Japanese Journal of

ORTHOPAEDIC SPORTS NFIDENIE

日本整形外科スポーツ医学会雑誌

Vol.31 No.2

MAY 2011

フルルビプロフェン貼付剤



経皮吸収型鎮痛・消炎剤

薬価基準収載

せポラス®ノペップ40mg

ZEPOLAS® PAP40mg フルルビプロフェン貼付剤

経皮吸収型鎮痛・消炎剤

薬価基準収載

せボラス®ノペップ80mg

ZEPOLAS® PAP80mg フルルビプロフェン貼付剤

【禁忌(次の患者には使用しないこと)】

- (1) 本剤又は他のフルルビプロフェン製剤に対して過敏症の既往歴のある患者
- (2) アスピリン喘息(非ステロイド性消炎鎮痛剤等による喘息発作の誘発) 又はその既往歴のある患者 [喘息発作を誘発することがある。]

【効能又は効果】

下記疾患並びに症状の鎮痛・消炎

変形性関節症、肩関節周囲炎、腱・腱鞘炎、腱周囲炎、 上腕骨上顆炎 (テニス肘等)、筋肉痛、外傷後の腫脹・疼痛

【用法及び用量】

1日2回、患部に貼付する。

【使用上の注意】

1. **慎重投与**(次の患者には慎重に使用すること) 気管支喘息のある患者

[気管支喘息患者の中にはアスピリン喘息の患者も含まれており、それらの患者では喘息発作を誘発することがある。]

2. 重要な基本的注意

- (1)消炎鎮痛剤による治療は原因療法ではなく対症療法であることに留意すること。
- (2)皮膚の感染症を不顕性化するおそれがあるので、感染を伴う炎症に対して用いる場合には適切な抗菌剤又は抗真菌剤を併用し、観察を十分に行い、慎重に投与すること。
- (3)慢性疾患(変形性関節症等)に対し本剤を用いる場合 には薬物療法以外の療法も考慮すること。また、患者 の状態を十分観察し、副作用の発現に留意すること。

3. 副作用

総症例18,764例中、副作用が認められたのは326例(1.74%) 556件で、その主なものは瘙痒218件(1.16%)、発赤210件 (1.12%)、発疹102件(0.54%)等であった。(ゼポラス再審査 終了時)

(1)重大な副作用

1)ショック、アナフィラキシー様症状

ショック、アナフィラキシー様症状(頻度不明^{注1})があらわれることがあるので、観察を十分に行い、胸内苦悶、悪寒、冷汗、呼吸困難、四肢しびれ感、血圧低下、血管浮腫、蕁麻疹等があらわれた場合には使用を中止し、適切な処置を行うこと。

2)喘息発作の誘発(アスピリン喘息)

喘息発作(頻度不明準1)を誘発することがあるので、 乾性ラ音、喘鳴、呼吸困難感等の初期症状が発現し た場合は使用を中止すること。なお、本剤による喘息 発作の誘発は、貼付後数時間で発現している。

(2) その他の副作用

分類 頻度	0.1~5%未満	0.1%未満
皮 膚注2	瘙痒、発赤、発疹	かぶれ、ヒリヒリ感等

注1:自発報告のため頻度不明。

注2: これらの症状が強い場合は使用を中止すること。

●その他の使用上の注意等については添付文書を ご参照ください。



製造販売元

〔資料請求先〕



三笠製薬株式会社

〒176-8585

東京都練馬区豊玉北2-3-1 http://www.mikasaseiyaku.co.jp/



Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

目 次

- 1. 思春期のスポーツ選手に発症した足根骨癒合症の手術経験
 Surgical Treatment of Tarsal Coalition in Adolescent Athletes
 金沢大学附属病院整形外科 高橋 竜平ほか …… 109
- 2. 第5中足骨疲労骨折に対する髄内スクリュー固定術—再手術例の検討— Intramedullary Screw Fixation in Proximal Fifth-metatarsal Stress Fracture — Analysis of Failure—

金沢大学大学院医学系研究科整形外科学 中瀬 順介ほか …… 114

 The Inciting Events of the Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Basketball Players 女子バスケットボール選手における膝前十字靱帯損傷の受傷時状況に関する検討

日本福祉大学健康科学部 小林 寛和ほか …… 119

4. 中学生ハンドボール選手および指導者の膝前十字靱帯損傷に関するアンケート調査 An Attitude Survey of ACL Injuries for Junior High School Handball Players and Coaches

金沢大学附属病院卒後臨床研修センター 阿部 健作ほか …… 126

5. 男子大学剣道選手の腰痛と脊柱 Alignment および脊柱筋の特徴との関係 Characteristics of the Spinal Alignments and Spinal Muscles in Male University Kendo Players

角谷整形外科病院リハビリテーション科 貴志 真也ほか …… 130

- 6. 脛骨顆間隆起骨折に対する関節鏡視下骨接合術
 - Zhao 変法によるプルアウト法の2症例

Arthroscopic Suture Fixation for Tibial Eminence Fracture

- Report of Two Cases with Modified Zhao Method

岡山大学病院整形外科 横山 裕介ほか …… 137

7. 野球選手の胸郭出口症候群の特徴と術後成績の検討
Clinical Aspect of Thoracic Outlet Syndrome in Baseball Players and its Surgical Results

福島県立医科大学整形外科学講座 大歳 憲一ほか …… 142

8.	足部内在屈筋の筋力トレーニングについて 一筋力・足アーチ・動的検査項目への効果検証— Strength Training for the Intrinsic Flexor Muscles of the F Effects on Muscle Strength, the Foot Arch, and Dynamic 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科	Param	eters 貴幸ほか ····· 149
9.	超音波検査を用いた踵腓靱帯の動態評価とストレス X 線検 Polationaria of The Dynamic Litrogal and Evaluation of Co		
	Relationship of The Dynamic Ultrasound Evaluation of Ca Ligament and Stress Radiography	aicaile	Ullbulai
	JFA メディカルセンター	中條	智志ほか 155
10.	サッカー選手に生じた閉鎖筋損傷3例の検討		
	Obturator Muscle Strain in the Soccer Players		
	山形徳洲会病院整形外科	大沼	寧ほか 160
11.	腰椎疲労骨折 (成長期腰椎分離症) 治療期間の短縮 Stress Fracture of Lumbar Spine (Lumbar Spondylolysis Shortening of a Treatment Period	s in Ad	olescence)
	医療法人大場整形外科	大場	俊二 164
12.	少年期野球肘内側障害に対する保存療法における理学療法 Conservative Treatment Featuring Physiotherapy for Me Elbow in Adolescences 船橋整形外科スポーツ医学センター	dial Ty	rpe Baseball
13.	フットサルトップチームにおける傷害の管理		
	─トップとサテライトの比較─		
	Medical Management of Futsal Professional Team — the Comparison of Top Team and Satellite Team— 名古屋市立大学整形外科	西森	康浩ほか 176
14.	成長期サッカー選手の内側縦アーチと下肢疼痛の関係		
	Relationship Between Medial Longitudinal Arch and Leg	g Pain	of Soccer
	Players in Growth Period	,,,,,,,,	
	国立病院機構徳島病院リハビリテーション科	川道	幸司ほか 180
15.	高齢者転倒に関与する危険因子としての運動機能の検討		

三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科 西村 明展ほか …… 185

―第7回旧宮川村検診結果より―

Epidemiology of Risk Factors for Falling

16. スポーツ選手における ACL再建術後6ヵ月でのスポーツ復帰の現状 Return to Full Sports Activity Six Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Athletes

横浜市スポーツ医科学センター 清水 邦明ほか …… 189

17. 肩甲帯機能を考慮し開発された上半身ウエアが ゴルフパフォーマンスおよび身体機能に及ぼす効果

A New Developed Wear Would Induce Positive Effects for Scapular,

Trunk Function and Golf Performance

船橋整形外科スポーツ医学センター理学診療部 小山 泰宏ほか …… 195

日本整形外科スポーツ医学会雑誌投稿規定

1992 年 10 月より適用 1998 年 9 月一部改正 2000 年 4 月一部改正 2005 年 11 月一部改正 2009 年 5 月一部改正

雑誌の刊行

- 1. 年4回発行する.
- 2. 内1回は学術集会抄録号とし、年1回学術集会の際に発行する.
- 3. 残りの3回は学術集会発表論文を掲載することを原則とするが、ほかに原著論文も掲載する.
- 4. 用語は日本語または英語とする.

論文の投稿規約

- 1. 学術集会発表論文は、学術集会終了後原則として 3ヵ月以内に、事務局あてに送付する.
- 2. 原著論文は随時受付ける. 論文は事務局あてに送付する.
- 3. 主著者および共著者は、日本整形外科スポーツ医学会の会員であることを原則とする. ただし、上記条件を満たさない場合でも、編集委員会の合意を得て理事長が認可した論文については掲載を許可する.
- 4. 学術集会発表論文,原著論文は未掲載のものであることとする. 他誌に掲載したもの,または 投稿中のものは受理しない. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌に掲載後の論文の再投稿,他誌 への転載は編集委員会の許可を要する.
- 5. 投稿する論文における臨床研究は、ヘルシンキ宣言を遵守したものであること。また症例については別掲の「症例報告を含む医学論文及び学会研究会発表における患者プライバシー保護に関する指針」を遵守すること。
- 6. 論文の採否は編集委員会で決定する. 編集委員会は内容に関連しない限りの範囲で, 論文中の 用語, 字句表現などを著者の承諾なしに修正することがある.
- 7. 論文掲載後の著作権は本学会に帰属する.
- 8. 投稿原稿には、二重投稿していないことおよび投稿に同意する旨の共著者連名による署名のされた誓約書の添付を必要とする.

学術集会発表論文. 原著論文について

1. **和文論文** 形式: A4判の用紙にプリンターを用いて印字する. 用紙の左右に充分な余白をとって,1行20字×20行=400字をもって1枚とする.

投稿に際しては、テキスト形式で保存したCD などの記録メディアを提出する.

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, ふりがな)
- c. 所属(和英併記)
- d. キーワード (3個以内, 和英いずれでも可)
- e. 連絡先(氏名,住所,電話番号)
- f. 別刷希望数(朱書き)
- (2) 和文要旨 (300字以内)

*要旨には,原則として研究の目的,方法,結果および結論を記載する.

- (3) 本文および文献
 - *学術集会発表論文は口演原稿そのままではなく、簡潔に論文形式にまとめる.原著論文の構成は「はじめに」、「症例(または材料)と方法」、「結果」、「考察」、「結語」、「文献」の順とする.また症例報告の構成は「はじめに」、「症例」、「考察」、「文献」の順とする.「結語」は不要とする.
- (4) 図・表(あわせて10個以内)

*図・表および図表の説明文は和文で作成する.

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

*図・表は1個を1枚と数える.

2. **英文論文** 形式: A4判の用紙に、プリンターを用い、左右に充分な余白をとって作成する. 1枚は28行以内とし、1 段組とする.

投稿に際しては、テキスト形式で保存したCD などの記録メディアを提出する.

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)
- e. 連絡先(氏名,住所,電話番号)
- f. 別刷希望部数(朱書き)

- (2) 英文要旨(abstract) (150words 以内)*要旨には、原則として研究の目的、方法、結果および結論を記載する.
- (3) 本文および文献
 - *学術集会発表論文は口演原稿そのままではなく、簡潔に論文形式にまとめる.原著論文の構成は「はじめに」、「症例(または材料)と方法」、「結果」、「考察」、「結語」、「文献」の順とする.また症例報告の構成は「はじめに」、「症例」、「考察」、「文献」の順とする.「結語」は不要とする.
- (4) 図・表(あわせて10個以内)

*図・表および図表の説明文は英文で作成する.

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

*図・表は1個を1枚と数える.

3. 用語

- ●常用漢字、新かなづかいを用いる.
- ●学術用語は,「医学用語辞典」(日本医学会編), 「整形外科学用語集」(日本整形外科学会編) に従う.
- ●文中の数字は算用数字を用い、度量衡単位は、CGS 単位で、mm, cm, m, km, kg, cc, m², dl, kcal, 等を使用する.
- ●固有名詞は,原語で記載する.

4. 文献の使用

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

5. 文献の記載方法

例えば

- ●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。同一著者名の文献が複数ある場合は年代の古い順に並べる。
- (1) 雑誌は著者名(姓を先とする):標題. 誌名,巻:ページ,発行年.

山〇哲〇ほか:投球障害肩の上腕骨頭病変—MRIと関節鏡所見の比較検討—. 整スポ会誌, 19:260-264, 1999.

Stannard JP et al: Rupture of the triceps tendon associated with steroid injections. Am J Sports Med, 21: 482-485, 1993.

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

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

(3) 単行書の章は著者名(姓を先とする):章名. In:編著者名または監修者名(姓を先とする), ed. 書名.版,発行者(社),発行地:ページ,発行年. 例えば

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

6. 図・表について

図表は、正確、鮮明なものをjpeg形式などの電子ファイルでCDなどの記録メディアに入れ提出する.なお図・表の説明文もプリンターで印字すること.また本文の右側欄外に図・表の挿入箇所を朱書きで指示する.

- 7. 投稿時には、上記の電子ファイルのほか、鮮明なプリントアウト(図表を含む)を2部添付し 提出する.
- 8. 初校は著者が行う. 校正後は速やかに簡易書留など確実な方法で返送する.
- 9. 論文原稿は、返却しない.
- 10. 掲載料は、刷り上がり6頁(タイトルページと400字詰め原稿用紙22枚でほぼ6頁となる)までを無料とする. 超過する分は実費を別に徴収する.
- 11. 別刷作成に関する費用は実費負担とする. 希望する別刷数を,投稿時タイトルページに朱書きする. 別刷は,掲載料,別刷代金納入後に送付する.

■原稿送り先

日本整形外科スポーツ医学会雑誌編集事務局

〒150-0033

東京都渋谷区猿楽町 19-2

株式会社真興社内 担当:中島

TEL 03-3462-1182 FAX 03-3462-1185

E-mail:k.nakajima@shinkousha.co.jp

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

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

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

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

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

- 3) 日付は、臨床経過を知る上で必要となることが多いので、個人が特定できないと判断される場合は年月までを記載してよい.
- 4) 他の情報と診療科名を照合することにより患者が特定され得る場合. 診療科名は記載しない.
- 5) **既に他院などで診断・治療を受けている場合**, その施設名ならびに所在地を記載しない. 但し, 救急医療などで搬送元の記載が不可欠の場合はこの限りではない.
- 6) 顔写真を提示する際には目を隠す. 眼疾患の場合は、顔全体が分からないよう眼球のみの拡大写真とする.
- 7) 症例を特定できる生検、剖検、画像情報に含まれる番号などは削除する.
- 8) 以上の配慮をしても個人が特定化される可能性のある場合は、発表に関する同意を患者自身(または遺族が代理人、小児では保護者)から得るか、倫理委員会の承認を得る。
- 9) 遺伝性疾患やヒトゲノム・遺伝子解析を伴う症例報告では「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」(文部科学省,厚生労働省及び経済産業省)(平成13年3月29日,平成16年12月28日全部改正,平成17年6月29日一部改正,平成20年12月1日一部改正)による規定を遵守する.

平成16年4月6日(平成21年12月2日一部改正)

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

Instructions to Authors

Submissions

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

- 1. *The title page* of each manuscript should contain a title (no abbreviation should be used), full name of the authors (within 6 authors), complete street address of the department and institution where the work was done, keywords (3) and the name and address of the corresponding author, including telephone and fax number.
- 2. The abstract is to be one paragraph of up to 150 words giving the factual essence of the article.
- 3. *The text and references* should not exceed 40 double-spaced pages. The number of figures and tables together should be limited to 10. The text should follow the sequence: Purpose of the Study, Methods, Results, Discussion and Conclusion.
- 4. *References* should be limited to 20. When there are co-authors, please type "et al" after the author's name. The list of references should be arranged in order of appearance and should be numbered in superscript numbers. Abbreviations of journal names must conform to those used in Index Medicus. The style and punctuation of the references follow the format illustrated in the following examples:
- (1) Journal Article
 Kavanagh BF et al: Charnley total hip arthroplasty with cement. J Bone Joint Surg, 71-A: 1496-1503, 1989.
- (2) Chapter in book Hahn JF et al: Low back pain in children. In: Hardy RW Jr. ed. Lumbar disc disease. Raven Press, New York: 217-228, 1982.
- (3) Book Depalma AF: Surgery of the shoulder. 4th ed. JB Lippincott Co, Philadelphia: 350-360, 1975.
- 5. *Tables* should be given brief, informative title and numbered consecutively in the order of their first citation in the text. Type each on a separate piece of paper. Tables must be no longer than a single sheet of A4 paper. The definition of all abbreviations, levels of statistical significance, and additional information should appear in a table footnote.
- 6. Figure legends should be typed double-spaced on a separate sheet of paper. All abbreviations should be defined at first use, even if already defined in the text. All characters and symbols appearing in the figure should also be defined.
- 7. Figures should be cited consecutively in order in the text. Figures are to be provided as black-and-white glossy photographs. Provide either the magnification of photomicrographs or include an internal scale in the figure. The height and thickness of letters and numbers in illustrations must be such that are legible when the figures are reduced. The figure number, name of the first author, and top of the figure should be written lightly in pencil on the back of each print. Do not mount photos.
- 8. *Photos and illustrations* should be card size (approx. 74 x 113mm) or cabinet size (approx. 106 x 160mm), and photo packs or photo compositions must be no longer that a sheet of A4 paper. When submitting a figure that has appeared elsewhere, give full information about previous publication and the credits to be included, and submit the written permission of the author and publisher. The previously published source should also be included in the list of references.

109

思春期のスポーツ選手に発症した 足根骨癒合症の手術経験

Surgical Treatment of Tarsal Coalition in Adolescent Athletes

高橋 竜平1) Ryohei Takahashi 中瀬 順介1) Iunsuke Nakase

土屋 弘行1) Hirovuki Tsuchiva 北岡 克彦2) Katsuhiko Kitaoka 五嶋 謙一1)

Kenichi Goshima

Key words

Surgical: Tarsal coalition: Adolescent

●要旨

足根骨癒合症は比較的見逃されやすい足部痛や足関節痛の原因の1つである. 思春期のス ポーツを契機に症状が出現し、手術を施行した足根骨癒合症の6例7足を経験したので報告 する. 足根骨癒合症の内訳は、距・踵骨癒合症が2例2足、舟状・第1楔状骨癒合症が2例2 足、舟状・立方骨癒合症が1例1足、第1楔状・中足骨癒合症が1例2足であった、手術時平 均年齢は14.6歳であった。治療に関しては、保存的加療に抵抗したため、全例癒合部切除 術を行なった、競技復帰の時期、術後再癒合と関節症性変化の有無、疼痛について評価した、 スポーツ復帰は平均10.8週と良好な結果となった。また再癒合や関節症性変化を認めた症 例はなかった.

はじめに

足根骨癒合症は発生頻度1%以下とまれな疾患で あり、また見逃されやすい疾患である¹⁾. しかし近 年、CTやMRIなどの画像技術の進歩により、早期 の診断率が飛躍的に向上し、無症候性も含めると、 10%を超えると報告されている2,3 また治療につ いては、保存的加療に抵抗する場合、関節固定術や 癒合部切除術が一般的に行なわれる. とくに思春期 のスポーツ選手に対しては、 癒合部切除術をするこ

とで早期競技復帰が可能であると報告されてい る4.5) 思春期のスポーツ選手に発症した足根骨癒 合症について、癒合部切除術を施行した症例の治療 成績の評価を行なった.

対象と方法

対象は2003年9月から2010年3月までに当科を 受診し、スポーツを契機に発症した思春期の足根骨 癒合症のうち、癒合部切除術を施行した6例7足と した. 手術時平均年齢は14.6歳(13~16歳). 男性

高橋竜平

〒 920-8641 金沢市宝町 13-1 金沢大学附属病院整形外科 TEL 076-265-2374/FAX 076-234-4261 1) 金沢大学附属病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Kanazawa University

2) 木島病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Kijima Hospital

2例3足,女性4例4足で,術後経過観察期間は平均6.1ヵ月(5~8ヵ月)であった.症例の内訳は,距踵骨癒合症2例2足,舟状第1楔状骨癒合症2例2足,舟状立方骨癒合症1例1足,楔状第1中足骨癒合症1例2足であった.スポーツの種類はハンドボールが2例,陸上が2例,剣道とバスケットボールがそれぞれ1例ずつであった(表1).術後再癒合の有無,術後関節症性変化の有無,競技復帰時期,熊井ら6の方法に準じた優・良・可・不可と4つの疼痛評価(表2)を評価項目とした.

結 果

経過観察期間中は再癒合や関節症性変化を全例認めなかった. 競技復帰は平均10.8週(7~16週)であり,疼痛評価は優5例,良1例と良好な結果を認めた(表3). また病理組織所見は全例線維軟骨性であ

った.

症例提示

症例①:13歳男性,スポーツは陸上,長距離選手.X-pとCT(図1-a,b)で距踵骨癒合症と診断し,癒合部切除術を施行した.手術はイメージ下で距踵骨癒合部を確認した後,ノミを用い,正常関節面が確認されるまで癒合部を切除した(図2).切除部の病理所見では,線維軟骨性組織が確認された(図3).術後再癒合や関節症性変化は認めず(図4-a,b),術後6週よりランニング開始し,術後12週よりスポーツ復帰となり,運動時や歩行時とも疼痛は認めず,疼痛評価は優であった.

症例②:16歳女性,スポーツはバスケットボール.X-pとCT(図5-a,b)で舟状第1楔状骨癒合症と診断し,癒合部切除術を施行した.術後再癒合や

表1 症例の内訳

症例	部位	年齢	性別	患肢	スポーツ
症例1	距・踵骨癒合症	15歳	女性	左	ハンドボール
症例2	距・踵骨癒合症	13歳	男性	右	陸上(長距離)
症例3	舟状・第1楔状骨癒合症	13歳	女性	右	剣道
症例4	舟状・第1楔状骨癒合症	16歳	女性	右	バスケットボール
症例5	舟状・立方骨癒合症	15歳	女性	左	ハンドボール
症例6	楔状・第1中足骨癒合症	16歳	男性	両	陸上(長距離)

表2 疼痛評価

優……歩行時,運動時とも疼痛なし

良……歩行時または運動時にときどき疼痛あり

可……術前と疼痛程度が不変

不可…術前より疼痛が増悪

表3 結果:競技復帰は平均10.8週であった

症例	部位	再癒合	関節症性 変化	競技復帰	疼痛評価
症例1	距・踵骨癒合症	_	_	10週	優
症例2	距・踵骨癒合症	_	_	12週	優
症例3	舟状・第1楔状骨癒合症	_	_	12週	優
症例4	舟状・第1楔状骨癒合症	_	_	8週	優
症例5	舟状・立方骨癒合症	_	_	7週	優
症例6	楔状・第1中足骨癒合症(右)	_	_	16週	良
"	楔状·第1中足骨癒合症(左)	_	_	16 週	良



図1 初診時画像所見(症例①) a: 単純 X 線側面像 b: CT axial 像 距踵骨の癒合を認める.

