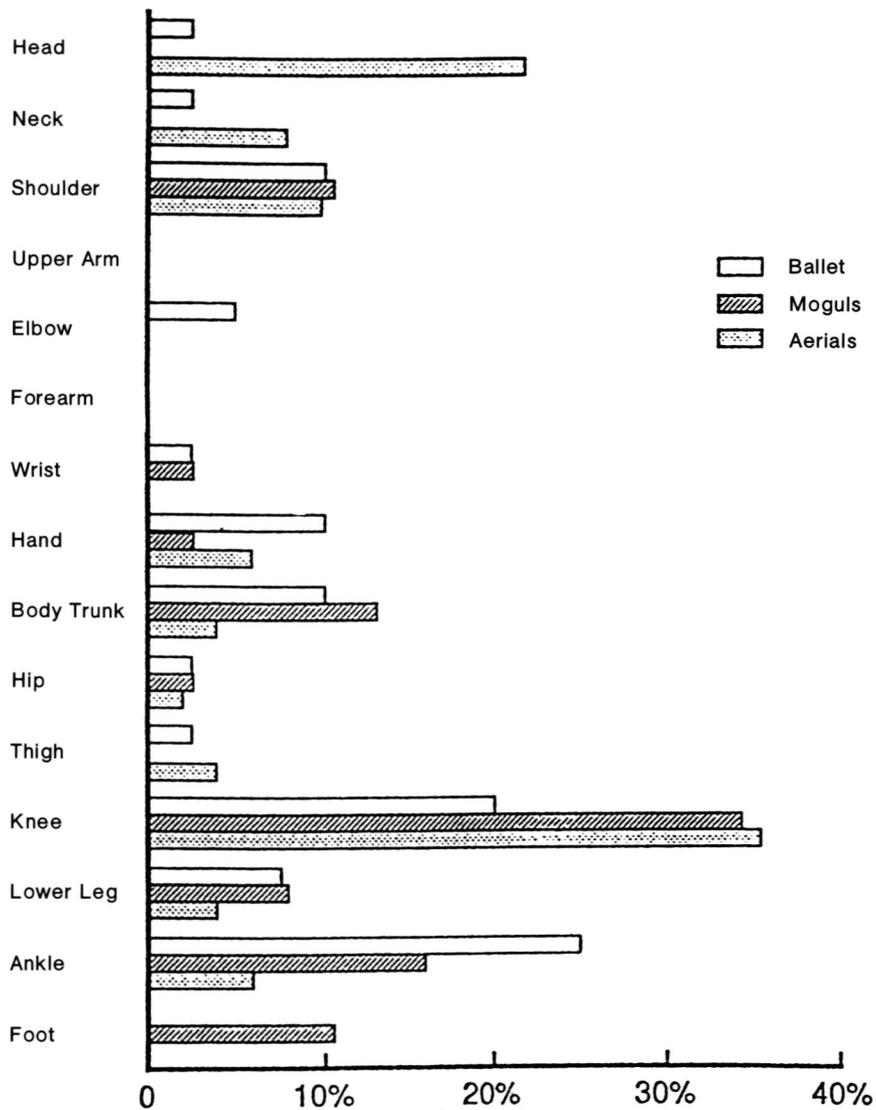


Fig.4 %Area of Body Injured in Each Event

考 察

フリースタイルスキーによる傷害の種目別傾向が本調査により明らかになり、基礎体力の充実、トレーニング方法の見なおし、装具・プロテクターの使用等の傷害予防策が、個々の種目、レベルの違う個々の選手について考慮されるべきと考えられた。

バレエの傷害予防としては基礎的な筋力増強。2分間の演技を行うための持久性の養成。陸上でのスキルトレーニングの充実。ストレッチング励行による柔軟性向上。軽量化するため、開放機構の無い金具をヒール部に使用している選手がほとんどであるが、初心者や新しい技の取得時にはその使用を控える。足首部分のフィット感の良いブーツを使用する。手部、手関節、膝・足関節等のテーピング等を必要に応じて実施すること等が必要と考えられた。

モーグルではコブのショックに負けない筋力の養成、ブーツ踵部へのショック吸収シートの挿入、膝関節テーピング、コブで膝頭が顎に衝突した場合の衝撃を緩和するためにマウスガードの使用等の実施が必要であると考えられた。

エアリアルでは、10mあまりの落差から生じる転倒時の衝撃に備え、頸部・体幹の筋力トレーニング・空中バランス強化や技の修得のためトランポリンの練習・ウォータージャンプで実際にスキーを装着しての技の修得・フィットするヘルメット（ウォーター・ジャンプでは耳を完全に被うタイプの装着）の使用・腹圧を高め、腰部保温のための腰椎装具の装着・効果には疑問もあるが膝装具の予防的装着・転倒時の顎、頭頸部の保護としてマウスガードの装着等の実施が有効であると考えられた。

ま と め

①エアリアル、モーグル、バレエの順に傷害発生率が高い。

②バレエでは、スキーをロックするため足関節の受傷、ストックを支えとした体前転等による手部・手関節の傷害が多い。

③モーグルでは上下動の大きな滑りが多く、膝関節、踵部の傷害が特徴的

④エアリアルでは着地時の転倒による外傷が多く、腰椎・膝装具、マウスガードの予防的な使用が多い。

⑤各種目に適した基礎トレーニング、雪上トレーニングの実施と、必要に応じた装具、テーピング等のプロテクターの使用が必要である。

《学会会場での質問に対する解答》

スキーブーツで強固に ankle を固定しているにも拘らず、ankle の損傷（特に外側靭帯損傷）が生じるのは rotation によるものと考えられるが、どのような原因と考えられるか？

〈弘前大学整形外科福井要一先生の質問〉

解 答

スキーブーツで固定されていても、モーグルではコブによりスキーが急速に捻られて、外側の靭帯に強い外力が働くため、特に足関節屈曲位で捻りが加わった場合に起こりやすいと考えられる。

文 献

- 1) Dowling, P. A. : Prospective study of injuries in United States Ski Association Freestyle skiing—1976-77 to 1979-80. Am. J. Sports Med. 10 : 268~275, 1982.

- 2) Keene J. S. : Thoracolumbar fractures in winter sports. Clin Orthop, 216 : 39~49, 1987.

成長期腰椎分離・辻り症における 関節突起間距離の定量的評価

Quantitative Assessment of the Elongated Pars Interarticularis in Lumbar Spondylolysis and Spondylolisthesis in Developmental Stage

三宅亮次 Ryoji Miyake 井形高明 Takaaki Ikata
村瀬正昭 Masaaki Murase 森田哲生 Tetsuki Morita

●Key words●

脊椎分離症, 上下関節突起間部, 脊柱管

Spondylolysis : Pars Interarticularis : Spinal Canal

●要旨

成長期腰椎分離・辻り症における pars の開大ないし elongation の一指標として関節突起間距離 (PD 値) を単純X線斜位像を用い定量的に評価し, 分離の病期進行および辻り発生に伴う変化, 椎体アライメントおよび脊柱管との関係につき検討した。PD 値は, 分離の病期進行および辻り発生に伴い増大し, pars は開大していた。保存的治療による癒合例でも, 病期の進行に伴い PD 値の増大した状態で癒合し pars は elongation していた。PD 値と椎体アライメントとの関係では, % slip および lumbar lordosis angle に正の相関がみられた。また, 分離椎体における脊柱管は, PD 値の増大につれ前後径の拡大を伴っていた。以上より isthmic ないし elongated pars は分離症に伴う 2 次的変化であることが示された。

三宅亮次
〒770 徳島県徳島市蔵本町3-18-15
徳島大学医学部整形外科
0886-31-3111 内線3241

徳島大学医学部整形外科
Dept. of Orthop. Surg.,
Tokushima University.

●Abstract

In 183 athletes younger than 19 years of age with the diagnosis of lumbar spondylolysis/spondylolisthesis (148 boys and 35 girls), radiographs were evaluated to investigate the distance of the pars interarticularis (PD) of the spondylolytic vertebra and to search for developmental factors of the elongated pars in relation with the stage of lysis and slip progression of listhesis.

The PD increased with the stages of lysis and slip progression and a peak in elongation was found at the progressive stage of lysis. The A-P diameter of the spinal canal in spondylolytic vertebra enlarged in association with the elongated PD. The elongation was related to an increase in % slip and lumbar lordosis angle. Thus, it can be concluded that an isthmic or elongated pars results from the development of a pars defect.

目 的

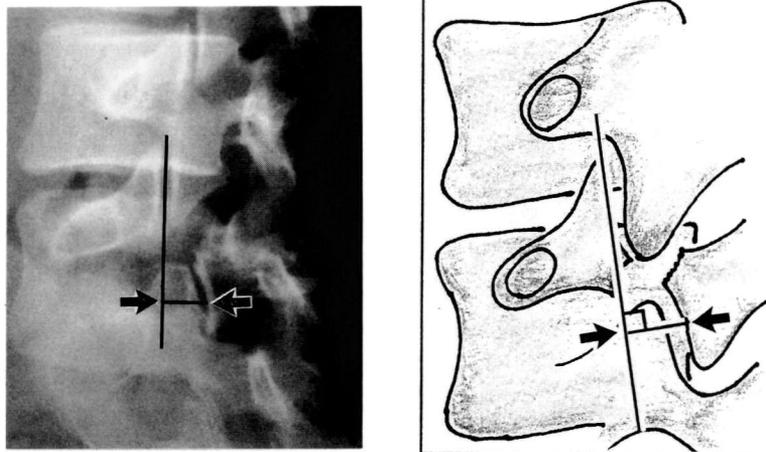
腰椎分離・汙り症は、先天性素因を基盤に成長期のスポーツ活動などによる過剰ストレスが関節突起間部 (pars interarticularis) に加わり発生するといわれている¹⁾²⁾³⁾¹⁰⁾。素因の一つとして pars の形成不全ないし形態異常が指摘されている⁴⁾⁹⁾¹⁰⁾が、これらの変化が分離発生に先行して存在するのかそれとも分離発生に伴う2次的変化であるの

か未だ明らかにされていない。今回、成長期腰椎分離・汉り症における pars の開大ないし elongation の一指標として関節突起間距離 (pars distance) を定量的に評価し、分離の病期進行および汉り発生に伴う変化、椎体アライメントおよび脊柱管との関係につき検討した。

対象および方法

1986年より1992年までに当科スポーツ外来を受

Fig. 1 Measurement of the distance of the pars interarticularis (PD)



The PD was determined as a vertical distance between a line tangent to the superior facet and mid-point of the inferior facet.

診した18歳以下の成長期腰椎分離症108例，分離
 じり症75例，計183例を対象とした。男148例，女
 35例，年齢は8～18歳，平均13.8歳であった。分
 離椎弓レベルはすべてL5椎弓に発生したもので
 あり，両側分離169例，片側分離14例であった。
 じり症はじり率5%以上で判定し，じり率5～
 33%，平均14.0%であった。成長期のいわゆる腰
 痛症52例を対照群とした。

関節突起間距離（以下PD値と略す）は，単純
 X線斜位像にて上関節突起関節面の接線の下関節
 突起関節面の中点を通る垂線を引き中点から接線
 までの距離とした。なお評価値は，X線入射角に
 よる誤差を補正するためL5椎弓値からL4椎弓
 値を差し引いた値とした（Fig. 1）。なお椎間関
 節のみえるX線入射角は平均42°から56°であり，
 この範囲でのPD値の変動係数はL5椎弓値25%
 に対しL5椎弓値-L4椎弓値6%と小さく，L
 5椎弓値-L4椎弓値を評価値とした。

分離症病期は一連の進行過程よりX線学的に，

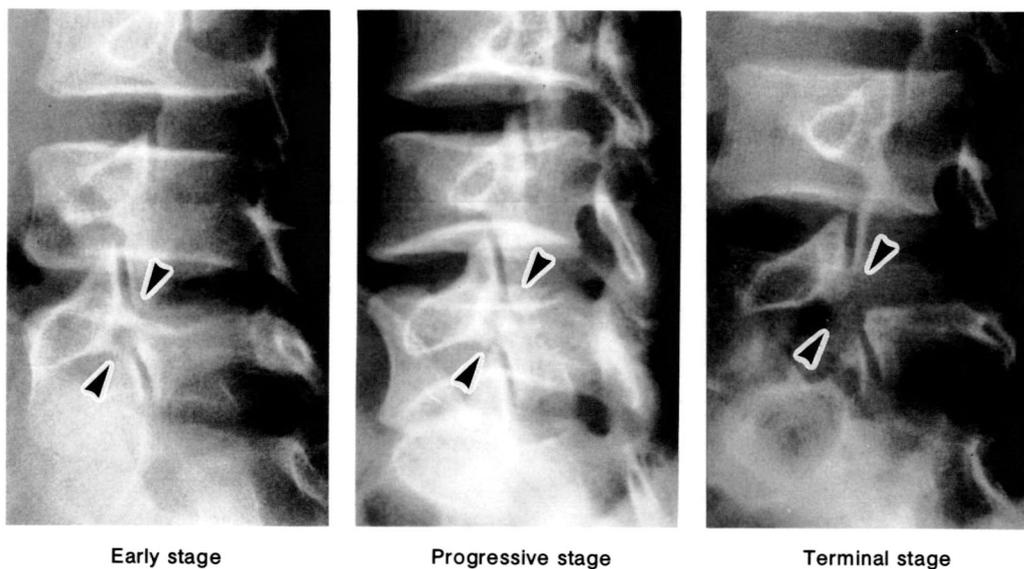
関節突起間部に骨透亮像ないし hair line 様の亀
 裂のみえる初期，亀裂の拡大ないし線状欠損のみ
 える進行期，分離部の反応性硬化像を伴う終末期
 の3期に分けた（Fig. 2）。椎体アライメントは%
 slip, slip angle, lumbar lordosis angle を計測し，
 脊柱管は前後径および canal to body ratio を計測
 した。なお脊柱管前後径の評価値は，脊椎の大き
 さによるばらつきを補正するため脊柱管前後径/
 椎体前後径とした。

結 果

分離病期別にみた平均PD値

平均PD値は対照群2.8mmであったのに対し，
 分離群では初期3.1mm，進行期3.8mm，終末期5.5mm，
 じり群では初期にじりはなく，進行期6.9mm，終
 末期9.1mmであった。平均PD値は分離の病期進
 行に伴い増大しており，特にじり群ではじり発生
 のみられた進行期以降に著明に増大していた
 （Fig. 3）。分離の病期進行，じり発生例を示すと，

Fig. 2 Stage of Spondylolysis



Early stage

Progressive stage

Terminal stage

Fig. 3 Average PD by stage of spondylolysis

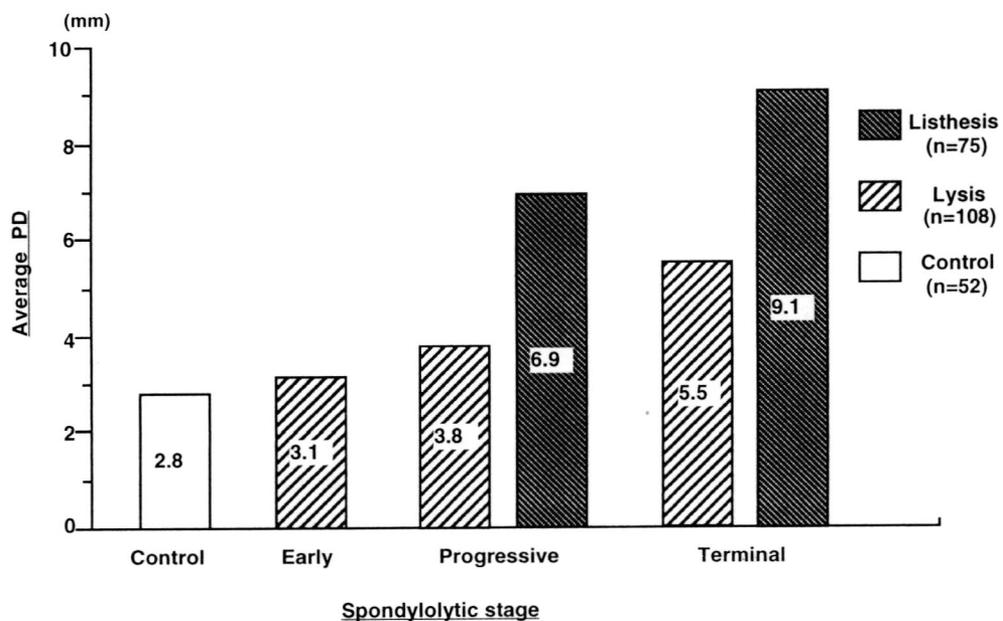
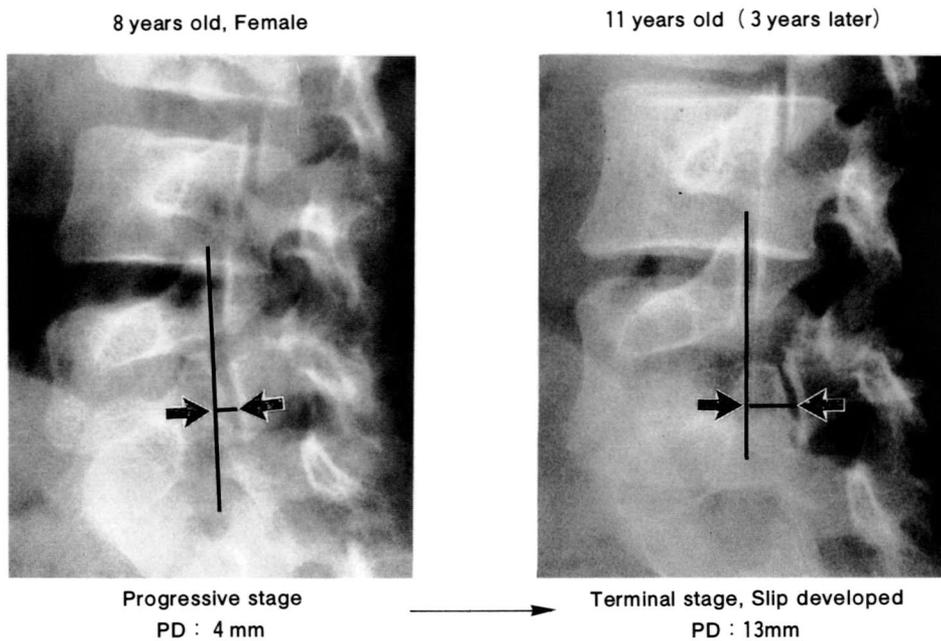


Fig. 4 Case1



8歳初診時、病期は進行期で pars は PD 値 4 mm と開大していた。11歳の観察時には病期は終末期となり迂りを伴い、pars の開大はさらに進み PD 値13mmと増大していた (Fig. 4)。

分離病期別 PD 値の分布

PD 値の分布は、分離病期の進行とともに広がっていた。特に迂り群では迂りが進行期に好発することに関連して、迂り発生のみられた進行期から終末期にかけ広がり著明であった (Fig. 5)。

癒合例における平均 PD 値

スポーツの中止と軟性コルセットの装着を中心とした保存的治療の病期別治療成績より、初期70%、進行期34%、終末期0%に分離部の癒合が認められたが、癒合例における平均 PD 値は初期2.9mm、進行期(分離群4.1mm、迂り群6.8mm)と、病期の進行に伴い PD 値の増大した状態で癒合していた。統計学的にも対照群と進行期癒合例の PD 値の分布には有意差を認めた (Fig. 6)。癒合

例を示すと、11歳初診時、病期は進行期で、pars は PD 値 6 mm と開大していた。13歳の観察時に、pars は骨性癒合し PD 値 6 mm と elongation を認めた (Fig. 7)。

PD 値と椎体アライメントとの関連

PD 値は % slip および lumbar lordosis angle と正の相関を認めたが、slip angle とは関連はみられなかった (Fig. 8)。

PD 値と脊柱管の関連

PD 値と脊柱管前後径とは正の相関、canal to body ratio とは負の相関を示し、PD 値の増大につれ脊柱管前後径の拡大を伴っていた (Fig. 9)。

考 察

腰椎分離・迂り症の成因の一つとして椎弓の形成不全および形態異常が従来より指摘されている⁴⁾⁹⁾¹⁰⁾。しかし、これらの変化が分離発生に先行して存在し分離発生の素因となっているのかそれと

Fig. 5 Distribution of PD by stage of spondylolysis

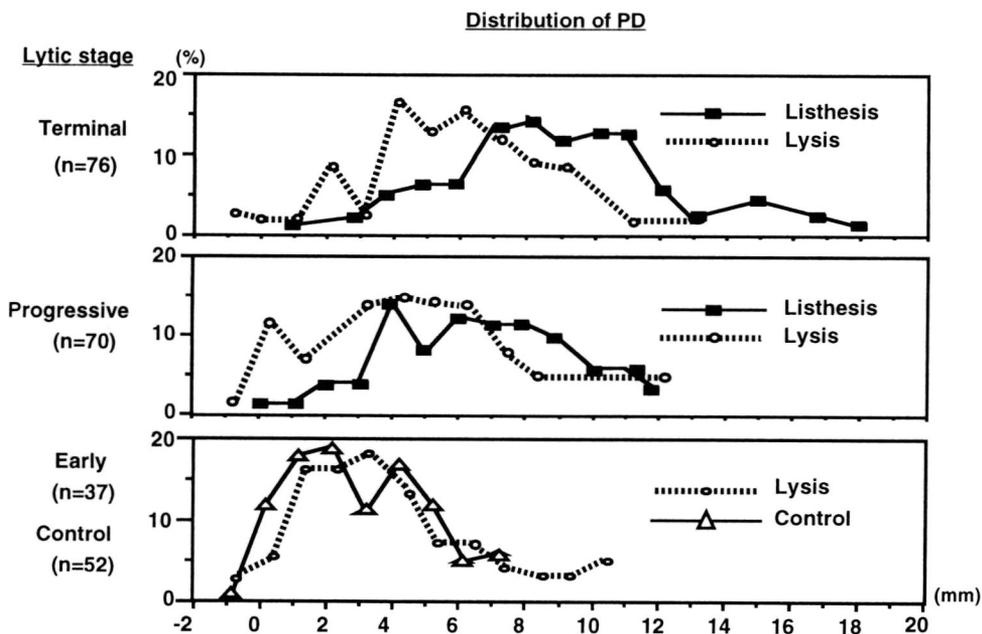


Fig. 6 Average PD of the union cases by stage of Lysis

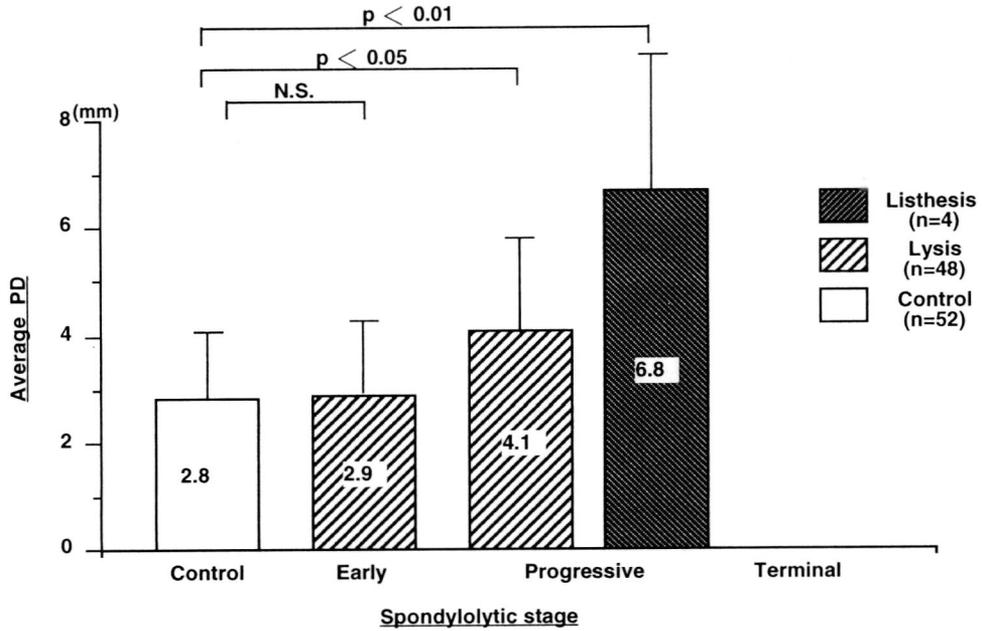
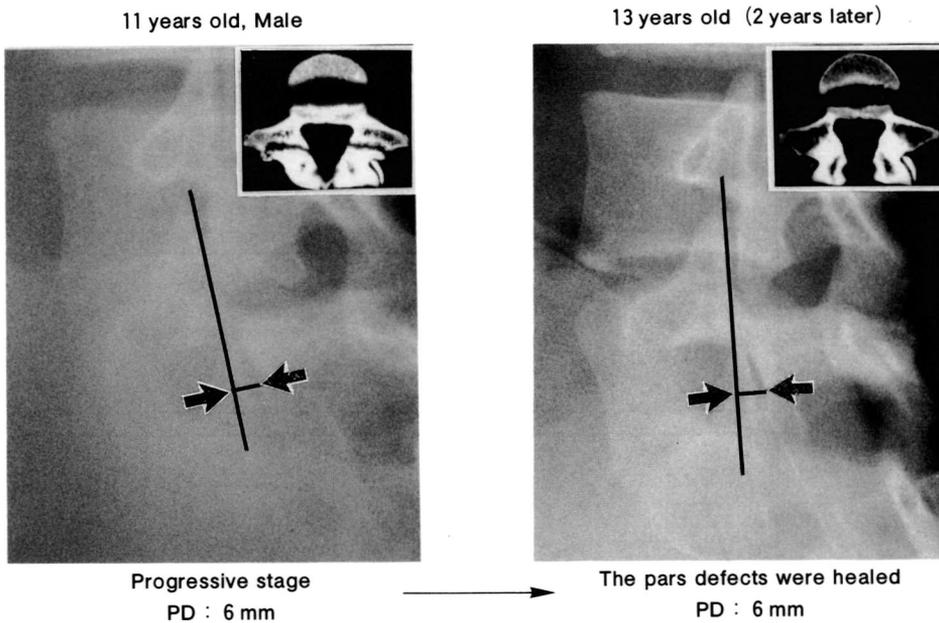