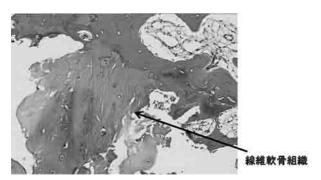


図3 病理所見(症例①)(H-E染色) 切除部の病理所見では、線維軟骨性組織が確認 された.

関節症性変化は認めず(図6). 術後5週よりランニ ング開始し、術後8週でスポーツ復帰となった、疼 痛評価は優であった.

老 察

足根骨癒合症は2つかそれ以上の先天的な足根骨 の癒合であり、組織学的には骨性と線維軟骨性に分 けられる. 骨性は完全型癒合であり. 症状は乏し く, 臨床的に問題となりやすいのは, 不完全型癒合 の線維軟骨性である. これは, 不完全ながらも可動 性を認めるため、癒合部自身に過度の応力が加わる と考えられている2). 自験例でも全例線維軟骨性で

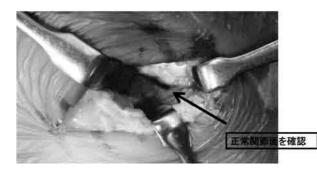


図2 術中所見(症例①) 正常関節面が確認されるまで線維軟骨癒合部を 切除した.

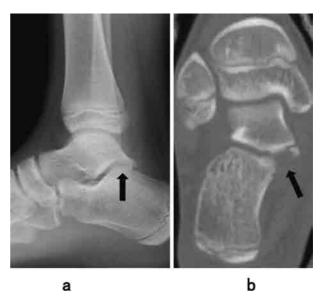


図4 術後画像所見(症例①) a: 単純 X 線側面像 b: CT axial 像 再癒合や関節症変化は認めなかった.

あった.

また足根骨癒合症の分類は、さまざまなタイプが ある. 欧米では距踵骨癒合症と踵舟状骨癒合症が約 半数ずつ、合計で約90%を占めている。その一方日 本では距踵骨癒合症が60%で、その次に舟状第1楔 状骨癒合症が30%を占めており、アジア人やヒスパ ニック系の人種に報告が多いことから、人種特異性 が示唆されている6).

思春期のスポーツ選手に対する治療に関しては, 競技活動などの制限、消炎鎮痛剤内服、不完全癒合 部における動きを軽減させる目的でのアーチサポー トやギプス固定などの保存的加療がまず選択され



a



図5 初診時画像所見(症例②) a:単純 X線正面像 b:CT axial 像 舟状第1 楔状骨の癒合症を認める.



図6 術後画像所見(症例②) a:単純 X線斜位像 再癒合や関節症変化は認めなかった.

る。Elkus らは2週間のギプス固定によって約1/3 の患者が症状の軽減を認めたと報告した 7 . しかし競技復帰に関しては、どのくらいで可能になるかは明らかではない。

手術的治療では、以前は関節固定がされていた. しかし早期診断に留意すれば、癒合部切除術で対処可能⁸⁾であり、癒合部切除術が失敗したときのサルベージ手術と考えるべきである⁹⁾と報告されている. また侵襲が大きく、競技復帰までに時間がかかるといったこともあるため、その適応は関節症性変化の大きい場合や後足部の高度な外反変形を認める場合のみと報告されている⁴⁾.

一方,癒合部切除術は競技復帰平均10.3週といった良好な成績⁴⁾ や,80~100%の競技復帰率という良好な結果が報告されている^{8,10)}.自験例でも競技復帰平均10.8週と良好な結果となった.思春期のスポーツ選手にとって,ベストパフォーマンスを行なうためには,可能な限り正常な癒合関節の可動性や機能が必要となる⁴⁾.つまり癒合部切除術を施行することによって,正常関節により近くなり,これが早期競技復帰につながるのではと考えられた.

結 語

スポーツを契機に発症した思春期の足根骨癒合症 6例7足に対して、癒合部切除術を施行した. 競技 復帰は平均10.8週と良好な結果となった. 思春期の スポーツ選手の足根骨癒合症では、早期診断を行な い、癒合部切除術を施行することが早期競技復帰に つながると考えられた.

対 対

- 1) Stornont DM et al: The relative incidence of tarsal coalition. Clin Orthop Relat Res, 181: 28–36, 1983.
- 2) 熊井 司ほか:成長期の足部障害—足根骨癒合 症—. MB Orthop, 20:19-26, 2007.
- 3) Solomon LB et al: A dissection and computer tomography study of tarsal coalitions in 100 cadaver feet. J Orthop Res, 21: 352-358, 2003.
- 4) Saxena A et al: Tarsal coalitions -Activity levels with and without surgery-. J Am Podiatr Assoc, 93: 259-263, 2003.
- 5) O' Neill DB et al: Tarsal coalition -A followup of adolescent athletes. Am J Sports Med, 17:

- 544-549, 1989.
- 6) 熊井 司ほか: 舟状骨-第1楔状骨間癒合症の 臨床像. 整形外科, 45: 679-686, 1994.
- 7) Elkus RA: Tarsal coalition in the young athlete. Am J Sports Med, 14: 477-480, 1986.
- 8) Scranton PE: Treatment of symptomatic talocalcaneal coalition. J Bone Joint Surg Am, 69:
- 533-539, 1987.
- 9) Lemley F et al: Current concepts review: Tarsal coalition. Foot Ankle Int, 27: 1163-1169, 2006
- 10) Dutoit M: Talocalcaneal bar resection. J Foot Ankle Surg, 37: 199–203, 1998.

第5中足骨疲労骨折に対する髄内スクリュー固定術 一再手術例の検討—

Intramedullary Screw Fixation in Proximal Fifth-metatarsal Stress Fracture

— Analysis of Failure—

中瀬 順介 Junsuke Nakase 五嶋 謙一 Kenichi Goshima 北岡 克彦 高橋 竜平

Katsuhiko Kitaoka Ryohei Takahashi

土屋 弘行 Hiroyuki Tsuchiya

Key words

第5中足骨疲労骨折、髄内スクリュー固定術、再手術例

●要旨

第5中足骨疲労骨折は難治性でかつ保存療法後の再発率が高いことから、手術療法が選択されることが多い、術式は髄内スクリュー固定術が一般的に行なわれ、良好な成績が報告されている。一方、まれに再骨折や癒合不全が生じるといわれている。今回、第5中足骨疲労骨折の髄内スクリュー固定術後に再手術を必要とした3例を経験したので報告する。2例は、固定力不足が、1例は早すぎたスポーツ復帰が再手術の原因と考えた。髄内スクリュー固定術を行なう際には、なるべく内側から刺入し、可能な限り長く太いスクリューを使用している。術後は、インソールを使用し、過度な足部外側荷重を改善させるような下肢・体幹の運動指導を行なっている。

はじめに

第5中足骨疲労骨折は難治性で治療に長期間を要するため、スポーツ選手では観血的治療が推奨されている $^{1,2)}$. その術式は髄内スクリュー固定術が一般的に行なわれ、良好な治療成績が報告されている $^{3)}$. しかし、まれではあるがスポーツ復帰後の再骨折や骨癒合不全例の報告もある $^{4,5)}$. 今回、われわれは第

5中足骨疲労骨折に対し髄内スクリュー固定術を行ない, 再手術が必要となった3例を経験したため報告する.

対象と方法

対象は、第5中足骨疲労骨折に対し、髄内スクリュー固定術を行ない、その後再手術が必要となった 3例で、全例男性であった、平均年齢は18.7歳(16~

中瀬順介 〒920-8641 金沢市宝町13-1 金沢大学附属病院整形外科 TEL 076-265-2374 金沢大学大学院医学系研究科整形外科学

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

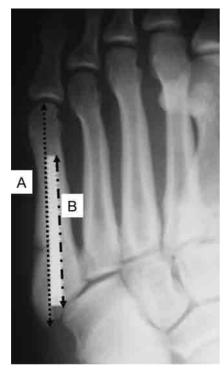


図1 第5中足骨骨軸の長さに対する スクリュー長の割合(スクリュー 長の割合)

22歳)で、スポーツの種類はバスケットボールが2 例, サッカーが1例であった.

再手術となった原因、第5中足骨骨軸の長さに対 するスクリュー長の割合(以下、スクリュー長の割 合). 第5中足骨骨軸の長さに対する骨折部の割合 (最近位を0と定義)、発症から手術までの期間と初 回手術後スポーツ復帰までの時期を調査した. スク リュー長の割合は高橋らの報告に準じ6), 足部斜位 レントゲン像で評価し(図1). 骨折部の割合も同様 に足部斜位レントゲン像で評価した.

結 果

症例1と2は骨癒合不全が、症例3は再骨折が再 手術の原因であった. スクリュー長の割合は症例1 が0.65、症例2が0.6、症例3が0.45で、骨折部の 割合は症例1が0.31, 症例2が0.36, 症例3が0.28 であった。また、発症から手術までの期間は症例1 が12ヵ月、症例2が10ヵ月で症例3が1ヵ月であっ た. 初回手術後のスポーツ復帰時期は症例1が術後

表 1 結果

	症例1	症例2	症例3
再手術の原因	骨癒合不全	骨癒合不全	再骨折
スクリュー長の割合	0.65	0.6	0.45
発症から手術までの 期間	12ヵ月	10ヵ月	1ヵ月
スポーツ復帰時期	4ヵ月 (骨癒合前)	2ヵ月 (骨癒合前)	2.5ヵ月 (骨癒合後)





図2 a. 当院初診時単純 X 線像 b. 再手術直後単純 X 線像 c. 再手術 8 週後単純 X 線像

4ヵ月、症例2が術後2ヵ月でいずれも単純レント ゲン像での骨癒合前であった。また、症例3は単純 レントゲンで骨癒合確認後の術後2.5ヵ月でスポー ツ復帰していた(表1).

症例1 16歳、男性 サッカー選手

近医で左第5中足骨疲労骨折と診断され、保存的 に加療されたが、左足部痛が持続するため発症から 12ヵ月後に髄内スクリュー固定術をうけた. 術後4 ヵ月で練習に復帰したころ左足部痛が再燃し、当院 に紹介となった. 当院初診時レントゲン写真では骨 癒合は得られていなかった(図2a). スクリュー長 の割合は0.6であるが、スクリューの方向が悪く固 定力が不足していたこととレントゲン像での骨癒合 前にスポーツに復帰したことが骨癒合不全の原因と 考え, 再手術を施行した. 再手術は5mm中空海面 骨スクリュー(ストライカー社)を用い、骨移植は 併用しなかった(図2b). 術後8週で単純レントゲ

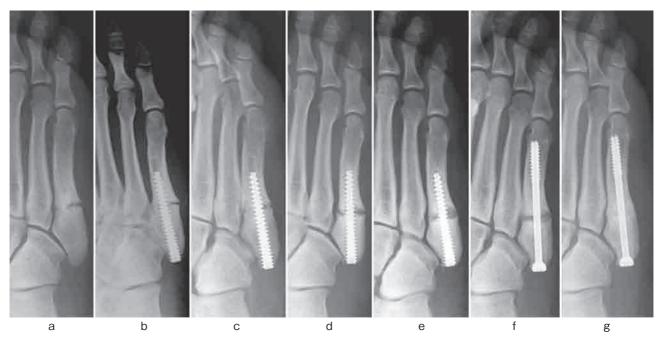


図3 a. 当院初診時単純 X 線像

- c. 手術2ヵ月後単純 X 線像
- e. 手術1年4ヵ月後単純 X 線像
- g. 再手術 3ヵ月後単純 X 線像
- b. 手術直後単純 X 線像
- d. 手術 1 年後単純 X 線像
- f. 再手術直後単純 X 線像

ン上骨癒合が得られたため、スポーツ復帰を許可した(図2c). 術後2年の現在、自覚症状なくサッカーを継続している.

症例2 18歳. 男性 バスケットボール選手

近医で右第5中足骨疲労骨折と診断され、保存的 に加療されたが、右足部痛が持続するため当院に紹 介となり(図3a), 発症から10ヵ月後にアキュトラ ックスクリュー(アキュメッド社)を用いて髄内ス クリュー固定術を施行した(図3b). 骨が硬く予定 したスクリューが挿入できずスクリュー長の割合は 0.6であった. 術後右足部痛がほとんどなく、単純 レントゲン像での骨癒合前の術後2ヵ月(図3c)で スポーツに復帰したところ、一旦は骨癒合傾向にあ ったが骨折部周囲に骨吸収像が出現した(図3d). 高校生最後の大会が近く、右足部痛がほとんどなか ったためプレーを継続し、高校卒業後の術後1年4 カ月(図3e)で再手術を施行した. 5mm 中空海面骨 スクリュー(ストライカー社)で再固定し、さらに 骨折部には脛骨から採取した自家骨移植を追加した (図3f). 術後経過は良好で、単純レントゲン上骨癒 合が完成した再手術後3ヵ月(図3g)でスポーツ復帰を許可し、大学に進学した現在もバスケットボールを継続している。

症例3 21歳、男性 バスケットボール選手

前医で右第5中足骨疲労骨折に対し、髄内スクリュー固定術を受けた(図4a). 術後2.5ヵ月で単純レントゲン写真上骨癒合したため、スポーツに復帰した(図4b). スポーツ復帰後3週間で右足部痛が再燃し、右第5中足骨疲労骨折再骨折と診断され、当院に紹介となった(図4c). スクリューの径および長さの不足が原因と考えアキュトラックスクリュー(アキュメッド社)を用いて再手術を施行した. 術後経過は良好で、単純レントゲン上骨癒合が完成した再手術後1.5ヵ月(図4d)でスポーツ復帰を許可した. 術後3年の現在、自覚症状なくバスケットボールを継続している.

考 察

第5中足骨疲労骨折の発生メカニズムは足の外側



図4 a. 前医手術直後単純 X 線像. b. 手術 2.5 ヵ月 後単純 X 線像. c. 当院初診時時単純 X 線像. d. 再手術 1.5ヵ月後単純 X線像

荷重により解剖学的に弯曲している第5中足骨がし なり底側に張力が加わり、足が地面から離れた瞬間 にその力は背側の圧縮力となり、その結果靱帯で覆 われていない最も力学的に脆弱な部分で横骨折が生 じると報告されている(図5)⁷⁾.

第5中足骨疲労骨折は観血的治療が推奨され、そ の術式は髄内スクリュー固定術が一般的に行なわれ ている. 合併症には、スポーツ復帰後の再骨折や骨 癒合不全例が報告されている. その原因には. 足部 外側に荷重が偏位すること、スクリューの固定力が 不足していることや骨癒合前のスポーツ復帰があげ られる.

外側荷重の原因には下肢内反による下肢アライメ ント異常⁸⁾や股関節外転筋力低下⁹⁾が報告されてお り、われわれは現在術後に足底挿板を使用し股関節 外転筋力と体幹筋力の強化指導を行なっている.

スクリューの長さに関しては、スクリュー長の割 合が0.55以下で再発例が多かったと報告されてい る⁶⁾. 今回のわれわれの症例でもスクリュー長の割 合が0.45であった症例で再骨折が生じたため、ス クリューはなるべく長く太いスクリューを使用して いる。その際、スクリューをなるべく長く挿入する ために第5中足骨の形状を考慮し、刺入点は可能な 限り内側にしている. スクリューの種類は、以前は アキュトラックスクリューを使用していたが、現在

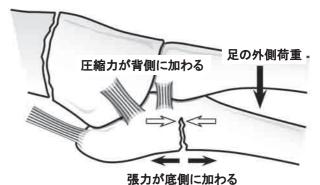


図5 第5中足骨疲労骨折発生メカニズム (文献7)から一部改変し引用)

は中空海面骨スクリューを使用している. その理由 は、本手術の目的は第5中足骨の力学環境を変える ことにあり、そのためにはなるべく長いスクリュー を挿入する必要がある. アキュトラックスクリュー は固定力に優れているが、そのためトルクが強くか かりすぎ、硬い骨では長いスクリューが挿入できな いことを経験した. なるべく長いスクリューを挿入 し、第5中足骨の力学環境を変えることが再発にも 繋がると考えている.

骨癒合前のスポーツ復帰による骨癒合不全症例が 報告されており4,5)、スポーツ復帰は局所の圧痛や 腫脹の消失などと単純レントゲン上の骨癒合終了後 に許可するようにしている. とくに発症から手術ま での経過が長い症例では骨癒合まで時間を要するこ とがあり、注意が必要と考えている.

また. 再手術時の自家骨移植の是非に関しては一 定の見解が得られておらず、われわれは個々の症例 に応じて適応を判断している.

まとめ

第5中足骨疲労骨折に対し、髄内スクリュー固定 術を行なう際には、可能な限り長く太いスクリュー を使用し、術後は再骨折を予防するために足底板の 使用や下肢・体幹の運動指導を行ない、第5中足骨 の力学環境を変える工夫が必要と考える.

文 献

1) Portlamd G et al : Acute surgical management

- of jones' fractures. Foot Ankle Int, 24:829-833, 2003.
- 2) Mologne T et al: Early screw fixation versus casting in the treatment of acute jones fractures. Am J Sports Med, 33: 970-975, 2005.
- 3) Porter D et al: Fifth metatarsal jones fracture fixation with a 4.5-mm cannulated stainless steel screw in the competitive and recreational athlete. Am J Sports Med, 33: 726-733, 2005.
- 4) Wright R et al: Refracture of proximal fifth metatarsal (jones) fracture after intramedulary screw fixation in athletes. Am J Sports Med, 28: 732-736, 2000.

- 5) Larson C et al: Intramedullary screw fixation of jones fractures. Am J Sports Med, 30:55-60, 2002.
- 高橋良正ほか:プロサッカー選手の Jones 骨折に対する手術成績の検討.中部整災誌,46:69-70,2003.
- 7) 戸祭正喜:中足骨疲労骨折. 整形外科, 58: 972-977, 2007.
- 8) 出家正隆ほか: サッカー選手に発生した Jones' fracture の 3 例. 臨スポーツ医, 8:89-91, 1991.
- 9) 小粥智浩ほか:第五中足骨疲労骨折のリハビリテーション. 臨スポーツ医, 23:175-182, 2006.

The Inciting Events of the Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Basketball Players

女子バスケットボール選手における 膝前十字靱帯損傷の受傷時状況に関する検討

Hirokazu Kobayashi 小林 寛和 ¹⁾ Sanae Kitaoka 北岡さなえ ²⁾ Sentaro Koshida 越田専太郎 ³⁾ Koji Miyashita 宮下 浩二 ⁴⁾ Takuya Shimizu 清水 卓也 ⁵⁾ Kiyoshi Yokoe 横江 清司 ²⁾

Key words

Female basketball players: Anterior cruciate ligament injury: Inciting events

Abstract

The objective of this study was to demonstrate the detailed description of the inciting events of anterior cruciate ligament (ACL) injuries in female basketball players. We conducted a retrospective interviewing study with 235 female basketball players who had suffered from an ACL injury. Our study demonstrated that the ACL injury occurred more frequently on offense than on defense. We also found that the number of the ACL injuries which occurred at jump-landing and side-step cutting was larger than that at deceleration on offence, while the number of the injuries at the side-step cutting and deceleration was significantly larger than that at the jump-landing injury on defense. Finally, the result revealed that the ratio of the "jump-landing" ACL injury was relatively high in the contact situation compared to that in the noncontact situation. We may be able to utilize the detailed profiles of the inciting events for ACL injury prevention.

Introduction

It is widely accepted that anterior cruciate ligament (ACL) injuries frequently occur especially in female basketball players. Arendt et al¹⁾ reported that the incidence of the ACL injury in female basketball

players was 0.29 per 1,000 athlete exposures while that in male basketball players was 0.07 per 1,000 athlete exposures based on the National Collegiate Athletic Association (NCAA) database. The survey of Japan Basketball League²⁾ also showed that approximately 20% of the female players had experienced at least more than one ACL injury during their

小林寛和 〒 475-0012 半田市東生見町 26-2 日本福祉大学健康科学部 TEL 0569-20-0118

- 1) Faculty of Health Science, Nihon Fukushi University
- 2) Institute of Sports Medicine and Science
- 3) Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University
- 4) College of Life and Health Sciences, Chubu University
- 5) Graduate School of Health and Sport Science, Chukyo University

athletic career, which was approximately twice as high as male basketball players. Although surgical intervention and rehabilitation usually allow the injured athletes to return to the previous activity level, the ACL injury still deprives them of much of their time in sports participation. In addition, it has been reported that the risk of posttraumatic degenerative joint disease may increase regardless of the surgical reconstruction of the ligament. Therefore, the sports medicine practitioners and researchers have investigated the risk factors of the injury from various research aspects to develop the effective ACL injury prevention strategy.

Previous studies have suggested that most of the ACL injuries occurred with noncontact mechanism^{1~7)} and the risk factors of the noncontact ACL injury have been proposed from standpoints of the environment^{8,9)}, anatomical structures^{4,10,11)}, hormones^{12,13)} and biomechanics^{1~7,10,14)}. The findings of the previous studies have enhanced our understanding of the ACL injury and have helped us to develop the injury prevention strategy. However, if the main purpose is to prevent the ACL injury from occurring, it may also be necessary to develop the traditional approaches to description of situations where the injury occurs.

Bahr et al¹⁵⁾ proposed the comprehensive model for injury causation, based on the epidemiological study of Meeuwisse¹⁶⁾. In the model, the inciting events of injuries (i.e. playing situation, player/opponent behavior, etc.) are regarded as a final link in chain that causes an injury and is usually directly associated with the onset of an acute injury. As we noted, many studies have focused on intrinsic and extrinsic factors of the ACL injury occurrence to establish a better strategy for the ACL prevention, whereas few studies have closely investigated the detailed description of the inciting events of the ACL injury. Therefore, the aim of this study was to investigate the inciting events of the ACL injury and identify the high risk situation in female basketball players. We believe this information will lead us to a future prevention strategy for the ACL injury in female

basketball players.

Materials and Methods

Subjects

The subjects were 235 female basketball players who suffered from the ACL injury during a practice or a game and visited the orthopedic clinic in the Institute of Sports Medicine and Science, Aichi, Japan, where they were diagnosed as having the ACL injury (Mean ± SD age 18.6 ± 3.9 years, height 164.6 ±7.8cm, body weight 58.8±8.0kg). All the ACL injuries were confirmed by magnetic resonance imaging and/or arthroscopic procedure. The subjects received physical therapies periodically for the period of 20 years from June 1988 through June 2008. Approximately seventy percent of the subjects visited the clinic within one month and 46 percent of the subjects visited the clinic within one week after the ACL injury incident. We chose the subjects whose ages were fifteen or more so that they were included in this study. We also excluded the subjects from the study when the description of the injury mechanism was unclear or when the injury occurred by an accident not related to basketball activity. The group of the subjects consisted of 149 high school basketball players (63.4%), 33 collegiate basketball players (14.0%), 53 post-collegiate basketball players (22.6%). One hundred and sixteen subjects (51.1%) played at an amateur regional level, 68 subjects (30.0%) played at an amateur national level, 19 subjects (8.4%) played at a semi-professional level and 8 subjects (3.5%) played at an international and/ or a professional level. We were able to obtain the information on the playing position of 225 out of 235 subjects consisting of 69 "guard" players (30.7%), 8 "guard-forward" players (3.6%), 67 "forward" (29.8%), 15 "forward-center" (6.7%) and 66 "center" players (29.3%) (Table 1). One hundred and twentynine (54.9%) subjects had their right side of the knee injured, and 106 subjects (45.1%) had the left side of the knee injured. They all suffered from the

Table 1 Playing position (n=225): we were not able to obtain the data from 10 out of 235 subjects.

	n = 225	Rate (%)
Guard	69	30.7
Guard-forward	8	3.6
Forward	67	29.8
Forward-center	15	6.7
Center	66	29.3

unilateral ACL injury, so we investigated 235 ACL injury cases in total. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Institute of Sports Medicine and Science.