Fig. 7 Case2



も分離発生に伴う2次的変化であるのか未だ明らかにはされていない。矢野らは、分離症に潜在性2分脊椎あるいは椎弓の形成不全の合併が多いことから、先天性腰椎形成不全が分離成因の基盤と述べている⁴⁾。一方佐口⁵⁾、金子⁶⁾らはX線、病理組織学的研究より分離椎弓ないし

parsの形態異常は成長期における分離発生後に生じた2次的変化としている。またWiltse¹⁰⁾、神中ら⁷⁾は、parsのelongationの成因として離開した分離部がその状態で治癒した結果であると述べており、Adkinsら¹¹⁾によれば分離迂り症のelongationは分離部の開大の上に分離部椎弓端の

Fig.8 Relationship between PD and Vertebral alignment

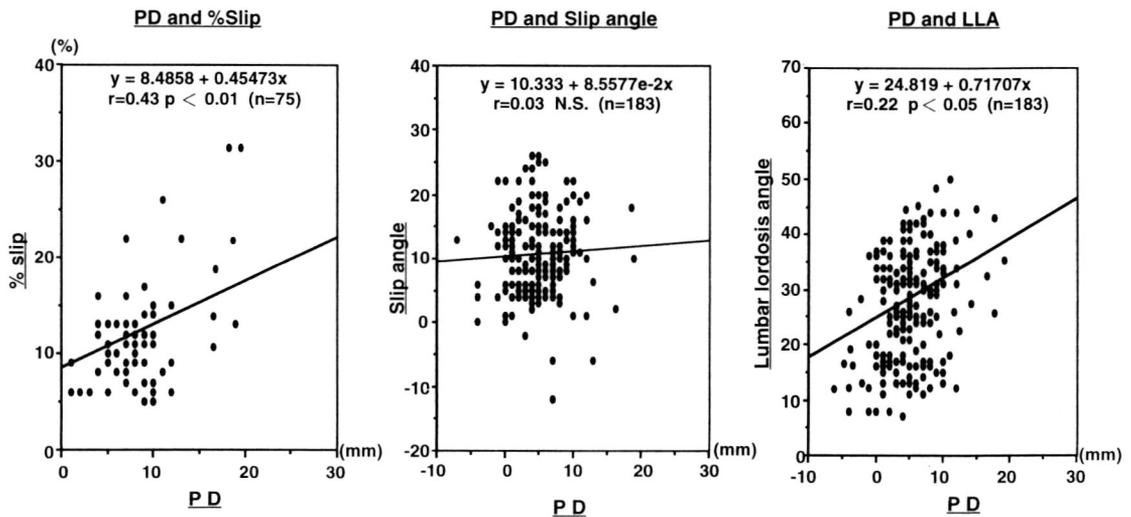
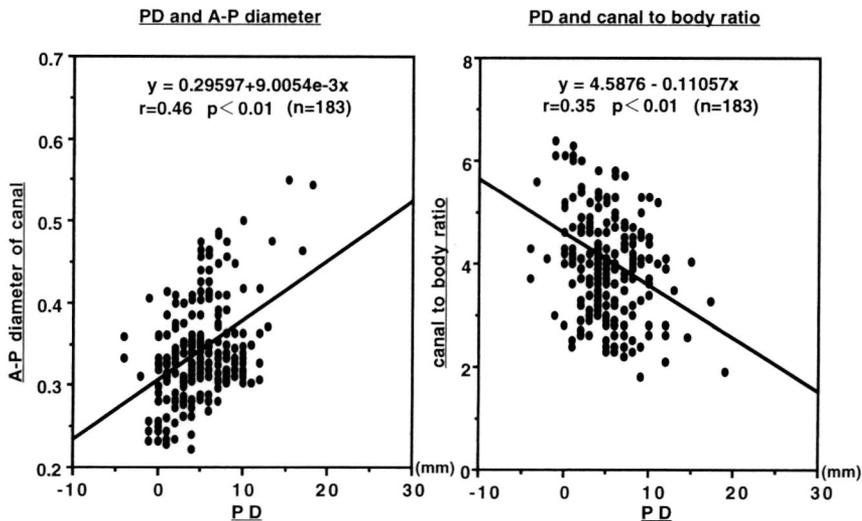


Fig.9 Relationship between PD and canal



延びが加わって成立しているとの見方をしている。

今回 pars 形態の客観的評価法として関節突起間距離 (PD 値) を計測したが, 平均 PD 値および PD 値の分布は分離の病期進行に伴い増大し, 特に迂り群では迂り発生のみられた進行期以降に著明に増大していた。このことより pars は分離の病期進行および迂り発生に伴い開大することが示された。また, 当科における保存的治療⁸⁾による骨性癒合例についても, PD 値は初期2.9mm, 進行期4.1mmと病期の進行に伴い PD 値が増大した状態で癒合している。elongation を伴った無分離迂り症も, 進行期に迂りを来した後に分離部の骨性癒合をみた例も認められる。pars 開大の機序としては, PD 値と lumbar lordosis angle および % Slip に正の相関がみられたことより, 腰椎前彎増強に伴う分離椎弓の後方移動および迂り発生に伴う分離椎体の前方移動の関与が考えられる。以上より isthmic ないし elongated pars は分離症に伴う 2 次的変化であるといえる。

PD 値と脊柱管の関係については, PD 値 (関節突起間距離) の増大につれ脊柱管前後径の拡大を伴っており, このことは分離迂り症の観血的治療に際し迂りの整復を必ずしも必要としないことも示唆している。

結 語

1) 成長期腰椎分離・迂り症における pars の開大ないし elongation の一指標として関節突起間距離 (PD 値) を定量的に評価した。

2) PD 値は, 分離の病期進行および迂り発生に伴い増大し, pars は開大ないし elongation していた。このことより, isthmic ないし elongated pars は分離症に伴う 2 次的変化であると考えられた。

3) PD 値と脊柱管の関係では, PD 値の増大につれ脊柱管前後径の拡大を伴っていた。

文 献

- 1) 井形高明ほか：発育期スポーツ障害の治療と予防。日整会誌, 63 : 912-923, 1989。
- 2) 村瀬正昭：少年サッカー選手における腰部脊椎分離症の臨床的, X線学的研究。日整会誌, 63 : 1297-1305, 1989。
- 3) 河野左宙：スポーツとの関連における脊椎分離発生過程の追及。日整会誌, 49 : 125-133, 1975。
- 4) 矢野禎二ほか：脊椎分離・すべり症の成因に関して。整形外科 Mook, 33 : 15-28, 1984。
- 5) 金子二司夫：腰椎分離症と腰仙椎椎弓発育異常との関連についての研究。日整会誌, 51 : 1237-1253, 1977。
- 6) 佐口享史：腰椎分離症の分離椎弓に関する研究。日整会誌, 46 : 105-123, 1972。
- 7) 神中正一ほか：第 5 腰椎椎弓ノ所謂 "Elongation" ニ就テ。日整会誌, 4(2) : 145-150, 1929。
- 8) 森田哲生ほか：小・中・高校生における腰椎分離症の検討。臨床スポーツ医学, 7 : 173-176, 1990。
- 9) Taillard, W. : Les spondylolisthesis. Massonet Cie Editeurs, 1957。
- 10) Wiltse : The etiology of spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg., 44-A (3) : 539-560, 1962。
- 11) Adkins, et al : Spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg., 37B : 48-62, 1955。

スポーツ選手の腰椎分離症の予後調査

Follow-up Study of Lumbar Spondylolysis in Athletes

朴 正秀¹⁾ Masahide Boku 大久保衛¹⁾ Mamoru Okubo
辻 信宏²⁾ Nobuhiro Tsuji 上野憲司²⁾ Kenji Ueno
大槻伸吾³⁾ Shingo Otsuki 山野慶樹¹⁾ Yoshiki Yamano

●Key words●

分離症, スポーツ障害, 腰痛

spondylolysis : Sports injuries : Low back pain

●要旨

われわれは腰椎分離症(分離すべり症も含む)に対し原則として手術を行わず、運動療法を中心とした保存療法を行っている。これらのスポーツ活動の予後を知る目的で、58例を対象に追跡調査を行った。また初診時X線のある82例についてX線学的検討も加えた。

82例中分離部でのすべりを合併しているものが32例であった。初診後1年以上経過のX線がある16例においてすべりの増加したものは1例もみられなかった。

アンケート調査時のスポーツ復帰状況では、スポーツを定期的に行っていないもの7例を除いた51例中、症状持続のためスポーツを断念したものは1例にすぎず運動療法が有効であったと考える。

朴 正秀
〒545 大阪市阿倍野区旭町1-5-7
大阪市立大学整形外科
06-645-2161

- 1) 大阪市立大学 整形外科
Dept. of Orthopaedic
Surgery, Osaka City University.
- 2) 貴島病院本院 整形外科
Dept. of Orthopaedic
Surgery, Kijima Hospital.
- 3) 大阪産業大学
Osaka Sangyo University.

●Abstract

The purpose of this study was to determine the level of sports activity in a group of athletes with lumbar spondylolysis, including some with spondylolytic spondylolisthesis who were treated, as a general rule, in conservative management rather than with surgery. The principal form of conservative treatment was therapeutic exercise.

The cases of fifty-eight patients were reviewed, and those of eighty-two patients for whom initial roentgenograms had been obtained were studied for radiological findings. Thirty-two of these patients had spondylolisthesis at spondylolytic sites. Sixteen patients had roentgenograms taken at least one year after their initial visit, none of which demonstrated an increase in degree of slippage.

Of the fifty-one patients who regularly engaged in sports activities, only one gave up sports due to continuation of symptoms.

We therefore concluded that therapeutic exercise was effective for treatment of athletes with lumbar spondylolysis.

緒 言

腰椎分離症の発症とスポーツ活動との関連については市川ら¹⁾²⁾、河野ら³⁾の報告以後多くの報告があるが、腰椎分離症と診断されたスポーツ選手の復帰状況に関する報告はあまりみられない。

われわれはスポーツ選手の腰椎分離症に対し、運動療法を中心とした保存療法を行ってきたが⁴⁾⁵⁾⁶⁾、今回、これらのスポーツ活動の予後調査を行ったので報告する。

方法および対象

1. 追跡調査

方法は手紙によるアンケート調査、および可能なものは対面調査を行った。また、活動性の評価方法として、追跡調査時の状態を table. 1 に示す 6 項目から選択し、5 点満点の 6 段階評価とした。

対象は過去15年間に当科スポーツ外来および当科関連施設を受診し腰椎分離症あるいは分離すべり症と診断され、今回追跡調査できた58例である (Table. 2)。初診時年齢は11才から48才 (平均21才) であり、男性46例、女性12例、初診後経過年

Table. 1 (活動性評価)
Evaluation of activity

-
- 5. スポーツでも日常生活でも全く症状はない。
 - 4. スポーツまたは日常生活で症状があるが支障はない。
 - 3. スポーツで症状があり支障があるが、日常生活には支障はない。
 - 2. スポーツでも日常生活でも症状があり支障がある。
 - 1. 症状が強くスポーツ活動が困難である。
 - 0. 症状が強く日常生活も困難である。
-

(注) 症状に変動があり項目が重複する場合には、より長い時間該当する項目を選択するものとする。

Table. 2 (対象)
Subjects

	例数(男, 女)	初診時年齢(才)	経過期間(ヶ月)
初診時X線あり	82 (68 : 14)	10~51 (24.7±11.6)	
1年以上経過後のX線あり	16 (12 : 4)	13~49 (24.4±11.6)	14~ 86 (31.6)
アンケート調査回答あり	58 (46 : 12)	11~48 (21.4±10.1)	6~178 (44.2)
初診時X線あり, かつ アンケート調査回答あり	19 (15 : 4)	13~48 (20.1±10.5)	

月は最短6ヶ月から最長14年10ヶ月(平均3年8ヶ月)である。

2. X線学的検討

初診時X線のある82例についてX線学的検討も加えた。

対象は初診時年齢10才から51才(平均25才), 男性68例, 女性14例である(Table. 2)。

すべりの有無についてはMarique-Taillard法によりすべり率5%以上のものをすべりありとした。すべりの進行については初診後1年以上経過のX線がある16例について検討し, これらの初診時と最終観察時のX線を用いてすべり率を測定したが, 測定誤差を考慮し, 5%以上差のある場合を変化ありとした。

結 果

1. 追跡調査

追跡調査時のスポーツ復帰状況では初診時のスポーツを調査時も続けていたもの(以下A群という)33例, スポーツ種目を変更したもの(以下B群という)7例, しばらく続けてから, あるいは受診当時から中止したもの(以下C群という)11例であった。それ以外のスポーツを定期的に行っていないもの7例を非スポーツ群(以下D群という)とした(Table. 3)。

A群では受診時と比べその競技力が向上したものの12例, 同程度のもの17例であり, 低下したものは4例(12.1%)であった。

また, C群では症状持続のためにスポーツを断

Table. 3 (調査時のスポーツ復帰状況)
The level of returning to sports activity at the investigation

A群: 初診時のスポーツを調査時も続行	33
1. 競技力向上: 12	
2. 競技力同程度: 17	
3. 競技力低下: 4	
B群: スポーツ種目を変更	7
C群: しばらく続けてから, あるいは受診当時から中止	11
1. 症状持続のため断念: 1	
2. 卒業・就職等の理由: 8	
3. その他の事情: 2	
D群: 非スポーツ群	7

念したものは1例にすぎず、他は卒業・就職等の理由によるものであった。

アンケート調査の回答が得られ、かつ初診時のX線があったものは19例であり、すべりありの群でスポーツを続けているものは5例中A—1群2例、B群1例、計3例であった (Table. 4)。

各群の活動性評価ではC群で低い傾向がみられたが、全体で3点以上のものが56例中48例 (86%) であった (Table. 5)。

2. X線学的検討

1) 発生部位

Table. 4 (すべりの有無とスポーツ復帰状況との関連)
Relationship between presence of slippage and the level of returning to sports activity

	すべりなし	すべりあり
A群: 1	2	2
2	4	0
3	1	0
B群:	2	1
C群: 1	1	0
2	4	1
3	0	0
D群:	0	1
	14	5

Table. 5 (各群の活動性評価)
Evaluation of activity in each group

	A群	B群	C群	D群	全体
活動性評価(点)	3.8±1.0	4.3±0.5	3.5±1.2	4.3±0.5	4.2±0.9
5	9	2	3	2	16
4	15	5	2	4	26
3	4	0	2	0	6
2	5	0	3	0	8
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
	33	7	10	6	56

Table. 6 (X線学的病期分類 (徳島大分類))
Radiological classification of disease stage (according to Tokushima University's classification)

	例数	年齢(才)
初期	6	10~19(15.5±2.8)
進行期	11	14~48(21.7±9.3)
終末期	51	13~51(27.2±11.8)
初期・進行期混在	6	14~49(25.3±14.4)
進行期・終末期混在	5	13~17(16.0±1.5)
分類不能	3	16~39(24.0±10.6)
	82	10~51(24.7±11.6)

82例中9例が2椎弓分離であり、高位は第3腰椎が5例、第4腰椎が13例、第5腰椎が70例、第6腰椎が3例と第5腰椎が圧倒的に多かった。分離の両側発生は65椎弓、片側発生は26椎弓であった。

2) 病期分類

森田らの徳島大分類⁷⁾に従って分離部のX線学的病期分類を行った結果、初期6例、進行期11例、終末期51例で終末期が大半を占めていた。また、2椎弓分離例や両側発生例において病期の混在しているものが11例あり、分類不能のものも3例あった (Table. 6)。

3) すべりの合併

82例中分離部でのすべりを合併しているものが

Table.7 (すべりの合併)
Complication of slippage

すべり	すべり率(%)	例数	年齢
なし		50	10~51(21.2±10.1)
あり		32	13~50(30.2±11.7)
	5~15	21	13~50(28.7±10.4)
	16~25	6	13~49(33.4±15.2)
	26~30	5	16~48(36.0±13.0)
	31~	0	

32例であり、全て30%以下のすべり率であった (Table.7)。

4) すべりと Lumbar Index との関連

Lumbar Index の平均値はすべりのない群で 88.3, すべりのある群で81.5でありすべりのある群で低かった。また、Lumbar Index が91以上のもの18例では、すべりのないものが16例 (89%) であった (Table.8)。

Table.8 (すべりの有無と Lumbar Index との関連)
Relationship between presence of slippage and Lumbar Index

	すべりなし	すべりあり	全体
Lumbar Index	88.3±5.2	81.5±6.1	85.7±6.5
91~100	16	2	18
81~ 90	29	18	47
71~ 80	5	10	15
~ 70	0	2	2
	50	32	82

5) すべりの進行

16例中、初診時すべりのないもの7例、すべりのあるもの9例であった。すべりが新たに生じたものではなく、初診時すべりのあったもの9例中すべり率に変化のなかったもの8例、減少したもの1例であり、増加したものは1例もみられなかった (Fig.1)。

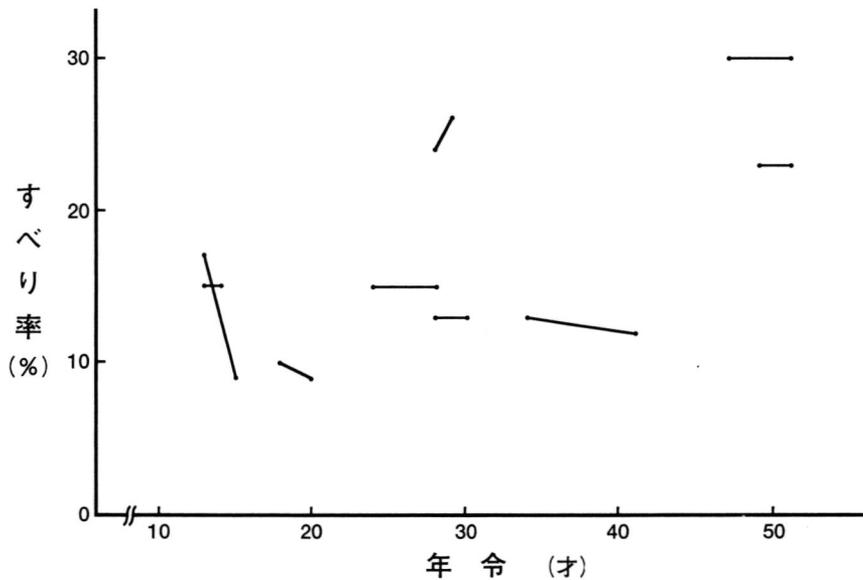


Fig.1 すべり率の経年的推移 (n=9)
Changes with time in slippage rate (n=9)

考 察

1. 症状発現のメカニズムと運動療法の効果

腰椎分離症の症状発現機序については, Gill ら⁸⁾は fibrocartilaginous mass による神経根の圧迫, 刺激や遊離椎弓による硬膜の圧迫を症状発現のメカニズムとして挙げている。Adkins⁹⁾は腰痛の原因として腰椎構成要素の不安定性を, また下肢への放散痛の原因としては筋肉, 靭帯, 関節の局所障害由来のものと神経根への直接介入によるものを挙げている。また, Bosworth ら¹⁰⁾は, ずれのある骨性要素間の impingement と線維性あるいは靭帯性構築物への異常なストレスをすべり症における痛みの原因としている。国分ら¹¹⁾は 1. 後方要素説, 2. 前方要素説, 3. 筋・筋膜説の 3つに大別している。

われわれの行ってきた運動療法の効果は, 体幹筋力が dynamic stabilizer として働くことによると考えられ, 国分ら¹¹⁾の分類するいずれの説においても痛みが軽減する効果が考えられる。

2. 長期予後

1) 自然経過例および保存治療例

阪川¹²⁾は平均11.6年の長期自然経過観察を行った結果, 55例中51例は改善または不変と認められ, 悪化例は4例のみであったとしている。したがって腰椎分離症に関しては保存療法で経過を

みるべきであり, 腰椎分離すべり症に関しても予防的な手術は必要ないと述べている。さらに高山ら¹³⁾は平均8.6年に及ぶ長期保存治療例の追跡調査を行い, 腰椎分離症の70%, 腰椎すべり症の56%が経過良好であったと述べているが, その保存治療の内容については不明である。

2) スポーツ活動との関連

腰椎分離症と診断されたスポーツ選手の復帰状況に関する報告はあまりみられない (Table. 9)。スポーツ活動を断念したものが, 古田ら¹⁴⁾は2~10年を経過した38例中7例 (18.4%), 秋本¹⁵⁾は18例中2例 (11.1%), 志賀ら¹⁶⁾は65例中20例 (31.0%), 森田ら⁷⁾は153例中2例 (1.3%) であったと報告している。島田ら¹⁷⁾は成長期の分離症31例中29名のスポーツ復帰を確認している。

大槻ら¹⁸⁾はダイナミック運動療法により, 18例全例スポーツ復帰を果たしたと報告しているが, われわれの調査でも, 症状持続のためスポーツを断念したものは1例にすぎず大半がスポーツを継続しており, またその競技レベルにおいても受診前と同レベルのもの, および向上したものの両者が大半を占めており, 運動療法が有効であったと考える。

3. 治療

秋本¹⁵⁾は3~4ヶ月のスポーツ活動の中止と軟性コルセットの装着を奨めており, すでに偽関節

Table. 9 (腰椎分離症のスポーツ復帰に関する報告)
Report on patients with lumbar spondylolysis returning to sports activity

年	報告者	初診時年齢	経過期間(年)	スポーツ活動断念/全体 (%)
1982	古田ら		2~10	7/38 (18.4)
1988	秋本	12~32(18)		2/18 (11.1)
1989	志賀ら	9~20(15.4)		20/65 (31.0)
1990	森田ら			2/153 (1.3)
1993	大槻ら	15~50(21.1)		0/18 (0.0)

型に移行したものは保存療法で分離部の骨癒合を得ることは困難としている。これに対し、古田ら¹⁴⁾は成長期の脊椎分離に対しギプス固定や硬性コルセットは学習上の支障や腹背筋の萎縮など問題点が多いとしている。

他方、分離症に対し手術療法を推奨する報告も数多くみられる。

しかし楠本¹⁹⁾はすべり度、不安定性と自覚症状およびこれらの遠隔経過の間には関連性が認められないとし、本症に対する手術的療法に否定的見解を述べている。また、森崎²⁰⁾は手術適応が拡大されやすいことを懸念している。

われわれは腰椎分離症に対し原則としてスポーツ復帰を目的として初診時より運動療法を開始する。大概ら¹⁸⁾もダイナミック運動療法による腹筋持久力、FFDの改善と疼痛改善との間に正の相関関係を認めたとしている。

ただし初期あるいは進行期の症例に対し骨癒合が期待される場合にはスポーツ活動の中止と軟性コルセット装着を指導し、数ヵ月後の時点で骨癒合傾向のみられないものは運動療法を3～6ヶ月実施しスポーツ復帰を許可している。骨癒合傾向のみられるものについてはさらに約3ヶ月間経過観察後、運動療法を開始する。

ただしこの場合、スポーツ活動中止による選手の精神的苦痛、体力・技術レベルの低下等も十分考慮に入れ、選手との話し合いの上で方針を決定すべきであると考え。

結 語

1. 腰椎分離症の予後をスポーツ選手を中心に調査した。
2. スポーツ継続やその競技レベルにおいて成績良好なものが多かった。
3. 保存的療法として、運動療法は効果的である

と思われたが、今後さらに長期の経過観察が必要である。

文 献

- 1) 市川宣恭ほか：スポーツ選手の腰部障害—特に重量物挙上様式をとる種目を中心として—。臨整外，9：140-148，1974.
- 2) 市川宣恭ほか：スポーツ選手の腰部障害—とくに脊椎分離を中心として—。災害医学，18：931-937，1975.
- 3) 河野左宙ほか：スポーツとの関連における脊椎分離発生過程の追及。日整会誌，49：125-133，1975.
- 4) 大久保衛ほか：腰椎分離症に対する「ダイナミック運動療法」の検討。中部整災誌，28：2103-2107，1985.
- 5) 大久保衛ほか：腰椎分離症に対するダイナミック運動療法の検討—追跡調査成績について—。中部整災誌，30：262-265，1987.
- 6) 上野憲司ほか：10代運動選手にみられた腰椎分離とダイナミック運動療法。臨床スポーツ医学，3：1310-1315，1986.
- 7) 森田哲生ほか：小・中・高校生における腰椎分離症の検討。臨床スポーツ医学，7：173-176，1990.
- 8) Gill, G. G. et al : Surgical Treatment of Spondylolisthesis without spine fusion. J. Bone Joint Surg., 37-A : 493-520, 1955.
- 9) Adkins, E. W. O. : Spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg., 37-B : 48-62, 1955.
- 10) Bosworth, D. M. et al : Spondylolisthesis. A Critical Review of a Consecutive Series of Cases Treated by Arthrodesis. J. Bone Joint Surg. 37-A : 767-786, 1955.
- 11) 国分正一ほか：腰椎分離症における症状発

- 現のメカニズム. MB Orthop., 11 : 9-12, 1989.
- 12) 阪川肇：腰椎分離・すべり症の長期自然経過症例の検討. 昭和医学会雑誌, 48 : 257-268, 1988.
 - 13) 高山篤也：脊椎分離・すべり症の長期保存治療例の検討. MB Orthop., 6 : 35-46, 1993.
 - 14) 古田佳久ほか：成長期脊椎分離の保存的治療. 整形・災害外科, 25 : 605-610, 1982.
 - 15) 秋本毅：腰椎分離り症. 臨床スポーツ医学, 5 : 259-265, 1988.
 - 16) 志賀俊樹ほか：若年者（20歳以下）における腰椎分離症および分離すべり症のアンケート調査—スポーツ活動との関連について—. 臨床スポーツ医学, 6 : 387-389, 1989.
 - 17) 島田永和ほか：成長期のスポーツ障害としての脊椎分離症—ダイナミック運動療法を中心に—. 整形外科スポーツ医学会誌, 7 : 317-320, 1988.
 - 18) 大槻伸吾ほか：スポーツ愛好家およびスポーツ選手の腰椎分離症に対するダイナミック運動療法の検討. 理学診療, 4 : 54-60, 1993.
 - 19) 楠本剛夫：保存的治療例の予後調査から見た腰椎分離症・すべり症の検討. 東女医大誌, 48 : 926-945, 1978.
 - 20) 森崎直木：脊椎分離・り症の治療に対する私見・臨整外, 6 : 401-414, 1971.