Data acquisition

We used the medical records of the orthopedic surgery and the physical therapy of the subjects as the database. When the subjects visited the institute, skilled physical therapists themselves interviewed the subjects and prepared and kept their medical records. They interviewed the subjects about the inciting events at the time of the injury in details. In addition, the therapists confirmed the injury mechanism by having the subjects reproduce the scene of the injury occurrence with the use of the unaffected leg.

We investigated the following items:

1. Injury mechanisms

We classified the injury mechanism into the following three categories:

- 1) Noncontact: no contact with another player at the time of the injury
- 2) Contact: physical contact on body parts other than the lower extremity through being hit, pushed, or held by another player
- 3) Collision: direct physical contact with another person on the affected lower extremity

2. Playing situation at the time of the injury

We classified the playing situation into the four categories: "offense," "defense," "other," "unknown."

We defined the category of "other," as situations on which it was difficult to determine whether the situation was on offence or on defense such as "rebound," and "loose ball."

3. Player's behavior at the time of the injury

We classified the player's behavior at the time of the injury into the following six categories: "jumplanding," "jump-take off," "deceleration," "side-step cutting," "other," and "unknown."

- 1) Jump-landing: landing on one (injured side) or both legs after the player had jumped up to shoot or catch the ball
- 2) Jump-take off: taking off on one (injured side) or both legs when the player had tried to jump up to shoot or catch the ball
- 3) Deceleration: decelerating or stopping running in any direction without jump stop
- Side-step cutting: side-stepping and changing direction sideways to pass by or to mark the opponent
- 5) Other: player's behavior that was not described clearly by the subjects
- 6) Unknown: the player's data missing in medical records

Statistical analysis

We carried out a chi-square test to elucidate the interrelation between the playing position, the injury mechanisms, the playing situation and the player's behavior at the time of the injury. We used the SPSS Ver.17J for Windows (SPSS Japan Inc., Shibuya, Tokyo, JAPAN) for the statistics. The significant level was set at 5% in this study.

Results

1. Injury mechanisms (Figure 1)

We were able to obtain the information on the injury mechanisms from all the subjects. The result showed that the number of "noncontact" cases (188 cases) was the greatest among the categories of the

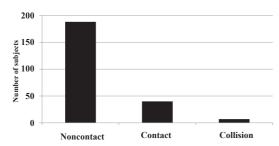


Fig. 1 Injury mechanism (n=235)

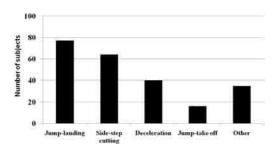


Fig. 3 Player's behavior at the time of the injury (n=232): we were not able to obtain the data from 3 out of 235 subjects.

injury mechanisms, accounting for 80% of all the cases. The number of "contact" cases (40 cases) was also larger than that of "collision" cases (7 cases).

2. Playing situation (Figure 2)

We investigated the playing situation at the time of the injury in 187 out of 235 cases. The result showed that the number of ACL injury incidents which occurred in the "offense" situation (132 cases) was the largest among the categories, accounting for about 70% of all the cases. Moreover, the numbers of ACL injuries occurred in the "defense" and the "other" situations were 37 cases and 18 cases respectively.

3. Player's behavior (Figure 3)

Finally, we were able to obtain the information on player's behavior at the time of the injury from 232 out of 235 subjects. The result showed that the number of "jump-landing" case was the largest (77 cases), which accounted for about 33%, followed by

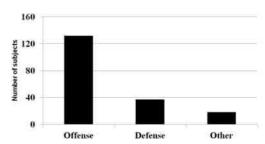


Fig. 2 Playing situation at the time of the injury (n=187): we were not able to obtain the data from 48 out of 235 subjects.

Table 2 Injury mechanisms and player's behavior at the time of the injury (n=186).

	Noncontact n=152 Rate(%)		Contact Collision		
			n = 34	Rate(%)	
Jump-landing	45	29.6	16	47.1	
Jump-take off	15	10.0	1	2.9	
Deceleration	32	21.0	0	0.0	
Side-step cutting	55	36.2	7	20.6	
Other	5	3.3	10	29.4	

 $\chi^2 (df = 4) = 36.83 \quad p < 0.001$

"side-step cutting (64 cases, 27.6%)," "deceleration (40 cases, 17.2%)," "jump-take off (16 cases, 6.9%)," and "other" (35 cases, 15.1%) respectively.

4. Relationship between injury mechanisms and player's behavior (Table 2)

We were able to perform the cross tabulation analysis between injury mechanisms and player's behavior at the time of the injury in 186 out of 235 cases. We performed the cross tabulation analysis between the injury mechanisms and player's behavior after the categories of the direct and the other mechanisms were combined. Significant differences in the subjects behavior were found between noncontact and the other injury mechanisms [χ^2 (df=8) = 36.83, p<0.001]. The numbers of noncontact ACL injury which occurred during "side-step cutting," "jump-landing," "deceleration," and "jump-take off" were 55 cases, 45 cases, 32 cases and 15 cases respectively, whereas "jump-landing" injury cases accounted for approximately 50% in the other

Table 3 Playing situation and player's behavior at the time of the injury (n=169).

	Offense		Det	fense
	n = 132	n = 132 Rate(%)		Rate(%)
Jump-landing	44	33.3	4	10.8
Jump-take off	15	11.3	0	0
Deceleration	20	15.2	10	27.0
Side-step cutting	42	31.8	20	54.1
Other	11	8.3	3	8.1

 $[\]chi^2 (df = 4) = 15.50 \quad p < 0.001$

mechanism.

Relationship between playing situation and player's behavior (Table 3)

We conducted the cross tabulation analysis to demonstrate the relationship between playing situation and player's behavior at the time of the injury in 169 out of 235 cases. We excluded the "other" category of the playing situation from the cross tabulation analysis. The result demonstrated that there was a significant difference in the subject's behavior between the "offence" and the "defense" situations [χ^2 (df = 8) = 15.50, p < 0.001]. The number of the ACL injury during "jump-landing" (44 cases) and "side-step cutting" (42 cases) were relatively large in the offence situation compared to "deceleration" (20 cases) and "jump-take off" (15 cases). On the other hand, 20 cases of ACL injury occurred during "side-step cutting," which accounts for about 50% in the defense situation, followed by "deceleration" (10 cases) and "jump-landing" (4 cases), respectively.

6. Relationship between playing position and player's behavior (Table 4)

Finally, we conducted the cross tabulation analysis to demonstrate the relationship between playing position and player's behavior at the time of the injury in the 200 cases out of 235. We excluded the subjects in the "guard-forward" (n=8), the "forward-center" (n=15), and "unknown" (n=12) categories from the cross tabulation analysis. The result of

Table 4 Playing position and player's behavior at the time of the injury (n=200).

	Guard			Forward		iter
	n=67	Rate (%)	n=67	Rate (%)	n=66	Rate (%)
Jump-landing	19	28.4	22	32.8	25	37.9
Jump-take off	6	9.0	5	7.5	2	3.0
Deceleration	12	17.9	11	16.4	13	19.7
Side-step cutting	23	34.3	20	29.9	12	18.2
Other	7	10.4	9	13.4	14	21.2

 $\chi^2 (df = 8) = 9.14 \quad p = 0.412$

the cross tabulation analysis showed that there is no significant difference in player's behavior among the playing positions [χ^2 (df=8) = 9.14, p=0.412].

Discussion

In the same way as shown in the previous reports^{1~7)}, our result showed that the number of the noncontact injuries was larger than that of the other injuries in the female basketball players. Our study also demonstrated that the ACL injury occurred more frequently on offense than on defense. The defense situation may require reactive tasks with sharp acceleration/deceleration more frequently than the offence situation does and the moment-to-moment reactions might increase the risk of the ACL injury. However, such physical demands on the defense situation did not reflect the result of our study. In addition, Krosshaung¹⁴⁾ reported that the number of the ACL injury in basketball players which occurred in the offense situation was greater than that in the defense situation: 29 cases of the injury occurred in the offense situation and 5 cases of the injury occurred in the defense situation. Both the previous and our results indicate that ACL injury risk may be higher when the players are in the offence situation than in the defense situation.

One of the notable findings of our study is that there may be differences between the offense and the defense situations in the high risk player's behaviors for the ACL injury. The cross tabulation analysis between player's behavior and playing situation revealed that greater numbers of the ACL injury in offence situation occurred at jumplanding and side-step cutting, whereas the number of side-step cutting and deceleration injury cases was larger than the jump-landing injury case in the defense situation. In the offense situation, players usually perform more jumping activities such as a lay-up shot, a jump shot and a catch of a ball passed high from another player than they do in the defense situation. As we described in the last paragraph, on the other hand, players are more involved with side-cutting with sharp acceleration/deceleration in order to react the opponent's attack in the defense situation. Different movement tasks and neuromuscular loads required during the play between on offence and on defense may be associated with the current result.

Our study also demonstrated the ratio of the ACL injury by "jump-landing" was relatively high in the "contact" situation compared to that in the "noncontact" situation. Physical contact by the opponent while the player is jumping up in the air will give a large effect on the dynamic alignment of the lower extremity at a landing. It may be beneficial for players to perform the ACL injury prevention exercise in the contact situation at "jump-landing" in order to be able to improve the body control skill during a jump, which may result in minimizing the effect of the physical contact on the alignment at the landing.

The result of the cross tabulation analysis between the playing position and player's behavior at the time of the injury showed that player's behavior at the time of injury was not significantly different among the playing position. Center players are usually more involved with such jumping tasks as rebounding, shooting and catching a ball passed high by another player in the area near the basket, whereas guard players are more involved with side-step cutting and sharp deceleration tasks while dribbling the ball. Regardless of different physical demands between playing positions, we were not able to demonstrate a different trend on the player's behavior at the time of the ACL injury.

In this study we analyzed the medical records of female basketball players who suffered from the ACL injury to identify the profile of the playing position and the inciting events (i.e. injury mechanisms, playing situation and player's behavior) at the time of the ACL injury and their interrelationships. These results may be able to add a new insight to the traditional ACL injury prevention program. Previous ACL prevention studies stated that a prophylactic neuromuscular and proprioceptive training program might reduce the number of ACL injuries $^{17\sim19)}$. In addition to the traditional preventive strategies, it may be beneficial for the prevention of the ACL injury to have basketball players recognize the high risk situations of the ACL injury found in this study and have them improve the dynamic control of lower extremity in the simulated but controlled situations. We believe that this kind of prevention strategy will be able to decrease the risk of the injury in the real basketball situation.

References

- 1) Arendt E et al: Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer NCAA data and review of literature. Am J Sports Med, 23: 694-701, 1995.
- 2) Narita T et al: Anterior cruciate injuries in Japan basketball league players. The Journal of Clinical Sports Medicine, 19: 75-79, 2002. (in Japanese)
- 3) Agel J et al: Anterior cruciate ligament injury in National Collegiate Athletic Association basketball and soccer: A 13 year Review. Am J Sports Med, 33: 524–530, 2005.
- 4) Gray J et al: A survey of the anterior cruciate ligament of the knee in female basketball players.

- Int J Sports Med, 6: 314-316, 1985.
- 5) Kobayashi H: Kinematic analysis of the anterior cruciate ligament injuries in female basketball players. Journal of Japanese Physical Therapy Association, 21: 537-540, 1994. (in Japanese)
- 6) Olsen OE et al: Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injury in team handball: a systematic video analysis. Am J Sports Med, 32: 1002–1012, 2004.
- 7) Boden BP et al: Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics, 23: 573-578, 2000.
- 8) Orchard J: Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? Sports Med, 32: 419-432, 2002.
- Dowling AV et al: Shoe-surface friction influences movement strategies during a sidestep cutting task: implications for anterior cruciate ligament injury risk. Am J Sports Med, 38: 478-485, 2010.
- 10) Masujima A et al: Investigation of sports injuries in female athletes (second edition). Nihon Taiiku Kyokai Sports Kagaku Kenkyu Hokokushu, Tokyo: 34-39, 1986. (in Japanese)
- 11) Anderson AF et al: Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. Am J Sports Med, 15: 547-552, 1987.
- 12) Hewett TE et al : Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk : a systematic review. Am J Sports Med, 35 : 659-

- 668, 2007.
- 13) Deie M et al: The influence of female hormone to anterior cruciate ligament injuries. Journal of clinical sports medicine, 19: 991–994, 2002.
- 14) Krosshaung T et al: Mechanism of anterior cruciate ligament injury in basketball: video analysis of 39 cases. Am J Sports Med, 35: 359–367, 2006.
- 15) Bahr R et al: Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br J Sports Med, 39: 324-329, 2005.
- 16) Meeuwisse W: Assessing causation in sport Injury: a multifactorial model. Clin J Sport Med, 4: 166-170, 1994.
- 17) Hewett TE et al: Anterior cruciate ligament injuries in female athlete. Am J Sports Med, 34: 490-498, 2006.
- 18) Sell TC et al: The effect of direction and reaction on the neuromuscular and biomechanical characteristics of the knee during tasks that stimulate the noncontact anterior cruciate ligament injury mechanism. Am J Sports Med, 34: 43–54, 2006.
- 19) Noyes FR et al: The drop-jump screening test: difference in lower limb control by gender and effect of neuromuscular training in female athletes. Am J Sports Med, 33: 197-207, 2005.

中学生ハンドボール選手および 指導者の膝前十字靱帯損傷に関するアンケート調査

An Attitude Survey of ACL Injuries for Junior High School Handball Players and Coaches

Key words

前十字靱帯損傷, 意識調査, 中学生

ACL injury: Attitude survey: Junior high school students

●要旨

近年、膝前十字靱帯(以下 ACL) 損傷の予防に注目が集まり、予防トレーニングとその有効性が報告されている。この予防トレーニングを普及させるには、まずスポーツ現場における ACL 損傷に対する知識を明確にさせる必要がある。本研究の目的は、全国中学生ハンドボール選手権大会に出場した選手および指導者に対し、ACL 損傷に関するアンケート調査を行ない、その現状を把握することである。

選手権大会に出場した選手および指導者を対象としてアンケート調査を行ない、回答が得られた55チーム、選手704名およびその指導者96名の結果を解析した.

ACL損傷を知っている選手は21.4%しかおらず、受傷機転については4.4%、予防トレーニングについては2.2%しか知らなかった。また指導者の88.5%がACL損傷を知っていたが、受傷機転については50%しか知らず、予防トレーニングについては13.5%しか知らなかった。そして指導者の27.1%の指導者がACL損傷を受傷した選手を受け持ったことがあり、92.7%の指導者が予防トレーニングを実践したいと考えていた。

この結果から大きく次の三点、「中学生選手の ACL 損傷に対する低い認知度」「選手と指導者の認識の乖離」「指導者の予防トレーニングを実践したいという強い要望」が汲み取れた.

阿部健作

〒920-8641 金沢市宝町13-1 金沢大学附属病院卒後臨床研修センター TEL 076-265-2058/FAX 076-234-4320

- 1) 金沢大学附属病院卒後臨床研修センター Post Graduation Resident Center, Kanazawa University Hospital
- 2) 金沢大学附属病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Kanazawa University Hospital
- 3) 木島病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Kijima Hospital

はじめに

ACL 損傷はハンドボールやバスケットボールなどを行なうスポーツ選手に多く発生し、スイスで行なわれた前向き研究では、14歳から 20歳の若手スポーツ選手において、ACL 損傷の発生率が 1,000人に 0.18人(1年間あたり)と報告されている $^{1)}$. また、本邦においても年間 2万から 3万人の ACL 損傷が発生するといわれている $^{2)}$. ACL 損傷後のスポーツ復帰には長期間を要し、保存療法後のスポーツ復帰では半月板損傷や軟骨損傷のリスクを有する $^{3)}$ うえ、満足のいくパフォーマンスを得ることが難しい $^{4)}$. また治療の有無に関わらず、ACL 損傷受傷者は非受傷者に比べ、10 倍変形性膝関節症に進行しやすいと報告されている $^{5)}$. 以上より、ACL 損傷はスポーツ選手にとって最も避けたいスポーツ外傷の1つである.

近年、ACL損傷の予防に注目が集まり、ACL損傷予防トレーニング方法とその有効性が報告されている⁶⁾. 欧米ではACL損傷予防に関する複数の大規模な介入試験が行なわれているのに対し⁷⁾、本邦ではそのような研究が少なく、立ち遅れているのが現状である。予防トレーニングを普及させるためには、まず選手および指導者にACL損傷について認識させることが重要であると考えるが、これまでに中学生スポーツ選手およびその指導者を対象としたACL損傷に関するアンケート調査の報告は渉猟し得た範囲ではない。

本研究の目的は、全国中学生ハンドボール選手権 大会に出場した選手および指導者に対し、ACL損 傷に関する意識調査を行ない、その現状を把握する ことである。

表1 アンケート内容

- Q1) ACL 損傷を知っていますか.
- Q2) ACL 損傷の受傷機転を知っていますか.
- Q3) ACL損傷の予防トレーニングを知っていますか.
- Q4) ACL 損傷を受傷した選手を受け持ったことが ありますか.
- Q5) ACL 損傷の予防トレーニングを実践したいで すか.

対象と方法

全国中学生ハンドボール選手権大会に出場した選手および指導者にアンケート調査を依頼し、回答が得られた55チーム、選手704名 (男子343名、女子361名) およびその指導者96名を対象としてアンケート調査を行なった、アンケート内容は表1の通りで、選手にはQ1)~Q3) を、指導者にはQ1)~Q5) を調査した(表1)、また、Q1)~Q3) に関しては、選手と指導者の回答を2群間で比較検討した、統計学的検討には χ^2 独立性の検定を用いて有意水準は5%未満とした。

結 果

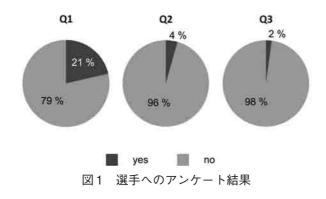
アンケート回収率は58.5% (55チーム/94チーム) で,回答率は男子が52.8% (343名/650名),女子が60.9% (361名/593名),指導者が58.2% (96名/165名)であった.

その結果、選手に関しては21.4%しか ACL損傷を知らず、受傷機転については4.4%、予防トレーニングについては2.2%しか知らなかった。指導者に関しては88.5%が ACL損傷を知っていたが、受傷機転については50%しか知らず、予防トレーニングについては13.5%しか知らなかった。また27.1%の指導者が ACL損傷を受傷した選手を受け持ったことがあり、92.7%の指導者が予防トレーニングを実践したいと考えていた。210~230のすべての項目で選手・指導者間に統計学的有意差を認めた 25.000 (図1.20).

この結果から、「選手の ACL 損傷に対する低い認知度」と「選手と指導者との認識の乖離」、「指導者の予防トレーニングを実践したいという強い要望」が汲み取れた。

考 察

ACL損傷はスポーツ選手にとって最も避けたいスポーツ外傷の1つであり、その予防に注目が集まっている。現在の中学生選手および指導者のACLに関する知識およびACL損傷予防トレーニングに



関する知識の現状を把握することが今後、予防トレーニングの普及を行なうために有用であると考え、本アンケート調査を行なった。その結果、「選手のACL損傷に対する低い認知度」と「選手と指導者との認識の乖離」、「指導者の予防トレーニングを実践したいという強い要望」が浮かび上がった。

1990年代より ACL 損傷予防の取り組みが本格的にスタートした。多くの報告では、予防トレーニングを行なった群で ACL 損傷の発生頻度が減少し、その有効性が述べられている $^{8\sim12}$)。また予防トレーニングを対象となる種目や世代とうまく適合させることができれば、ACL 損傷予防の効果が期待できると考えられている 7)。

次に ACL 損傷予防プログラムの介入時期について考察する。ACL 損傷は 10 歳代から 30 歳代に多く,とくに 10 歳代で急激に増加する 11 . 一方,成長期に神経筋協調訓練を行なうことで望ましい神経筋機能の発達が引き起こされ,それによって膝関節の理想的な動きが実現し,競技パフォーマンスが向上すると報告されている 12 . また本邦でのスポーツは学校でのクラブ活動を中心に行なわれており,中学校から本格的なクラブ活動が始まることが多い.以上より,予防プログラムの介入時期は中学生がよいのではないかと考えている.

本研究において、中学生選手とその指導者とのACL損傷に関する知識の認知度を比較すると、選手の認知度が有意に低いという結果が得られた。ACL損傷予防プログラムの効果を高めるためには疾患に対する正確な知識とコンプライアンスが重要であり^{13,14}、中学生選手に対してもACL損傷の知識の普及が必要であると考える。しかし、現実的にはす

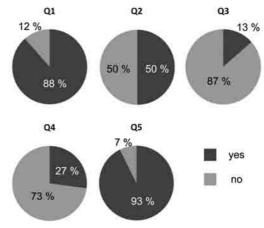


図2 指導者へのアンケート結果

べての中学生選手に対して、われわれが ACL 損傷に関しての知識を直接伝達することは困難である。今回の研究の結果をフィードバックし、ACL 損傷に関するわかりやすいパンフレットや DVD を作成し各大会で配布したり、また地域ごとの講演会などでわれわれのもつ知識の伝達を積極的に行なったりすることが重要ではないかと考える。また「選手と指導者との認識の乖離」があることから、指導者が選手に対して自らもつ知識を伝達するように指導することも重要であると考えられる。そして「指導者の予防トレーニングを実践したいという強い要望」に対しては理学療法士やトレーナーと協力し、講演会やセミナーなどを開催することで指導者に伝達していきたいと考えている。

結 語

全国中学生ハンドボール選手および指導者に対し、ACL損傷に関するアンケート調査を行なった。ACL損傷の知識に関しては、選手と指導者との認知度の乖離を埋めることが重要であり、またACL損傷予防トレーニングに関しては、具体的な方法を指導者に提示することが効率よく予防トレーニングを普及させるために必要であると考えた。

文 献

1) de Loes M et al : A 7-year study on risks and

- costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. Scand J Med Sci Sports, 10: 90-98, 2000.
- 宗田 大:東京スポーツ整形外科研修会―第1 回スポーツリハビリテーションワークショップ. 前十字靱帯 (ACL) 損傷の診断と治療. Sportsmedicine, NO. 114, 2009.
- 3) Louboutin H et al: Osteoarthritis in patients with anterior cruciate ligament rupture: a review of risk factors. Knee, 16: 239-244, 2009.
- 4) Buss DD et al: Nonoperative treatment of acute anterior cruciate ligament injuries in a selected group of patients. Am J Sports Med, 23: 160-165, 1995.
- 5) Fleming BC: Biomechanics of the anterior cruciate ligament. J Orthop Sports Phys Ther, 37: 124-129. 2003.
- 6) Olsen OE et al : Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports : cluster randomized controlled trial. BMJ, 330 : 449, 2005.
- 7) Hewett TE et al: Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Part 2, A Meta-analysis of Neuromuscular Interventions Aimed at Injury Prevention. Am J Sports Med, 34: 490-498, 2006.
- 8) Hewett TE et al: The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in fe-

- male athletes. A prospective study. Am J Sports Med, 27: 699-706, 1999.
- 9) Noyes FR et al: The drop-jump screening test: difference in lower limb control by gender and effect of neuromuscular training in female athletes. Am J Sports Med, 26: 765-773, 1996.
- 10) Myklebust G et al: Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. Clin J Sports Med, 13:71-78, 2003.
- 11) Restrom P et al: Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. Br J Sports Med, 42: 394-412, 2008.
- 12) Gregory D et al: Methodological approaches and rationale for training to prevent anterior cruciate ligament injuries in female athletes. Scand J Med Sci Sports, 14: 275-285, 2004.
- 13) Iversen MD et al: Pilot study of female high school basketball players' anterior cruciate ligament injury knowledge, attitudes, and practices. Scand J Med Sci Sports, 19: 595-602, 2009
- 14) Griffin LY et al: Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. J Am Acad Orthop Surg, 8:141-150, 2000

男子大学剣道選手の腰痛と脊柱 Alignment および脊柱筋の特徴との関係

Characteristics of the Spinal Alignments and Spinal Muscles in Male University Kendo Players

貴志 真也1) Shinya Kishi 岩渕 和人1)

Kazuto Iwabuchi

吉田 宗人4) Munehito Yoshida 森北 育宏2) Ikuhiro Morikita

左海 伸夫3) Nobuo Sakai

Key words

剣道選手. 脊椎アライメント. 腰痛

Kendo players: Spine alignment: Lumbago

●要旨

目的:剣道選手の腰痛発生原因を検討する.

対象および方法:腰痛の経験がある選手(以下腰痛群)10名と過去に腰痛を1度も経験し たことがない選手(以下非腰痛群)10名を対象に、脊柱 X-P撮影による Alignment評価と腰 椎 MRI 撮影による多裂筋/大腰筋比を測定した.

結果:剣道の踏み込み動作は胸椎左凸・腰椎右凸の側弯を呈する.腰痛群は、腰椎前弯度 変化が有意に大きかった.多裂筋/大腰筋比が少ないと腰椎前弯度変化が大きくなる相関関 係があった.

考察:男子大学剣道選手の腰痛発症の1要因として.胸椎左凸・腰椎右凸の側弯による Alignment不良, 多裂筋/大腰筋比の低下に伴う踏み込み動作時の腰椎前弯度変化の増強が 考えられた。

背

一般的にスポーツ選手はもちろんのこと、一般人

でも脊柱の Alignment が崩れると腰痛発生に繋が るといわれている. とくに hyper lordosis は、腰痛の 発生, 悪化に強く関連する^{1~5)}. このような Alignmentの崩れを防止する役目として脊柱筋が重要と

貴志真也

〒640-8343 和歌山市吉田337 角谷整形外科病院リハビリテーション科 TEL 073-433-1161 E-mail shinya-kazu@h8.dion.ne.jp

- 1) 医療法人スミヤ角谷整形外科病院リハビリテーション科 Department of Rehabilitation, Sumiya Orthopaedic Hospital
- 2) 大阪体育大学大学院健康スポーツ科学 Osaka University of Health and Sports Medical Sciences, Graduate School, Laboratory of Sports Medical Sciences
- 3) 医療法人スミヤ角谷リハビリテーション病院 Sumiya Rehabilitation Hospital
- 4) 和歌山県立医科大学整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Wakayama Medical University

されている。とくに大腰筋や腰部多裂筋は、姿勢保持や腰椎分節的安定性に関与し、腰痛発生予防に重要とされている $^{6-8)}$. また、近年では脊椎後方筋群の術中損傷に配慮した最小侵襲手術の報告が多くなり、それに伴って腰部筋群の MRI 評価がなされてきている $^{9-11)}$. そこで今回、腰痛要因を検討するための指標を得る目的に、剣道選手の脊柱 Alignment と脊柱筋の特徴について調査した.

対 象

本研究の趣旨とレントゲン撮影における身体への影響等について,医師の立会いのもと紙面にて十分説明し,同意を得た大学男子剣道選手20名(大学で腰痛を経験したことがある選手:以下腰痛群10名とコントロール群として,過去に腰痛を1度も経験したことがない選手:以下非腰痛群10名)とした.腰痛群は,整形外科医の診断により,全例が脊柱Alignmentに問題のある以外は主な所見を認めなかった症例である。平均年齢は20.4±1.1歳で,平均剣道歴は腰痛群11.9±1.6年,非腰痛群12.1±1.9年で,平均身長は腰痛群172.5±5.4cm,非腰痛群171.5±5.8cmで,平均体重は腰痛群71.7±7.1kg,非腰痛群72.4±6kgである。本研究は大阪体育大学大学院スポーツ科学研究科倫理委員会の承認を得た.

方 法

立位姿勢と踏み込み動作姿勢の脊柱正面像と側面像の X-P撮影を行ない,正面画像から Cobb 法にて側弯度を測定した.腰椎前弯度は,側面像から L1 椎体上縁と L5 椎体下縁とのなす角を Cobb 法に準じて測定した.Alignment 評価について,脊椎側弯度は腰痛群と非腰痛群の2群で比較検討した.統計学的検討は SPSSの対応のある t検定を用いた.腰椎前弯度は立位姿勢と踏み込み動作姿勢の平均値の違いを,腰痛群と非腰痛群の2群で比較検討した.統計学的分析は,2×2(痛み×姿勢)分散分析を用いて各群間の平均値の違いを検証した.さらに,交互作用が認められた場合は,Tukey HSD による多重比較を行なった.次いで MRI 画像装置 Achieva 1.5 T HP (PHILIPS) にて腰椎の T2強調画像の横断

面像を撮影し、多裂筋面積と大腰筋面積との比(多 裂筋面積/大腰筋面積×100%を多裂筋/大腰筋比と 定義した) および左多裂筋面積と右多裂筋面積との 比(左多裂筋面積/右多裂筋面積×100%を多裂筋左/ 右比と定義した)を測定した. 測定部は. 多裂筋と 大腰筋の走行に対し、両筋同様に直角にスライスで きるL3高位とした.筋の面積は、L3高位のスライス をワークステーション View Forum (PHILIPS) を用 いて左右の腸腰筋と多裂筋の輪郭をマウスでトレー スして計測し、 左右の比較と左右平均値を腰痛群と 非腰痛群の2群で比較検討した. 統計学的分析は. SPSSの対応のある t検定を用いた. 計測は1名の臨 床放射線技師が2回行ない、その平均値とした、さ らに. 腰椎前弯度変化度(踏み込み動作姿勢の前弯 度-立位姿勢前弯度) と多裂筋/大腰筋比の左右平均 値との相関、立位姿勢と多裂筋/大腰筋比の左右平 均値との相関、踏み込み動作姿勢と多裂筋/大腰筋 比の左右平均値との相関, 脊柱側弯度変化度(踏み 込み動作姿勢の側弯度-立位姿勢の腰椎側弯度)と 多裂筋の左/右比との相関について Peason の相関係 数の検定を用いて検討した. 以上の統計学的分析 は、統計処理ソフト SPSS11.0 for Windows を用い、 有意水準をおのおの5%未満とした(図1,2).

結 果

(1) 立位姿勢と踏み込み動作姿勢の脊椎側弯度における腰痛群と非腰痛群の比較

腰痛群 10名、非腰痛群 10名の 20名全員が、踏み込み動作姿勢での脊柱 Alignment で胸椎部右凸、腰椎部左凸の側弯を呈した。Cobb角については、腰痛群で胸椎部 7.9 ± 0.6 ° (mean \pm SE)、腰椎部 8.9 ± 0.8 ° で非腰痛群は胸椎部 8.8 ± 0.3 °、腰椎部 8.9 ± 0.7 °で、腰痛群と非腰痛群で有意差は認められなかった。立位では、非腰痛群の 3名において脊柱 Alignment は真っ直ぐで良好であったが、腰痛群 10名全員と非腰痛群 7名は、踏み込み動作姿勢と同様に胸椎右凸、腰椎左凸の側弯を呈していた。ただし、Cobb角は腰痛群で胸椎部 6.2 ± 0.5 °、腰椎部 5.8 ± 0.3 °、非腰痛群は胸椎部 3.7 ± 1.0 °、腰椎部 5.8 ± 0.3 °、非腰痛群は胸椎部 5.8 ± 0.3 °、排腰痛群は胸椎部 5.8 ± 0.3 °、排腰痛群は胸椎部 5.8 ± 0.3 °、排腰痛群が有意に大きかった(胸椎部: 5.8 ± 0.3 °、腰椎部: 5.8 ± 0.3 °、腰椎部: 5.8 ± 0.3 °、

(2) 腰椎前弯度の立位姿勢と踏み込み動作姿勢の比較と腰椎前弯度変化度の腰痛群と非腰痛群の比較

腰椎前弯度は、痛みの有無に有意な主効果が認められ (F(1,36) = 14.74, p < 0.001)、同じく立位姿勢





図1 脊柱 X-P 撮影による Alignment 評価

a:X-P撮影:立位姿勢側面

b:X-P撮影:踏み込み動作姿勢側面

c:側面像による腰椎前弯度測定 (Cobb 法に準

ずる)

d:X-P撮影:立位姿勢正面

e:X-P撮影:踏み込み動作姿勢正面

f:正面像による腰椎側弯度測定(Cobb法)

と踏み込み動作姿勢においても有意な主効果が認められた (F(1,36)=68.29, p<0.001). さらに,痛みと姿勢について有意な交互作用が認められた (F(1,36)=6.73, p<0.014). その後の多重比較では,腰椎前弯度が立位で腰痛群の平均 $23.6\pm5.0^\circ$,非腰痛群の平均 $32.1\pm5.9^\circ$ であった.踏み込み動作では,腰痛群の平均 $38.3\pm1.5^\circ$,非腰痛群の平均 $39.7\pm3.0^\circ$ と腰痛群と非腰痛群の 2群とも立位姿勢に比べ踏み込み動作姿勢の腰椎前弯度が有意に増強した (p<0.01). また,その増強は腰痛群が有意であった (p<0.05). 腰椎前弯度は立位姿勢で腰痛群が非腰痛群に比べ有意に少なかった (p<0.01) (図 4).

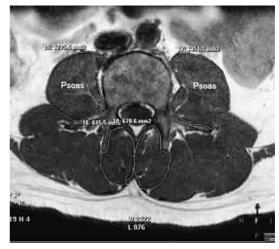
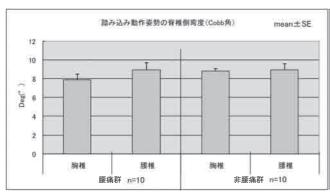


図2 多裂筋, 大腰筋の測定方法



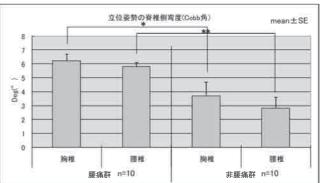


図3 脊椎側弯度における腰痛群非腰痛群の比較

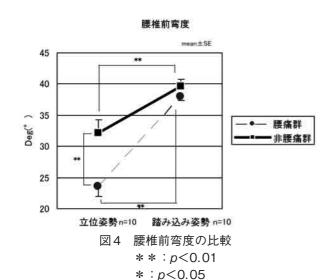
* * : *p*<0.01 * : *p*<0.05

(3) 脊柱筋 (多裂筋/大腰筋比) の腰痛群と非腰痛群 の比較

多裂筋/大腰筋比は、腰痛群の平均が右 $38.0 \pm 11.0\%$, 左 $37.2 \pm 4.7\%$, 非腰痛群の平均が右 $58.7 \pm 21.3\%$, 左 $63.3 \pm 22.6\%$ で腰痛群・非腰痛群とも左右で有意差は認められなかったが、腰痛群では左側が低く、非腰痛群では右側が低い値を示した。また、左右平均値は腰痛群 $37.6 \pm 7.8\%$ で非腰痛群 $61.0 \pm 21.6\%$ に比べ有意に低値を示した(p < 0.01) (図5).

(4) 多裂筋/大腰筋比と腰椎前弯の関係

多裂筋/大腰筋比が少ないと腰椎前弯度変化が大きいといった有意な負の相関関係が得られた(p<0.01).



また、踏み込み動作では多裂筋/大腰筋比と腰椎前弯度の間に相関性は認められなかったが、立位姿勢では多裂筋/大腰筋比が大きくなると腰椎前弯度も大きくなるという有意な正の相関関係が得られた (p<0.01) (図 6).

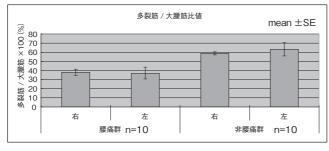
(5) 多裂筋の左/右比と腰椎側弯の関係

脊柱側弯度変化度(踏み込み動作姿勢の側弯度-立位姿勢の腰椎側弯度)と多裂筋の左/右比との間 には相関は認められなかった(図6).

考 察

(1) 脊柱 Alignment と腰痛の関係

今回行なった踏み込み動作姿勢のレントゲン画像による脊柱アライメントは、腰痛群、非腰痛群ともに脊柱の側弯度は胸椎右凸、腰椎左凸の側弯を呈した。これは、剣道競技の踏み込み動作が右手・右足が前、左手・左足が後ろの構えから、右足を前方へ大きく振み込み、左足は後方へ蹴りだす偏った動作のため、腰椎の前弯と骨盤の左回旋が生じる。その結果、上位腰椎に対する下位腰椎の左回旋に伴うCoupling Motionにより、腰椎左凸の側弯を伴う右側屈が生じると考えられる12~15)。さらに、その腰椎の動きにより、重心が右に移動するのを重心基底面内に保つため、脊柱では胸椎のCounter weightにより腰椎とは逆の動きである胸椎右凸の側弯が生じたと考えられる16.17)。したがって、踏み込み動作姿



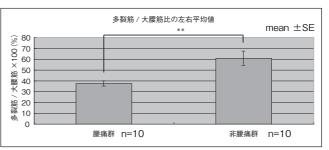


図5 脊柱筋(多裂筋/大腰筋比)の左右差と腰痛群・非腰痛群の2群比較

- 1. 多裂筋/大腰筋比値と左右比較
- 2. 多裂筋/大腰筋左右比平均値と腰痛群・非腰痛群の2群比較
- * * p<0.01
- * p<0.05

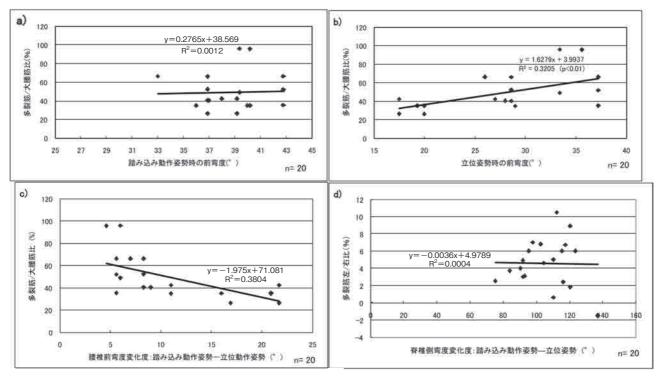


図6 脊柱 Alignment と脊柱筋の関係

- a) 踏み込み動作姿勢の腰椎前弯度と多裂筋/大腰筋比の比較
- b) 立位姿勢時の腰椎前弯度と多裂筋/大腰筋比の比較
- c) 腰椎前弯度変化度と多裂筋/大腰筋比の比較
- d) 脊椎側弯度変化度と多裂筋左/右比の関係

勢は上記 Alignment を生じるものと思われる. しか し、立位姿勢のレントゲン画像による脊柱アライメ ントでも、非腰痛群の7名と腰痛群の10名全員が、 踏み込み動作姿勢の脊柱 Alignment と同様の側弯を 呈していた. 思春期特発性側弯症では. 傍脊柱筋の 筋紡錘の異常分布による固有受容機能不全18)や左右 非対称の筋力低下が確認されている19,200.こうした 異常が原因なのか結果なのか不明で、原因はわかっ ていないとされている21).しかし、今回の結果は、 立位姿勢における側弯が踏み込み動作姿勢と同様で あったこと、大学までの10年以上にわたり剣道競 技を行なっていたことから、剣道競技特有である踏 み込み動作を長年行なっていたことによるものと思 われるが、多裂筋/大腰筋比の平均値に左右差を認 めなかったこと、多裂筋左/右比と腰椎側弯度に相関 が認められなかったことなどから, 筋力の左右バラ ンス低下は要因として可能性が低く、傍脊柱筋の柔 軟性の左右バランス低下が要因として高いと考えられる。また、そのことが腰痛発生に関与している可能性があると思われる。ただし、立位姿勢における Cobb 角が腰痛群で胸椎部 $6.24\pm0.5^\circ$ 、腰椎部 $5.8\pm0.3^\circ$ と非腰痛群の胸椎部 $3.68\pm1^\circ$ 、腰椎部 $2.78\pm0.8^\circ$ と比較して有意に大きかったことから(腰椎部:p<0.01、胸椎部:p<0.05)、立位姿勢においても腰椎左凸、胸椎右凸の側弯を呈し、かつ Cobb 角 5° 以上は腰痛発生の危険性が高いと考えられた。

また、腰椎前弯度は立位姿勢に比べ踏み込み動作姿勢が有意に増強した。さらに、その腰椎前弯の増強は腰痛群が有意に大きかった。したがって、剣道競技における踏み込み動作は、腰椎前弯に伴うストレスが腰椎部に加わる特徴があり、腰痛群はとくにその要素が強いと思われる。つぎに、腰痛群において腰椎前弯度変化が大きい理由について、腰痛群の立位姿勢における腰椎前弯度が非腰痛群に比べて有

意に少ないことがあげられる. その要因として、多 裂筋/大腰筋比が非腰痛群に比べ有意に少ないこ と, 多裂筋/大腰筋比が少ないと立位姿勢の腰椎前 弯度も少ないという正の相関関係が得られたことな どから, 多裂筋/大腰筋比の低下が考えられる. 多 裂筋/大腰筋比が低下すると、多裂筋の作用である 腰椎伸展作用22)が減少し、大腰筋の作用である腰椎 の屈曲作用^{23, 24)}が大きくなり、腰椎の前弯度が減少 すると思われる。また、腰痛群の多裂筋/大腰筋比 が非腰痛群に比べ低下している。すなわち大腰筋に 比べ多裂筋の割合が少ないということは、腰痛群に おいて腰椎の分節的安定性が低下し、不安定になっ ている可能性が考えられる. 多裂筋には固有感覚受 容器が豊富に分布しており、関節包や靱帯からの感 覚フィードバックと協調して、分節ごとの安定性を 保っているとされているからである25, さらに, 多 裂筋の筋活動量の低下が起こると, 中枢神経系や感 覚フィードバックによる脊椎の支持や保護が十分に 行なわれなくなり、その代償として最長筋や腸肋筋 が過剰に収縮している可能性が推察できる. 剣道選 手の腰痛について、廣橋らは26, 筋・筋膜性腰痛症 が多いと述べており、和久らは²⁷⁾、剣道を継続する ことによる身体的疲労に起因すると述べていること などから, 腰痛群の選手は前述の身体的特徴によ り、最長筋や腸肋筋の過剰な筋活動による筋疲労を 引き起こす危険性があると思われた.

結 語

剣道競技は右足が前方、左足が後方の構えで、技 を打ち込むときの動作も、股関節を中心として右足 が前方へ大きく振りだされ(股関節屈曲)、左足が 後方に蹴りだされる(股関節伸展)一連の動作をあ る.このような剣道特有の構えや踏み込み動作を長 年行なっていると腰椎左凸胸椎右凸の側弯を呈する 可能性があり、その側弯度の程度によっては腰痛を 引き起こす危険性が示唆された。また、多裂筋と大 腰筋の協調性が低下(多裂筋の筋活動が低下してい ると推察される)していると踏み込み動作時の腰椎 前弯度変化が大きくなり腰痛を引き起こす危険性が あるため、多裂筋の筋活動を高める必要性がある.

文 献

- 白土 修ほか:体幹筋強化訓練時の理想的肢位 一頸椎・骨盤位に着目して. 別冊整形外,24: 86-89,1993.
- 2) 白土 修ほか:腰痛に対する運動療法. カレントテラピー, 11:54-58,1993.
- 3) 白土 修ほか:腰痛疾患の保存的治療「日常生 活動作指導」.骨・関節・靱帯,6:673-682,1993.
- 4) 小林徹也ほか:姿勢と腰痛―特に中高年者の姿勢変化について―. 脊椎脊髄, 13:545-549,2000.
- 5) Murata Y et al: Changes in lumbar lordosis in young patients with low back pain during a 10-year period. J Orthop Sci, 7: 618-622, 2002.
- 6) Bogduk N et al: Anatomy and bio-mechanics of psoas major. Clin Biomech, 7: 109-119, 1992.
- 7) Santaguida P et al: The psoas major muscle: A three dimensional geometric study. J Biomech, 28: 339-345, 1995.
- 8) Richardson C: Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilliation in Low Back Pain. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999.
- 9) Remes VM et al: No correlation between patient outcome and abnormal lumbar MRI findings 21 years after posterior or posterolateral fusion for isthmic spondylolisthesis in children and adolescents. Eur Spin J, 15: 8-15, 2006.
- 10) Ranson CA et al: An investigation into the use of MR imaging to determine the functional cross sectional area of lumbar paraspinal muscles. Eur Spin J, 15: 764-773. 2006.
- 11) 横山 徹ほか:腰痛とスポーツ復帰について— 腰部筋横断面積の検討—. 臨床スポーツ医, 23:1311-1314,2006.
- 12) Augustus A et al : clinical biomechanics of the spine. 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1990.
- 13) Augustus A et al: The basic kinematics of the human spine. Spine, 3: 12–20, 1978.
- 14) 山本 功ほか:腰椎姿勢の全腰椎動態におよぼ す影響.整外バイオメカニクス,12:197-200, 1990.

- 15) 白土 修ほか:臨床に役立つ KINESIOLOGY. 腰椎の Kinesiology ― 脊椎の機能 ―. Journal of Clinical Rehabilitation, 4:653-657, 1995.
- 16) Klein-Vogelbach: Functional Kinetics. Springer-Verlag, Berlin, 1998.
- 17) 富田昌夫: クラインフォーゲルバッハの運動 学. 理学療法, 21:571-575, 1994.
- 18) Czervionke L et al : Cervical neural foramina : correlative anatomic and MR imaging study. Radiology, 169 : 753, 1988.
- 19) Bolton PS et al: Failure of clinical tests to predict cerebral ischemia before neck manipulation. JMPT, 12: 304, 1989.
- 20) Bora F et al: Compression neuropathy. Clin Orthop, 163: 23, 1982.
- 21) Breig A: Adverse mechanical tension in the central nervous system. Almqvist & Wiksell, Stockholm, 1978.