野球選手の肩関節内・外旋筋力について

Isokinetic Strength of the Internal and External Shoulder Rotators in Baseball Players

鈴木克憲 Katsunori Suzuki
末永直樹 Naoki Suenaga
三浪明男 Akio Minami

●Key words●

等速性収縮力, 肩関節, 野球選手

Isokinetic strength : Shoulder joint : Baseball players

●要旨

本論文の目的は、野球選手の肩関節内・外旋筋の筋力特性を明らかにすることにより、投球障害予防の一助とすることである。日本野球連盟に所属する社会人野球選手47名を対象とした。平均年齢は25歳、平均身長177cm、平均体重は74kgであった。測定機器は、KIN-COM (Chattecx Corp.) を使用し、肩関節内・外旋筋群の求心性・遠心性収縮力を測定した。測定肢位は、座位、45°外転・30°屈曲位の scapular plane とした。投手、野手ともに、求心性および遠心性収縮力において、利き手・非利き手側間に明らかな差はなかった。外旋/内旋筋力比は、遠心性収縮力において、投手、野手ともに利き手側が低値を示す傾向にあった。外旋(求心性)/内旋(遠心性)筋力比は、野手の利き手側において有意に低値を示していた。

鈴木克憲
〒060 北海道札幌市北区北15条
西7丁目
011(716)2111 内6054

北海道大学整形外科
Department of Orthopaedic
Surgery, Hokkaido University
School of Medicine

●Abstract

The object of this study is to establish the isokinetic strength characteristics of the internal and external rotator muscles of the baseball players. Forty-seven collegiate-level baseball players were evaluated by using a KIN-COM dynamometer (Chattecx Corp., TN.). Isokinetic tests were performed both concentrically and eccentrically in a seated position with the shoulder 45°abduction, 30°flexion. The bilateral comparison of mean torque for the throwing and nonthrowing shoulders indicated no significant difference between the internal rotators at both contraction modes, and between the external rotators. The external (ECC)/internal (CON) rotator strength ratio of the position players' throwing shoulder decreased significantly. However, in the pitchers, there was no significant difference between the throwing and nonthrowing shoulders.

はじめに

投球動作は、肩関節に大きな負荷を与えている。投球時の肩関節の安定性は、関節—上腕靭帯などの static stabilizer とともに肩回旋腱板、肩甲骨周囲筋などの dynamic stabilizer が重要な役割をはたしている。

筋の収縮様式には、求心性収縮と遠心性収縮がある。上腕二頭筋を例にとると、重錘を持ち上げる時すなわち筋が短縮しながら力を発揮する状態が求心性収縮であり、肘を曲げた状態から重錘をゆっくり降ろす時、筋が伸張されながら力を発揮する状態が遠心性収縮である。

今回の研究目的は、健全な野球選手の肩関節内・外旋筋力を測定することにより、野球選手の肩関節内・外旋筋の筋力特性を明らかにすることである。このことは、投球障害者の筋力訓練、復帰の時期を考慮する際の指標になると考えられる。

対象および方法

日本野球連盟に所属する社会人野球選手47名(投手:22, 野手:25)を対象とした。平均年齢は25歳(19~32歳), 平均身長は投手180cm(170

~187cm), 野手175cm(166~188cm), 平均体重は投手79kg(68~88kg), 野手74kg(65~88kg)であった。



Figure 1 Isokinetic testing of the internal and external rotator muscles of the shoulder is performed with the patient seated and the trunk, waist, and arm stabilized. The testing is done in 45°abduction, 30°flexion.

Table 1 Comparison of mean torque between dominant (D) and nondominant (N-D) throwing arms for shoulder internal/external rotation in both concentric (Concen) and eccentric (Eccen) action

Pitchers	Internal rotation				External rotation			
	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180
Concen	39±8	33±7	39±7	33±7	26±5 ^a	21±5 ^b	26±5	21±4
Eccen	48±10	43±9	46±8	39±7	26±5	21±4	28±4	26±5
Position players	Internal rotation				External rotation			
	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180
Concen	40±9	33±9	37±7	33±6	22±5 ^a	18±4 ^b	24±4	19±4
Eccen	47±9	43±8	45±8	38±8	24±6	23±5	26±5	23±4

Values are mean±SD, in Nm. 60, 180 are test speed(deg/sec).

^a P < 0.05 is significant.

^b P < 0.01 is significant.

測定はシーズン終了後、2から3ヶ月の間に施行した。投手、野手ともに、測定時期に投球時痛のある者は今回の対象からは除外した。

これらの選手に対して、Chattecx社製 KIN-COM 500Hを使用し、肩関節内・外旋筋の求心性および遠心性収縮力を測定した。

測定肢位は起坐位・肩関節外転45°・屈曲30°の scapular plane にて測定した(図1)。体幹筋の影響を可及的に抑えるために、体幹、骨盤を椅子にベルトにて固定した。測定前に十分なストレッチング、ウォーミング・アップを行い、まず3回ずつの練習を施行した後に、各々3回ずつの測定を施行した。測定角度は内・外旋ともに0°-60°とし、運動角速度は、60°、180°/秒の2種類の角速度にて測定した。

今回は mean torque を用いて分析した。

結 果

投手および野手の求心性・遠心性収縮力を表1に示した。投球側・非投球側を比較すると、内旋筋、外旋筋ともに、いずれの収縮様式においても有意の差は認められなかった。

また、投手の求心性外旋筋力は、60°/秒の角速度(P < 0.05)、180°/秒の角速度(P < 0.01)において、野手に比し高値を示していた。遠心性収縮においては、内旋筋、外旋筋ともに有意の差は認めなかった。

遠心性/求心性収縮力比をみると、1.2前後であった。角速度が増加するにしたがい、高値を示していた。

作動筋と拮抗筋の関係を検討した。まず同じ収縮様式における外旋/内旋筋力比は、求心性収縮における比が遠心性収縮に比べ、高値を示していた(表2)。投手の外旋/内旋筋力比は、野手に比し、高値を示していた。また、投球の late cocking 期における筋の収縮様式は、内旋筋群は遠心性収縮、外旋筋群は求心性収縮である。外旋(求心性)/内旋(遠心性)筋力比をみると、野手の投球側において、投手の投球側、野手の非投球側と比較して有意に低値を示していた(表3)。

考 察

肩関節内・外旋筋力の測定値は、測定肢位により大きな変化を生じうる。今回の測定肢位は、

Greenfieldの方法を参考に、より体幹筋の回旋力の影響を除くために座位とし体幹を椅子に固定して測定した⁷⁾。野球選手の肩関節筋力の測定は、Wilkの推奨する投球動作により近い90°外転・90°肘屈曲位にて、測定角速度も300°/秒の高速度での測定が理想である¹²⁾。しかし、この条件で遠心性収縮力を測定すると、被検者が不安感を訴え、また測定値にもばらつきがみられた。座位・45°外転・30°屈曲位にての測定値の再現性が高いことは、鈴木らが報告している¹¹⁾。今回の測定においても、被検者は痛み、不安感を訴えずに測定することが可能であった。

投球により肩関節には多大な負荷がかかっている。Dillmanは、投球動作分析を行い、投手において、late cocking期には体重の約40%の前方移動力が生じ、また、加速期の肩関節の内旋角速度は毎秒6,500~7,100°であると報告している³⁾。このような負荷を前下方関節—上腕靱帯などのstatic stabilizerとともに、回旋腱板などのdynamic stabilizerが干渉している。

求心性収縮力は、外旋筋力は投球側・非投球側間に有意の差はないとの報告が多い。内旋筋力についてみるとBrown, Ellenbecker, Hintonは投球側が高値を示すと報告しているが^{2), 6), 8)},

Table 2 Mean torque ratios for shoulder external/internal rotation between dominant (D) and nondominant (N-D) throwing arms in both concentric and eccentric actions

Pitchers				
	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180
Concentric	68±17 ^{a,b}	67±18	67±17	66±16
Eccentric	56±12 ^a	62±17	63±11	68±14
Position players				
	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180
Concentric	58±15 ^b	58±21	65±13	61±14
Eccentric	52±11	54±11 ^c	59±14	64±15 ^c

^{a,c} P < 0.01 is significant. 60, 180 are test speed (deg/sec).

^b P < 0.05 is significant.

Table 3 Mean torque ratios for external rotators (concentric) / internal rotators (eccentric) between dominant (D) and nondominant (N-D) throwing arms. During the late cocking phase, shoulder external rotators contract concentrically and internal rotators make actions eccentrically.

	D 60	D 180	N-D 60	N-D 180
Pitchers	55±10 ^a	52±14 ^b	56±11	57±15
Position Players	48±11 ^{a,c}	42±11 ^{b,d}	54±11 ^c	53±14 ^d

^{a,b} P < 0.05 is significant. 60, 180 are test speed (deg/sec).

^{b,d} P < 0.005 is significant.

Alderink, Ivey, Wilk は投球側, 非投球側間に有意の差はないと報告している^{1), 9), 13)}。我々の結果も投手, 野手ともに, 内旋・外旋筋において有意の差は認められなかった。必ずしも, 投球側が高値を示しているとは限らなかった。

Pappas は, 減速期には肩および肘関節において, 500,000°/秒²の減速が行われていると述べている¹⁰⁾。この時, 外旋筋群が遠心性に収縮し, 骨頭を関節窩にひきよせている。

野球選手の遠心性肩関節内・外旋筋力についての報告はない⁵⁾。今回の結果からは, 投球側・非投球側においては, 有意の差は認められなかったが, 外旋筋力は, 投手の投球側において野手に比し高値を示す傾向にあった。投手の障害予防を考える上で, 外旋筋の遠心性収縮力の低下を予防することが重要であると考えられた。

また, late cocking 期には, DiGiovine, Jobe の筋電図学的研究によると, 内旋筋とともに外旋筋の筋活動も高値を示している⁴⁾。この時の筋収縮様式は, 内旋筋は遠心性収縮であり, 外旋筋は求心性収縮である。外旋(求心性)／内旋(遠心性)筋力比は, 投手の投球側が野手の投球側に比し, 明らかに高値を示していた。このことは, 骨頭の前方移動を抑制するために, 求心性外旋筋力の向上が大きな役割をはたしていると考えられた。

野球選手の肩関節の障害予防, リハビリテーションを施行する際, 特に外旋筋力の強化を中心とした内・外旋筋力の向上とともに, 収縮様式をも含めた主動筋と拮抗筋の協調運動も考慮することが重要である。

結 語

1. 社会人野球選手の肩関節等速性内・外旋筋力を測定した。2. 投手および野手において, 投球側・非投球側間に明らかな差はなかった。3. 外

旋(求心性)／内旋(遠心性)筋力比は, 野手の投球側において, 投手の投球側, 野手の非投球側に比し, 有意に低値を示していた。

文 献

- 1) Alderink GJ et al : Isokinetic shoulder strength of high school and college aged pitchers. J Orthop Sports Phys Ther, 7 : 163-172, 1986.
- 2) Brown LP et al : Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external rotators in major league baseball players. Am J Sports Med, 16 : 577-585, 1988.
- 3) Dillman CJ : Biomechanics of the shoulder in sports : Throwing activities. The shoulder : A balance of mobility and stability. Matsen III FA et al. ed. American Academy of Orthopaedic Surgeons. 621-633, 1993.
- 4) DiGiovine NM et al : An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. J Shoulder Elbow Surg, 1 : 15-25, 1992.
- 5) Ellenbecker TS et al : Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff. Am J Sports Med, 16 : 64-69, 1988.
- 6) Greenfield BH et al : Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength between the plane of scapula and the frontal plane. Am J Sports Med, 18 : 124-127, 1990.
- 7) Hinton RY : Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength in high school baseball pitchers. Am J Sports Med, 16 : 274-279, 1988.
- 8) Ivey FM et al : Isokinetic testing of the

- shoulder strength : Normal values. Arch Phys Med Rehab, 66 : 384-386, 1985.
- 9) Pappas AM et al : Biomechanics of baseball pitching. Am J Sports Med, 13 : 216-222, 1985.
- 10) 鈴木英樹ほか : 肩内・外旋筋出力の基礎的研究— 体幹固定が筋出力へ及ぼす影響と測定値の再現性について —. 第85回北海道整形災害外科学会, 旭川, P 32, 1993.
- 11) Wilk KE et al : A standardized isokinetic testing protocol for the throwing shoulder : The Thrower's Series. Isokinetics Exercise Science, 1 : 63-71, 1991.
- 12) Wilk KE et al : The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. Am J Sports Med, 21 : 61-66, 1993.

中，高校野球選手に発生した 肘頭疲労骨折の経験と考察

Stress Fracture of the Olecranon in Adolescent Baseball Athletes.

中村英次郎¹⁾ Eijirou Nakamura 麻生 邦一¹⁾ Kuniichi Asou
工藤 修巳¹⁾ Osami Kudou 近藤 稔²⁾ Minoru Kondou

●Key words●

野球，疲労骨折，肘頭

Baseball : Stress fracture : Olecranon

●要旨

中，高校野球選手8肘における肘頭疲労骨折を経験した。症例は平均15歳，ピッチャー7名，キャッチャー1名，全例とも投球側であった。臨床症状としては，肘頭の圧痛，肘頭周囲の腫脹，軽度の伸展制限などを認めた。骨折部位は，肘頭骨端線部7例，肘頭先端部1例であった。本骨折の発生機転として，諸家の報告の如く肘頭骨端線部骨折については上腕三頭筋の過牽引が，肘頭先端部骨折については肘頭先端部の肘頭窩へのImpingementが考えられた。本疾患に対する治療は，骨折発生初期に一定期間の投球中止を順守すれば，満足すべき結果がえられ，指導者，保護者をも含めた治療指導が重要である。

●Abstract

Stress fractures in juvenile athletes usually heal well with conservative treatment. We report stress fractures of the olecranon in eight elbows of eight patients in juvenile baseball players. Patients aged fourteen to seventeen years (ave. fifteen yrs.). The radiographs revealed stress fracture through the epiphyseal plate in seven cases, and tip fracture in one case. All cases were treated conservatively.

The conservative treatment was useful in the cases of early stage of the fractures.

中村英次郎
〒879-55 大分県大分郡狭間町
医大が丘1-1
大分医科大学整形外科
0975-49-4411

1) 大分医科大学整形外科
Department of Orthopedic Surgery,
Oita medical university
2) 近藤整形外科
Kondo Orthopedic Clinic

緒 言

スポーツに伴う疲労骨折は、荷重ストレスにより下肢に好発することが知られているが、近年、発育期のスポーツ選手や、技術が未熟な初心者における overuse の結果としての上肢の疲労骨折の報告も、散見されるようになり、スポーツ障害の一つとして諸家の関心を集めている。我々は、中、高校野球選手に発生した肘頭疲労骨折 8 例を経験し、全例保存的療法を試みた。その結果、興味深い結果を得られたので報告する。

対 象

対象は、我々が過去 7 年間に経験した肘頭疲労骨折 8 例である。全例男性、初診時年齢は 14 歳、3 名、15 歳、2 名、17 歳、3 名 (平均 15 歳)、全例利き手側であった (表 1)。全例とも年少時より野球を愛好しており (うち 5 名はリトルリーグ所属歴あり。), 初診時には野球部に所属していた。ポジションはピッチャー、7 名 (内 1 名は内野手、2 名はキャッチャーを兼任)、キャッチャー、1 名であった。初診時の主訴は、投球時肘痛が 6 名で、安静時肘痛を訴えた者は 2 名であった。初診時臨床所見としては、全例が肘頭部圧痛を訴え、肘頭周囲の腫脹を 6 例に、軽度の伸展制限を 5 例

に認めた。また 6 例は、上腕骨内側上顆部にも圧痛を認めた。

疲労骨折の骨折部位は、肘頭骨端線部、7 例、肘頭先端部、1 例、であった。

以上の症例に対し、我々は、投球中止を 6 例に命じ、casting を 2 例に施行し、経過観察した。以下、代表症例を呈示する。

症 例

症例 1 (no.1) 14 歳、ピッチャー

1 年前より投球時に右肘痛を自覚するも放置していた。平成 4 年 4 月より疼痛増強し、同年 8 月 28 日、本院受診した。X 線検査にて肘頭部骨端線部の開大を認め、右肘骨端線部疲労骨折と診断し、投球中止を命じた。1 ヶ月後には肘頭部圧痛は消失し、6 ヶ月後の X 線検査にて骨癒合を確認、投球を再開した。投球再開後 6 ヶ月の現在まで、症状の再発はなく、チームのエースとして活躍している。

症例 2 (no.5) 15 歳、キャッチャー

6 ヶ月前より投球時に右肘痛出現するも放置していた。平成 4 年 10 月初旬より安静時痛も出現してきた為、同年 11 月 5 日、本院受診した。右肘頭部、内側上顆部に強い圧痛を認め、15 度の伸展制限を伴っていた。X 線検査にて右肘頭先端部骨折

表 1

No.	名前	性別	年齢	受傷側	利き手	ポジション
1	S.O.	男	14	右	右	ピッチャー
2	H.S.	男	14	右	右	ピッチャー, キャッチャー
3	N.T.	男	14	左	左	ピッチャー, キャッチャー
4	Y.F.	男	15	右	右	ピッチャー, 内野手
5	S.N.	男	15	右	右	キャッチャー
6	Y.T.	男	17	右	右	ピッチャー
7	T.S.	男	17	左	左	ピッチャー
8	M.K.	男	17	右	右	ピッチャー

と診断し、軽度屈曲位にて3週間の casting 及びその後の投球中止を命じた。1ヶ月後、部分的骨癒合を認め、3ヶ月後、骨癒合完成を確認し、投

球再開を許可した。投球再開後5ヶ月の時点で、10度の伸展制限と軽度の投球時痛が持続しており、注意深く経過観察を行っている。



症例1 (no.1) 右肘関節側面像
(左, 初診時, 右, 6ヶ月後)



症例2 (no.5) 右肘関節側面像
左より, 初診時, 1ヶ月後, 3ヶ月後

考 察

肘頭部疲労骨折の報告は、やり投げ選手に於ける MILLER¹⁾らの報告が有名であるが、発育期野球による本骨折の報告は、1976年、高尾²⁾らの報告が最初であり、以後、発育期野球肘障害の一つとしての報告が散見されるようになってきている。高槻³⁾は、本骨折の中の骨端線部疲労骨折を、肘頭端線離開と呼称しているが、その頻度は、発育期野球肘障害の2～3%，と記載しており、肘頭の他部位の疲労骨折は更に少ないと考えられるので、そのすべてを合わせても“稀な障害”ということができよう。(肘頭骨端線疲労骨折という用語については、仙石⁴⁾らの報告に詳細な説明があるが、我々も英語での stress fracture through the epiphyseal plate に対応する用語としては、“骨端線部疲労骨折”が適当と考えたので、以下これを使用する。)

本骨折の臨床所見について高槻^{3,5)}らは、年齢は他の野球肘障害よりやや高く、伸展制限と肘頭部圧痛を臨床的特徴とする、と述べている。自験例においても、初診時平均年齢は15歳であり、諸家の報告と同様であった。しかし症状発現より受診までの期間が平均9ヶ月(最長3年)と長いことは今後問題とされるべきであろう。また、自験

例においては、上腕骨内側上顆部の圧痛を高率(8例中6例, 75%)に合併しており、うち3例については同症状が、肘頭部圧痛に先行して出現していた。文献上、内側上顆部の圧痛を合併した症例の報告は少なく、我々が調査した範囲では、Miller¹⁾ 1例、高槻⁵⁾ 1例及び牟禮⁶⁾ 1例で、合計3例のみである。特に牟禮⁶⁾報告の1例は、肘頭部症状に先行して出現しており我々の症例と酷似しており興味深い。過投球による肘障害としての内上顆障害は、いわゆる野球肘としてもっとも頻度の高いものであるが、単純に肘後部障害としての肘頭部疲労骨折と合併したのか否かについては、その発生機転を考察する上で興味深く、今後の検索が待たれるところである。

さて本骨折の発生機転については、その骨折部位及び、形態別に考察することが一般的である。牟禮⁶⁾らは、骨折部位を基部、骨端線部、先端部の3つに分類し、前2者は上腕三頭筋張力が、後者は伸展外力が主原因、としている。自験例では骨端線部7例、先端部1例(表2)であった。骨端線部例については、骨端線閉鎖前後の同部の脆弱性と、オーバースローで投球時特に cocking から follow through にかけて痛みが起りやすいことを考え合わせると、諸家の報告の如く上腕三頭筋張力が主原因であることに異論はない。仙石⁴⁾

表 2

No.	骨折部位	治療法	投球中止期間	治療成績及び備考
1	骨端線部	投球中止のみ	6ヶ月	良好
2	骨端線部	投球中止のみ	4ヶ月	良好
3	骨端線部	投球中止のみ	5ヶ月	良好
4	骨端線部	投球中止のみ	不明	不明, 他院に転院
5	先端部	投球中止のみ	4ヶ月	経過観察中
6	骨端線部	投球中止のみ	8ヶ月	良好
7	骨端線部	Casting 4 w + 投球中止	4ヶ月	良好
8	骨端線部	Casting 5 w + 投球中止	不明	不明, 他院に転院

らは、繰り返す上腕三頭筋張力の肘頭への影響として(1)骨端線閉鎖遅延、(2)骨端線疲労骨折、(3)骨端線疲労骨折遷延治療、(4)骨端線疲労骨折偽関節、の4つあげ、(3)(4)の段階に際しては、嚴重な casting または、観血的治療の必要性を説いているが、初診時の単純X線のみで、どの段階にあるかを決定することは容易でない。しかし自験例のNo.1、2の2例は、14歳で、リトルリーグ経験者であり、症状出現より初診までの期間がそれぞれ5ヶ月以上あったこと、反対側骨端線が未だ完全閉鎖していないことより、(1)または(2)の状態であることが推測された。

一方、先端部骨折については、発育期野球における発生は更に稀であり、過去の報告では、Hulkko⁷⁾らの2例及び、牟禮⁶⁾らの1例の計3例のみのようである。その発生機序については、Miller¹⁾の報告以来、過伸展外力による肘頭先端部の肘頭窩への impingement が原因とされ、Hulkko⁷⁾らはこれを“door-stop mechanism”と説明している。加えて、牟禮⁶⁾らは、肘頭及び肘頭窩の hypertrophy の関与を示唆している。我々の症例では、健側の肘可動域及び、X線所見に異常を認めず、形態的因子の関与は認めなかった。しかし肘頭部（上腕三頭筋附着部）や、内側上顆部の強い圧痛も認めており、この骨折形態が少ないことを考え合わせると、impingement という単一の因子のみにその原因を求めてよいものか、疑問を持たざるをえない。

本骨折の治療については、高槻⁵⁾らは5例の詳細な症例報告（全例とも骨端線部骨折）のなかで、大部分は保存的療法で治療するが、偽関節に至った例では手術療法を要する、と報告している。一方、Hulkko⁷⁾らは、骨端線部骨折及び先端部骨折とも骨癒合が遅く、偽関節になる確率が高いとし観血的治療を奨めている。我々は全例に保存的療

法（投球中止のみ6例、casting 2例）（表2）を施行し、投球再開時期は、(1)臨床症状が完全にとれること、(2)X線検査にて骨癒合が得られること、の2点を目安にした。その結果、5例については満足すべき結果を得たが、2例についてはその後の調査で、疼痛がとれず、他院にて観血的治療を受けた事を知った。また先端部骨折の一例（No.5）は、骨癒合は得たものの、投球再開後5ヶ月の時点で未だ臨床症状がとれず、嚴重な経過観察を強いられている。投球中止期間は平均5.2ヶ月（4ヶ月～8ヶ月）で比較的長期に及んだ。シーズンオフに初診した例が多かったので、十分な投球中止期間を得ることができた例が多かった訳であるが、一部の症例は、Torg⁸⁾ら報告の如く、骨折部に“dense, cellular band of collagenous connective tissue”の侵入があり、初診時の時点ですでに遷延治療または偽関節の状態に陥っていたことが十分に考えられ、観血的療法を選択する必要があるかもしれない。先に述べた如く、初診の時点で仙石⁴⁾らの云う遷延治療以上の段階か否かを判断することが容易でない症例に遭遇することは多く、治療法を選択に際しては、健常側X線との比較や疼痛発生時期及び、スポーツ歴などについて慎重に検討し、患者希望も加えて総合的に判断することが必要であろう。また、保存的療法を選択する場合には、仙石⁴⁾らは、(1)不完全な固定による遷延治療への進行の危険、(2)初診時にすでに遷延治療段階の患者が多い、(3)単なる投球中止は順守されにくい、の3点より、投球中止のみを命じるより、積極的に casting を行うべきである、としている。事実、自験例においても、投球中止期間にこれを順守していたか疑わしい症例もあり、この間に臨床症状の悪化を訴える例も認められた。一方、投球中止のみを命じた6例中4例については、良好な結果を得ており、casting を要し

ない症例があることも事実である。いずれにせよ、保存的療法を施行する際には、その意義を、患者のみならず、家族、指導者にも十分説明し、理解を得、治療環境を整えることが最も重要であろう。

J Bone Joint Surg. 59-A : 264-265, 1977.