- 22) 中村隆一ほか:基礎運動学. 6ed, 医歯薬出版, 東京: 272, 2003.
- 23) 渡會公治: 腸腰筋, 大腰筋 「別冊解剖学アトラス I 」(文光堂) ほかより. sports medicine, 91:34-36,2007.
- 24) Bogduk N et al: Clinical anatomy of the lumbar spine. 四宮謙一訳:腰椎の臨床解剖. 医学書院,東京:66-84,1989.
- 25) 小形洋悦:筋肉痛に対するマニュアルセラピー. 理学療法, 18:485-492, 2001.
- 26) 廣橋賢治ほか:大学柔道および剣道部員の脊柱 機能テスト結果について―とくに腰痛の性質と の関係において―. 臨床スポーツ医, Vol.10, 別冊, 1993.
- 27) 和久貴洋ほか:競技特性からみた剣道における スポーツ傷害の分析. 武道学研究, 第24:45-51,1997.

脛骨顆間隆起骨折に対する関節鏡視下骨接合術 — Zhao 変法によるプルアウト法の 2 症例

Arthroscopic Suture Fixation for Tibial Eminence Fracture

— Report of Two Cases with Modified Zhao Method

横山裕介¹)Yusuke Yokoyama阿部信寬²)Nobuhiro Abe古松毅之¹)Takayuki Furumatsu井谷智¹)Satoru Itani雑賀建多¹)Kenta Saiga尾崎敏文¹)Toshifumi Ozaki

Key words

脛骨顆間隆起骨折, 関節鏡視下骨接合術, 8の字状縫合

Tibial eminence fracture: Arthroscopic fixation: Figure-of-eight suture

●要旨

脛骨顆間隆起骨折に対して、強固な関節鏡視下骨接合術を行なった2症例を経験した。手術は関節鏡視下にACL実質部に2本の縫合糸をかけ、そのうち1本は2hao法に準じ8の字状に縫合し、さらに骨片の中心に縫合糸を通す前方押さえこみを併用した。2症例とも脛骨顆間隆起骨折 Meyers 分類 type 1V の診断で 22 の変法を施行した。脛骨顆間隆起骨折 type 23 は、骨片の正確な整復と、加療当初からの強固な固定が術後の良好な可動域と安定性を獲得するために必要である。本法は低侵襲で強固な固定を得られる有用な手術法である。

はじめに

脛骨顆間隆起骨折は、転位した骨片が放置されれば、前十字靱帯(以下 ACL)の機能不全、膝関節可動域制限を引き起こす¹⁾. そのため、骨片の正確な整復と術後早期にリハビリテーションが行なえる強固な固定が必要である²⁾. 脛骨顆間隆起骨折に対して Zhao 変法を用いて関節鏡視下骨接合術を行なった2症例について短期の臨床成績を検討した.

手術方法

われわれは、ACL実質部にかけた縫合糸を8の字状に縫合し前方部へプルアウトする Zhao 法³⁾に加え、追加した縫合糸での骨片の前方押さえ込みを併用した。

手術は、骨折部の母床を新鮮化し、ACL再建ガイドを用いて脛骨粗面内側より2.4mmドリルで母床に開孔し、プルアウトに用いた。ACL実質部に縫合糸を2本かけ(図1a)、1本はそのまま前方へプ

横山裕介

〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1 岡山大学病院整形外科 TEL 086-235-7273

- 1) 岡山大学病院整形外科
 - Department of Orthopaedic Surgery, Okayama University Hospital
- 2) 岡山大学大学院運動器知能化システム開発講座 Department of Intelligent Orthopaedic System, Okayama University Graduate School

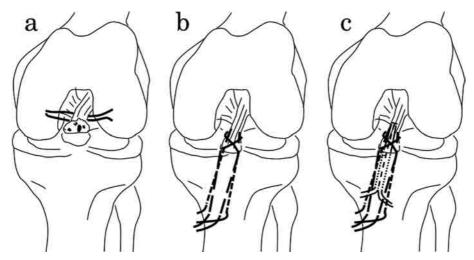


図1 手術方法

- a: ACL 実質部に2本の縫合糸をかける.
- b:1本はそのまま前方へプルアウトし、残りの1本はバネル法に準じ、前方へプルアウトする.
- c: ACL 実質部に縫合糸を追加し、骨片を通し前方へプルアウトする.



図2 症例1 当科受診時画像

a: 単純 X 線像

b:CT c:MRI

ルアウトし、残りの1本は Zhao 法に準じ8の字状に縫合し前方部へプルアウトした。縫合糸はウルトラブレイドスーチャー (Smith & Nephew) および Hi-Fi スーチャー (CONMED) を使用した。われわれはこの時点で、骨片前方部に浮き上がりを認めたため、さらに ACL 実質部に新たに縫合糸を2本かけ、骨片の中心にそれぞれの縫合糸を通し、前方部にプルアウトし、前方押さえ込みを併用した Zhao

変法を施行した.

症 例 1

27歳男性でプロサッカー選手. サッカーの試合中に相手と接触し, 左膝を捻って受傷し, 同日当科受診となった. 単純 X 線像, CT で脛骨顆間隆起骨折, 剝離骨片の粉砕を認めた(図2a, b). MRI では

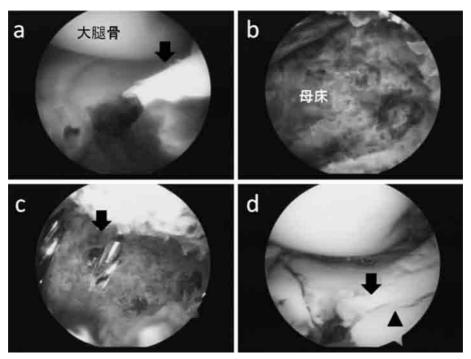


図3 症例2 術中関節鏡所見

a:骨片は転位(矢印)している. b:骨折部の母床を新鮮化する.

c: 2.4mm ガイドワイヤー (矢印) で骨孔を作製.

d:縫合糸(矢頭)を前方へプルアウトし、骨片を整復(矢印).

ACL実質部の輝度変化は認めなかった(図2c). Meyers 分類 type IVの診断で、受傷後3日目に関節 鏡視下手術を行なった.

術中関節鏡所見では、粉砕した剝離骨片の転位を 認めた(図3a). ACL 実質部には損傷を認めなかっ た. 前述の Zhao 変法を用いて手術を施行した(図 3b, c, d). プルアウトの固定は屈曲20度で行なった.

術後は3週から膝関節可動域訓練を行ない、4週 から部分荷重歩行を開始し、6週で全荷重を許可し た. 術後3ヵ月の単純 X線像, MRIでは骨片の整 復位は良好であり(図4)、術後6ヵ月でもとの受傷 前レベルであるプロサッカー選手として復帰した.

症 例 2

13歳男子. ジャンプの着地の際に右膝を受傷し. 受傷後3日目, 近医より当科紹介となった. 単純 X 線像、CT、MRIで脛骨顆間隆起骨折、骨片の粉砕





図4 症例1 術後3ヵ月時画像 a: 単純 X 線像 b: MRI



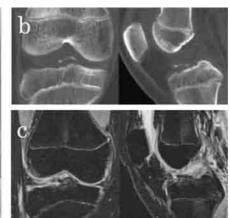


図5 症例2 当科受診時画像

a: 単純 X 線像

b:CT c:MRI





図6 症例2 術後6ヵ月時画像 a:単純 X線像 b:MRI

を認めた (図5). Meyers 分類 type IVの診断で、受傷後4日目、症例1度同様、われわれの Zhao 変法を用いて関節鏡視下骨接合術を施行した.

術後は3週から膝関節可動域訓練を開始し、6週から部分荷重を行ない、8週で全荷重とした、術後

6ヵ月の単純 X線像, MRIでは骨片の転位を認めず, 可動域制限なく日常生活を送っている(図6).

考 察

脛骨顆間隆起骨折に対する手術法は、一般的には スクリュー固定法かプルアウト法が用いられること が多い. 両者の力学的強度に関して、Tsukadaらは 死体膝を用いた実験で、順行性スクリュー固定法を 行なった群はプルアウト法を行なった群に比較して 力学的に優れていると報告した⁴⁾. 一方, Bong ら⁵⁾ や Eggers ら⁶⁾ はスクリュー固定よりもプルアウト 法のほうが強い固定力を得られると報告している. スクリュー固定法は手術手技が比較的容易である が、剝離骨片が小さい症例や骨片が粉砕した症例で は固定が困難である.一方、プルアウト法はすべて の骨折型に対応可能であるが、手術手技は煩雑であ り、固定法については、議論の余地がある。われわ れの方法は、ACL実質部にかけた2本の縫合糸の うち、1本を8の字状に縫合し、前方部へプルアウ トする(図1b). これにより、骨片を平面で押さえ こみ、力学的強度の増加を図っている。この8の字 状の縫合は脛骨顆間隆起骨折癒合不全症例にも使用 されており、良好な成績が報告されている3). さら にわれわれは術後変形癒合による伸展不全を防ぐた

め、ACL実質部に縫合糸をかけ、骨片を通し前方部へプルアウトすることにより(図1c)、骨片の前方への浮き上がりを防止し良好な成績を得た。 さらにプルアウト法に用いる縫合糸に関しては、Ethibond (Ethicon) よりも FiberWire (Arthrex) のほうが固定力が強いと報告されており 6)、われわれも strong suture であるウルトラブレイドスーチャと Hi-Fi スーチャーを使用した.

脛骨顆間隆起骨折に対する手術手技において, Ishibashiらは脛骨顆間隆起骨折に合併する ACL 実 質部の損傷は成人に多く、成人では ACL 再建術も 一つの選択肢であると報告している⁷⁾. また, Ahmad らは脛骨顆間隆起骨折に対する骨接合術と ACL不全膝に対する ACL再建術とでは術後成績に 差はないと報告している⁸⁾. 脛骨顆間隆起骨折に対 する ACL 再建術の術後成績は安定しているため、 症例1などのエリートスポーツ選手では、ACL再 建術も選択する治療法の一つとなると考える. しか し, ACL再建術では, 固有感覚 (proprioception) の 障害^{9,10)}や、移植腱採取による筋力低下という問題 が生じるため骨接合術を選択した. 結果として症例 1は術後6ヵ月でプロサッカー選手としてトップチ ームレベルに復帰でき、満足できる結果が得られ た. しかし、術前 MRI や術中関節鏡所見で ACL実 質部損傷の有無を適切に評価することが困難な場合 が多く、今後さらに症例を検討する必要がある.

文 献

- 1) 安達伸生ほか: 脛骨顆間隆起骨折に対する鏡視下整復固定術. 関節外科, 24:7-12,2005.
- 2) 佐伯和彦ほか:脛骨顆間隆起骨折に対する鏡視

- 下骨接合術. 整・災外, 51:783-790,2008.
- 3) Zhao J et al: Arthroscopic treatment of nonunited anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with figure-of-8 suture fixation technique. Arthroscopy, 23: 405-410, 2007.
- 4) Tsukada H et al: A biomechanical comparison of repair techniques for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture under cyclic loading. Arthroscopy, 21: 1197–1201, 2005.
- 5) Bong MR et al: Suture versus screw fixation of displaced tibial eminence fractures: a biomechanical comparison. Arthroscopy, 21: 1172–1176, 2005.
- 6) Eggers AK et al: Biomechanical evaluation of different fixation methods for tibial eminence fractures. Am J Sports Med, 35: 404-410, 2007.
- 7) Ishibasi Y et al: Magnetic resonance imaging aids in detecting concomitant injuries in patients with tibial spine fractures. Clin Orthop, 434: 207-212, 2005.
- 8) Ahmad CS et al: Anterior cruciate ligament function after tibial eminence fracture in skeletally mature patients. Am J Sports Med, 29: 339-345, 2001.
- 9) 宮里 幸ほか:運動速度の違いによる膝前十字 靱帯損傷者,再建者,健常者の膝関節運動覚の 比較.日臨スポーツ医会誌,18:33-38,2010.
- 10) Fremerey RW et al: Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg Br, 82: 801-806, 2000.

野球選手の胸郭出口症候群の特徴と術後成績の検討

Clinical Aspect of Thoracic Outlet Syndrome in Baseball Players and its Surgical Results

大歳 憲一¹⁾ Kenichi Otoshi 古島 弘三²⁾ Kozo Furushima 辻野 昭人²⁾ Akihito Tsujino 伊藤 恵康²⁾ Yoshiyasu Itoh

Key words

胸郭出口症候群, 手術成績, 野球選手

●要旨

野球選手に発症した胸郭出口症候群の臨床的特徴と、観血的治療の成績について検討した。対象は、胸郭出口症候群に対し観血的治療を行ない、術後6ヵ月以上経過し、アンケート調査で回答が得られた26例である。術前の症状として上肢のしびれと脱力のほかに、肩痛や肘痛を有する症例が多く認められた。術後は、完全復帰が9例、同ポジションでの復帰が13例であり、良好な復帰状況であった。復帰レベルの低下した症例では、肩関節動揺性や、肘関節障害由来と考えられる症状が残存していた。上肢の障害をきたした野球選手を診察する際には、肩・肘関節障害のほかに、胸郭出口症候群の関与についても十分に検討しておく必要がある。また、胸郭出口症候群に対する観血的治療の術後成績は良好であるが、さらなる成績向上のためには、合併障害に対する術前のより正確な病態把握が重要である。

緒 言

投球動作に伴う上肢の末梢神経障害としては、肘関節部での尺骨神経障害や、四辺形間隙部での腋窩神経障害、肩甲棘基部や肩甲切痕部での肩甲上神経障害、長胸神経障害などの報告が多く、広く認知されている^{1~6})。しかし、投球動作が原因である胸郭出口症候群に関しては認知度が低く、報告も少ない^{3~8})。胸郭出口症候群の主な症状は、上肢のしびれや脱力感であるが、ときに、肩や肘に放散する疼痛や、嘔気、頭痛などもみられ、多彩な症状を呈す

るのが特徴である。そのため、他疾患や心因性疼痛の診断で加療されている例も散見される。とくに、野球選手では、肩や肘の過労性障害の発生頻度が高く、肩関節疾患や肘関節疾患と診断され、治療を受けている症例は少なくないと考えられる。今回われわれは、胸郭出口症候群の診断で、保存的治療に抵抗し、観血的治療を行なった野球選手を対象とした調査を行ない、投球動作に伴う胸郭出口症候群の特徴と、手術成績について検討した。

大歳憲一

〒 960-1295 福島市光が丘1 福島県立医科大学整形外科学講座 TEL 024-547-1276

- 1)福島県立医科大学整形外科学講座 Department of Orthopaedic Surgery, Fukushima Medical University
- 2)慶友整形外科病院 Keiyu Orthopaedic Hospital

対象と方法

平成8年から平成17年の10年間に、当院で、胸 郭出口症候群に対し観血的治療を行なった56例中. 術後6ヵ月以上経過し、アンケート調査で同答が得 られた26例(全例男性,手術時年齢14~24歳,平 均17.5歳)を対象とした. アンケート回収率は46.4 %であった、競技レベルは、社会人野球選手3例、 大学生4例, 高校生16例, 中学生3例であり, 術前 罹病期間は1~36ヵ月、平均8.7±7.6ヵ月であっ た. アンケート調査実施までの経過観察期間は. 6~ 76ヵ月, 平均34.5±20.0ヵ月であった. 胸郭出口症 候群の診断は、自覚症状として、動作時、または安 静時の肩甲帯から上肢にかけての疼痛や. 髄節性. 末梢神経性いずれにも該当しない知覚障害. しび れ、および脱力感を有し、理学所見として、頚椎疾 患が否定され、誘発テストである Roos Testで15秒 以内に手指が蒼白になる高度陽性例とした. 術前に 肩関節や肘関節に明らかな器質的障害を有する症例 は本研究から除外した、手術適応は、1~3ヵ月間の 肩甲骨胸郭関節機能訓練を中心とした保存的治療が 無効な症例とした. 上肢の浮腫が認められ. 鎖骨下静 脈の狭窄による静脈還流障害が疑われた症例は、で きるだけ早期に手術を行なった. 手術は、全例に腋 窩侵入による第1肋骨切除術を行なった. 腋窩神経 領域の障害が明らかであった19例に対しては、腋窩 進入による腋窩神経剝離術を, 尺骨神経領域の障害 が明らかであった11例中6例に対しては、上腕内側 筋間中隔の切徐および肘部管での尺骨神経剝離術を 同時に行なった. また. 手指の著明な血行障害を合 併していた1例に対しては、手掌腱膜切徐術を同時 に行なった. 検討項目は、①術前の自覚症状と理学 所見,②術後における自覚症状・理学所見の変化, ③術後成績とスポーツ復帰状況の3項目とした. 術 後成績は Sanders の評価基準⁹⁾ を用いて評価した. スポーツ復帰状況は、復帰時期と復帰レベルで評価 した。また、自己評価によるパフォーマンスレベル を100点満点で評価した. 統計学的検討は Mann-Whitney 検定を用い、有意水準を5%とした.

結 果

1. 術前の自覚症状と理学所見

術前の自覚症状をのべ数で評価した. 上肢のしび れが22例84.6%と最も多く. 次いで肩痛が19例 73.0%, 肘痛が18例69.2%, 脱力が13例50%であ った. その他の症状として, 上肢の冷感が7例26.9 %. 上肢の浮腫が5例19.2%. 頭痛や眼痛が1例3.8 %に認められた。肩痛や肘痛が単独で認められた症 例は存在せず、しびれ、脱力、または上肢の冷感な どの症状が同時に認められた. 洗髪や歯磨きなどの 日常生活動作でも易疲労感をきたした症例が7例 26.9%に存在した(表1). 術前の知覚障害は, 前腕 尺側部が22例84.6%と最も多く、次いで肩外側部 17例65.3%. 上腕尺側部16例61.5%. 手尺側部13 例50%であった(重複あり). すなわち. 前腕内側 皮神経, 尺骨神経, 腋窩神経, および上腕内側皮神 経領域の知覚障害が種々の程度に合併していた(図 1-A). 腕神経叢の圧痛は. 烏口突起内側部. 鎖骨 上窩ともにそれぞれ15例57.7%. 四辺形間隙部の 圧痛が15例57.7%. Struthers' arcade部¹⁾の圧痛が 11例42.3%に認められた(図1-B). Roos Test は全 例強陽性であり、Wright Test は25 例 96.1%で陽性 であった. 握力は術前患側で39.0±9.0kg. 健側で 43.6 ± 6.2 kgと患側で有意に低下していた(p < 0.05).

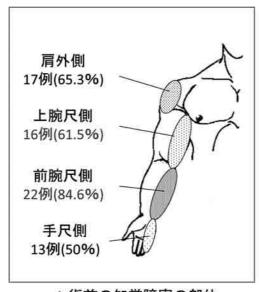
2. 術後における自覚症状と理学所見の変化

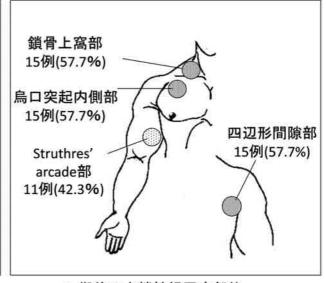
誘発テストは、Roos Test、Wright Testともに、 川崎病の既往を有する1症例を除いて術後全例陰性 化した、患側の握力は、術前39.0±9.0kgから術後

表1 術前の自覚症状

20. 113113	H 20/11 //
上肢のしびれ	22例 (84.6%)
肩痛	19例 (73.0%)
 肘痛	18例 (69.2%)
脱力	13例 (50.0%)
冷感	7例 (26.9%)
上肢挙上時の易疲労感	7例 (26.9%)
上肢の浮腫	5例 (19.2%)
頭痛・眼痛	1例(3.8%)

※のべ数で評価





A:術前の知覚障害の部位

B:術前の末梢神経圧痛部位

図1 術前の理学所見

A:術前の知覚障害の部位

前腕尺側部が最も多く,次いで肩外側部,上腕尺側部,手尺側部の順に多く認められた.

B:術前の末梢神経圧痛部位

鎖骨上窩部,烏口突起部といった腕神経叢部の圧痛に加え,四辺形間隙部や,Struthres' arcade 部などより遠位部の末梢神経にも圧痛が認められた.

表2 術前後の握力の変化

	術前	術後
患側	39.0 ± 9.0 * **	46.0 ± 6.7
健側	43.6 ± 6.2	46.3 ± 7.6

(kg)

*p<0.05(患側 vs 健側)

** p<0.05 (術前 vs 術後)

46.0±6.7kgと術前に比べ有意に改善し、健側との有意差も認められなかった(p<0.05)(表2). 自覚症状は、上肢のしびれが22例中20例、肩痛が19例中12例、肘痛が18例中16例、脱力が13例中12例で改善が認められた. しびれがまったく改善しなかった2例のうち、1例は川崎病の既往を有する症例で、脱力感は改善したが、肩痛としびれが残存していた. もう1例は高度の肩関節動揺性が認められる症例で、術後、上肢の浮腫のみ改善したが、肩痛と脱力の改善は認められなかった. 肩痛のみ残存した5例では、3例で腋窩神経領域の症状が残存し、1例で肩の下方動揺性が認められた. 1例は術後直接フォ

ローアップができず原因は不明であった. 肘痛が残存した2例では, 1例に肘内側側副靱帯損傷が, もう1例に尺骨神経亜脱臼が認められた(表3).