結 語

1. 中, 高校生野球選手に発生した肘頭疲労骨折8例を経験した。
2. 骨折部位は, 骨端線部骨折7例, 先端部骨折1例であった。
3. 全例に保存的治療を施した。
4. 保存的治療に際しては, 十分な説明と治療環境を整えることが重要である。

文 献

- 1) Miller JF et al : Javelin thrower's elbow. J Bone Joint Surg, 42-B : 788-792
- 2) 高尾良英ほか : 右肘頭骨端線閉鎖遅延を起こした野球肘の一例. 関東整災誌 7 : 92-95, 1976.
- 3) 高槻先歩 : スポーツによる肘障害の診断と治療. Orthopaedics 33 : 11-16, 1991.
- 4) 仙石裕美ほか : 肘頭骨端線疲労骨折遷延治療. 整・災外24 : 1078-1081, 1981.
- 5) 高槻先歩 : 上肢の疲労骨折. 整・災外31 : 27-32, 1988.
- 6) 牟禮 学ほか : 肘頭におけるスポーツ障害. 臨床スポーツ医学 7 : 242-244, 1990.
- 7) Hulkko a et al : Diagnosis and treatment of delayed and non-union stress fractures in athletes. Ann. Chir. Gynaecol. 80 : 177-184, 1991.
- 8) Torg J S et al : Non-union of a stress fracture through the olecranon epiphyseal plate observed in an Adolescent baseball Pitcher.

ラグビーによる腋窩神経断裂の一例

Rupture of the Axillary Nerve in Rugby : a Case Report

川野健一 Kenichi Kawano 長野 昭 Akira Nagano
山本精三 Seizo Yamamoto 中川種史 Tanefumi Nakagawa
柴田圭一 Keiichi Shibata 田尻康人 Yasuhito Tajiri

●Key words●

コンタクトスポーツ, 腋窩神経, 神経断裂

Contact Sports : Axillary Nerve : Nerve Rupture

●要旨

ラグビーやアメリカンフットボールなどのコンタクトスポーツにおいて神経障害は稀ではないが、そのほとんどは有連続損傷であり、保存的に回復する。最近我々はラグビーにより腋窩神経断裂をきたし、その治療に神経移植を要した一例を経験した。術中所見では腋窩神経は後束よりの分岐直後から quadrilateral space 入口部までの範囲にわたり損傷されており、その損傷機序は牽引損傷と考えた。

●Abstract

Nerve injuries are not rare in contact sports such as Rugby and American Foot Ball, but almost all of them recover by conservative treatment, as lesions are generally lesion in contennuity. Recently we have experienced a patient who had suffered rupture of the right axillary nerve in Rugby and had been treated by nerve grafting. The axillary nerve was injured between the posterial cord and the quadrilateral space, so the pathomechanism of the injury was thought to be traction type of injury.

川野健一
〒113 文京区本郷7-3-1
東京大学整形外科
03-3815-5411

東京大学整形外科
Department of Orthopedic
Surgery, Faculty of
Medicine, University
of Tokyo

はじめに

ラグビーやアメリカンフットボールなどのコンタクトスポーツにより生じた末梢神経損傷は一般に有連続損傷で、保存療法により回復するといわれており、コンタクトスポーツによる神経損傷のうち手術を行った例の報告としては平沢ら¹⁾、高沢ら²⁾の報告があるが、いずれも神経剝離術であり、神経修復を要した例としては中川ら³⁾のC5根断裂、C6、7根引き抜きであった腕神経叢損傷例のみである。最近我々はラグビーにより腋窩神経断裂をきたし神経移植を要した一例を経験したので報告する。

症 例

15歳，男性，高校1年生，ラグビー歴4カ月，ポジションはセンター
 主訴：右上肢挙上力低下，右上腕外側部の知覚障害

現病歴：1992年7月31日ラグビーの試合中タックルをして右肩を強打，受傷の詳細は不明だが明らかな肩関節の脱臼はなかった。直後より右上肢挙上力の低下，上腕外側の知覚障害が出現した。8月4日当科初診

初診時現症：上肢の筋萎縮はなく，徒手筋力テストにて三角筋筋力は〔0〕，僧帽筋，棘下筋などその他の上肢の筋力は〔5〕であった。右上腕外側部に知覚脱失があった（図1）。筋電図では三角筋に安静時線維性攣縮があり，随意収縮時筋活動電位はみられなかった。以上より腋窩神経の単独損傷と診断，また受傷機転から有連続損傷である可能性が高いと考え保存的に治療することにした。しかし受傷後4カ月を経ても，臨床的にも筋電図上で回復の徴候が見られなかったため，1992年12月21日，腕神経叢を展開した。

術中所見：鎖骨下腕神経叢を展開すると，腋窩神経は後束からの分岐直後で固く腫大，癰痕化していた。末梢へ追っていくと，quadrilateral space

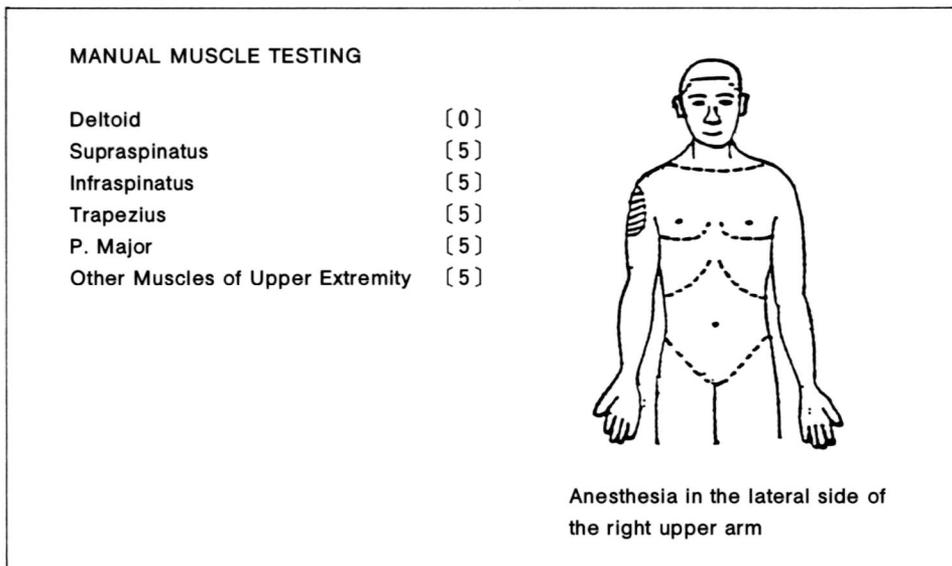


Fig. 1 pre-operative status

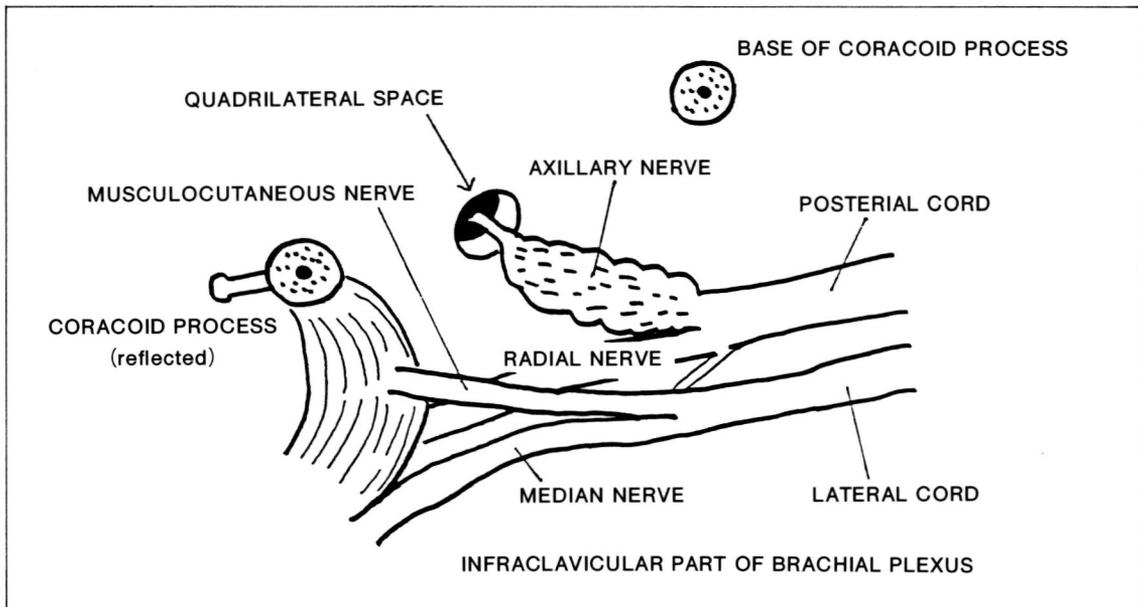


Fig.2 Axillary nerve was injured between the posterior cord and the quadrilateral space.

入口部で神経上膜のみで連続し断裂していた(図2)。ついで quadrilateral space を展開し、腋窩神経の遠位端を展開すると損傷範囲は10cmであった。右下腿より腓腹神経を採取し2本の遊離移植片として損傷部位に移植した。

術後経過：術後5カ月で筋電図にて三角筋に随意収縮時筋活動電位が出現し、術後10カ月現在回復途上にある。

考察：コンタクトスポーツによる神経損傷は稀ではなく、CLANCYの報告⁴⁾によると大学でフットボールをしている期間中に神経障害を経験するプレーヤーは50%にのぼるといふ。またCLANCYは13名のコンタクトスポーツによる腕神経叢損傷例を報告している⁵⁾。これらコンタクトスポーツによる末梢神経損傷は一般に有連続損傷であり保存療法により回復するといわれているが、今回我々の経験した症例は治療に神経移植を要し、稀な症例と考えられる。

腋窩神経が断裂していても、肩甲上神経が正常

であれば肩関節挙上外転は多くの場合可能であり、実際の臨床の場では腋窩神経損傷が見逃されている可能性もあると考えられる。従ってラグビーなどのコンタクトスポーツによる神経損傷に対しても電気生理学的検査を含め慎重に経過観察を行うべきである。

腋窩神経の損傷機序として、BURGE (1985)、落合 (1988) ら^{6), 7)} は、腋窩神経は quadrilateral space で固定されており、後束から固定点までの距離は短く、牽引損傷を受けやすいと述べている。また BATEMAN (1972) は、打撲、転倒により quadrilateral space に直達外力を受け腋窩神経が損傷される、いわゆる quadrilateral space syndrome を報告している。本症例では術中所見にて腋窩神経は後束よりの分岐直後から quadrilateral space 入口部までの範囲にわたり損傷されており、その損傷機序は上記の牽引損傷と考えられる。

ま と め

ラグビーによる腋窩神経断裂の一例を経験したので報告した。

その損傷機序は牽引によるものと考えた。

文 献

- 1) 平沢泰介ほか：統計的観察（スポーツによる末梢神経損傷）：臨床スポーツ医学 8；845-851, 1991.
- 2) 高沢晴夫ほか：スポーツによる末梢神経損傷：臨床スポーツ医学 4；979-984, 1987.
- 3) 中川種史：ラグビーにおいて生じた腕神経叢根引き抜き損傷の1例：臨床スポーツ医学 6；60-62, 1989.
- 4) CLANCY. W. G：Brachial plexus and upper extremity peripheral nerve injuries：Athletic injuries to the head, neck and face. Lea & Febiger Philadelphia, p 215-222, 1982.
- 5) CLANCY. W. G：Upper trunk brachial plexus injuries in contact sports：Am. J. Sports Med. 5：209-216, 1977.
- 6) 落合直之ほか：腋窩神経損傷：整形外科, 32；612-616, 1981.
- 7) 落合直之ほか：腕神経叢損傷一腋窩, 肩甲上神経損傷例の治療と予後：日手会誌 5；151-155, 1988.

鉄棒競技中生じたプロテクター 巻き込みによる前腕骨骨折の3例

Fractures of the Shaft of the Radius and/or Ulna due to Entanglement of a Volar Protector during Horizontal Bar Exercise-A Report of Three Cases.

吉見秀一 Hidekazu Yoshimi 野口隆敏 Takatoshi Noguchi
北野泰弘 Yasuhiro Kitano 有馬 亨 Tohru Arima

●Key words●

前腕骨骨折, 鉄棒競技, プロテクターの巻き込み

Fracture of the radius and ulna : Horizontal bar exercise Entanglement of a volar protector

●要旨

近年鉄棒競技では殆どの選手はロッド付のプロテクターを用いている。そうしたなか、プロテクターが鉄棒に巻き込まれ前腕骨骨折を起こした3症例を経験したので報告する。受傷状況は、車輪演技中突然プロテクターが鉄棒に絡み付き手関節が掌屈位に強制され、体だけが回転したため前腕骨骨折を生じた。その原因を調べるために、大学体操部29名を対象にアンケート調査を行った。その結果プロテクターの巻き込みを経験した選手は8名(28%)と稀ではなく、要因として、古く伸びきっていたプロテクターを使用したことが最も多く、また逆手車輪、大逆手車輪のような演技も関係していた。

吉見秀一
〒250 神奈川県小田原市風祭412
0465-22-3196

国立療養所箱根病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery,
Hakone National Hospital

●Abstract

In recent years, most gymnasts have begun to use protectors with rod attachment when doing horizontal bar exercises. The authors wish to report on three cases with fracture of the forearm caused by entanglement of the volar protectors with the rod. Injuries occurred during swing exercise, when the players' protectors suddenly got caught in the horizontal bars. The wrists were fixed in a volar-flexion position while the body continued to rotate, thereby causing fracture of the forearm. The causes of the injury were surveyed using a questionnaire targeting 29 members of a university gymnastics club. Findings showed that as many as 8 players (28%), experienced entanglement of volar protectors. The most common cause was the use of worn-out protectors, which had been stretched to their full lengths. Moreover, injuries were related to type of exercise, such as backward long circle and giant backward long circle.

緒 言

近年のスポーツ競技では、勝利を得るために難度の高い技を要求されている。このような状況のなか選手の障害も多い。なかでも体操競技は上肢の骨折が多い競技であるが、プロテクターに関係

した骨折の報告は少ない。田淵ら¹⁾の体操競技選手の前腕・手の障害を調査した結果をみると、6年間101例のうち前腕骨幹部骨折は1例のみであった。われわれは鉄棒競技の車輪中にプロテクターの巻き込みによる前腕骨骨折を3例経験したので報告する。

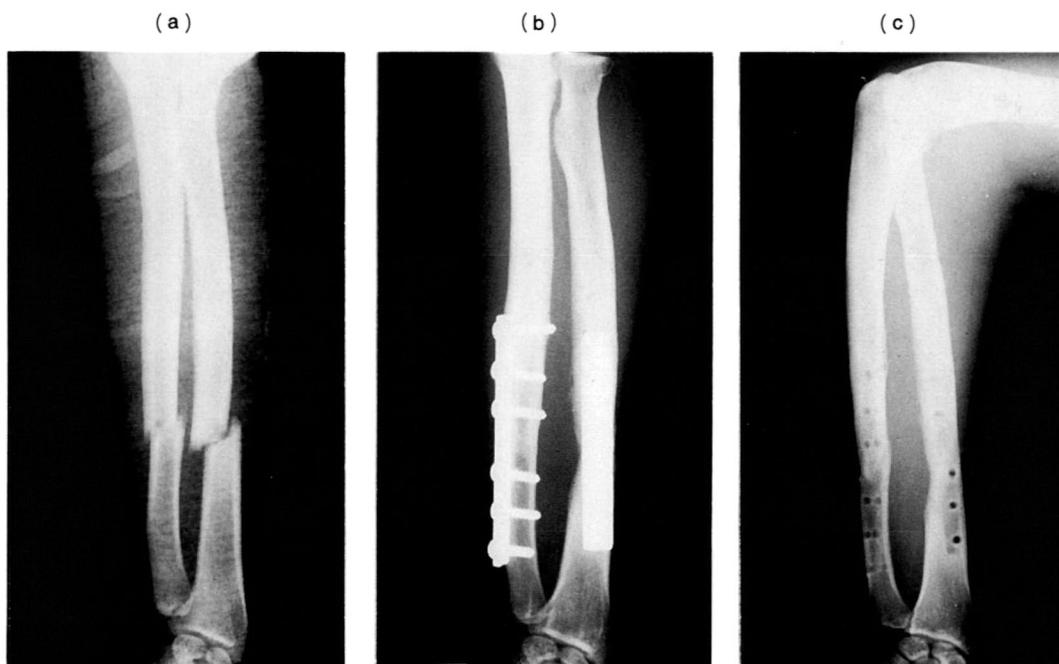


Figure. 1 20 years old
a) initial b) post op 6 M c) post op 3 W (union)

症 例

症例 1。20歳，男性，体操競技歴 6 年。

主訴：左前腕部の疼痛および変形。昭和60年 5 月28日鉄棒にて，逆手車輪の練習中，順手から逆手に握り変えた際，左手にはめていたプロテクターが突然鉄棒に絡み，左手関節が固定された状態で体だけが回転したため，手関節の掌屈位が強制され受傷した。近医を受診後，左橈尺骨骨折との診断で当院を紹介され入院となった。入院時単純X線にて骨幹部斜骨折を認め，6月4日プレートにて観血的整復固定術を施行した（Fig.1）。その後，経過良好にて，現在は中学校の体育教師として活躍している。

症例 2。22歳，男性，体操競技歴 6 年。

主訴：左前腕部痛。平成元年10月26日，鉄棒にて

大逆手車輪の練習中，プロテクターが突然鉄棒に絡み左手関節が固定された。そのため体だけが回転し，手関節の掌屈位が強制され受傷した。近医を受診し前腕骨骨折との診断にて入院し，11月1日観血的整復固定術が施行された。しかし，半年以上経過するも前腕部痛があるため，平成2年6月30日当科を受診し，橈尺骨偽関節との診断にて入院となった。当院にてプレートを用いた観血的整復固定術を施行し，同時に Inlay Graft を行った（Fig.2）。現在は疼痛や運動制限もなく，体操選手として活躍中である。

症例 3。22歳，男性，体操競技歴 5 年。

主訴：左前腕部痛。昭和60年9月，大車輪の練習中プロテクターが鉄棒に巻き込まれ，手関節が固定され，体だけが回転したため受傷。近医にて尺骨骨折との診断にて保存的に加療されたが疼痛

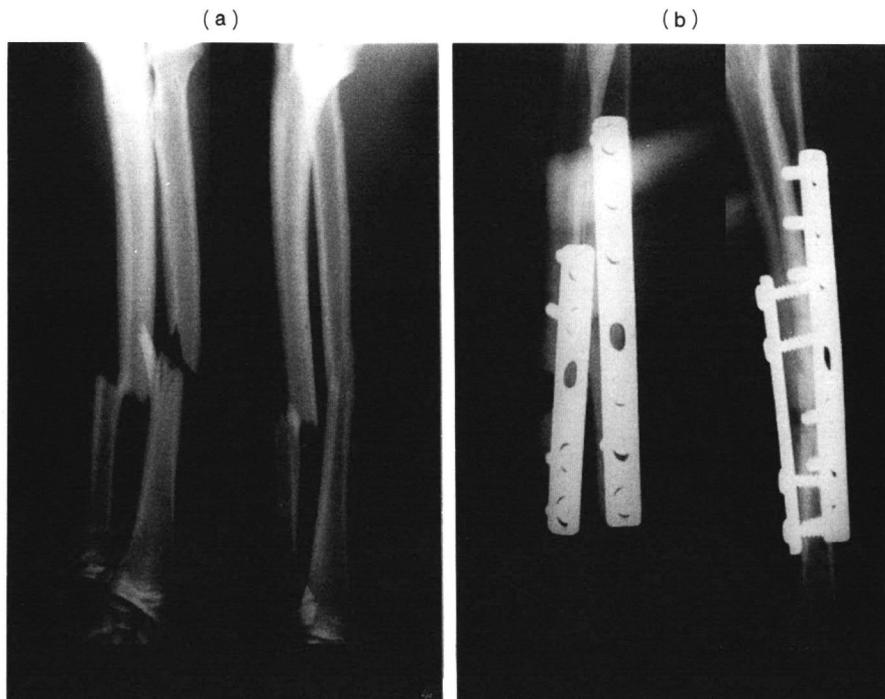


Figure. 2 22 years old
a) initial b) post op 3 W

持続し，変形治癒との診断にて矯正骨切術を施行された。(Fig. 3)。その後当院にて経過観察し，現在は体操競技の選手として活躍中である。

考 察

プロテクターは当初，手掌の保護が主な目的とされていた。近年さらに把持性向上のため，ロッド付プロテクターが改良されて難度の高い技が可能となり，吊り輪・(段違い)平行棒・鉄棒などで汎用されている。鉄棒競技においてロッド付のプロテクターは，ソ連選手が片手車輪を行った1978年ころから普及されてきたと考えられる。

本邦において鉄棒競技で生じたプロテクターの，巻き込みによる前腕骨々折の報告は，調べた限りでは9例であった (Table 1)。

報告者の受傷時平均年齢は16歳であり，本症例でもほぼ同様の年代であった。大滝³⁾・大塚⁴⁾ら

Table 1 報告例

	年令	競技歴(年)	受傷時の技
1981 田淵ら ¹⁾	20	?	順手車輪
1983 高尾ら ²⁾	23	10	逆手車輪
	16	5	順手車輪
	15	2.5	逆手車輪
1987 大滝ら ³⁾	14	1.5	順手車輪
	15	3.3	?
	15	0.7	逆手車輪
1990 大塚ら ⁴⁾	18	2.5	逆手→順手車輪
	13	1.5	逆手→順手車輪

の報告では，競技歴は3年以下と比較的初心者の症例が多かったが，本症例では高尾ら²⁾と同様平均5.7年と比較的熟練者であった。また受傷肢位はいずれも手関節掌屈強制位と報告されている。本症例でも同様に掌屈位が強制されての受傷であった。

骨折型についてみると橈尺骨骨幹部骨折が多

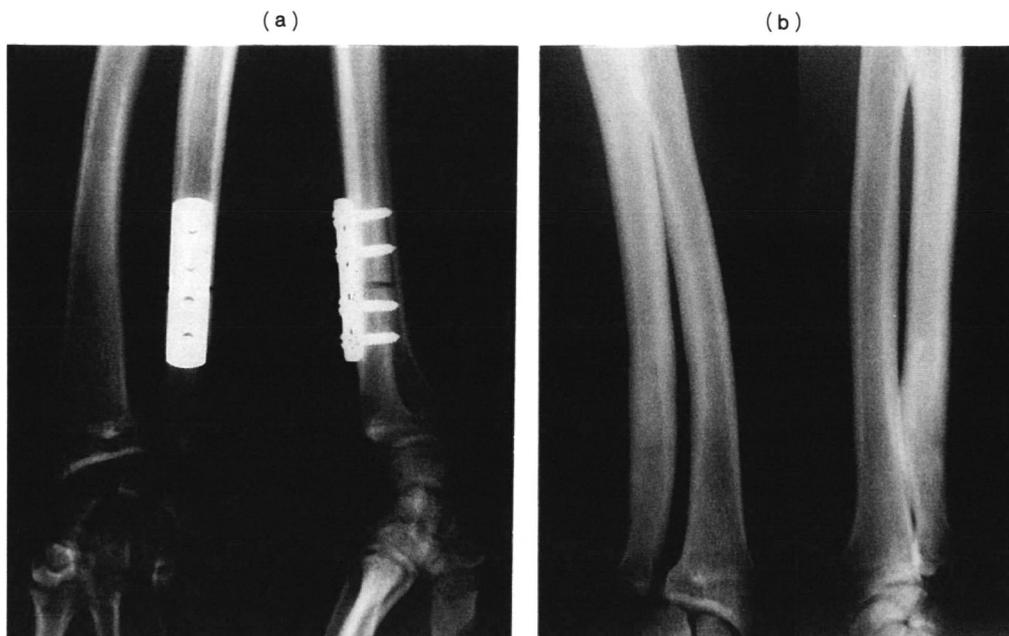


Figure. 3 22 years old

a) post op 3 W

b) post op 3 M (union)

かった。これは、前腕の回旋位に強い掌屈の介達外力が加わったためと思われる。高尾らは車輪と骨折型との関係を、逆手車輪では、前腕回外位で橈尺骨が平行の状態となり、屈曲力はほぼ同じ部位で同程度に作用し、同部位に骨折が発生する。また順手車輪では、前腕回内位で初めに尺骨に強い屈曲力が作用する。その結果、尺骨に斜骨折を起こし、次に橈骨へ屈曲力が作用すると述べている²⁾。本症例では、2例が回内位で掌屈位を強制され斜骨折を起こしている。

東海大学体操部29名を対象に鉄棒演技中のプロテクターの巻き込みの有無などについてアンケート調査をしたところ、8名(28%)に経験があった。そのうち4名に骨折の既往があり、予想したより多かった。近藤³⁾の調査によると、手関節部の外傷のうちプロテクターによるものが24例中10

例(41.7%)であり、これらは全て鉄棒の練習中であった。巻き込みを経験した8名に原因を聞いてみると、プロテクターが古くなり伸びきっていたものを使用したためが7例、強く握りすぎたためが2例、車輪時のスピードが増し手首の返しが遅れたためと、逆にスピードが遅くなったためが各1例であった。これよりプロテクターの伸びが最も多く関係し、次いで手首の返しが関係していた。

受傷時の演技として、報告では順手あるいは逆手車輪との記載が殆どで、詳細は不明であったが、本アンケートによると、大逆手車輪と逆手背面車輪時に巻き込まれる例が殆どであり、技の種類にも巻き込みの要因があると思われる。このことはロッド付のプロテクターが普及した当初は、容易な演技でも巻き込みが生じていたが、プロテク

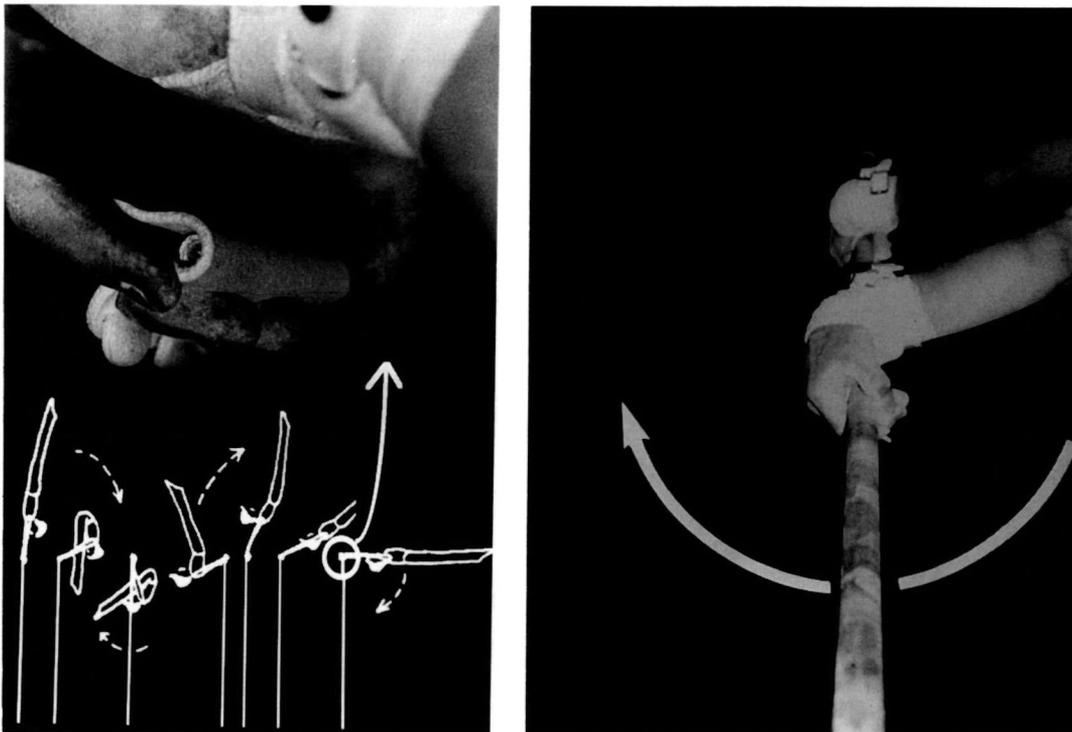


Figure. 4

ターの普及と巻き込みの危険性が伝えられた後は、容易な演技では予防できるようになったということが示されている。しかし高度な技を行うさいには、手首の返しが遅れると熟練者でも、時として巻き込みが生じ易いことがわかった。このことが、上述の競技歴と当外傷との関係に關与していると考えられた。このような演技をする際には、演技者は、プロテクターの伸び、手首の返しに留意することが肝要と考えられた。

大逆手車輪は、手関節掌屈位・前腕回内位で母指側に回転する演技である (Fig. 4)。逆手背面車輪は、手関節掌屈位・前腕回内位をさらに強制した肢位である。これらの車輪の際プロテクターは鉄棒と斜めに位置し母指側に弛みが生じ、さらに巻き込みが起りやすい状態になっていると考えられた。

結 語

1) 鉄棒競技中プロテクターの巻き込みによる前腕骨々折の3例を報告した。2) 巻き込みの要因は、プロテクターの伸びが最も多く、予防上伸び切ったものを避けることが必要である。3) 難易度の高い演技をする時には、手首の返しに留意することが必要である。

文 献

- 1) 田淵健一ほか：体操選手競技の前腕・手のスポーツ障害. 整形・災害外科, 24: 601-607, 1981.
- 2) 高尾良英ほか：鉄棒競技で起こったプロテクターの巻き込みによる橈尺骨骨幹部骨折の2例. 整形外科スポーツ医学会誌, 2: 83-93, 1983.
- 3) 大滝栄典ほか：鉄棒競技で生じたプロテクターの巻き込みによる前腕骨々折の3例.

別冊臨床スポーツ医学, 4: 81-83, 1987.

- 4) 大塚一寛ほか：体操競技中に生じた前腕骨骨折の2例. 臨床スポーツ医学, 7: 63-66, 1990.
- 5) 近藤浩：体操選手における外傷 (障害) の発生原因と対策について. 整形外科, スポーツ医学会誌, 5: 55-58, 1986.

発育期のスポーツ傷害防止のための整形外科的メディカルチェック（第2報）—関節弛緩性・筋柔軟性と傷害発生との関係

Orthopedic Check-up for Prevention of Athletic Injury in Adolescence (Second Report)—Prospective Study about the Relationship between Joint Laxity, Muscle Tightness and Athletic Injury

鳥居 俊¹⁾ Suguru Torii
中嶋寛之²⁾ Hiroyuki Nakajima
中嶋耕平³⁾ Kouhei Nakajima

●Key words●

発育期, スポーツ障害, 筋柔軟性

Adolescence : Athletic injury : Muscle tightness

●要旨

発育期のスポーツ傷害を防止する目的で中学生・高校生の運動部員を対象としてメディカルチェックを行い、傷害発生に関わる体格、関節弛緩性、筋柔軟性などの身体特性とその後1年間の傷害発生との関係を調査した。

体格については中学生で傷害発生群の身長が低い傾向が見られた。関節弛緩性については傷害発生群でやや低い傾向が見られた。筋柔軟性については、特に高校生において傷害発生群で低値を示した。

これらの身体特性の計測は簡便であり、発育期のスポーツ傷害の発生防止のため現場でメディカルチェックを行う際に有用と思われた。

鳥居 俊
〒228 相模原市上鶴間7-9-1
東芝林間病院整形外科
0427-42-3577

- 1) 東芝林間病院整形外科
Dept. of orthopedic surgery,
Toshiba Rinkan Hospital
- 2) 東京大学教養学部
College of Art and Science, Univ.
of Tokyo
- 3) 静岡県立こども病院整形外科
Dept. of orthopedic surgery, Shizuoka
prefectural hospital for children

●Abstract

In order to analyse the factors attribute to the occurrence of athletic injuries in adolescence, authors surveyed body size, general joint laxity and muscle tightness of adolescent athletes in junior high school and high school.

Athletes were divided to Inj(+) group suffers adolescence-specific athletic injuries within one year after the first survey and Inj(-) group.

In body size, the hight of Inj(+) athletes in junior high school was slightly greater than that of Inj(-) athletes. In general joint laxity, the scores of Inj(+) athletes were slightly higher than that of Inj(-) athletes. In muscle tightness, Inj(+) athletes, especcially in high school, were more tight than Inj(-) athletes.

It is considered that the evaluation of these physical characteristics is easy and useful in the orthopedic check-up of adolescent school athletes for prevention of athletic injuries.

緒 言

学校スポーツが活発化するのに従い、発育期の中学生・高校生に発生するスポーツ外傷やスポーツ障害(以下、両者を含めてスポーツ傷害とする)は増加していると思われる。発育期のスポーツ傷害の発生を防止する対策を考えるには発育期の身体特性を知り、傷害の発生要因を分析する必要がある。

著者らは中学生・高校生の運動部員の身体特性として、体格、関節弛緩性、筋柔軟性を調査してきた¹⁾。この結果をもとに発育期特有のスポーツ傷害の発生と身体特性との関係について検討を行った。

対象と方法

首都圏にある中学校2校のバスケットボール部

員と高校1校の陸上競技部員を被検者として、1991年・1992年の2回の調査を行った。その内訳をTable.1に示す。

調査内容は以下のとおりである。

(1)体格：身長と体重について各年度始めの学校検診の際の測定値を調査し、また前年度からの身長の変化量についても調査した。

(2)関節弛緩性：中嶋らの方法を用いて全身の7大関節の弛緩性を評価し点数化した(Fig.1)。

(3)筋柔軟性：Kiblerらの方法²⁾に準じて、体幹・下肢の5部位の筋について計測した(Fig.2)。

(4)スポーツ傷害の既往歴：所属する運動部に入部してからの1週間以上練習を休まなければならなかったスポーツ傷害についてアンケート調査し、詳細は直接質問した。また調査時に保有するスポーツ傷害については直接検診した。

Table.1 Subjects of adolescent athletes

Junior high school athletes (basketball players)		
first grade	24 boys	16 girls
second grade	14 boys	15 girls
High school athletes (track and field athletes)		
first grade	9 boys	7 girls

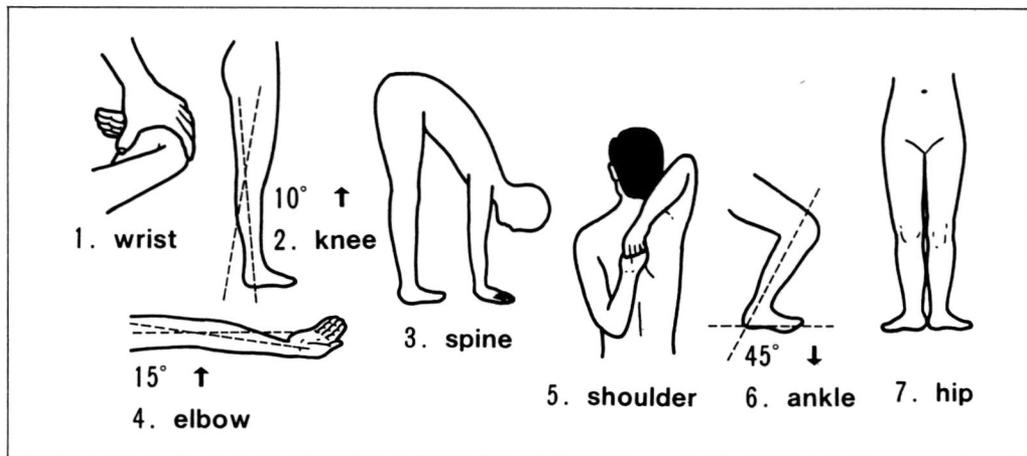


Fig. 1 General joint laxity

スポーツ傷害の発生と身体特性との因果関係を調べるため、1991年の調査結果と、その後1993年の調査時までには発生したスポーツ傷害との関連性を検討した。

なお、ここで検討したスポーツ傷害は捻挫、打撲や骨折など不可抗力によると思われる外傷を除外し、筋・腱の傷害、骨端症、腰痛症など発育期の身体特性に起因すると思われる傷害に限定した。

統計的検討には Student の t-test 及び Wilcoxon の順位和検討を用いた。

結 果

1991年の調査時から1992年の調査時までの1年間に新たに発生したスポーツ傷害は41件あり、内容は Table. 2 に示した。1年間に傷害発生があった者を傷害 (+) 群、傷害発生がなかった者を傷害 (-) 群とし、各々の身体特性について比較を

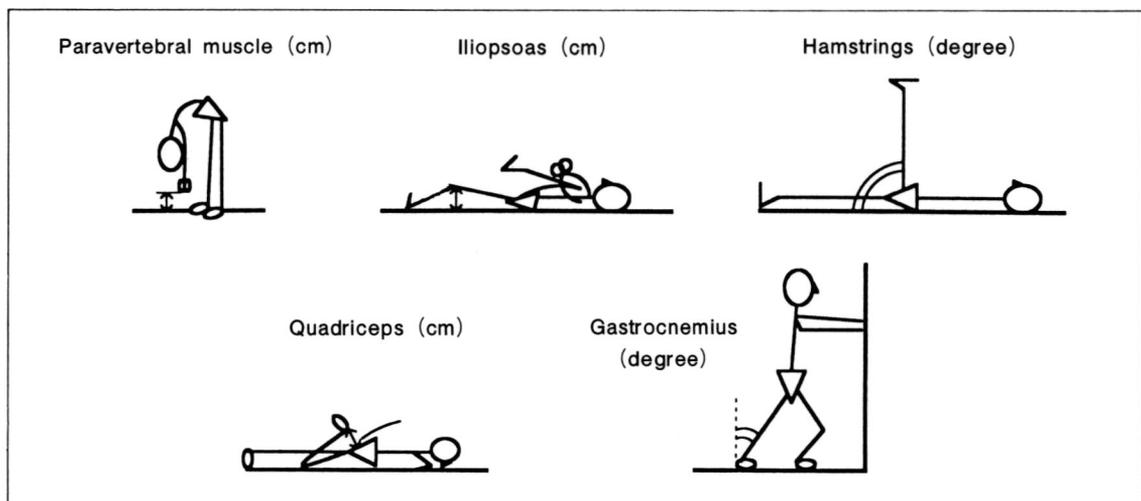


Fig. 2 Muscle tightness test

Table. 2 Athletic injuries occurs within 1 years after the first check-up

low back pain	3
muscle strain-rectus femoris	2
biceps femoris	5
gastrocnemius	3
tendinitis-patellar tendinitis	5
rectus fem. tendinitis	3
quadriceps tendinitis	3
iliotibial band friction syndrome	1
Achilles tendinitis	2
Osgood-Schlatter disease	2
plantar fasciitis	1
gonalgia	6
ankle pain	2
stress fracture (tibia)	3

行った。

(1)体格

学年別に傷害 (+) 群・(-) 群の身長, 体重, 1年間の身長の変化量の平均値を Table. 3 に示す。

身長は中学2年生の男女で傷害 (+) 群の方が低い傾向であるが, 中学1年生・高校1年生では差がなかった。

体重は高校1年生男子で傷害 (+) の方が有意

に少なかったが, 他の学年の男子及び女子では差がなかった。

身長の変化量は中学2年生男子で傷害 (+) 群の方が大きい傾向であったが, 他の学年の男子及び女子では差がなかった。

(2)関節弛緩性 (Table. 4)

中学1年生男子, 高校1年生女子では傷害 (+) 群と (-) 群の差がないが, その他は傷害 (+) 群で関節弛緩性が低い傾向があり, 中学2年生女子では有意差を認めた。

(3)筋柔軟性 (Table. 4)

傍脊柱筋では全ての学年の男女を通じて傷害発生の有無による柔軟性の差がなかった。

腸腰筋では中学2年生・高校1年生の男子, 中学1年生の女子の傷害 (+) 群は有意に柔軟性の低下が見られた。

大腿屈筋群では高校1年生男子の傷害 (+) 群の柔軟性が有意に低下しており, 中学1年生・高校1年生の女子でも傷害 (+) 群の柔軟性が低下している傾向であった。

大腿四頭筋では中学2年生男子, 高校1年生女子で傷害 (+) 群の柔軟性が有意に低下していた。

Table. 3 Comparison of body size between Inj(+) and Inj(-)

school	group	hight(cm)	weight(kg)	△hight/y	
Junior high school	boys Inj(+)	154.0± 6.0	43.7± 7.6	7.4±3.1	
	1.st grade	Inj(-)	155.0± 8.0	41.9± 6.0	7.3±1.6
		girls Inj(+)	152.0± 4.1	43.3± 4.7	3.3±1.5
	2.nd grade	Inj(-)	149.8± 6.9	44.7± 8.1	3.0±2.4
		boys Inj(+)	159.0±11.2	49.7±15.2	7.4±1.5
		Inj(-)	168.0± 4.6*	53.1± 3.6	5.1±2.6**
		girls Inj(+)	154.7± 4.4	47.9± 5.1	3.0±0.6
	Inj(-)	159.2± 4.1**	49.7± 7.8	4.0±1.7	
High school	boys Inj(+)	169.0± 4.9	53.9± 5.1	3.4±3.1	
	1.st grade	Inj(-)	167.5± 6.5	61.2± 3.9*	1.4±1.5
		girls Inj(+)	158.6± 4.0	53.2± 2.6	1.3±1.1
	Inj(-)	160.0± 5.7	53.2± 2.0	2.3±2.1	

* : 0.05<P<0.1

** : 0.1<p<0.2

Table. 4 Comparison of general joint laxity and muscle tightness between Inj(+) and Inj(-)

school	group	laxity	ilopsoas	hamstrings	quadriceps	gastrocnem.	paravert. m.	
Junior high school	1.st grade	boys Inj(+)	1.3±0.8	3.7±1.9	72.3±10.1	2.7±1.9	29.8±5.8	2.2±4.6
		Inj(-)	1.2±1.0	4.3±1.0	71.0± 7.2	1.8±1.5*	31.1±6.5	2.4±3.7
		girls Inj(+)	2.9±1.6	3.4±1.4	85.7± 6.2	1.2±1.0	29.3±2.6	0
		Inj(-)	3.8±1.3	2.4±0.9#	90.4± 8.4**	1.4±0.9	32.5±3.8#	0
	2.nd grade	boys Inj(+)	1.3±1.0	4.3±1.8	71.7± 9.0	4.0±2.6	26.7±3.1	1.3±3.0
		Inj(-)	1.8±0.9	2.8±0.4#	68.2± 9.6	2.4±1.2#	28.6±4.4	5.4±7.1
		girls Inj(+)	1.9±1.4	3.3±0.7	80.5± 6.5	1.3±1.1	32.5±5.1	0
		Inj(-)	3.8±1.3#	2.7±1.1**	82.9± 7.8	1.4±1.8	33.0±5.2	0
High school	1.st grade	boys Inj(+)	0.8±1.3	10.0±3.3	67.5± 4.3	6.1±3.4	32.9±5.3	2.0±3.5
		Inj(-)	1.3±1.1	6.2±3.1#	87.5± 5.5#	6.6±3.7	33.5±4.1	0.4±0.8
		girls Inj(+)	1.7±0.8	3.2±1.8	86.9± 4.3	4.6±3.7	36.4±2.4	0
		Inj(-)	1.5±1.0	3.5±1.5	82.5± 7.5	0.8±0.8**	33.8±2.2	0

(point) (cm) (degree) (cm) (degree) (cm)

: p<0.05
* : 0.05<p<0.1
** : 0.1<p<0.2

下腿三頭筋では中学1年生女子で傷害(+)群の柔軟性の有意の低下が見られたが、他は差がなかった。

全ての学年で差が見られなかった傍脊柱筋を除く4つの筋について、中学生・高校生の各々男女4群で柔軟性と傷害発生との関連を比較すると、Fig.3の如く中学生では男女とも傷害発生に関して柔軟性の差は明らかでないが、高校生では男女とも傷害(+)群の方が柔軟性が低い傾向であった。

考 察

発育期に特定のスポーツ傷害が発生しやすいことは昔から知られており、発育期の身体発育に伴う身体特性の変化がスポーツ傷害の発生に関与していると推察される。

成田ら³⁾はOsgood-Schlatter病について脛骨粗面の成熟度と発症時期との関係を検討しており、いわゆる growth spurt の時期に好発していること、growth spurt 中やその前に発症した者では遺

残変化が高率に見られることを報告した。また山賀ら⁴⁾もOsgood-Schlatter病についてTannerの分類を用いた成熟度とEhrenborg⁵⁾による脛骨粗面部のX線学的発育過程の分類とを対比し、中学生男子では中学入学時に女子に比べて発育が遅い者が多いため発症に対する注意が必要であると述べている。

一方Blimkieら⁶⁾は発育期における骨折の発生について発育速度や身体活動量との関係を検討し、骨折の頻度は身長増加速度や中手骨皮質幅の増加速度が最大の時期よりやや早く最大となり、また身体活動量の最大となる時期よりも早いことを示した。骨折の発生にはこのような身体発育に関係する他の何らかの因子の関与を考慮のべきとも示唆している。