3. 術後成績とスポーツ復帰状況

Sandersらの評価基準を用いた術後成績の評価では、優が14例、良が9例、可が2例、不可が1例であった(表4)、術後投球を開始した時期は3.2±0.9週、競技復帰可能となった時期は3.4±2.6ヵ月であった、復帰レベルは、完全復帰が9例、同ポジションでの復帰が13例、ポジション変更での復帰が2例、レクリエーションレベルでの復帰、スポーツ種目変更が各1例であった(表5)、ポジションを変更して復帰した2例のうち、1例は術前認められた肩痛、肘痛、上肢のしびれ、および脱力のうち、肩痛、肘痛、および脱力は消失した、上肢のしびれが軽度残存していたが、プレーには影響なく、ポジション変更(捕手から内野手へ転向)により復帰できていた。もう1例は、術前認められた肩痛、肘痛と脱力のうち、脱力は消失したが、肩痛と肘痛が残存して

表3 術後残存症状とその原因

	F 1 1				
	術前症状	残存症状	既往症・併存障害	復帰 レベル	パフォー マンスレベル
症例 1	肘痛, しびれ	しびれ(改善)	なし	А	80
症例 2	肩痛, 肘痛, しびれ	肘痛	内惻々副靱帯損傷	В	90
症例 3	肩痛, 脱力	肩痛	腋窩神経障害	В	60
症例 4	肩痛, しびれ, 脱力	肩痛, しびれ	川崎病	В	80
症例 5	肩痛, しびれ	肩痛	肩下方動揺性	В	80
症例 6	肩痛, 肘痛, しびれ, 脱力	肩痛	腋窩神経障害	В	80
症例 7	肩痛, 肘痛, しびれ, 脱力	肩痛	腋窩神経障害	В	80
症例 8	肩痛, しびれ, 脱力, 上肢浮腫, 冷感	しびれ (改善)	なし	С	70
症例 9	肩痛, 肘痛, 脱力	肩痛, 肘痛	腋窩神経障害・ 尺骨神経亜脱臼	С	30
症例 10	肩痛, しびれ, 脱力, 上肢浮腫, 冷感	肩痛, しびれ, 脱力	肩関節動揺性	D	0
症例11	肩痛, 右上肢痛	肩痛	不明	Е	60

表 4 術後成績

優	症状がまったく消失して, 現職に復帰し, スポーツもまったく不自由なく行なえる	14例
良	症状が少し残存. 仕事やスポーツに 制約がある	9例
可	症状の改善が少しだけ認められる	2例
不可	まったく症状の改善が認められない	1例

表6 パフォーマンスレベル

		術前	術後
総	:合	34.3 ± 27.7	77.9 ± 22.7 *
復帰	A, B	31.4 ± 25.3	85.5 ± 10.1 *
レベル	C以下	32.5 ± 23.6	40.0 ± 31.6 * *

(点)

* p<0.05 (術前 vs 術後) **p<0.05 (復帰レベル)

いた. 投手への復帰は困難で, 野手に転向しての復 帰であった. レクリエーションレベルで復帰した1 例は、術前より多方向の肩関節動揺性が認められた 症例で、術後症状の改善が乏しく、競技レベルへの 復帰は困難な状態であった. スポーツ種目を変更し た1例では、術前認められた肩痛と上肢全体の痛み が術後一時消失したが、その後肩痛が再発し、野球

表5 術後復帰状況と復帰時期

11	1=	17.1	- 4	1-11
復				

投球開始時期		3.2±0.9週
競技復帰時期		3.4 ± 2.6 カ月
Ab- A	We let In the	
術移	後復帰状況	
Α	完全復帰	9例
В	同ポジションで復帰	13 例
С	ポジションを変更して復帰	2例
D	レクレーションレベルで復	帚 1例
Е	スポーツ種目変更	1例
F	日常生活に支障あり	0 例

継続を断念していた(表3).

パフォーマンスレベルは、全症例において、術前 平均34.3 ± 27.7 点が、術後平均77.9 ± 22.7 点と有意 に改善した(p<0.05). 完全復帰可能であった9例 と、同ポジションで復帰した13例をあわせた22例 では、術前平均31.4±25.3点が、術後は平均85.5± 10.1点と有意に改善していた. しかし. ポジション 変更、レクリエーションレベルでの復帰、種目変更 となった4例は術前32.5±23.6点, 術後40.0±31.6 点と有意な改善が認められなかった(表3,6).

考 察

胸郭出口症候群は、上肢のしびれや脱力を伴う頚 肩腕部痛をきたす疾患として広く認知されている. 胸郭出口症候群の原因としては預肋などの解剖学的 破格のほかに、体型や職業的負荷、動揺肩などの肩 関節疾患などが報告されている^{4,10)}. スポーツにお いては、Overhead sports と呼ばれる多くの種目で、 鎖骨の回旋と後方移動を伴う上肢の運動を繰り返し 行なうため、腕神経叢と血管束が胸郭出口部で圧 追、末梢への牽引および摩擦をうけ、胸郭出口症候 群が発生しやすい状況下にあると考えられる^{2,12)}. とくに、投球動作は、その動作の特徴上、胸郭出口 部における神経血管束の障害を起こしやすいと考え られる^{2,3,8)}. トップポジションでは. 肩甲骨は最大 内転位をとり後方傾斜し、肩関節は外転外旋位をと る. この肢位において肋鎖間隙は狭小化し、また小 胸筋は最大に伸張された後、次の瞬間には強く収縮 するため、神経血管東は烏口突起下と肋鎖間隙で強 く圧迫される。また、フォロースルー期では、上肢 全体が投球方向に牽引されるため、神経血管東全体 が牽引される. 反復する投球動作で, 神経血管束が 圧迫と牽引を繰り返し受けることにより、機械的炎 症が起こり、胸郭出口症候群が発症すると考えられ る. とくに. 成長期である中高校生では. 肩甲帯周 囲筋の筋力が不十分であり、また、練習量も急激に 増加するため、疲労により肩甲帯の不安定性が生 じ、神経血管束により強く負荷がかかることが予想 される¹²⁾. 本研究でも中高生が26例中19例73%を 占めており、胸郭出口症候群が、成長期に多く認め られることが明らかとなった.

胸郭出口症候群では、しばしばほかの末梢神経障害の合併、いわゆる double crush neuropathy が認められる。過去の報告では、胸郭出口症候群の30%~44%に遠位の末梢神経の絞扼性障害が合併すると述べられている¹³⁾、本研究では、腋窩神経障害が19例73.1%に、尺骨神経障害が11例42.3%に認められた、尺骨神経障害や、四辺形間隙における腋窩神経障害は、投球動作に伴う末梢神経障害として認知されているが^{1.2.6)}、その中には胸郭出口症候群を合併している症例が少なからず存在することが明らかと

なった.このような症例に対し、末梢部での治療だけが行なわれ、中枢部の障害が見逃されてしまった場合には、症状が十分に改善しない可能性がある.すなわち、投球による末梢神経障害の診断時には、胸郭出口症候群の関与について十分に検討しておく必要がある。最近では MR Angiography を補助診断として頻用している.ガントリー内で外転外旋位はとれず挙上位で撮影しているが、有用な情報が得られる.

投球動作は、肩関節や肘関節の過労性障害を起こしやすく、臨床の現場でも、肩痛や肘痛で医療機関を受診することが多い.なかには漠然とした肩や肘の痛みで、選手自身が自分の症状の部位を正確に把握しない場合もある.本調査では、肩や肘に明らかな障害が認められない症例でも、肩痛や肘痛を主訴として来院し、胸郭出口症候群に対する観血的治療により症状が消失した症例が存在した.実際に、当院で胸郭出口症候群と診断した患者の中には、他院で肩関節障害もしくは肘関節障害と診断され、保存的治療や手術的治療を受けたが、症状が改善しないため来院した患者が少なくない。肩や肘周囲の痛みを訴える選手を診察する際には、本症候群による末梢神経障害由来の肩痛や肘痛が存在することを認識しておく必要がある.

胸郭出口症候群に対する治療の第一選択は保存療 法である. 胸郭出口症候群に対する理学療法プログ ラムは過去にいくつかの報告がなされており、その 奏効率は50~90%と述べられている^{14~16)}. 実際の 理学療法としては、僧帽筋、肩甲挙筋、大菱形筋、 前鋸筋などの肩甲骨周囲筋の筋力強化や scapula mobilizationなどと呼ばれるストレッチなどを行な い、肩甲胸郭関節の動きを正常化することに主眼が 置かれる^{15, 17~19)}. そのほかに, 野球選手特有の障害 として, 肩甲上腕関節の拘縮, 腱板機能低下などに 対する治療や, 下肢体幹機能改善訓練, 投球フォー ム指導なども行なわれる $^{2, 20, 21)}$. しかし、その一方 で、腕神経叢圧迫型は牽引型に比べ、保存療法の効 果が乏しいともいわれており、一定期間の保存療法 に抵抗性で、ADLや仕事に対する支障が大きい場 合は、手術的治療が必要となる場合があると報告さ れている22). また、上肢の浮腫など、静脈還流障害 の存在が疑われた場合には、血栓形成を予防するた



図2 手術時体位 肘頭直達牽引 (6~7kg) により上腕を zero position 方向に牽引する (右:頭側, 左: 尾側).

め, 抗凝固療法とあわせて, できるだけ早期の除圧 が必要である7,11)。当施設では、一定期間の上記の 理学療法を中心とした保存療法を行なっても改善が 乏しい症例や、静脈還流障害が認められる場合を第 1肋骨切除術の適応としている. 第1肋骨切除術の 利点は、自覚症状や理学所見のすみやかな改善であ る. また. 肩関節や肘関節と違い. 投球動作に直接 関わる構造ではないため、投球動作への影響が少な く、早期の競技復帰が可能である。本研究でも、投 球開始は平均術後3週から可能であった. 問題点と しては、手術に伴う合併症があげられる、狭い視野 での操作であるため、肋骨から胸膜を剝離する際に 胸膜を損傷してしまう可能性や、腋窩部において血 管や神経を損傷してしまう危険がある23. 当施設で は肘頭直達牽引 (6~7kg) により上腕を zero position 方向に牽引し(図2), head lampを使用しながら第 1肋骨切除を行なっている(図3). 手術時間として1 時間以上を要することはない、また、第1肋骨切除 術は、主に肋鎖間隙部での神経血管束の圧迫、すな わち圧迫型の胸郭出口症候群に対しては有効な治療 法であるが、牽引型の胸郭出口症候群に対しては、 効果が不十分な場合がある^{16,24)}. 本調査でも, 術後 に症状の改善乏しかった症例は、牽引型胸郭出口症



図3 第1肋骨切除後3D-CT画像 第1肋骨は肋骨結節部付近まで切徐されている.

候群の原因となる肩の下方動揺性を有する症例であった.また,本研究では,第1肋骨切徐により胸郭出口症候群由来の症状は改善したものの,既存の肩関節や肘関節疾患による症状や,より末梢部位での絞扼性神経障害による症状が残存した症例が存在した.胸郭出口症候群に対し手術を行なう際には,ほかの合併障害に対しても十分な評価を行ない,必要があれば追加処置を行なうことも必要である.本疾患に限らず投球障害の診療に携わる際には,保存療法,手術療法を問わず,病態を正確に把握し,それぞれの症例に応じた適切な治療計画を立てることが重要である.

本調査の限界として、アンケート調査による治療成績評価である点があげられる。本調査ではアンケート回収率が46.4%と決して高いとはいえず、アンケート回答の時点ですでに選択バイアスが存在している可能性がある。もう1つは、本調査では第1肋骨切徐術と同時に末梢部での神経剝離術を行なった症例が存在する点である。すなわち、末梢の神経剝離術の治療効果が成績に関与している可能性がある。今後は、第1肋骨切除のみを行なった症例を対象とした検討が必要である。

結 語

- ・野球選手に発症した胸郭出口症候群の症状の特徴 と、術後成績について検討した.
- ・上肢のしびれや脱力以外に、 肩痛や肘痛を主訴と

する症例が多く認められた.

- ・術後の競技への復帰状況は良好であり、また早期 の競技復帰が可能であった.
- ・術後に肩痛や肘痛が残存する症例が存在し,胸郭 出口症候群以外の合併する障害に対する適切な治 療の必要性が示唆された.
- ・野球選手の胸郭出口症候群に対する観血的な治療 は、術前に正確に病態を把握し、適応を選べば有 用な治療法である。

要旨は第32回日本整形外科スポーツ医学会学術 集会において日発表した.

文 献

- 1) 伊藤恵康ほか: 肘の痛み. In: 菊地臣一, ed. プライマリ・ケアのための整形外科疼痛マニュ アル, 金原出版, 東京: 23-30, 2007.
- 2) 伊藤恵康ほか:上肢のスポーツ障害. In:越智 隆弘, 菊地臣一, ed. New Mook 整形外科20 リハビリテーション, 金原出版, 東京:265-273,2007.
- 3) Safran MR: Nerve injury about the shoulder in athletes, Part 1 -subscapular nerve and axillary nerve. Am J Sports Med, 32: 803-819, 2004.
- 4) Safran MR: Nerve injury about the shoulder in athletes, Part 2-long thoracic nerve, spinal accessory nerve, burners/stingers, thoracic outlet syndrome. Am J Sports Med, 32: 1063-1076, 2004
- 5) 佐々木淳也ほか:スポーツによる肘周辺の尺骨 神経障害. 日肘会誌, 13:9-10,2006.
- 6) 辻野昭人ほか:投球時の骨頭と広背筋腱による 腋窩神経障害. 日手会誌, 20:395-398, 2003.
- 7) DiFelice GS et al: Effort thrombosis in the elite throwing athlete. Am J Sports Med, 30: 708-712, 2002.
- 8) Esposito MD et al: Thoracic outlet syndrome in a throwing athlete diagnosed with MRI and

- MRA. J Magn Reson Imaging, 7: 598-599, 1997.
- 9) Sanders RJ et al: The treatment of thoracic outlet syndrome: a comparison of different operations. J Vasc Surg, 10: 626-632, 1989.
- 10) 加藤貞利ほか:胸郭出口症候群の診断と治療. MB Orthop, 16:9-14, 2003.
- 11) Roos DB: Thoracic outlet syndrome: update 1987. Am J Surg, 154: 568-573, 1987.
- 12) 森澤桂三ほか:スポーツ選手の胸郭出口症候 群. MB Orthop, 11:59-65, 1998.
- 13) Wood VE et al: Double crush nerve compression in thoracic outlet syndrome. J Bone Joint Surg, 72-A: 85-87, 1990.
- 14) Novak CB et al: Outcome following conservative management of thoracic outlet syndrome. J Hand Surg, 20A: 542–548, 1995.
- 15) 川崎洋二: 胸郭出口症候群に対するセルフエクササイズ. 理学療法, 25:1023-1030, 2008.
- 16) 山鹿眞紀夫: 胸郭出口症候群の保存療法. MB Orthop, 11:43-50, 1998.
- 17) Aligne C et al: Rehabilitation of patients with thoracic outlet syndrome. Ann Vasc Surg, 6: 381–389, 1992.
- 18) Blitt L: Nonoperative treatment of thoracic outlet syndrome symptoms. Clin Orthop Rel Res, 51: 45-48, 1967.
- 19) 千田益生ほか: 胸郭出口症候群のリハビリテーション. 関節外科, 22:82-88, 2003.
- 20) 岩堀裕介: 肩のスポーツ障害: 診断のための理 学所見のとり方-野球選手の肩のスポーツ障害 を中心に. 関節外科. 22:1098-1112, 2003.
- 21) 尾崎尚代ほか: TOSの理学療法. 関節外科, 26:908-916,2007.
- 22) 井手淳二ほか: TOSの手術療法. 関節外科, 26: 917-922, 2007.
- 23) 阿部正隆ほか:胸郭出口症候群の手術療法. MB Orthop, 11:51-57, 1998.
- 24) Swift TR et al: The droopy shoulder syndrome. Neurology, 34: 212-215, 1984.

足部内在屈筋の筋力トレーニングについて一筋力・足アーチ・動的検査項目への効果検証─

Strength Training for the Intrinsic Flexor Muscles of the Foot: Effects on Muscle Strength, the Foot Arch, and Dynamic Parameters

橋本 貴幸^{1,2)} Takayuki Hashimoto

櫻庭 景植¹⁾ Keishoku Sakuraba

Key words

足部内在屈筋、筋力、トレーニング

●要旨

本研究の目的は、足部内在屈筋の筋力トレーニング効果について検証することである。対象は、運動器疾患のない健常男性12名(29±5歳)であり、トレーニング方法は、週3回1日1回、回数200回、負荷量3kg、期間8週間にて、全足趾IP・MP関節屈曲運動を実施した。トレーニング前・後・終了8週間後の各3期における足部内在屈筋筋力測定、アーチ測定、動的検査項目(垂直跳、片脚幅跳、50mダッシュタイム)を比較検討した。トレーニング後においては、筋力の向上、アーチ形成、運動パフォーマンスの向上がみられ、足趾の筋力トレーニングの有効性が確認された。

はじめに

人間が運動を行なうときの基本的姿勢は直立二足歩行の状態であり、この状態から歩行、走行、蹴る、跳ぶという動作につながり、速さもゆっくりとしたものから高スピードまでさまざまである。足はそれらの要求に答えるべく衝撃緩衝器、体重支持機構、推進器官としての機能を切れ目なく繰り返す重要な身体の一構成部分である1~3)。近年足趾の屈筋力や把持力に関するトレーニング効果として、歩行速度や歩幅に有意な変化を認めた報告や動的バランス、転倒予防効果などが数多く報告されてきている4.5)。

しかし、足部に関する研究・治療・予防としてのトレーニング方法は、従来からタオルギャザー、足趾運動などの扁平足体操が一般的に行なわれており、外在筋・内在筋を含む内容であるもその区別はなく、回数、負荷量、実施時間、実施期間、効果において不明な点も多い、さらに、われわれを含めた先行研究^{6,7)}では内在筋の重要性を説いているが、そのトレーニング効果は明らかにされていない。

本研究の目的は、足部内在屈筋に着目し、一定の回数および負荷量を設定した筋力トレーニング効果について、①筋力②足アーチ③動的検査項目(片脚幅跳、垂直跳、50mダッシュタイム)に及ぼす影響について検証することである.

橋本貴幸

〒113-8421 東京都文京区本郷2-1-1 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科 TEL 03-3813-3111 (代)

- 1)順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科 Juntendo University Graduate School of Health and Sports Science
- 土浦協同病院リハビリテーション科
 Department of Rehabilitation, Tsuchiura Kyodo General Hospital

方 法

1. 対象

対象は、身体に運動器疾患および扁平足などの足部疾患に既往のない健常男性12名とした。年齢および身長、体重の平均値と標準偏差は、それぞれ29±5歳、172.5±7.3cm、64.9±12.8kgである。

2. 研究デザイン

研究デザインは、トレーニング前(以下:トレ前)、8週間のトレーニング後(以下:トレ後)、トレーニング終了時から8週間後(以下:トレ中止後)の各3期に分け検査項目を測定し比較検討した.

3. 検査項目

(1) 足部内在屈筋筋力測定

足部内在屈筋筋力測定機器は、測定値が5kg以上、0.1kg毎に表示可能な竹井機器工業デジタル握力計グリップ5101を使用した、測定器は、木製の縦50cm×横14cm×高60cmの半箱型で、握力計の固定と測定下肢の固定とができるものを作成した(図1).

測定肢位は、仰臥位とし膝関節伸展位、足関節最大底屈位で固定した。次に足趾屈曲自動運動にて、外在筋による DIP 関節の屈曲運動が生じないことを確認後、SAKAI 社製フィンガースリング C7791を用いて I 趾から V 趾をそれぞれ牽引し、握力計が

5kgに表示されたところで固定した(図1).

足部内在屈筋筋力測定は、裸足での足趾 IP, MP 関節における全足趾屈曲把持力を左右それぞれ3回計測し実測値を求めた。計測1回の筋収縮時間は、3秒間とした。2から3日の間隔をあけ、同一検者により合計3日間の計測を行なった。筋力測定値の信頼性は、検者内相関係数(以下 ICC)で ICC(1.3)が0.98と高い信頼性を得たので、本計測方法および計測回数は3回としその平均値を採用とした。

(2) アーチ測定

アーチ測定は、縦アーチ長、横アーチ長とし、ベルケマンフットプリントを用いて静的立位で作成し、左右それぞれ計測した。縦アーチ長は、母趾中足骨頭から踵骨隆起までの距離を定規で計測した。横アーチ長は、第 I 中足骨頭部と第V 中足骨頭部を結んだ距離を定規で計測した(図2).

(3)動的検査項目

動的検査項目は、片脚幅跳、垂直跳、50mダッシュタイムを計測した。

片脚幅跳は、文部科学省新体力テスト立ち幅跳と 同様の計測方法に準じて、計測下肢の爪先から踵ま での距離をメジャーにて計測した、計測は、左右それぞれを交互に2回実施し、その平均値を採用した。

垂直跳の測定は、測定値1cm毎に表示可能な竹井機器工業株式会社製ジャンプ-MD計測器を使用し数値化した。計測は、2回実施しその平均値を採

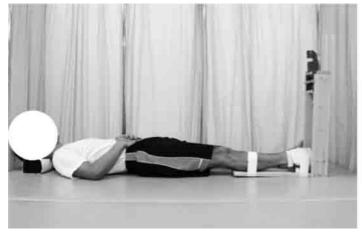




図1 足部内在屈筋筋力測定機器



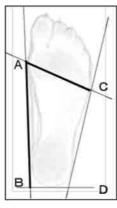


図2 アーチ測定

ベルケマンフットプリントを用いて静的立位で作成し、左右それぞれ計測した。縦アーチ長は、母趾中足骨頭 (A) から踵骨隆起 (B) までの距離を計測した。横アーチ長は、第 I 中足骨頭部 (A) と第V 中足骨頭部 (C) を結んだ距離を計測した。

用した.

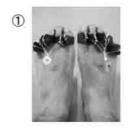
50mダッシュタイムの計測として、スタートの合図は、同一検者がスタートラインより掛け声と腕折で実施し、被検者はスタンディングポジションからスタートしゴールラインに胴が到達するまでに要した時間を同一検者がストップウォッチにてタイム計測した、計測回数は2回実施しその平均値を採用した.

4. 足部内在屈筋筋力トレーニング方法

肢位は、股関節90°屈曲位で、そのほかは筋力測定方法と同様とし足趾 IP、MP関節屈曲運動を裸足にて左右同時に実施した、頻度は週3回で1日1回、回数は200回で、負荷量は、SANKO社製ひょう量計10kgを用いて3kgに設定し、トレーニング期間は8週間とした、運動のリズムは、慣れるまではメトロノームを使用し、1秒で屈曲し1秒で元の状態へ戻すことを繰り返し2秒に1回のリズムで実施した(図3).

5. 統計処理

トレ前、トレ後、トレ中止後、各3期に測定した 評価項目の値は、平均生標準偏差(Mean±SD)で表 した。各3期の検査項目の結果における差の検定に は、Wilcoxon符号付順位検定を用いた。なお、統計







- ①:足趾抵抗バンドの装着
- ②: 足関節および足趾牽引固定
- ③:トレーニング肢位

図3 足部内在屈筋筋力トレーニング方法

処理の統計学的有意水準は危険率5%未満とした. 統計処理には、SPSS; Version14.0 (SPSS JAPAN Inc.) を使用した.

6. 説明と同意

研究に先立ち,順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科倫理委員会の承認を得たのち(21-34号),全被検者に本研究の目的,内容について説明し,書面にて同意を得た.

結 果

1. 足部内在屈筋筋力

左右の足部内在屈筋筋力は、トレ前とトレ後で有意な差 (p<0.01) がみられ、筋力は増大した。トレ後とトレ中止後では、有意な差 (p<0.01) がみられ、増大した筋力は元の筋力へと低下した。トレ前とトレ中止後では、有意な差はみられず、元の筋力へと戻っていった (表1).