これらの報告では体格の変化や成熟度に関して検討しているが、関節弛緩性や筋柔軟性のような身体特性には言及していない。

発育期のさまざまな傷害発生と身体特性について調査した報告では、Granaら⁷⁾は高校スポーツ

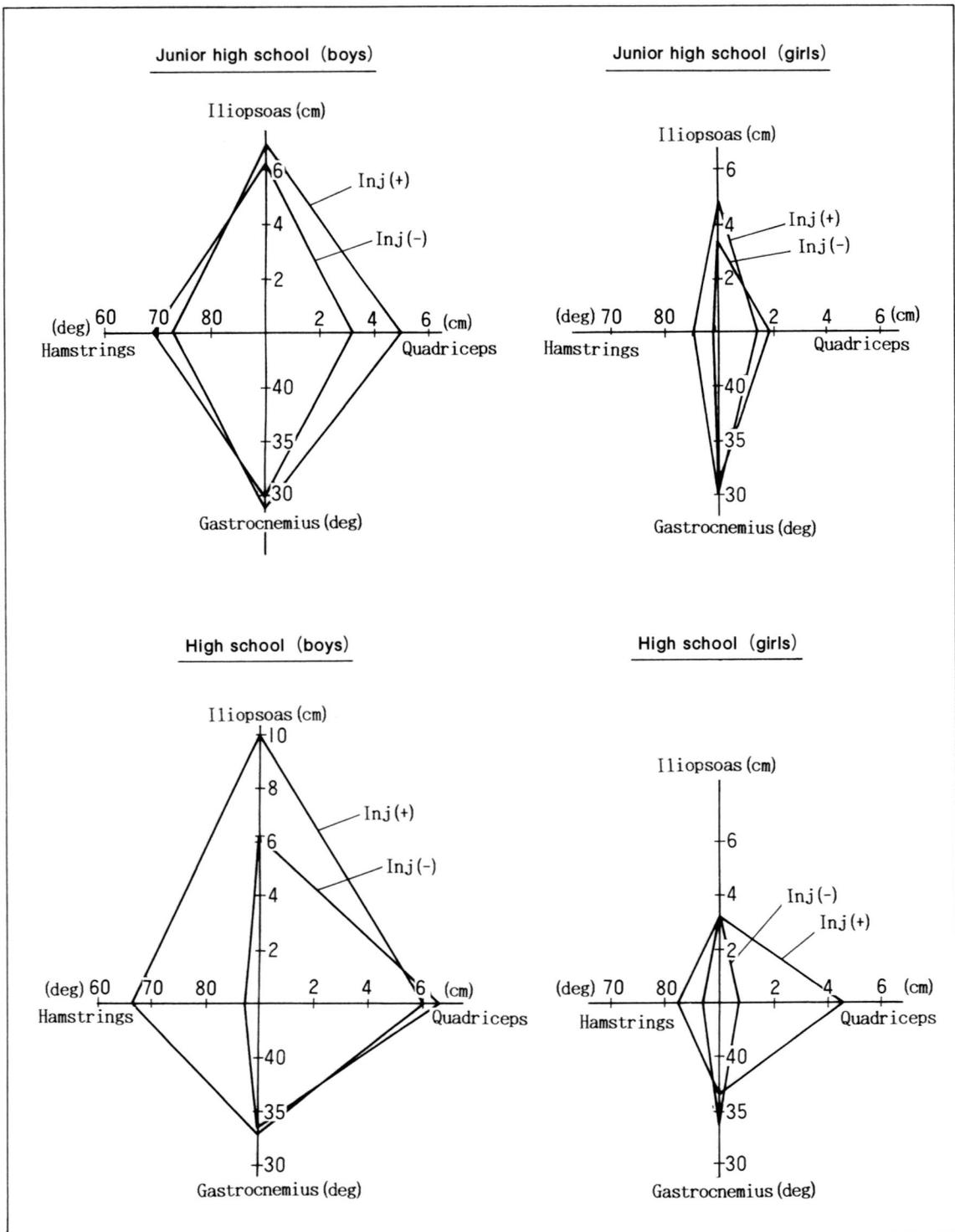


Figure. 3 Relationship between muscle tightness and athletic injury

選手においてスポーツ傷害の発生と関節弛緩性との関連がないと述べ、Kujara ら⁸⁾は10~13才の男女の筋柔軟性や関節弛緩性と腰痛の発生との関係を調べ、股関節屈筋群の堅い者に腰痛発生が多いことを示した。さらにKnapick ら⁹⁾は股関節・腰部の柔軟性の高値群・低値群とも下肢傷害の発生が高率であり、特に股関節の柔軟性の不均衡と傷害発生の関連が高いことを示している。

諸家の報告で用いられている筋柔軟性や関節弛緩性の評価部位及び方法は一律でなく、どのような方法が最適であるかについての議論は余り述べられていない。我々が採用した方法は、関節弛緩性についてはCarter ら¹⁰⁾の方法に基づいた中嶋の方法¹¹⁾であり、本邦では現在スポーツ選手のメディカルチェックに用いられる基準的な方法である。また筋柔軟性については、下肢の傷害発生に関係しうる股関節・膝関節の伸筋・屈筋、足関節の底屈筋を中心に評価し、簡便で再現性が高いと思われる方法を選んだ。

結果は既に記したが、体格や関節弛緩性・筋柔軟性と傷害発生との関連性が認められた。これらは発育期のメディカルチェックにおいて傷害発生防止上重要な項目と考えられる。

結 語

1. 発育期の中学生・高校生のスポーツ傷害の発生と体格、関節弛緩性・筋柔軟性などの身体特性との関係について調査した。
2. 傷害発生群の身体特性として、体格では中学生男子で身長が低い傾向、関節弛緩性では低値を示す傾向が、筋柔軟性では特に高校生で低値を示すことが認められ、発育期のメディカルチェックに有用な項目と考えられる。

文 献

- 1) 鳥居俊ほか：発育期のスポーツ傷害防止のための整形外科的メディカルチェック—第一報：体格・柔軟性の変化と傷害既往の関係—。日本整形外科スポーツ医学会誌 12：239-243, 1993.
- 2) Kibler, W. E. et al. : A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. *Am. J. Sports Med.* 17 : 525-531, 1989.
- 3) 成田寛志ほか：Osgood-Schlatter 病と growth spurt の関係。整スポ会誌 13 : 12-16, 1993.
- 4) 山賀寛ほか：中学生運動部員の Osgood-Schlatter 病発症要因についての検討：日整会誌 65 : S58, 1991.
- 5) Ehrenborg, G. et al. : Roentgenologic changes in the Osgood-Schlatter lesion. *Acta Chir. Scand.* 121 : 315-327, 1961.
- 6) Blimkie, C. J. R. et al. : Fractures, physical activity, and growth velocity in adolescent Belgian boys. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25 : 801-808, 1993.
- 7) Grana, W. A. et al. : Ligamentous laxity in secondary school athletes. *J. A. M. A.* 240 : 1975-1976, 1978.
- 8) Kujala, U. M. et al. : Subject characteristics and low back pain in young athletes and nonathletes. *Med. Sci. Sports Exerc.* 24 : 627-632, 1992.
- 9) Knapick, J. J. et al. : Strength, flexibility and athletic injuries. *Sports Med.* 14 : 277-288, 1992.
- 10) Carter, C. et al. : Persistent joint laxity and

congenital dislocation of the hip. J. Bone
Joint Surg. 46B : 40-45, 1964.

- 11) 中嶋寛之ほか：女子体操選手における前十字靭帯損傷. 整・災外 27 : 609-613, 1984.

膝ブレースがスポーツパフォーマンスに あたえる影響について

Evaluation of the Knee Braces in Sports Performance Tests

下條仁士¹⁾ Hitoshi Shimojyo
宮永 豊¹⁾ Yutaka Miyanaga
福林 徹²⁾ Toru Fukubayashi

●Key words●

膝ブレース, スポーツパフォーマンステスト

Knee Brace : Performance Test

●要旨

代表的な4つの膝ブレース(A:CTI, B:G II, C:Lenox-Hill, D:Don-Joy)が各種のスポーツパフォーマンス(反復横跳び, 30m走, 垂直飛び, 立ち幅跳び, 1500m走)にどのような影響を与えるかを検討した。その結果, ブレースなしの記録と比較して垂直飛びでは有意差なく, 立ち幅跳びではB, C, Dで, 30m走ではC, Dで, 反復横跳びではCで, 1500m走ではすべてのブレースで有意に記録は低下した。また選手の主観的な装着感の良さはA—D—B—Cの順であった。各ブレースの重量, 形状, ストラップ, デザイン等の相違がスポーツパフォーマンスに影響を与えていた。

下條仁士
〒305 つくば市天王台1-1-1
0298-53-2592, 0298-53-6507

- 1) 筑波大学体育科学系スポーツ医学
Dept. of Sports Med.
Inst. of Health and Sports Sciences
Univ. of Tsukuba
- 2) 筑波大学臨床医学系整形外科
Dept. of Orthop Surg.
Inst. of Clinical Med.
Univ. of Tsukuba

●Abstract

The effect of four different functional knee braces on sports performance tests (side step or agility run, 30 m sprint, vertical jump, standing broad jump, 1500 m run) using 5 healthy subjects was investigated.

The subject's performance records showed no significant differences following application of each of the four braces for the vertical jump tests. However, the records were significantly decreased following application of braces B, C, D for the standing broad jump, C, D for the 30 m sprint, C for the side step, and for braces A, B, C, D in the 1500 m run.

はじめに

スポーツ活動における膝靭帯損傷に対しては、保存療法、手術療法のいずれの治療法においても膝ブレースが頻繁に使用されているのが現状である。膝ブレースが膝関節の制動効果に与える影響については諸家の報告があるが、各種の膝ブレースがスポーツパフォーマンスに対していかなる効果があるかについてはまだ不明の点も多い。

今回は代表的な4つの膝ブレースが各種のスポーツパフォーマンスにどのような影響を与えるかを検討した。

対 象

膝関節に傷害のない大学アメリカンフットボール選手：5名。

膝ブレース

ブレースA：CTI
ブレースB：G II
ブレースC：Lenox-Hill
ブレースD：Don-Joy

方 法

パフォーマンステスト
(1)反復横飛び

1 m20 cm 間隔の3本の平行線上を20秒間にできるだけ速くまたぐこととし、その回数を数えた。

(2)30m走

直線30mの全力疾走の時間を計測した。

(3)垂直飛び

直立姿勢から垂直にできる限りジャンプさせ、その高さを計測した。

(4)立ち幅跳び

立位から前方にできるかぎりジャンプさせ、その距離を計測した。

(5)1500m走

400mトラックで1500mを全力で走り、その時間を計測した。

ブレースなしとブレース装着した場合それぞれで(1)―(4)の種目は各5回づつ、(5)は3回づつ計測した。

結 果 (表1)

垂直飛びではブレースなしと各種ブレース間に有意差はなかった。

立ち幅跳びではブレースなしで平均2.54m、ブレースAで2.48m、Bで2.43m、Cで2.45m、Dで2.42mとブレースなしの記録と比較してB、C、Dで有意に低下した。

30m走ではブレースなしが平均4.43秒、Aで4.45秒、Bで4.61秒、Cで4.69秒、Dで4.61秒と

Table 1

	なし	A	B	C	D
垂直飛び(cm)	65.7	67.0	61.1	61.7	66.2
立ち幅跳び(m)	2.45	2.48	2.43*	2.42*	2.45**
30m走(s)	4.43	4.45	4.61	4.69*	4.61*
反復横飛び(回)	54.6	54.2	53.4	51.6*	54.1
1500m(min.)	5.46	5.81*	5.89*	5.89*	5.84*

* P<0.05

** P<0.01

ブレースなしの記録と比較してC, Dで有意に悪くなった。

反復横飛びではブレースなしが平均54.6回, Aで54.2回, Bで53.4回, Cで51.6回, Dで54.1回とブレースなしと比べてCで記録は有意に低下した。

1500m走ではブレースなしが平均5.46分, Aが5.81分, Bが5.89分, Cが5.89分, Dが5.84分とブレースなしと比較してすべてのブレースで記録は有意に低下した。

まとめるとブレースなしの記録と比較して垂直飛びでは有意差なく, 立ち幅跳びではB, C, Dで, 30m走ではC, Dで, 反復横飛びではCで, 1500m走ではすべてのブレースで有意に記録は低下した。また選手の主観的な装着感の良さはA—D—B—Cの順であった。

考 察

膝ブレースは大きく3種類に分類され, 靭帯損傷予防目的の Prophylactic brace, 術後のリハビリテーション期間に装着する Rehabilitative brace, 靭帯不全膝の機能不全を代償してスポーツ活動などで用いられる Functional brace である。

しかし予防用ブレースに関してはすでに装着によって ACL などの靭帯発生率は変わらず, 予防

効果はほとんどないとされるのが現状で, 近年では Functional brace が術後のリハビリテーション期にも使用されたり, 競技復帰後の再損傷防止にも使用されている。

ブレースの効果判定に関しては多数の報告があり, 前方制動率の比較, ACL に strain gaige を直接取り付け付けた実験, 床反力測定や運動能力検査などがあるがそれらの結果はまちまちで, スポーツにおける膝の多様な可動性と膝靭帯損傷予防のための強固な固定を必要とするブレースの間にまだ多くの疑問点が残っている。

今回は代表的な膝ブレースが運動能力そのものにどのような影響を与えるかを検討したが, 最も大きな記録の低下をきたしたのが1500m走であった。Styf らはブレース装着運動後の下腿の anterior compartment の内圧を測定し運動後に有意に圧が上昇したと報告している。また, Houston らは15分間の自転車エルゴメーターでの運動後でブレース装着により血中乳酸値が41%上昇したと報告し, いずれの報告でもブレースの重量, 形状などが大きな要因であるとしている。

Iglehart は理想的なブレースの条件として, 強固な関節支持力があり, 軽量でフィット感にあふれ, 靭帯損傷後の固有受容感覚の再教育を助けることができることなどを挙げている。瞬発力や敏捷性におけるブレースの影響は種類によってさま

ぎまで最も大きな要因はブレースのズレ落ちにくさである。すなわちストラップの幅、固定位置、きつさの調整などが適度にできるものほど記録の低下が少なかったようである。また、フレームの重量や内側のジョイントが反対側の膝にあたらないことなどの工夫も大きく影響していたと思われる。

まとめ

1. 代表的な膝関節用ブレースがスポーツパフォーマンスにどのような影響を与えるのかを検討した。
2. 各ブレースの重量、形状、ストラップ、デザイン等の相違がスポーツパフォーマンスに影響を与えていた。
3. 持久的運動能力は膝ブレース装着により有意に低下した。

文 献

- 1) Cook FF, et al. : A dynamic analysis of a functional brace for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med* 17 : 519-524, 1989.
- 2) Wojtys EM, et al. : Use of a kneebrace for control of tibial translation and rotation. *J Bone Joint Surg* 72-A : 1323-1328, 1990.
- 3) Tegner Y, et al. : The effect of derotation brace on knee motion. *Acta Orthop Scand* 59 : 284-287, 1988.
- 4) Styf JR, et al. : Functional knee braces increase intramuscular pressures in the anterior compartment of the leg. *Am J Sports Med* 20 : 46-49, 1992.
- 5) Houston ME, et al. : Leg muscle performance of athletes with and without knee sup-

port braces. *Arch Phys Med Rehabil* 63 : 431-432, 1982.

- 6) Inglehart TK, et al. : Strength and motor task performance as effected by the carbon titanium brace in normal healthy males. Colorado State University, Dept of Physical Education, Spring 1985.

ランナーの鎖骨近位部にみられた 疲労骨折後偽関節の1例

Pseudoarthrosis of the Clavicle after Stress Fracture in a Runner : A Case Report

小澤 弘 Hiroshi Ozawa 巖 啄也 Takuya Iwao
小林正之 Masayuki Kobayashi 増島 篤 Atsushi Masujima
中嶋耕平 Kouhei Nakajima

●Key words●

ランナー, 偽関節, 疲労骨折

Runner : Pseudoarthrosis : Stress Fracture of the Clavicle

●要旨

鎖骨近位部に疲労骨折を生ずることは稀である。今回、ランニング、筋力トレーニング後に疲労骨折を生じ、偽関節となった症例を経験した。両手に重錘を持ったランニングにより、胸鎖乳突筋の上方牽引力と、肩甲下筋・大胸筋の下方牽引力が、鎖骨近位部の助鎖韧带附着部と肩甲下筋附着部との境界部に作用し、骨折が生じたのではないかと考えられた。疲労骨折後の偽関係はX線像、CT像、骨シンチグラム像が骨腫瘍と類似していた。MRI像では骨膜表面は平滑で、連続性が保たれており、T2強調像で最外層に1層の高信号帯があった。MRIは腫瘍との鑑別に役立つと考えられた。

●Abstract

Stress fractures of the clavicle are seldom reported. This is a report of a pseudoarthrosis of the medial clavicle that resulted in a stress fracture caused by running.

Antagonistic action of muscle groups induced by microtrauma of the clavicle may have been a significant factor in the fracture.

X-ray, Computed tomography and Bone scintigraphy of pseudoarthrosis by stress fracture were very similar to those of bone neoplasma. MRI showed a smooth and continuous periosteal reaction with a superficial layer of high signal intensity on T2-weighted images. MRI characteristics are helpful in differentiating stress fractures from bone neoplasma.

小澤 弘
〒140 品川区東大井6-3-22
東芝病院スポーツ整形外科
03-3764-0511

東芝病院スポーツ整形外科
Toshiba Hospital

緒 言

疲労骨折は、各種スポーツの普及に伴いスポーツ傷害の1つとして注目され、報告例も多い。しかし鎖骨に生じた疲労骨折の報告は少ない。今回、ランナーの鎖骨近位部にみられた、疲労骨折後の偽関節と思われる症例を経験し、その臨床像が骨腫瘍ときわめて類似していたので報告する。

症 例

患者：31歳，男性，会社員。

主訴：右鎖骨部痛。

既往歴，家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：学生時代より毎日約10kmのランニングを行っていた。1989年1月より両手に各1kgの重錘を持つてのランニングと約1時間のマシントレーニングを開始した。この間フルマラソン，トライアスロンにも数回出場していた。1991年12月下旬より右鎖骨近位部に鈍痛が出現した。1992年1月25日昼食中鎖骨部に激痛が生じ，右上肢が挙上困難となった。翌日近医で鎖骨骨折の診断を受

け，鎖骨固定装具により治療された。3月中旬よりランニングを開始したが，4月中旬より鎖骨近位部に腫瘍を触知するようになった。8月初旬には受傷前のトレーニングを再開したが，腫瘍が増大し硬度も増してきたため，同年10月当科を初診した。

血液検査：異常所見なし。

現症：身長164cm，体重54kg。右鎖骨近位部に径5×5cm弾性硬，球形の腫瘍を触知した（Fig. 1）。腫瘍の圧痛，局所の発赤，熱感，肩関節の可動域制限はなかったが，肩関節の運動後に鈍痛を訴えた。

画像所見：単純X線像では右鎖骨近位部は偽関節となっており，骨の腫大した部位に一部骨破壊を思わせる所見がみられた（Fig. 2 a，2 b）。CT像では，骨構造の離開と周囲の粒状石灰化がみられた（Fig. 3）。骨シンチグラムは，病変部に一致して異常集積像が認められた（Fig. 4）。MRI所見においてT2強調像では，腫瘍は径約3cmの球形で，高信号と低信号が混在していた。骨膜の表面は平滑で，連続性が保たれており，最

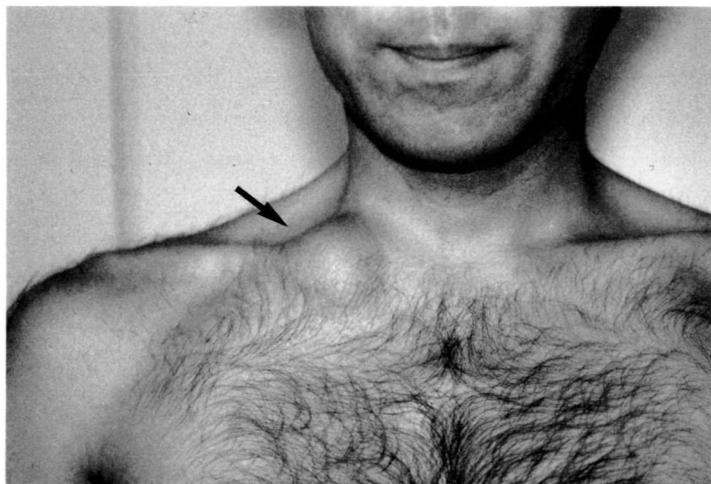


Fig. 1 : Photograph of the clavicle at the time of presentation shows enlargement of the right sterno-clavicular joint.

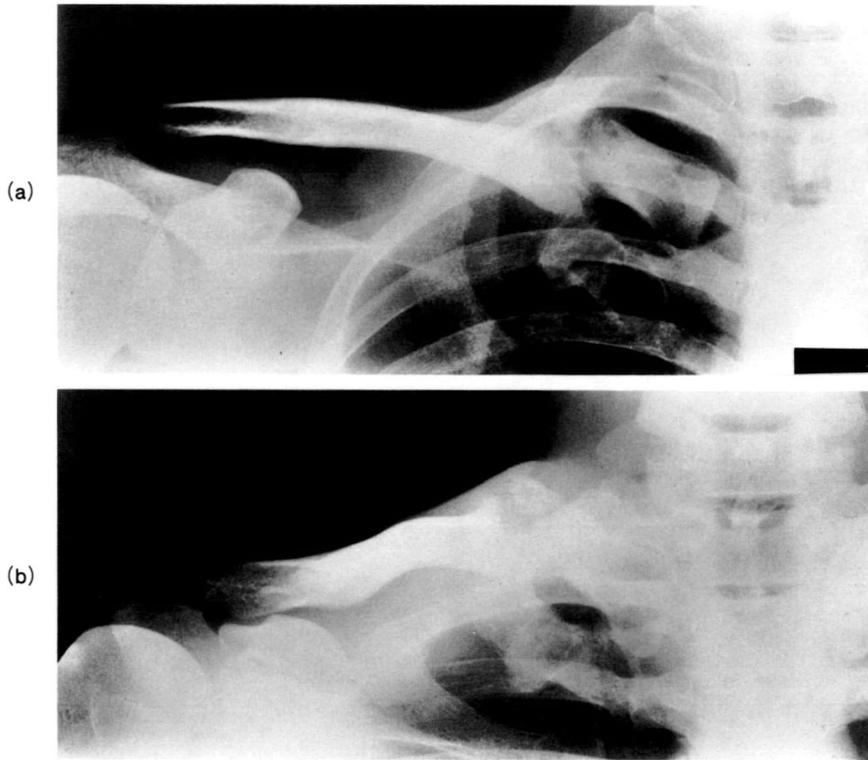


Fig. 2 a. 2 b : X-ray of the clavicle demonstrates pseudoarthrosis.

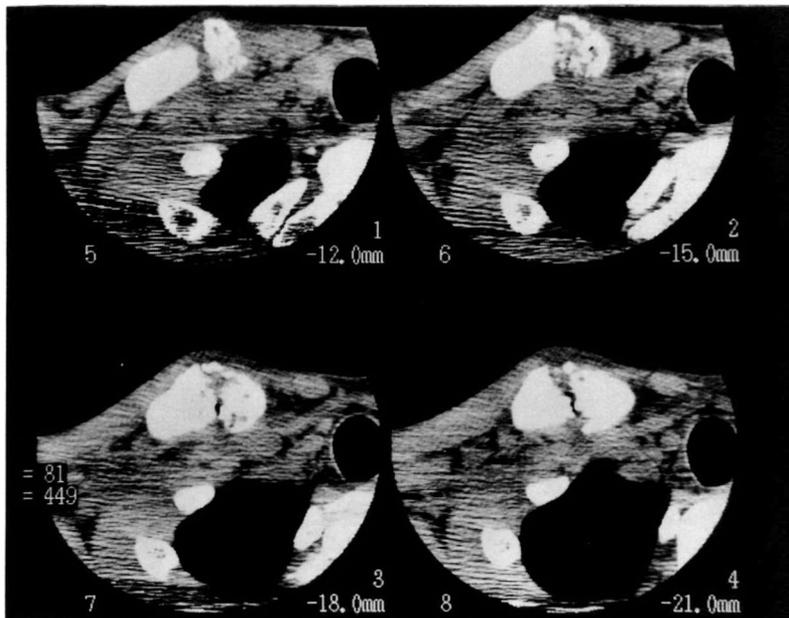


Fig. 3 CT imaging is also suggestive of pseudoarthrosis.



Fig. 4 : Bone scintigraphy. Area of increased activity in the right clavicle is clearly seen.



Fig. 5 a : MRI T2-weighted image shows a continuous periosteal reaction with a superficial layer of high signal intensity.