2. アーチ測定

(1) 縦アーチ長

左右の縦アーチ長は、トレ前とトレ後で有意な差 (p<0.01) がみられ、アーチは短縮した。トレ後とトレ中止後では、左 (p<0.05)、右 (p<0.01) とそ

— .	14	-4+m
表 1	検査項	目結果

検査項目		トレ前	トレ後	トレ中止後	トレ前・ トレ後	トレ後・ トレ中止後	トレ前・ トレ中止後
全足趾屈曲把持力	左	9.3(5.6-11)	14.4(11.9-15.5)	9.9 (8.1-117)	**	**	n.s.
(kg)	右	9.4(6.2-12.7)	14.2(12.1-15.7)	10 (8.2-12.8)	**	**	n.s.
縦アーチ長	左	18.6(17.3-20.1)	17.7(17.2-19.4)	18.5(17.2-19.6)	**	*	*
(cm)	右	18.7 (17.9-19.6)	18.1 (16.7-19)	18.6 (17.2-19.4)	**	**	n.s.
横アーチ長	左	10.4 (9.7-11.3)	10.1 (9.5-10.7)	10 (9.8-11)	**	n.s.	**
(cm)	右	10.3(10-11.1)	10.1 (9.8-11)	10.2(9.8-11)	**	n.s.	**
片脚幅跳	左	178.8 (163.5-217)	198.3(177-226.5)	189.8 (138.5-222.5)	**	n.s.	n.s.
(cm)	右	179 (151.5-206)	189.5 (166.5-227)	191.3(153.3-219)	**	n.s.	*
垂直跳(cm)		54 (43.5-71.5)	55.5 (49.5-73)	55.5 (45-72.5)	*	n.s.	n.s.
50m ダッシュタイム((sec)	7.34(6.79-8.58)	7.05 (6.5-8.22)	7.02(6.64-8.48)	**	*	**

値は中央値(最小値-最大値)

Wilcoxon 符号付順位検定を実施

※ ※ ··· *p* < 0.01

※…*p*<0.05

ns.: not significant

れぞれ有意な差がみられ、短縮したアーチは元の状態へと低下した。トレ前とトレ中止後では、右のみ (p<0.05) 有意な差がみられアーチの短縮効果としては持続されている結果で、左は優位差はみられず元のアーチへと戻っていった (表1).

(2) 横アーチ長

左右の静的立位時の横アーチ長は、トレ前とトレ後で有意な差 (p < 0.01) がみられ、アーチは短縮した。トレ後とトレ中止後では、有意な差はみられず、短縮したアーチは維持されていた。トレ前とトレ中止後では、有意な差 (p < 0.01) がみられ、短縮したアーチは維持されたままであった (表 1).

3. 動的検査項目

(1) 片脚幅跳

左片脚幅跳は、トレ前とトレ後で有意な差(p<0.01) がみられ、幅跳距離は増大した。トレ後とトレ中止後では、有意な差はみられず、幅跳距離は維持されていた。トレ前とトレ中止後においては、有意な差はみられず、幅跳距離は元の状態へと戻っていった。(表1)。右片脚幅跳は、トレ前とトレ後で有意な差(p<0.01) がみられ、幅跳距離は増大した。トレ後とトレ中止後では、有意な差はみられず、幅跳

距離は維持されていた. トレ前とトレ中止後では, 有意な差 (p < 0.05) がみられ, 跳躍距離の増大は維持されたままであった (表1).

(2) 垂直跳

垂直跳は、トレ前とトレ後で有意な差(p<0.05)がみられ、垂直跳高は増大した。トレ後とトレ中止後では、有意な差はみられず垂直跳高は維持されていた。トレ前とトレ中止後では、有意な差はみられず、垂直跳高は元の状態へと戻っていった(表1).

(3) 50 m ダッシュタイム

50 m ダッシュタイムは、トレ前とトレ後で有意な差 (p < 0.01) がみられ、タイムは短縮した。トレ後とトレ中止後では、有意な差 (p < 0.05) がみられ、短縮したタイムは元の状態へと低下していくものの、トレ前とトレ中止後では、依然タイムの短縮を示す有意な差 (p < 0.01) がみられ、トレ後の効果が維持されている結果となった (表1).

考 察

本研究とほかの研究結果との大きな違いは, 足部 外在筋機能を極力含めず, 足部内在筋筋力に着目し 筋力トレーニングを実施した点にある。足関節底屈位では足部外在屈筋の起始停止部が近づき屈曲作用は低下し、足部内在屈筋に依存する。このことから、林ら⁷⁾は、DIP関節の屈曲が不能でPIP・MP関節の屈曲を足部内在筋屈筋筋力として測定方法を確立した。本研究では、足部内在屈筋に特化した全足趾把持力にて筋力測定およびトレーニングを実施した(図3).

足部内在屈筋筋力測定は,既存の測定器は商品化されていないため,筋力測定器を独自に作成した. テスト-再テスト法を行ない,差異はなく,かつ高い相関による再現性を示したことにより,本研究で作成した機器は十分に信頼できる.

各測定検査項目について、トレ前、トレ後、トレ中止後の各3期の比較検討では、トレ前とトレ後における統計学的有意差は、すべての項目にみられた。すなわち、足部内在屈筋筋力の増大、縦および横アーチ長の短縮、片脚幅跳距離の増大、垂直跳高の増大、50mダッシュタイムの短縮に効果を得た。

トレ後とトレ中止後における有意差がみられない項目は、横アーチ長、片脚幅跳、垂直跳高であり高まった機能が維持されていると読み取ることができた。逆に、有意差がみられるものは、足部内在屈筋筋力、縦アーチ長、50mダッシュタイムの項目であり、高まった機能が元の状態へと低下していくことを意味していた。さらに、トレ前とトレ中止後に左縦アーチ長、横アーチ長、右片脚幅跳、50mダッシュタイムに有意差がみられトレ後の効果持続を示しているが、その他項目に有意差はみられないことやトレ後とトレ中止後の結果を踏まえると、トレ後に得た効果は、トレーニングの中止によりトレ前の値に戻る傾向となった。

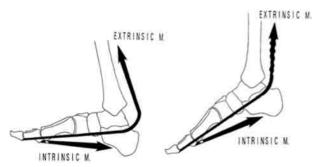
筋力については、トレ後に足部内在屈筋筋力値の増大がみられた。足趾把持筋力トレーニングの効果として、福田ら⁴⁾ は3週間後より、宇佐波ら⁸⁾、井原⁹⁾ は4週間後の早期から認めたことを報告し、神経学的要素の影響と考察している。本研究では、トレーニング負荷量が、全被検者の平均最大筋力の約30%の低負荷であることと、全被検者の筋力値が増大したことから筋肥大効果よりは、先行研究同様に神経系の適応が高まった結果と推測するが詳細は不明である。

足アーチについては、トレ後に縦アーチ長、横アーチ長の短縮を認め、いわゆるアーチ形成が示唆された。これは、足部内在屈筋筋力値の増大に伴い、アーチ保持機能の高まった結果と推察された。鵜飼ら¹⁰は、前足部のアーチ保持は足部内在筋に依存していることを述べ、また梅木ら¹¹⁾は、片脚起立時は足部内在筋や外在筋収縮によりアーチを短縮させ、足底の支持靱帯や関節組織を保護していることを述べている。本研究のアーチ短縮は、筋収縮によるアーチ形成を可能とし、足部内在屈筋の筋力増大によるものと考える。

動的検査項目については、トレーニング後におい て片脚幅跳距離の増大, 垂直跳高の増大, 50mダ ッシュタイムの短縮とすべての項目でパフォーマン スの向上が得られた、Rabitaら¹²⁾は、跳躍機能を 高める要素は、筋腱構造と内在筋との硬さ、神経筋 機能へのアプローチも重要と述べており、足部内在 屈筋の足趾把持力増大とアーチ形成に伴う足部の剛 性を高めることができたと推察された. Mann ら¹³⁾ は、全速力で走る場合、内在筋は体重負荷中常に活 動していることを報告しており、負荷が高い条件下 では足部内在屈筋の活動量の向上が推察された。加 えて、底屈位動作が必然で、かつ負荷が高い、走・ 跳動作において、本トレーニング肢位は足関節最大 底屈位の足趾屈曲運動であり、運動最終域に必要な 足関節底屈位での安定性と PIP・MP 関節での駆出 力が発揮された結果. 前方推進力や跳躍力を高め. パフォーマンス向上に結びついたものと考えられた (図4).

トレーニングの持続効果については、井原ら¹⁴ は、足趾タオルたぐり寄せ、ビー玉移動、足趾歩行、足趾ゴムバンド運動が、足握力、足関節背屈力、下肢制動能、反復横跳時間、立ち幅跳距離が訓練中止3ヵ月後においても有意に維持されていることを述べている。しかし、本研究においては、トレ中止後(2ヵ月後)の検討結果で、トレ後すべての項目で向上した効果値がトレ前の状態に戻る傾向となった。本研究のトレーニングを中止するとその効果は元の状態へもどることを踏まえると神経系の適応が図られたとしても継続しなければその機能を維持することは難しい筋肉であることも同時に示唆された.

本研究結果に対するその他の影響としては、大腿



足関節背屈位での足趾の屈曲

足関節底屈位での足趾の屈曲

図4 足関節肢位の違いによる足趾屈筋の作用様式

- ・足関節背屈位での足趾の屈曲は、足部外在筋および 足部内在筋で行なわれ、DIP, PIP, MP関節の屈曲が 生じる
- ・足部底屈位での足趾屈曲は、足部外在筋の起始停止 が近づくため、最大底屈位では DIP 関節の屈曲はほ ば不能となる。そのため、足部内在屈筋に依存して 行なわれ、PIP, MP 関節の屈曲が生じる。

四頭筋などのほかの筋肉や他関節の要素も無視できないものの、足部内在屈筋は、着目すべき強化部位であり、足部内在屈筋筋力トレーニングは、立位・歩行およびそれ以上の運動負荷の高いスポーツ選手などへのパフォーマンス向上に有用であると考える.

結 語

足部内在屈筋筋力トレーニングは、筋力の向上、アーチ形成、運動パフォーマンス向上に効果がある.

文 献

- 入谷 誠:足底挿板療法. 理学療法学,36: 164,2009.
- 2) Keniciro M: Impact loading on the foot and ankle and Its Attenuation during Leve Walk-

- ing. Kurume Medical Journal, 45: 75-90, 1998.
- 3) 高倉義典: 図説足の臨床, 第2版, メジカル ビュー社, 東京; 3-5, 1998.
- 4) 福田 泉ほか: 若年健常者に対する足把持筋力トレーニング効果. 理学療法学, 35: 261-266, 2008.
- 5) 木藤伸宏ほか:高齢者の転倒予防としての足指 トレーニング効果. 理学療法学, 28:313-319, 2001.
- 6) 橋本貴幸ほか:足部内在屈筋力が歩幅に及ぼす 影響について.理学療法学.27:336,2000.
- 7) 林 典雄ほか:中足骨横アーチと足趾屈筋力の 関係について. 第8回整形外科リハビリテー ション研究会誌, 6:9-12,2000.
- 8) 宇佐波政輝ほか:足趾屈曲筋の筋力増強が粗大筋力や動的運動に及ぼす影響について. 九スポ会誌, 16:81-85, 1994.
- 9) 井原秀俊ほか:足指・足底訓練が筋力・筋反応・バランス能に及ぼす効果. 整スポ会誌, 15:268.1995.
- 10) 鵜飼建志ほか: テーピングが重複歩距離に及ぼ す影響について. 理学療法学, 27:217,2000.
- 11) 梅木義臣:足内側アーチの静力学的研究. 日整会誌, 65:41-51,1991.
- 12) Rabita G et al: Influence of training background on the relationships between plantar-flexor intrinsic stiffness and overall musculoskeletal stiffness during hopping. Eur J Appl Physiol, 103: 71-163, 2008.
- 13) Mann RA et al: The function of the toes in walking, jogging and running. Clin Orthop Relat Res, 142: 9-24, 1979.
- 14) 井原秀俊ほか:足指訓練の持続効果-訓練中止 3ヵ月後の検討-.整形外科と災害外科,46: 393-397,1997.

超音波検査を用いた踵腓靱帯の動態評価と ストレスX線検査の関連性

Relationship of The Dynamic Ultrasound Evaluation of Calcaneofibular Ligament and Stress Radiography

小林 久文2) 中條 智志 1,5) Satoshi Nakajo Hisafumi Kobayashi 中小路 真3) 充3) Makoto Nakakohji 相澤 Mitsuru Aizawa 英俊4) 宮川 俊平5) Hidetoshi Hayashi Shumpei Miyakawa

Key words

超音波検査, 距骨傾斜角, ストレス X線

Ultrasonography: Talar tilt angle: Stress radiography

●要旨

超音波検査を用いた踵腓靱帯 (calcaneofibular ligament:以下 CFL) の動態評価とストレ ス X線撮影による距骨傾斜角(talar tilt angle:以下 TTA)との関連性を検討することを目 的とした、対象は足関節に手術の既往がなく、過去半年間に足関節内反捻挫の既往のない男 性22名43足、女性2名4足とし、内反ストレス撮影と超音波検査を実施した。

超音波画像診断の結果はCFL不全6足、正常41足であった、さらに、CFL不全群の TTA は 10.6 ± 2.1 °と正常群の TTA は 4.8 ± 3.5 °と比較して有意に大きかった (p < 0.001).

超音波検査を用いた CFLの動態評価は、足関節不安定症を評価するのに有用な方法であ る可能性が示唆された.

はじめに

足関節内反捻挫は、スポーツ活動において高い頻

度で生じる外傷で、スポーツ傷害全体の12~20% を占めている^{1~3)}. また、その発生率は練習時0.76~ 1.06件/1000player-hours. 試合時1.89~3.19件/ 1000 player-hours^{4~7)}とその他のスポーツ傷害と比

中條智志 〒979-0513 福島県双葉郡楢葉町大字 山田岡字美シ森8-1 IFAメディカルセンター TEL 0240-25-1557/FAX 0240-25-1575

- 1) JFAメディカルセンター JFA Medical Center
- 2) 佐久平整形外科クリニック Sakudaira Orthopedics Clinic
- 3) 長野整形外科クリニック Nagano Orthopedics Clinic
- 4) 都立大整形外科クリニック Toritsudai Orthopedics Clinic
- 5) 筑波大学大学院人間総合科学研究科スポーツ医学専攻 University of Tsukuba Graduate School of Comperhensive Human Sciences in Sports Medicine



図1 テロスを用いた撮影風景

較して非常に高い発生率を示している。足関節内反 捻挫の受傷メカニズムは、足部・足関節の内返し強 制、または足部固定時の下腿外旋強制である。受傷 機転は着地動作における内反強制、方向転換動作が 大多数を占める。足関節内反捻挫時、最初に損傷す る靱帯は前距腓靱帯 (anterior talofibular ligament: 以下 ATFL)で、続いて踵腓靱帯 (calcaneofibular ligament: 以下 CFL) が損傷する⁸⁾.

足関節不安定性は、機械的不安定性と機能的不安 定性の2つに分類される. 足関節内反捻挫後によっ て ATFL や CFL を損傷した足関節は構造的に不安 定になり、この機械的不安定性はしばしば長期にわ たり残存する. さらに、疼痛が存在していても早期 から運動を行なえることが多いため、現場では軽微 な傷害と認識されている傾向がある. そのため. リ ハビリテーションが不十分なまま復帰し、不安定性 や機能低下が残存することがある。そのため、慢性 足関節不安定症を考える際には、この機械的不安定 性を無視できない. したがって、足関節の機械的不 安定性を評価する必要がある⁹⁾. この機械的不安定性 は距腿関節の不安定性と認識されており、ストレス X線撮影が行なわれ、前方引き出し距離および前方 引き出し率. 距骨傾斜角 (talar tilt angle:以下 TTA) が客観的指標として用いられている.

筋骨格系の疾患の画像診断では、単純 X線、 CT、MRIが主に用いられていた。しかし、近年の 工学技術の進歩に伴う著しい画質向上を背景に、超



図2 距骨傾斜角 (talar tilt angle; TTA) の測定

音波画像診断装置が整形外科領域でも急速に普及し始めている. 超音波画像診断は運動器を構成する骨, さらには軟骨, 筋, 腱, 靱帯, 末梢神経といった軟部組織における病変の把握に非常に有用であり, 関節に対して徒手ストレスをかけながらリアルタイムで撮影できることから, テストで生じる身体組織の変化を可視化して捉えることが可能である. さらに, 超音波画像診断装置は MRI と比較するとコスト面で優れており, かつ, 使用環境の制限が少なく安全性も高い¹⁰.

今回の報告の目的は、超音波検査を用いた CFL の動態評価とストレス X線撮影による TTA との関連性を明らかにすることとした.

方法および対象

足関節に手術の既往がなく、過去半年間に足関節 内反捻挫の既往のない男性22名43足、女性2名4足 を対象とした。

< TTA 測定方法>

テロス SE (Telos 社製) を用いて150Nにて内反ストレスをかけた状態での X 線撮影を行ない (図1), 画像解析ソフトウェアイメージ J を使用し、脛骨下端関節面と距骨滑車関節面のなす角度を計測した (図2). 計測は3回行ない、その平均値を分析対象とした.

<超音波による CFL の観察>

外果と踵骨をLand Markに靱帯の走行に沿って、 長軸に走査する(図3)、その際、CFLの走行を理解



図3 プローブの走査方法



図5 踵骨を回外させたときの超音波画像(正常

したうえで外果を支点に遠位のプローブを後下方に 走査する. CFL は外果から踵骨へ高エコーの帯状に 描出され、CFLの表層に長短腓骨筋腱の短軸像が描 出される(図4).

そして、踵骨を軽く回外させ CFL にストレスを 加える. 正常においては、CFLのフィブリラパター ンといわれる靱帯組織にみられる線維配列構造の描 出と、その緊張による腓骨筋腱の挙動が確認できる (図5). 不全例ではフィブリラパターンおよび、腓 骨筋腱の挙動は観察されない(図6). 今回, われわ れは超音波検査にて、腓骨筋腱の挙動が観察できな かったものを CFL 不全と定義した.

統計学的解析には Dr. SPSS II for Windows を用い てunpaired T testを行ない, 5%を有意水準とした.

果 結

超音波画像診断の結果はCFL不全6足。正常41

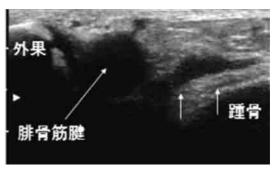


図4 超音波による画像

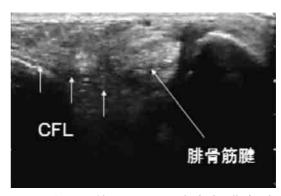


図6 踵骨を回外させたときの超音波画像(不全

足であった(表1). さらに、CFL不全群の TTA は 10.6±2.1°と正常群の TTA は4.8±3.5°と比較して 有意に大きかった (p<0.001).

考 察

今回、超音波検査を用い CFL の動態評価とスト レス X 線撮影による TTA との関連性を検討した. CFL 不全群の TTA は正常群と比較して有意に大き かった(図7).

TTAに関して、その異常値の基準は報告者によ りさまざまで $5\sim9$ °を異常値としている $^{11\sim13)}$. 今回. 超音波検査において CFL に機能不全があると判断し た群の TTA は平均 10.6°であり、これは諸家らの報 告からみて、異常値と判断しうる値である。また、 正常群は平均4.8°であり、正常値と判断できる。し たがって、超音波検査を用いたわれわれの CFL の動 態評価は、足関節不安定症を評価するのに有用な方

表1 超音波画像診断の結果および TTA

	正常群	CFL不全群	
超音波画像診断	41足	6足	
TTA(°)	4.8 ± 3.5	10.6 ± 2.1	p<0.001

CFL: calcaneofibular ligament, TTA: talar tilt angle

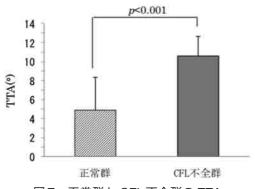


図7 正常群と CFL 不全群の TTA

法である可能性が示唆された.

ストレス X線テストは2種類あり徒手で行なうものと、今回のわれわれの方法のように機器を用いて行なう方法がある。徒手による方法は、機器を用いないため簡便に行なえ応用も利く。さらに、触診によって患者の状態や関節の状態も把握することががきる。しかし、負荷量が一定にできない、検者が被曝してしまうという欠点がある。一方、機器を用いる方法は負荷量を一定にでき、客観的な評価を行なうことができる。さらに、被曝の問題もなくなる、欠点としては撮影に手間がかかること、急性例では患者が痛がり抵抗力が加わり、正確な測定値が出にくいことがあげられる¹⁴

吉田らはATFLに対する前方引き出しテストに超音波画像を併用する定量評価の有用性を報告している¹⁵. しかし、CFLにおいては定量的評価することは難しいと判断し、解剖学的な位置変化を考え、踵骨を外反させCFLを緊張させたときに腓骨筋腱が浮き上がるものを正常、浮き上がらないものをCFL不全とする方法を考案した。そして、この方法は超音波画像上での測定がないため、コンピューター上でランドマークを規定する際のポイントのずれを生じることはない。そのため、測定の再現性の低下を防ぐことができると考える。さらに、われ

われが考案した超音波による手技は徒手で行なうため、簡便に患者の状態を把握しながら評価でき、被曝の心配もない.しかし、負荷量が一定にできないこと、検者の技量が大きく影響してしまうという問題点が残ってしまう.今後は被験者数を増やし再検討すること.さらに、信頼性、妥当性の検討が必要であると考える.

まとめ

超音波検査を用いた CFL の動態評価とストレス X 線撮影による TTA との関連性を検討した.

CFL不全群の TTA は正常群と比較して有意に大きかった.

超音波検査を用いた CFLの動態評価は、足関節 不安定症を評価するのに有用な方法である可能性が 示唆された.

文 献

- Price RJ et al: The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in academy youth football. Br J Sports Med, 38: 466-471, 2004.
- 2) Orchard JW et al: Risk of knee and ankle sprains under various weather conditions in American football. Med Sci Sports Exerc, 35: 1118–1123, 2003.
- 3) National Collegiate Athletic Association. Participation statistics report, 2002–2003. Overland Park, KS: National Collegiate Athletic Association, 2003.
- 4) Dick R et al : Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Soccer Injuries : National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2002–2003. J

- Athl Train, 42: 278-285, 2007.
- 5) Agel J et al: Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Soccer Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2002–2003. J Athl Train, 42: 270–277, 2007.
- 6) Dick R et al: Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. J Athl Train, 42: 194–201, 2007.
- Agel J et al: Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004. J Athl Train, 42: 202–210, 2007.
- 8) Hertel J: Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train, 37: 364-375, 2002.

- 9) 大岩正太郎: 構造的不安定性. In: 福林 徹ほか, ed. 足関節捻挫 予防プログラムの科学的基礎. 第1版, (有) NAP, 東京: 78-81, 2010.
- 10) Stefano B: Ultrasound of the Musculoskeletal System. Springer, New York, 2004.
- 11) 杉本和也:足関節外側靱帯損傷とその合併症の 診断. MB Orthop, 13:9-15, 2000.
- 12) Cox JS et al: "Normal" talar tilt angle. Clin Orthop Relat Res, 140: 37-41, 1979.
- 13) J Karsson et al: Lateral Instabity of the Ankle Joint Lateral instability of the ankle joint. Clin Orthop Relat Res, 276: 253-261, 1992.
- 14) 桜庭景植:足関節靱帯損傷の受傷機転と診断 (定量的評価,画像診断を含む). 臨スポーツ 医, 19:113-122,2002.
- 15) 吉田昌弘ほか:超音波画像による足関節前方引き出しテストの定量評価の再現性. 理療科, 25:499-503, 2010.