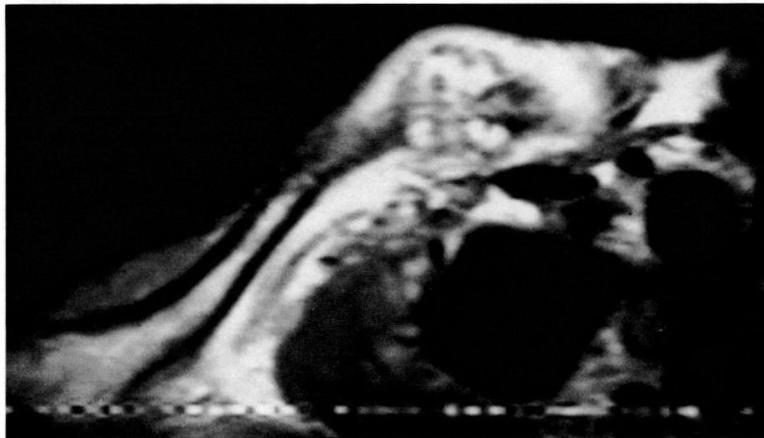


Fig. 5 b : T1-weighted image with Gd-DTPA

外層に一層の高信号帯を認めた。軟部腫瘤像はみられなかった。ガドリニウム併用像では高信号域が拡大し増強され、まだらになっていた (Fig. 5 a, 5 b)。

1992年10月23日、骨腫瘍の可能性を否定できなかったため骨生検を施行した。術中、膨隆・菲薄化した骨皮質を開窓すると、一部肉芽組織が混じった骨髄組織がみられた。

病理所見：肥厚した骨梁を形成する骨組織および、豊富な結合組織の増生を認めたが、腫瘍細胞はみられなかった (Fig. 6)。

日常生活動作、スポーツ活動に支障がなかったため、偽関節に対する治療は行わなかった。

その後、外来通院にて定期的にX線検査を行い経過観察しているが、1993年6月現在所見に変化はなく、スポーツ活動にも支障はない。

考 察

スポーツによる鎖骨の疲労骨折は本邦では、

1980年に市原ら¹⁾が卓球による症例を報告したのに始まる。その後1985年に甲斐ら²⁾が剣道による症例を、1992年には伊達ら³⁾がゴルフによる症例を報告している。鎖骨の疲労骨折後、偽関節を生じた報告は、我々の知り得た範囲では Paul ら⁴⁾の新体操選手の1例のみであった。今回の症例では、毎日継続した1kgの重錘を持つてのランニング、マシンによる大胸筋の強化の繰り返し等により、肋鎖関節付着部にストレスがかかるようになり、この部に疲労骨折が生じたと推察される⁹⁾¹⁰⁾。

疲労骨折は、疼痛発生前の過度の運動歴や、その疼痛が安静により軽快するといった臨床像に加えて、特徴的なX線像があれば、診断は比較的容易とされている⁵⁾。しかし福島ら⁶⁾、岡崎ら⁷⁾は疲労骨折と、骨腫瘍の鑑別がむずかしい症例があることも報告している。今回の症例も、稀な部位の疲労骨折後の偽関節であり、X線像、CT像、骨シンチグラム像が骨腫瘍と類似していたため、診断に苦慮し、骨生検による病理診断まで行った。

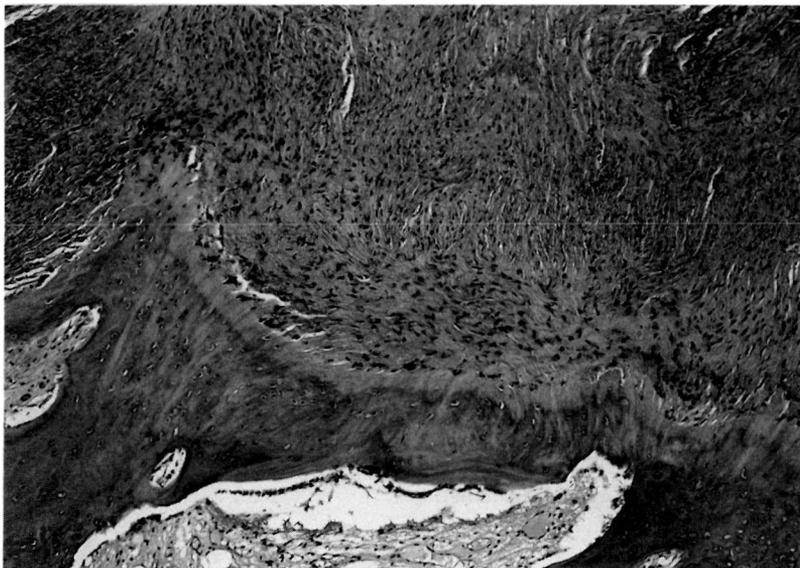


Fig. 6 : Histological section of the biopsy specimen taken from the clavicular swelling shows newly formed, well-organized bone rimmed by rich connective tissue. (Hematoxylin-eosin stain magnification *115)

疲労骨折と骨腫瘍の鑑別法についての報告は少ないが、Paul ら⁴⁾は、Dynamic F-18 FDG scintigraphy が有効であったと述べている。唐木田ら⁸⁾は疲労骨折に特徴的な MRI 像として、(1)T 2 強調像で最外層に一層の高信号帯があること、(2)骨髓腔内の信号変化の辺縁は不鮮明であること、(3)軟部腫瘍像はみられないこと、を報告している。本症例の MRI 像も骨膜表面は平滑で、連続性が保たれており、T 2 強調像で最外層に一層の高信号帯を認めた。また軟部腫瘍像もみられなかった。疲労骨折と骨腫瘍の鑑別が問題となるような例では、注意深い MRI 所見の観察が診断に有用と思われる。

結 語

1. 鎖骨近位部に疲労骨折を生じ、偽関節となった症例を報告した。
2. 疲労骨折後の偽関節は、骨腫瘍と類似していた。
3. MRI は腫瘍との鑑別に役立つと思われた。

文 献

- 1) 市原義郎ほか：右鎖骨疲労骨折の 1 例。西日スポーツ医会誌，1：12～13，1987.
- 2) 甲斐之尋ほか：興味ある疲労骨折の 2 例。整外と災外，33：712～715，1985.
- 3) 伊達伸也ほか：初心者ゴルファーに生じた鎖骨疲労骨折の 1 例。日本整形外科スポーツ医学会誌，11：499～502，1992.
- 4) Paul, R. et al. : F-18 Fluorodeoxyglucose : Its potential in differentiating between stress fracture and neoplasia. Clin. Nucl. Med, 14 : 906～908, 1989.
- 5) 有馬亨：疲労骨折。整形外科 MOOK, 27 : 129～140, 1983.
- 6) 福島修ほか：疲労骨折と診断されていた脛骨骨肉腫の 1 例。福大医紀，17：529～534，1990.
- 7) 岡崎徳子ほか：骨腫瘍との鑑別を要した大腿骨疲労骨折の 2 例。関東整災誌，19：65～71，1988.
- 8) 唐木田修ほか：疲労骨折の MRI その特徴と鑑別診断における有用性。日本医放会誌，53：790～800，1993.
- 9) Kapandji, IA : The physiology of the joints. VOL. 1 : 51, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1970.
- 10) 松田達夫：鎖骨疲労骨折。スポーツと疲労骨折，武藤芳照。他編，南江堂，東京：179～187，1990.

腰痛を有するスポーツ選手の体幹筋力 トレーニングについて

Training of the Trunk Muscles in Athletes with Low Back Pain

布袋屋浩¹⁾ Koh Hoteya 齊藤明義¹⁾ Akiyoshi Saito
金沢伸彦¹⁾ Nobuhiko Kanazawa 佐藤勤也¹⁾ Kinya Satoh
高木武二²⁾ Takeji Takagi 坂本雅昭³⁾ Masaaki Sakamoto

●Key words●

腰痛, 体幹筋力トレーニング, 伸筋・屈筋比

Low back pain : Training of the trunk muscles : Extension flexion ratio

●要旨

慢性腰痛を有するスポーツ選手では、健康な選手に比較して体幹伸筋力および伸筋力と屈筋力のバランスを示す Extension-Flexion 比が有意に低下している。そこで今回われわれは、慢性腰痛を有する男性19例、女性15例および大相撲力士11例に対して体幹筋力のバランスを重視した理学療法を短期間集中的に行い、その治療効果を検討した。結果はほぼ全例において理療開始後1週間から10日間で腰痛が軽快し、90%以上に腰痛の消失または軽減がみられた。特にE/F比の改善率が高かった症例や伸筋力の増加が大きかった症例に著明な除痛効果が得られた。以上より腰痛の治療・予防には、バランスのとれた体幹筋力の強化が有効であるといえる。

布袋屋 浩
〒101 東京都千代田区神田駿河台
1-8-13
駿河台日大病院 整形外科
03(3293)1711

1) 駿河台日大病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery,
Surugadai Hospital of Nihon University.
2) 上牧温泉病院理学診療科
Kamimoku Hot Spring Hospital
3) 群馬大学医療技術短大
College of Medical Care and
Technology, Gunma University

●Abstract

Trunk extensor strength and the ratio of extension to flexion (E/F ratio) which represents extensor-flexor muscle balance lower in athletes having chronic low back pain (CLBP) than in normal athletes. A short-term physical therapy was intensively performed in 45 athletes having CLBP, focusing on improvement of muscular balance.

Low back pain was improved in most cases seven to ten days after initiation of training. The results was assessed as excellent or good in more than 90% of the treated subjects. Specially in cases with high E/F ratio and with increased extnsor strength, the results were remarkably good.

In conclusion, good-balanced training of the trunk muscles may be effective to treat and prevent low back pain.

はじめに

腰痛を訴えるスポーツ選手は極めて多く、体幹筋力と慢性腰痛症とは密接な関係を有するといわれている。われわれは健常スポーツ選手（以下健常群）および慢性腰痛を有するスポーツ選手（以下腰痛群）の体幹筋力に関して調査し、第2回日本理学診療医学会にて教室の齊藤¹⁾が、第2回日本臨床スポーツ医学会において金沢²⁾が報告した。その結果、健常群に比較して腰痛群では特に体幹伸筋力の低下、および伸筋力と屈筋力のバランスを表す Extension-Flexion 比（以下E/F比）の低下が認められる症例が多く、体幹筋力をバラ

ンス良く強化することが腰痛の予防と治療に役立つ事が示唆された。そこで今回は、腰痛群に対し体幹筋力トレーニングを中心とした理学療法を積極的に行い、体幹筋力の変化と治療効果について比較検討を加えたので報告する。

対象および方法

対象として、腰痛の既往のないスポーツ選手145名を健常群とした。そのうちわけは、男性95名（平均年齢22歳）、女性50名（平均年齢20歳）であった。一方慢性腰痛を有するが明らかな神経根症状を認めず、体幹筋力の測定時には腰痛を訴えなかったスポーツ選手の中で、入院にて2～3

Table 1 Materials

	Male	Female	Sumo Wrestler	Total
Normal	95	50		145
Age (average)	15~41 y. o. (22 y. o.)	15~41 y. o. (20 y. o.)		
Low Back Pain	19	15	11	45
Myogenic LBP	15	12	5	32
Spondylolysis	4	3	6	13
Age (average)	15~41 y. o. (23 y. o.)	17~28 y. o. (23 y. o.)	18~24 y. o. (20 y. o.)	

週間の集中的な理学療法を施行した45症例を腰痛群とした。腰痛群の性別は男性19例（平均年齢23歳）、女性15例（平均年齢23歳）であり、大相撲力士11例（平均年齢20歳）は極端に体重が重いため他のスポーツと分けて検討した。なおスポーツ活動レベルはクラブスポーツ以上とした。検討対象とした疾患は、筋筋膜性腰痛症が32例、腰椎分離症が13例であった（Table 1）。

体幹筋力の測定には、Lumex社製 Cybex Back System : Trunk Extension Flexion Unit（以下TEF）を用いた。測定時の姿勢は立位とし、伸展0°から屈曲60°間の運動を角速度30°、60°、90°、120°、150°/secで各5回測定し、各々のピークトルクの体重比（%BW）および伸筋力と屈筋力の比（E/F比）を検討した。

腰痛群に対するトレーニングは、Proprioceptive Neuromuscular Facilitation technique（以下PNFテクニク）やTEFを応用して伸筋・屈筋のバランスを重視した筋力強化を中心に行った。筋力強化の目標は、TEFによる健常群の体幹筋力のデータをもとに、角速度60°/secにおける屈筋力が80%BW以上とした。それを基準値として、E/F比が男性1.4、女性1.3以上、角速度150°/secにおいては男性1.2、女性1.1以上を目標値とした。なお大相撲力士は体重を考慮しE/F比の目標値を各々1.3、1.1以上とした（Table 2）。治療効果の判定は、退院後各々のスポーツ動作を行った際に腰痛が完全に消失した者をExcellent、腰痛が軽減したものをGood、スポーツ時に依然

腰痛を訴えた者をFair、腰痛が増悪した者をPoorとした。

結 果

1) 体幹筋力（%BW）の変化について

健常群では角速度の増加につれて伸筋・屈筋ともに%BWは低下するが、特に伸筋力の低下が大きく、すなわちE/F比は低下する。一方トレーニングをする前の腰痛群での伸筋の%BWは、各角速度において健常群に比べ統計学的に有意に低下しており（ $P < 0.01$ ）、健常群の筋力に対して男性では平均76.5%、女性では平均81.6%であった。しかし屈筋力は伸筋力ほど低下しておらず、男性は平均93.0%、女性は平均90.9%の筋力を有していた。

トレーニング後の男性腰痛群の伸筋力は健常群のそれと同程度まで強化され、トレーニング前後間において統計学的に有意差（ $P < 0.01$ ）を認めた。屈筋力はトレーニング後は健常群よりやや強化されたが有意差はみられなかった（Fig. 1-1）。女性でも同様にトレーニング後は伸筋・屈筋ともに良好な筋力の増強がみられ、特に伸筋力は全角速度において健常群のそれを大きく上回った。屈筋力は高角速度運動になるほどトレーニング後の筋力増加の割合が大きかったが、統計学的な有意差はみられなかった（Fig. 1-2）。

大相撲力士についても同様に有意な伸筋力の増加がみられ、特に高角速度運動におけるトレーニング後の筋力増加が目立った（Fig. 1-3）。

Table 2 Desirable Ext./Flex. ratio

	60°	150°/sec
Male	1.4 ≤	1.2 ≤
Female	1.3 ≤	1.1 ≤
Sumo Wrestler	1.3 ≤	1.1 ≤

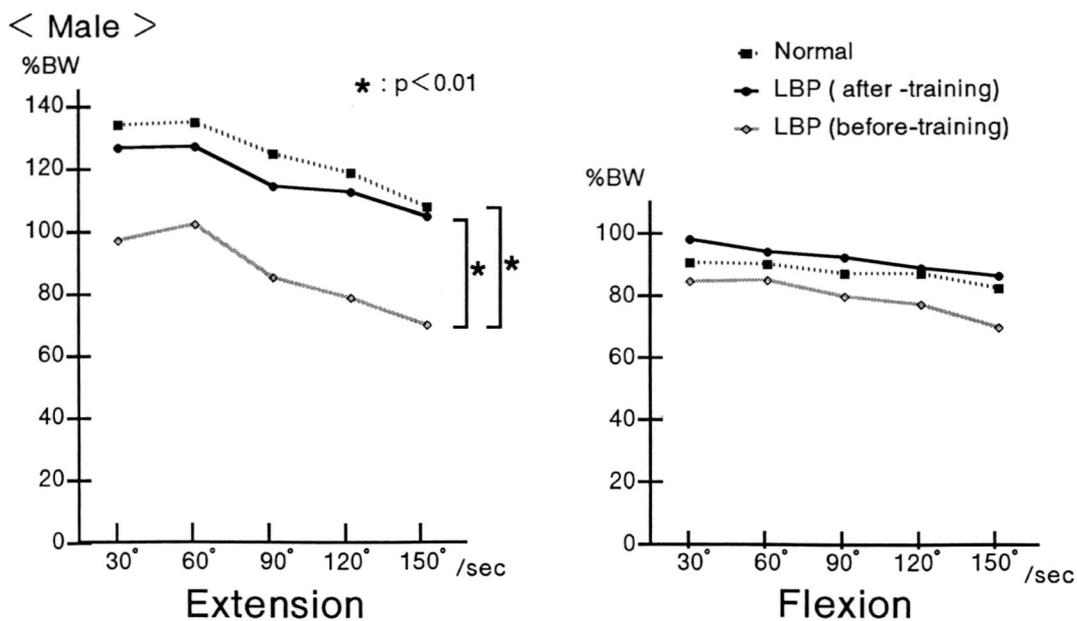


Fig. 1-1 Multi-speed isokinetic torque/body weight ratios of low back pain patients (LBP) compared with before-training, after-training and normal : Male

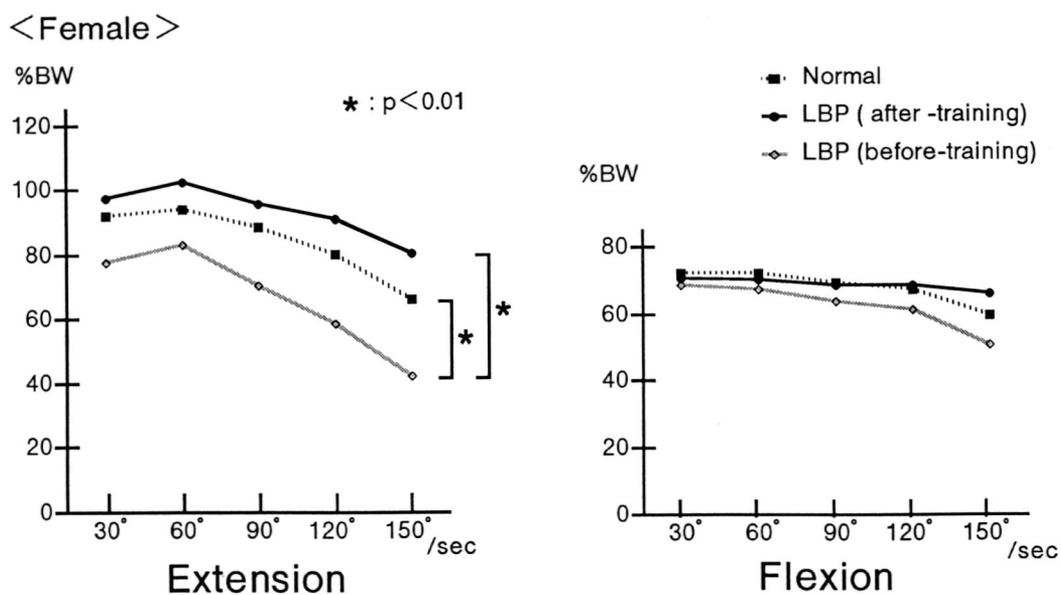


Fig. 1-2 Multi-speed isokinetic torque/body weight ratios of low back pain patients (LBP) compared with before-training, after-training and normal : Female

<Sumo Wrestler>

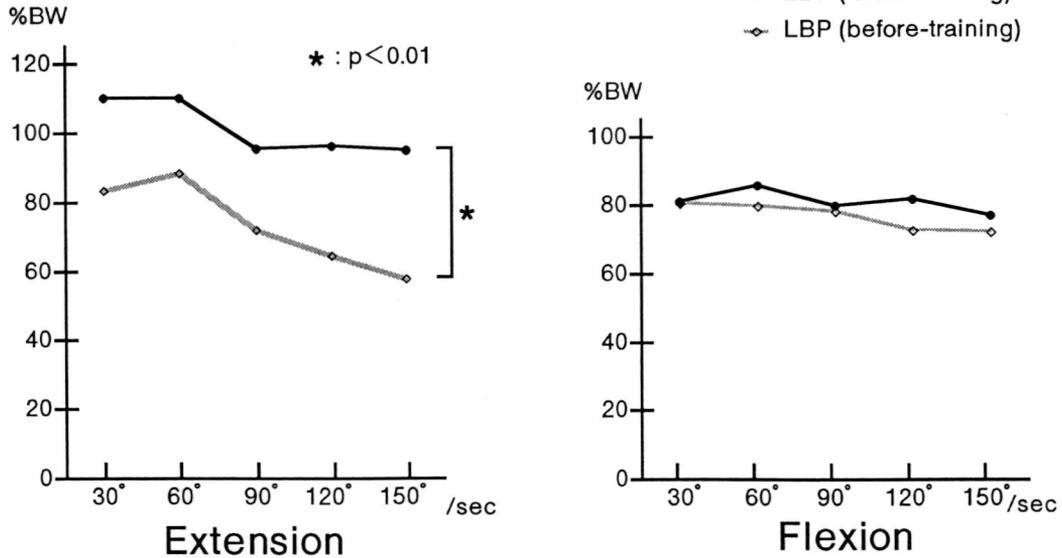


Fig. 1-3 Multi-speed isokinetic torque/body weight ratios of low back pain patients (LBP) compared with before-training, after-training and normal : Sumo Wrestler

2) E/F比について

健常群のE/F比の平均値は、角速度60°/secでは男性1.50、女性1.30、角速度150°/secでは男性1.32、女性1.09であった。

トレーニング前の腰痛群のE/F比の平均値は、角速度60°/secでは男性1.28、女性1.22、大相撲力士1.05であり、健常群に比し有意に低下していた。しかしトレーニング後は各々1.37、1.43、1.17と上昇し、全体の56%は目標値以上に改善された (Fig. 2-1)。また治療前よりE/F比が各々の目標値以上を示した症例の約半数は、伸筋力と屈筋力の両方が低下していた。角速度150°/secにおけるE/F比についても同様に、男・女・大相撲各々において腰痛群では健常群に比し有意に低下していた。そしてトレーニング後は60°/secとほぼ同様に良好な改善がみられ、特に女性ではE/F比の増加率が著しかった。大相撲力士では

E/F比が目標値に達した症例は少なかったが、目標値に達しないまでもその改善率が高かった症例が多かった (Fig. 2-2)。

3) トレーニングの効果について

スポーツ復帰時の腰痛に対するトレーニングの効果について検討すると、Excellentと判定された症例は男性で19例中12例 (63%)、女性で15例中11例 (73%)、大相撲力士で11例中6例 (55%)であり、特に女性において良好な結果が得られた (Fig. 3-1)。

トレーニング後のE/F比が目標値以上に達した症例と達しなかった症例に分けて検討してみると、目標値に達した症例の中で男性の73%、女性の91%、大相撲力士では全例がExcellentであった (Fig. 3-2)。一方E/F比が目標値に達しなかった症例はスポーツ復帰後も腰痛が再発する傾向がみられたが、目標値に達しないまでもその改

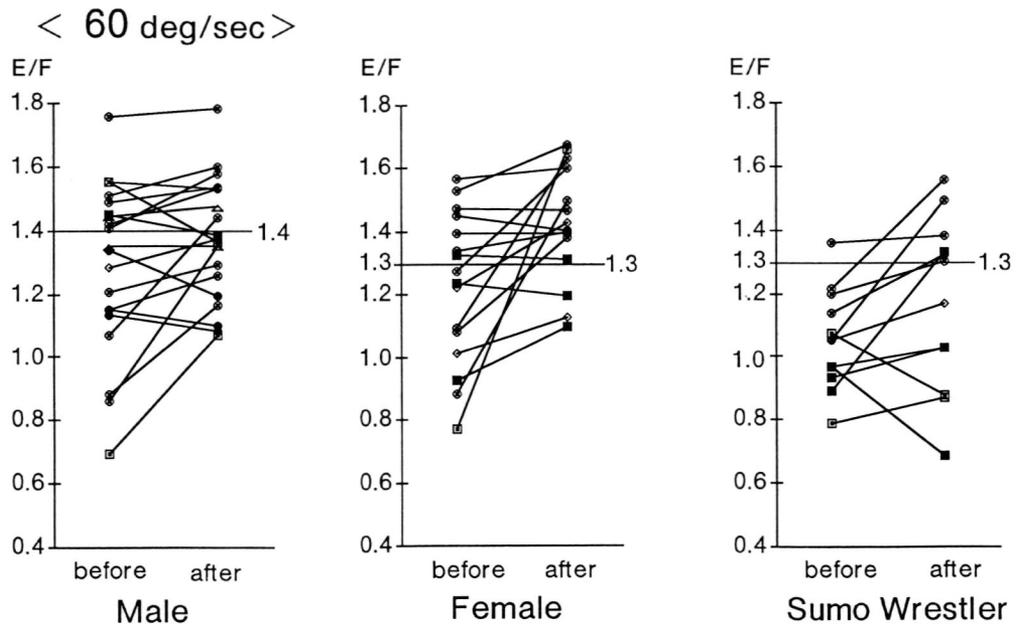


Fig. 2-1 Relationship in E/F ratio between before-and after-training : 60 deg/sec

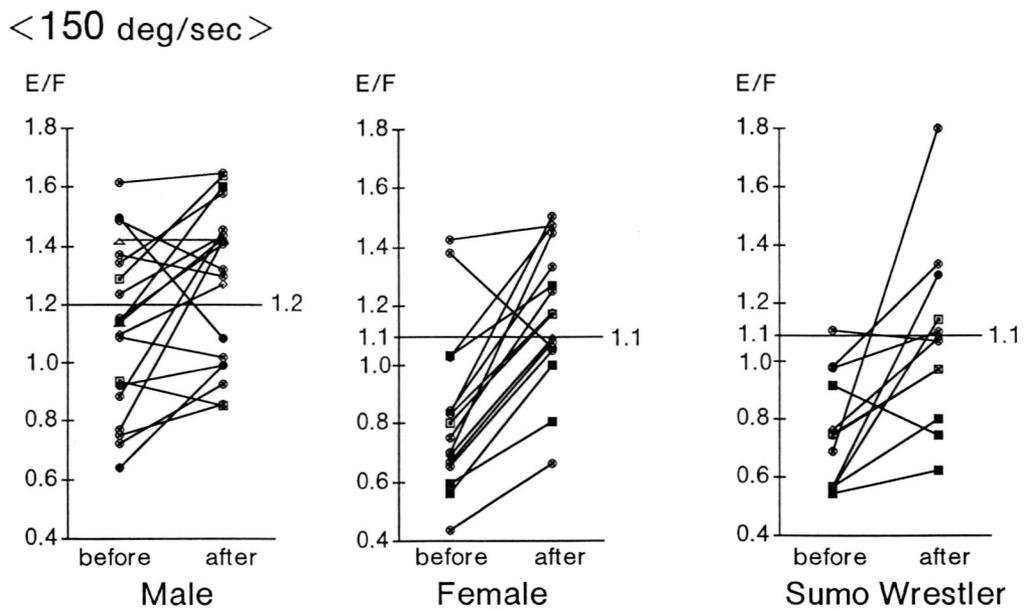


Fig. 2-2 Relationship in E/F ratio between before-and after-training : 150 deg/sec

善率が高かった症例は腰痛の軽快がみられており、特にトレーニング前の体幹筋力が著明に低下していた症例においてトレーニングの効果が大きかった。

体幹筋力やE/F比が目標値以上あるにもかかわらず

Fair と判定された症例は、男性のテニスと水泳選手の2例であり、これらは共に腰椎分離症が認められた。

なお今回の理学療法プログラムで腰痛が増悪しPoor と判定された症例はみられなかった。

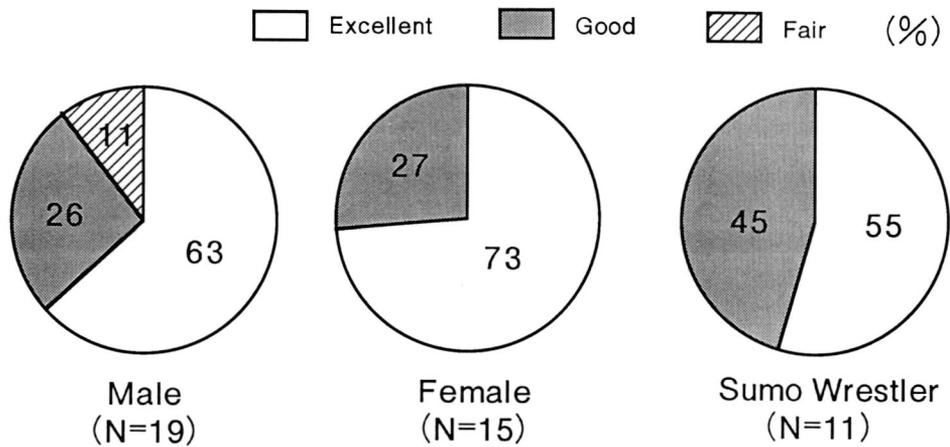


Fig. 3-1 Effect of training

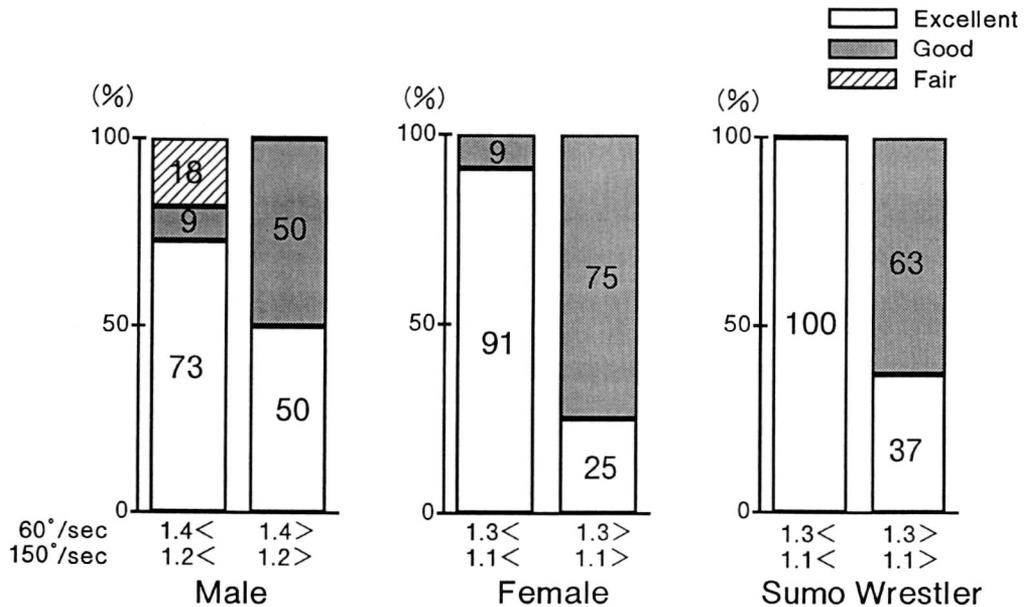


Fig. 3-2 Effect of training : Relationship in E/F ratio after training between upper and lower than standard.

4) 原疾患について

筋筋膜性腰痛症では男・女・力士各群とも7割以上が Excellent であった (Fig. 4-1)。また本症の中でトレーニング後の E/F 比が目標値以上に改善された症例は全例が Excellent となり、本

疾患に対してはトレーニングが非常に有効であることが示唆された。

腰椎分離症は症例数も少なく断定はできないが、Excellent は全体の 1/3 以下であり、トレーニングの効果は筋筋膜性腰痛症の症例に比べて少

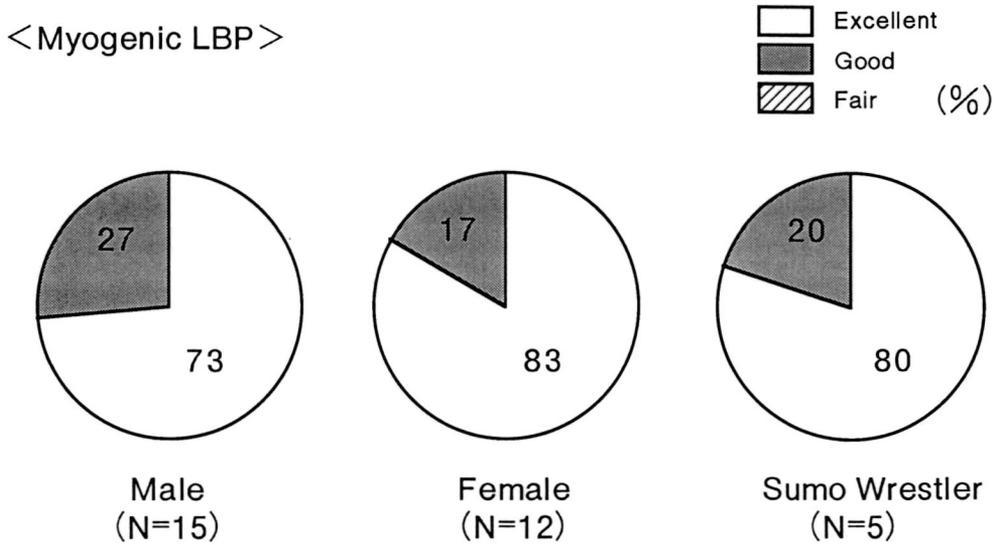


Fig. 4-1 Effect of training : Myogenic low back pain

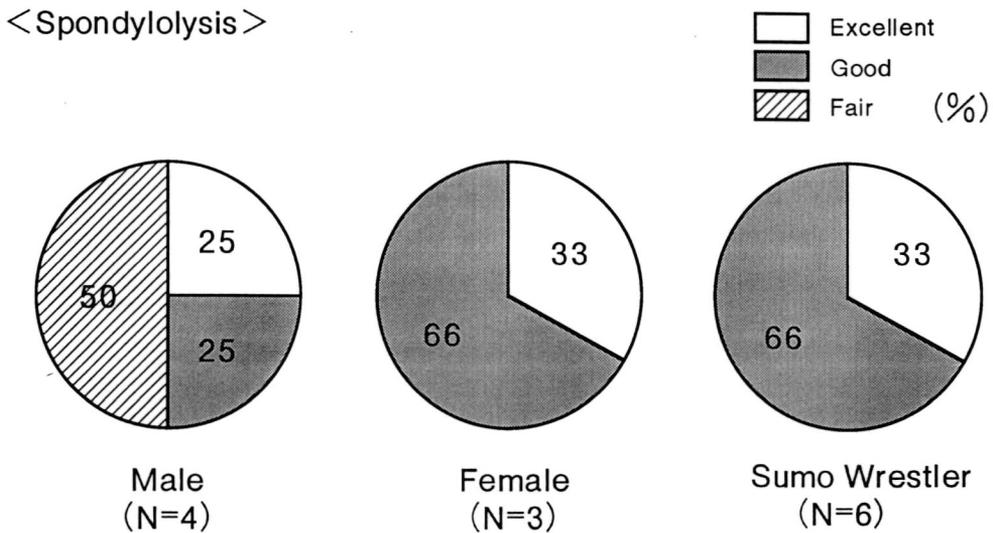


Fig. 4-2 Effect of training : Spondylolysis

なかった (Fig. 4-2)。また E/F 比が目標値以上でも体幹筋力自体が低下している症例が本疾患には多い傾向にあった。

考 察

慢性腰痛症と体幹筋力は密接な関係を有するといわれ、以前より種々の研究がなされてきた^{3),4),5)}。さらに近年では、isokinetic machine の発達により腰痛患者の体幹筋力を定量的に評価した報告も散見される^{6),7),8)}。

われわれのこれまでの研究では^{1),2)}、慢性腰痛群の体幹伸筋力は健常群に比べて有意に低下しており、健常群の 7~8 割の筋力しかなかった。一方、屈筋力はそれほど低下せず健常群の 9 割以上を有しており、腰痛群と健常群の間に有意差はみられなかった。したがって伸筋力と屈筋力のバランスを表す E/F 比が腰痛群で有意に低下する傾向がみられた。つまりスポーツ選手の慢性腰痛の原因として、overuse により伸筋群の筋活動が低下し、慢性化することにより、体幹筋力バランスが不均衡となり腰痛が発生する場合と、もともと基礎体力や筋力自体がスポーツ競技を行うには不十分であったため、overload や overuse となり腰痛が発生する場合などが考えられる。いずれにせよそのような症例に対しては、体幹筋力強化を中心としたトレーニングがかなり有効であるといえる。

しかし長い間腰痛に悩まされているスポーツ選手の中には、トレーニング前の体幹筋力が、伸筋・屈筋ともに健常スポーツ群と同等かそれ以上を有し、E/F 比も目標値以上に達している症例もみられる。このような選手では慢性腰痛の主たる原因は筋力低下によるものではなく、体幹筋の過緊張状態 (hypertonus) が疼痛の主要因となっていると考えられる。よって治療としては、筋力強化に重点をおくよりも体幹筋の全体的なバランスを

重視したトレーニングが有効である。このような症例ではトレーニング後の体幹筋力 (%BW) は数値的にはトレーニング前と同程度かむしろ若干低下している場合もあるが、ほとんどの症例において腰痛の消失がみられ、良好にスポーツ復帰を果たしている。

よってスポーツ選手の慢性腰痛を管理するうえでは、個々の症例に合わせて綿密な理学療法プログラムをたてる必要があり、トレーニングマシン等を用いて単純に筋力強化のみを行わせることは好ましくない。症例により温熱・超音波・レーザー・水治・ストレッチ・鍼灸・マッサージ等の各種理学療法を併用しながら⁹⁾、PNF テクニックを応用したり、また TEF を使用する際にはそのトレーニングメニューを調節したりして、医師または理学療法士、トレーナー等の監視下に各々の選手に最適なトレーニングを行うことが重要である。

今回の研究は、野球、テニス、アメフト、ラグビー、ゴルフ、柔道、バレーボール、バスケットボール、大相撲等の種々なスポーツ選手を対象に、TEF を用いて立位にて体幹筋力を測定し、ピークトルクの体重比 (%BW) を検討した。大相撲力士に関しては、その極端に重い体重が筋力測定値に影響をおよぼし、屈筋力に比較し伸筋力が低い値となるため、その他のスポーツ選手と分けて検討した。結果としては大相撲力士に対するトレーニングの効果は、全例が Excellent または Good であったが、著明な効果がみられたものは 55% と他の群より低かった。これは特に低角速度運動での屈筋力に対する伸筋力の強化が有効に得られず、E/F 比の目標値達成率が 23% と低かったことが影響していると考えられる。大相撲力士はその体型や体重、競技の特殊性等を考慮し、トレーニング方法にさらなる工夫が必要と思われる。

次に原疾患別に検討してみると、筋筋膜性腰痛症ではFairと判定された症例はなく、7割以上にトレーニング後の腰痛の消失がみられ、トレーニング後のE/F比が目標値以上に改善された症例は全例がExcellentであった。逆に体幹筋力の低下やそのアンバランスが著しく、それらが改善されないと腰痛が軽快しない傾向が強くみられた。バランスのとれた体幹筋力トレーニングが最も良い適応となる疾患といえる。

腰椎分離症ではFairと判定された症例が男性の2例にみられた。またバランスは良くても全体的な筋力が低下している症例や、筋力自体は強化されてもE/F比が目標値以上に改善されにくい傾向が多くみられた。症例数が少ないため断言は出来ないが、個々の症例によって構築学的な異常が腰痛の発生原因やトレーニング効果にどの程度影響しているかが問題であろう。しかし分離症群のうち1/3の症例は体幹筋力トレーニングが非常に有効であったことより、トレーニングの方法にさらに工夫を加えることでより良好な結果が得られると思われる。

今回検討した症例について退院後長期的に追跡調査をしてみると、良好に競技に復帰している症例がほとんどであった。なかには退院後ある一定期間は全く腰痛を訴えずレギュラーや上位で活躍できていたが、3ヵ月から1年経過後に腰痛が再発した症例もあり、特に腰椎分離症にその傾向がみられた。今後は腰痛再発予防も含めてトレーニング方法に改良を加え、またスポーツ種目別、スポーツレベル別、疾患別等についても検討を加えていきたい。

まとめ

1. 慢性腰痛を有するスポーツ選手では、健常群に比較して、体幹伸筋力および伸筋力と屈筋力の

バランスを表すE/F比が有意に低下していた。

2. 慢性腰痛を有するスポーツ選手に対して体幹筋のバランスを重視した筋力トレーニングを行い、良好な結果を得た。

3. 今回の結果では、筋筋膜性腰痛症の症例に著明な効果が得られた。

文 献

- 1) 齊藤明義ほか：等速性運動における角速度変化と体幹筋力の関係. 理学診療, 2 : 96-100, 1991.
- 2) 金沢伸彦ほか：スポーツ選手の体幹筋力について. 臨床スポーツ医学, 9別冊：171-173, 1992.
- 3) Nachemson, A., et al : Measurement of abdominal and back muscle strength with and without low back pain. Scand. J. Rehab. Med., 1 : 60-65, 1969.
- 4) Timm, K. E. : Management of the chronic low-back pain patient. Isokinetics & Exercise Science, 1 : 44-48, 1991.
- 5) 白土修ほか：体幹屈曲運動時の腰背筋活動. 理学診療, 4(1) : 8-12, 1993.
- 6) Mayer, T. G. et al : Quantification of lumbar function. Part 2 : Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain Patients. Spine, 10 : 765-772, 1985.
- 7) 高木武二ほか：健常者の体幹屈筋・伸筋力について. 理学療法学, 18 : 481-485, 1991.
- 8) 坂本雅昭ほか：腰痛患者における体幹筋力について. 群大医短紀要, 11 : 103-108, 1990.
- 9) 齊藤明義ほか：腰痛と体幹筋力の関係. ペインクリニック, 14 : 375-380, 1993.

Japanese Journal of
**ORTHOPAEDIC
SPORTS
MEDICINE**



会則	87
学術集会について	90
名誉会員、特別会員、理事、監事、評議員名	91
賛助会員名	92
学会開催のお知らせ	93

日本整形外科スポーツ医学会

日本整形外科スポーツ医学会会則

第1章 総 則

- 第1条 名称
本会の名称は、日本整形外科スポーツ医学会（The Japanese Orthopaedic Society for Sports Medicine）略称、JOSSMという
以下、本会という
- 第2条 事務局
本会の事務局を、横浜市中区新山下3-2-3
横浜市立港湾病院内に置く

第2章 目的および事業

- 第3条 目的
本会は、整形外科領域におけるスポーツ医学並びにスポーツ外傷と障害の研究の進歩・発展を目的とし、スポーツ医学の向上とスポーツの発展に寄与する
- 第4条 事業
本会は、第3条の目的達成のために次の事業を行なう
- 1) 学術集会の開催
 - 2) 機関誌「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」（Japanese Journal of Orthopaedic Sports Medicine）の編集・発行
 - 3) 内外の関係学術団体との連絡および提携
 - 4) その他、前条の目的を達成するために必要な事業

第3章 会 員

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

- 第6条 入会
本会の正会員、準会員または賛助会員として入会を希望するものは、所定の用紙に記入の上、会費をそえて、本会事務局に申し込むものとする
入会資格は別に定める
但し、特別会員および名誉会員に推薦された者は、入会の手続きを要せず、本人の承諾をもって、会員となりかつ会費を納めることを要しない
- 第7条 退会
1) 会員が退会しようとするときは、本会事務局に届けなければならない
2) 会費を2年以上滞納した場合には、退会したものとみなす
- 第8条 除名
本会の名誉を傷つけ、また本会の目的に反する行為のあった場合、理事会は会員を除名することができる

第4章 役員，評議員

- 第9条 役員
本会には、次の役員を置く
1) 理事 若干名を置く（うち理事長1名、常任理事若干名）
2) 監事 2名
- 第10条 役員を選出
1) 理事長および常任理事は、理事会において理事の中から選出する
2) 理事および監事は、評議員の中から選出し、総会の承認を要する
- 第11条 役員の仕事
1) 理事長は、会務を統括し本会を代表する
2) 理事は、理事会を組織し重要事項を審議、決定する
3) 常任理事は、理事長を補佐し常務を処理する
4) 監事は、本会の会計および会務を監査する
- 第12条 役員の仕事
役員の仕事は3年とし、再任は妨げない
- 第13条 評議員
1) 本会には50名以上100名以内の評議員を置く
2) 評議員は正会員の中から選出する
3) 評議員は評議員会を組織して、本会役員を選出を行なうほか、理事会に助言する
4) 評議員の仕事は3年とし、再任は妨げない

第5章 委員会

- 第14条 委員会
理事会は必要に応じて、委員会を設けることができる

第6章 会 議

第15条 理事会

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

第16条 総会および評議員会

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

第7章 学術集会

第17条 学術集会

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

第8章 会費および会計

第18条 正会員、準会員および賛助会員の年会費は別に定める

第19条 本会の経費は会費、および寄付金その他をもってこれに当てる

第20条 本会の目的に賛同する個人および団体から寄付金を受けることができる

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

第22条 既納の会費は、これを返還しない

第23条 本会の会計年度は、4月1日に始まり、翌年の3月31日に終わる

第9章 附 則

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

- 附 記 本会則は、昭和57年6月5日から施行する
本改正会則は、昭和63年4月1日から施行する
本改正会則は、平成4年6月1日から施行する
本改正会則は、平成6年6月17日から施行する

学術集会について

第21回 日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会

会 長 守屋秀繁（千葉大学整形外科教授）
開催日 平成7年6月29日(木) スポーツアクティビティデー
(ゴルフ・テニス・ジョギングなど)
平成7年6月30日(金)・7月1日(土) 学術集会
開催地 幕張メッセ国際会議場
連絡先 千葉大学医学部整形外科内
〒260
千葉県千葉市中央区亥鼻1-8-1
Tel (043) 222-7171 内線 5303
Fax (043) 226-2369

第22回 日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会

会 長 林浩一郎（筑波大学整形外科教授）

名誉会員・特別会員

青木 虎吉
今井 望
河野 左宙
榊田喜三郎
鈴木 良平

高岸 直人
津山 直一
鞆田 幸徳
鳥山 貞宣
廣畑 和志

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

理事

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

監事

東 博彦 市川 宣恭

評議員

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

(敬省略)

賛助会員

(94年度)

旭化成工業株式会社
アルケア株式会社
石井医科工業株式会社
科研製薬株式会社
三共株式会社
三進興産株式会社
塩野義製薬株式会社
清水製薬株式会社
株式会社松本医科器械
株式会社武内義肢製作所

日本シグマックス株式会社
ブリストル・マイヤーズスクイブ株式会社
中外製薬株式会社
日本ルセル株式会社
日本レダリー株式会社
藤沢薬品工業株式会社
株式会社ヘリオ
メディカル・システム・サービス株式会社
東芝メディカル株式会社

学会開催のお知らせ

第5回日本臨床スポーツ医学会学術集会

会 期：平成6年11月5日（土）・6日（日）
場 所：徳島県郷土文化会館
会 長：井形高明（徳島大学医学部整形外科教授）
第1次締切：平成6年4月30日（土）
第2次締切：平成6年5月31日（火）必着
連 絡 先：〒468
名古屋市天白区音聞山1013
有限会社ヒズ・ブレイン内
5回日本臨床スポーツ医学会学術集会事務局
TEL 052-836-3511 FAX 052-836-3510



Combined Congress of the International Arthroscopy Association and the International Society of the Knee May 27-June 1, 1995 国際関節鏡・膝学会合同会議



For registration information, either mail or fax this form to :
IAA/ISK Combined Congress • 6300 N. River Road, Suite 727 • Rosemont, IL 60018-4226 USA
Phone : (708) 698-1632 • Fax : (708) 823-0536
演題〆切日：1994年7月1日（金）

会 期：1995年5月27日（金）～6月1日（水）
場 所：香港
Hong Kong Convention and Exhibition Center
日本での問い合わせ先：〒591
堺市長曾根町1179-3
大阪労災病院スポーツ整形外科
史野根生
TEL 0722-52-3561
FAX 0722-59-7035

Churchill Livingstone 
ANNOUNCEMENT AND CALL FOR PAPERS

SPORTS, EXERCISE AND INJURY

... a new journal from Churchill Livingstone,
to be published in September 1994

We invite you to submit papers for consideration in the new journal, **Sports, Exercise and Injury**, the official journal of the European Federation of Orthopaedic Sports Traumatology (EFOST).

The main purpose of the journal is to publish high quality papers detailing recent advances and practical skills in the management and prevention of injury in sport and in the field of exercise medicine.

The journal will publish original papers, mini-symposia, review articles, consensus statements and case reports, as well as "How to do it" articles. It will also include a calendar of forthcoming events, book reviews, abstracts of recent articles published in other journals, a self-assessment section and proceedings of EFOST and other international meetings.

Papers submitted to the journal will be peer reviewed by an international advisory board. This will be a quarterly journal.

Subscription Information: **SPORTS, EXERCISE AND INJURY**
4 issues per volume ISSN 1351-0029 First issue September 1994
Individual rate: UK £77.00 / Eur £78.00 / USA \$130.00 / Other £79.00
Institutional rate: UK £122.00 / Eur £123.00 / USA \$204.00 / Other £124.00

To receive your FREE sample copy, please complete the coupon below and return it to your nearest Churchill Livingstone office.

Please send me a FREE sample copy of
SPORTS, EXERCISE AND INJURY on publication SEI/9402/AB

Name: _____

Address: _____

Please return to:

Churchill Livingstone 1-3 Baxter's Place Leith Walk Edinburgh EH1 3AF UK	Churchill Livingstone Inc. 650 Avenue of the Americas New York NY 10011 USA	Churchill Livingstone Longman Cheshire House 91-97 Coventry Street South Melbourne Victoria 3205 Australia
--	---	--



CO-EDITORS

GREGOR R McLATCHIE
Department of Surgery
Hartlepool General Hospital
Cleveland TW26 0AH, UK

HANS PAESSLER
Bismarck Str 9-15
69115 Heidelberg
Germany

EDITORIAL COMMITTEE

M Allen	UK
M Bottomley	UK
D J Dandy	UK
J C Imbert	France
P Newton	UK
W Pforringer	Germany
T Reilly	UK

EDITORIAL ADVISORY

BOARD

D Bickerstaff	UK
M Dyson	UK
L Engebretsen	USA
G Garbutt	UK
L B C Gilfeather	UK
D A D McLeod	UK
C Norris	UK
R Northcote	UK
G Packer	UK
H Takazawa	Japan
J Vafidis	UK
J M Villarubias	Spain

READERSHIP

Orthopaedic surgeons, sports scientists, coaches, GPs and physiotherapists.

**INSTRUCTIONS
TO AUTHORS**
see overleaf...

● 投稿規定をご希望の方は、日本整形外科学会スポーツ医学会事務局までお問い合わせ下さい。TEL/FAX 045-625-0744

第1回 アジア オルソペディック スポーツ シンポジウム

Asian Orthopaedic Sports Symposium

御案内

会 期：平成6年9月26日(月)

会 場：広島厚生年金会館 ☎730 広島市中区加古町3-3

TEL. (082)243-8881 FAX. (082)243-8543

■主なプログラム

シンポジウム

1. アジアにおけるスポーツ医学の現状

一般演題を募集しています。

招待講演は数名を予定しております。

■演題募集要項

締 切：平成6年7月31日(日) 必着

締切は6月30日としておりましたが、7月31日に変更します。

所定の用紙はありませんので、abstractは表題、氏名、所属病院等を200words以内に英語で御記入の上、下記宛にお送り下さい。

第1回アジアオルソペディックスポーツシンポジウム

会 長 生田 義和

広島大学医学部整形外科学教室

☎734 広島市南区霞1丁目2番3号

TEL. (082)257-5232

FAX. (082)256-6500

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
1994 • VOL. 14. NO. 3

CHIEF EDITOR
SEIICHI ISHII, M. D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

TORU ARIMA, M. D.	MASAHIRO KUROSAKA, M. D.
HISASHI KUROSAWA, M. D.	KEIZO SAKAMOTO, M. D.
KONSEI SHINO, M. D.	ISAO SUGAWA, M. D.
YOSHIFUSA TAKAO, M. D.	ETSUO FUJIMAKI, M. D.
TAKETOMO MANNOJI, M. D.	YOSHITERU MUTOH, M. D.
JYUNNOSUKE RYU, M. D.	

SECRETARY GENERAL
HARUO TAKAZAWA, M. D.

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

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」 Vol. 14. No. 3

1994年7月20日 発行

発行／〒231横浜市中区新山下3-2-3 横浜市立港湾病院内

日本整形外科スポーツ医学会

印刷／広研印刷株式会社