サッカー選手に生じた閉鎖筋損傷3例の検討

Obturator Muscle Strain in the Soccer Players

大沼 寧 Yasushi Onuma

佐々木友基 Yuki Sasaki

Key words

閉鎖筋損傷、サッカー選手、鼡径部痛

Obturator muscle strain: Soccer player: Groin pain

●要旨

サッカー選手に生じた閉鎖筋損傷3例(外閉鎖筋2例内閉鎖筋1例)を経験した. 閉鎖筋損傷においてはストレステストによる誘発痛や圧痛などの身体所見が明らかでなく本疾患が念頭にないと診断が難しい. 症状が類似している股関節内転筋肉離れと間違われやすく, 経験した外閉鎖筋損傷2例においても初診時に股関節内転筋肉離れが疑われた. 股関節屈曲外旋位からさらに自動外旋を行なわせると全3例において疼痛もしくは違和感が誘発された. 本疾患の理学的所見として有用と考えられた. 確定診断には脂肪抑制 MRI 検査が有用であった. サッカーにおいては股関節屈曲位での内外旋動作が多く, 閉鎖筋損傷が発生しやすいのではないかと推察された.

はじめに

筋損傷の中で、閉鎖筋損傷は比較的まれである. しかし、股関節周辺の筋損傷の認識が広がるにつれて、閉鎖筋損傷の症例、とくにサッカー選手に生じた症例報告が散見されるようになってきた。今回、サッカー選手に生じた閉鎖筋損傷3例を経験した. この治療経験から閉鎖筋損傷に関して文献的考察を加えて検討する.

症例1: プロサッカー選手 26歳. センターバック 2009年5月16日, Jリーグ試合直後から右大腿近位内側部に疼痛を自覚した. 翌日になっても症状の改善なくプレー不能であり、5月18日当院を受診し

た. 初診時, 右股関節内転筋周囲に自発痛を認め, 右股関節自動内転時に疼痛の増強を認めた. 圧痛点 は明らかでなかった. 股関節内転筋周囲の肉離れが 疑われ, 同日, MRIを施行した. MRI・脂肪抑制 プロトン強調画像(図1)にて右外閉鎖筋部に高輝度 領域を認め, 右外閉鎖筋損傷と診断した. 診断確定 後に理学的所見を取り直すと, 右股関節においては 屈曲・外旋位からの自動外旋動作が疼痛のために不 能であることが判明した. 閉鎖筋へのストレッチ動 作として他動的に股関節内旋を行なうと, 患側では 違和感が発生した. 内旋可動域の左右差は認められ なかった.

リハビリテーションにおいては外閉鎖筋への負荷 (股関節内転動作および外旋動作)を考慮しながら 段階的なスポーツ復帰を図った。約3週間でサッカ

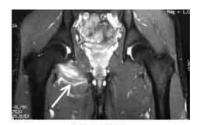
大沼 寧

〒990-0834 山形市清住町2-3-51 山形徳洲会病院整形外科 TEL 023-647-3434/FAX 023-647-3400 山形徳洲会病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Yamagata Tokushukai Hospital



(a) 水平断



(b) 冠状断

図1 症例1 MRI画像(脂肪抑制プロトン強調画像) 右外閉鎖筋に高輝度領域を認める.



(a) 水平断



(b) 冠状断

図2 症例2 MRI画像(脂肪抑制プロトン強調画像) 右内閉鎖筋に高輝度領域を認める.

ーに完全復帰し、以後、再発はない.

症例2:プロサッカー選手 25歳. センターバック 2009年5月13日. 練習中に高めのボールをジャ ンプしながらインサイドトラップをした際に右股関 節周囲に違和感が出現したため、練習を一時休止し た. しばらくして練習を再開し、右下肢でインサイ ドキックを行なった際に肛門周囲に疼痛が出現しプ レー続行不能となった. 同日, 当院を受診した. 右 肛門周囲に自発痛を認めた. 圧痛点は不明であっ た. 右股関節において屈曲・外旋位からの自動外旋 運動時に疼痛が誘発された. 右股関節を他動内旋し た際に違和感を訴えた. 股関節周辺の筋損傷を疑 い,同日にMRIを施行した.MRIでは,右内閉鎖 筋部に脂肪抑制プロトン強調画像(図2)にて高輝度 領域を認め、右内閉鎖筋損傷と診断した、症例1と 同様に段階的にスポーツ復帰を図り、2週5日目に サッカーに完全復帰した. 以後. 再発はない.

症例3:高校3年サッカー選手 18歳. ボランチ

2009年9月24日,練習中に突然,左大腿近位内側に疼痛を自覚した.股関節周囲の筋損傷を疑い安

静としたところ,数日で症状は軽減した.再発することなく早期にサッカーへ復帰したいとの希望をもち,10月2日に当院を受診した.左大腿近位内側に疼痛を自覚するも運動時の誘発痛は認めず,圧痛は不明であった.股関節内転筋損傷の疑いで,翌日にMRIを施行した.MRIでは,左外閉鎖筋部に脂肪抑制プロトン強調画像(図3)にて高輝度領域を認め,左外閉鎖筋損傷と診断した.

約3週間のリハビリテーションにてサッカーに復帰し再発はない.

考 察

近年、閉鎖筋損傷の報告^{1.2)}が散見されるようになった。その背景には鼡径部痛症候群が広く認識されるようになり、その鑑別疾患としての閉鎖筋損傷の認識が深まったことと、MRIによる画像診断能が向上したことなどがあげられる。岩澤ら³⁾は、閉鎖筋損傷4例、秋山ら⁴⁾は、閉鎖筋損傷5例を報告しているが、多くがサッカー選手に発症したケースである。われわれの経験した症例も3例すべてがサッカー選手に生じた例であった。サッカー選手に閉



(a) 水平断



(b) 冠状断

図3 症例3 MRI画像(脂肪抑制プロトン強調画像) 左外閉鎖筋に高輝度領域を認める.

表1 閉鎖筋損傷の特徴

- 1) サッカー選手に多く発生する.
- 2) 受傷機転が不明なことが多い.
- 3) 他覚的所見に乏しく見逃されやすい.
- 4) 股関節内転筋損傷と間違われやすい.
- 5) 股関節他動内旋時の違和感, 疼痛の発生.
- 6) 股関節屈曲・外旋位からの自動外旋時痛.

鎖筋損傷が生じやすいのではないかという面と、サッカー選手の治療者において、鼡径部痛症候群⁵⁾ および閉鎖筋損傷の認識が深まっているという面が考えられる.

閉鎖筋損傷の診断においては、ハムストリングス や腓腹筋の肉離れと異なり、本疾患が念頭にないと 見逃される可能性が高い。閉鎖筋損傷の特徴を表1 に示した. 患者の自覚症状による損傷部位の局在は あいまいであることが多く. ストレステストによる 誘発痛や圧痛などの身体所見も不明瞭なため理学的 所見だけでは診断し難く、診断には MRI 検査が必 須となる⁶⁾. 筋損傷に対しては出血部分と脂肪組織 のコントラストがつきやすい脂肪抑制 MRI 画像を 用いると損傷部位を鋭敏に描出するため、見落とす ことが少ないと思われる.しかし、当然のことだが 撮像範囲が損傷部位を含まないと確定診断に至らな い. 閉鎖筋損傷, とくに外閉鎖筋損傷は股関節内転 筋の肉離れと症状が類似しており、MRI 画像範囲 を股関節内転筋のみの範囲に設定してしまうと診断 不能となる. 症例1および3においては MRI 撮影前 には股関節内転筋の肉離れが疑われたが、MRI 撮 影範囲を幸いにも広く取ったことと、肉離れの描出 能が高い脂肪抑制画像によって閉鎖筋内の高輝度変 化を把握することができ診断に至った.

外閉鎖筋は大腿内転筋群と同様に閉鎖神経支配で

あり、股関節内転の作用がある。このため、損傷した際には内転筋周囲痛を感じることと、股関節内転動作で疼痛ないし違和感が生じることから内転筋損傷と間違えられやすい。内閉鎖筋は仙骨神経叢支配であり、損傷した際には症例2の自覚症状のように肛門周囲や臀部の後内側に疼痛ないし違和感が生じる。外閉鎖筋よりも筋腹が細く理学的所見で疼痛を誘発させることが難しい。

股関節外旋作用を有する筋肉には、内・外閉鎖筋 のほかに、梨状筋、大腿方形筋、恥骨筋、大腿内転 筋. 大・中・小殿筋と多数の筋肉が関わっている が、股関節の屈曲角度によってそれぞれの筋肉の外 旋作用の増強、減弱が生じる、股関節屈曲位での外 旋作用には主として外閉鎖筋と内閉鎖筋が関わって いる. このため、閉鎖筋単独損傷は、股関節屈曲位 での外旋収縮時に他動的内旋強制力が加わった際に 最も損傷しやすいと推察される。 サッカーにおいて は、キックおよびトラップ動作の際に股関節の内外 旋動作が頻回に繰り返されるが、その中でも高いボ ールに対するインサイドトラップ・インサイドキッ ク動作(図4)は、股関節屈曲位での内外旋動作であ り、閉鎖筋損傷を生じやすい動作の1つではないか と考える、経験した3例ともハイ・インサイドキッ ク動作(股関節屈曲・外旋位からの自動外旋動作: 図5)で疼痛ないし違和感が誘発されたことから、 理学的所見の中でこの動作は閉鎖筋損傷の疼痛誘発 テストとして有用ではないかと考えられた。

閉鎖筋損傷後のスポーツ復帰を進めるうえで配慮することは、他部位の肉離れと同様に筋損傷の回復に合わせて段階的に進めていくことである^{7,8}. 閉鎖筋に加わる負荷を想定して、負荷が少ない動きから負荷の大きい動きへと進めていく、股関節の内転



図4 ハイインサイドキック・トラッ プ動作

や内外旋を伴わない動作は早期から実施可能であ る. 左右にステップを踏まない直線のランニング動 作も早期から実施できる。 負荷が大きい股関節屈曲 位での内外旋動作、サッカーではハイ・インサイド キック・トラップ動作は慎重に実施する必要があ る. 経験した3例において上記の点を配慮してスポ ーツ復帰を図り、受傷後3週程度でスポーツに完全 復帰し、再発を認めなかった.

以上. 経験した閉鎖筋損傷3例において文献的考 察を加えて検討した、経験症例が少ないため、今後 さらに症例を重ねて検討していきたい.

結 語

- 1. 閉鎖筋損傷3例のうち2例において初診時に 股関節内転筋の肉離れが疑われた.
- 2. 確定診断には、骨盤を含む、脂肪抑制 MRI 画 像が有用であった.
- 3. 受傷機転としては、股関節屈曲位での内外旋 動作である、高い位置でのインサイドキック またはインサイドトラップ動作が疑われた。
- 4. 股関節屈曲・外旋位からの自動外旋動作によ る疼痛誘発テストは本疾患に有用である可能 性がある.





(a) 健側:自動外旋可能

(b) 患側:自動外旋不能 図5 股関節屈曲・外旋位からの自動外旋運動

5. サッカー選手で骨盤・股関節周囲に疼痛を有 する場合に、閉鎖筋損傷を念頭に置く必要が ある.

文 献

- 1) Orava S et al: Rupture of the Ischial Origin of the Hamstring Muscles. Am J Sports Med, 23:702-705, 1995.
- 2) Busfield BT et al: Obturator Internus Strain in the Hip of an Adolescent Athlete. Am J Orthop. 38:588-589.2009.
- 3) 岩澤大輔ほか:プロサッカー選手に生じた閉鎖 筋損傷例の検討. 整スポ会誌, 27:18,2007.
- 4) 秋山寛治ほか:スポーツにより生じた股関節周 囲肉離れの経験. 九・山スポ研究会誌. 21: 101-107, 2009.
- 5) 仁賀定雄ほか: 鼠径部痛症候群の診断と治療 鼠径部痛症候群に対する保存療法. 臨スポーツ 医. 23:763-777.2006.
- 6) 奥脇 透:筋損傷の MRI. 臨スポーツ医, 17: 671-676, 2000.
- 7) 奥脇 透:肉離れの治療(保存療法). MB Orthop, 23:51-58, 2010.
- 8) 仁賀定雄ほか:肉離れの発生機序(サッカー). MB Orthop, 23:15-25, 2010.

腰椎疲労骨折(成長期腰椎分離症)治療期間の短縮

Stress Fracture of Lumbar Spine (Lumbar Spondylolysis in Adolescence)

Shortening of a Treatment Period

大場 俊二 Shunji Oba

Key words

疲労骨折, 脊椎分離症, 治療

Stress fracture: Spondylolysis: Treatment

●要旨

腰椎疲労骨折は、早期に診断し治療を開始することによって、分離への進行を防止することが可能となる。今回は分離症への進行を防止し、かつ早期にスポーツ復帰を可能とする治療を目的とした。スポーツをする少年少女にとって長期間の運動中止とコルセットの着用は負担となる。そのためには早期診断は MRI で行ない、早期復帰への判断も MRI で行なうことによって治療期間の短縮が計れる。初期例では平均49.7日で早期復帰可能であり骨癒合率は90.7%であった。

治療には運動の完全中止とコルセットの着用,アスレティックリハビリテーションの実施, そして患者や家族への十分な説明と理解が必要である。そのためには専門的医療機関である スポーツ整形外科での治療が望ましい.

緒 言

腰椎疲労骨折は、早期に診断し治療を開始することによって分離への進行を防止することが可能となる^{1~3)}.しかし、長期間の運動中止とコルセットの着用はスポーツをする少年少女にとって負担となり、ドロップアウトする例も少なくない、当院では腰痛を訴えるスポーツをする少年少女に対し、疲労骨折を早期に診断し、分離症への進行を防止し、かつ早期にスポーツ復帰を可能にするための治療を行なっているのでその内容を紹介する.

対象と方法

2007年度からの3年間にスポーツ活動が原因と考えられる腰痛を主訴に、当院を受診した成長期(18歳以下)の患者は1,399例で、このうち臨床所見、単純 X線で疲労骨折、終板障害などが疑われた819例に MRI を施行した(表1-a). MRI は疲労骨折、椎間板ヘルニア、終板障害の確認のため T2矢状断像と STIR の前額断像、横断像を施行した²⁾. この結果 MRI でSTIR 高輝度の急性期所見を呈した367例を、腰椎疲労骨折およびその前段階と診断した. さらにこのうち349例に CT を施行した. CT は MRI で急

大場俊二 〒870-0165 大分市明野北1-1-11 医療法人大場整形外科 TEL 097-556-1311 医療法人大場整形外科 Oba Orthopaedics 性期所見の得られたレベルのみを撮像し、再構成により矢状断像を作成し評価した 2). 仙骨疲労骨折であった 14 例を除いた 335 例の CT 分類 $(小林の分類)^4$ では、左右側いずれも完全分離に至ってない初期例 および前段階が 265 例 79.1% と多くみられた (表1-b).

治療は,原則として運動の完全中止,硬性コルセットを作成,着用し,アスレティックリハビリテーションを施行した.そして1ヵ月ごとのMRIで経過をみた.

スポーツ復帰の時期は、臨床所見の消失、体幹や下肢の柔軟性、筋力や筋持久力の向上、動的安定性の獲得そして MRI 所見の改善をもって判断している。 CTと MRI 所見との関連については 2003 年にすでに報告 5 したが、 MRI で急性期所見が消退したことを確認すれば、 骨折部が線維性癒合したことが示唆され、運動を再開しても骨癒合が得られる可能性が高い。 しかし CT 所見での変化や癒合の確認には長期間を要する。そのため早期復帰の判断には、 MRI 所見の変化を、重視し運動再開の指標としている。

ただし復帰を許可した時点では、骨癒合が得られている状態ではないので、その後の経過をみるため 2007 年 3 と 2010 年に、復帰後1年以上経過した73 例に CT による予後調査を行なった(表2-a). 進行の程度を判断するためにステージの点数化を行ない.

表 1-a 対象 (2007, 2008, 2009 年度 大場整 形外科)

7,5 7 1 1 7	
外来新患総数	46,407
スポーツ症例	16,767 (36.1%)
成長期(18歳以下)	11,026 (65.7%)
障害	5,927 (53.7%)
腰部	1,399(23.6%)
MRI 施行数	819 (58.5%)
陽性例—急性期腰椎疲 労骨折—	367 (44.8%)
CT施行数	349 (95.0%)

(%は1つ上段に対する比率)

表2-a 復帰許可症例の予後調査

	1X Z a	及市中 PJIE [7] V7 J7 [发明且			
対象		2007.9	2010.6	計	
	男子	32例	28 例	60例	
	女子	5例	8例	13例	
	合計	37 例	36 例	73 例	

復帰許可日から CT による調査までの期間 平均600日 CT分類の I a, I b, を各々 1, 2, 3点とし, 左右の合計点で検討した (表 2-b).

結 果

初期例 (不全分離例) の MRI による診断確定から 復帰許可日までの期間は、平均49.7日で68.1%が60日以内である。約1ヵ月後に予定し実際には45日後までの2回目の MRI で58.4%が復帰許可となった.これに対し、進行期例は平均69.4日であった(図1).復帰を許可した症例の予後調査では、初期例43例中39例 (90.7%) は治癒していたが、4 例で骨癒合が得られていなかった。この4 例中3 例は、偽関節となっていた(図2).

症例1は、11歳女子、MRIにてL5左側の急性期所見を認め、CTでは0-Ia型であった。1ヵ月後のMRIでは急性期所見が消退し、CTでは亀裂が不明瞭となり、改善していたため運動を許可した。しかし1年7ヵ月後の予後調査では偽関節となっていた。一旦は終息した疲労骨折の再発と考えている(図3-a).

症例2は、14歳男子、初診時の MRI にて L4両側の急性期所見を認め、CT では0-0型であった。分離前段階と判断し、運動中止、コルセット着用を勧

表 1-b 初回時 CT 分類 腰椎疲労骨折 335 例 (小林の CT 分類による)

		(,,,	111.47	O .	/J /X
RL	0	Ιa	Ιb	II	\blacksquare
0	55	101	6	1	
Ιa	48	61	9	7	
Ιb	5	8	21	9	
II		2	2		
\blacksquare					

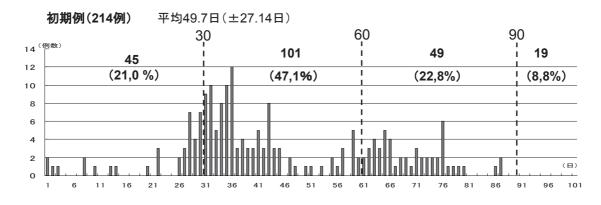
初 期 79.1% 左右いずれも完全骨 折に至っていない

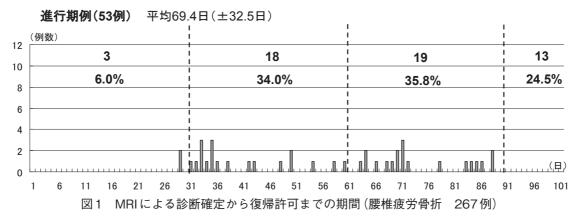
進行期 20.9% 左右いずれか,ある いは両者が完全骨折

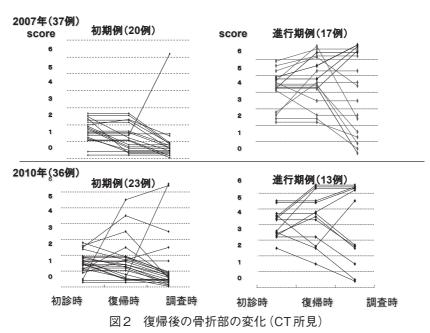
終末期 0%

表2-b 進行度点数化-CT分類(小林の分類)-

	0	Ιa	Ιb	II	Ш
0	0	1	2	3	
Ιa	1	2	3	4	
Ιb	2	3	4	5	
II	3	4	5	6	
${\mathbb H}$					







めたが同意が得られなかった。本人は運動を継続したため4ヵ月後のMRIでも所見が持続し、CTではIa-Ib型と進行していた。3年後の予後調査では

偽関節となっていた(図3-b).

症例3は、14歳男子、初診時の MRI にて、L5左 側の急性期所見を認め、CTでは0-Ia型であった。

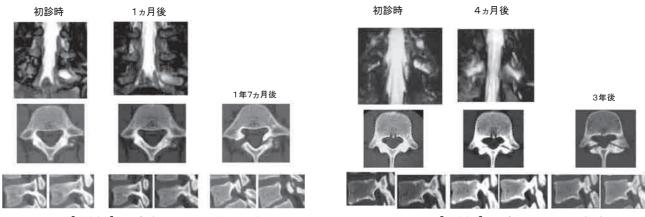


図3-a 【症例1】11歳女子・L5 バレーボール

図3-b 【症例2】14歳男子・L4 空手

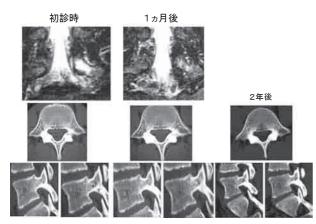


図3-c 【症例3】14歳男子・L5 テニス

表3 成長期(18歳以下)腰部スポーツ障害

20 灰灰粉		政ロリハハ	ノドロ
	MRI施行	MRI未施行	計
	819	580	1,399
腰椎疲労骨折 (急性期)	367 (26.2%)	65	483
腰椎分離症 (慢性期)	51	05	(34.5%)
椎間板ヘルニア 終板障害	30	22	52 (4.0%)

2007·2008·2009年度 大場整形外科



1ヵ月後の MRI では急性期所見が改善し、CT でも 所見は改善していたため、復帰を許可した. 初期例 では多くの場合, この例のように骨癒合が完成し, 分離への進行は防止されている. しかし運動中止や コルセット着用の不徹底により、分離が形成された 症例もあるが、これは指導の徹底により防ぐことが 可能と思われる(図3-c).

進行期になってから治療を開始した例では、1年 以上経過後も完全な骨癒合は得られていない症例も 多くみられる. しかしこの場合でも治療により骨折 部の骨萎縮は防がれており、多くは線維性または軟 骨性癒合の状態と考えられる. これらの進行期例で

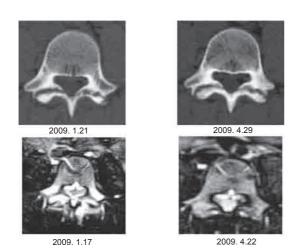


図5 【症例4】16歳男子・L5 サッカー

もスポーツ復帰までの期間は平均69.4日と短くなっており、選手にとっても許容可能な期間と考えられる(図1). この結果より、完全な運動中止と適切な治療を行ない、MRI所見の改善を指標として早期復帰を許可しても、良好な結果が得られること、とくに初期例では分離への進行を防止することが可能であるといえる。しかしさらによい結果を得るためには患者や家族の病態に対する理解が重要であると考える.

考 察

成長期(18歳以下)のスポーツによる腰部の骨軟骨障害で最も多いのは急性期の腰椎疲労骨折,いわゆる成長期腰椎分離症であり,3年間の統計では26.2

%であった. これに単純 X線や CT で分離症と確定診断されている例,MRI で急性期所見を示さなかった例を合わせると腰椎疲労骨折が 34.5% を占める. これに対し,椎間板ヘルニアや終板障害と診断されたのは 4.0% であった (表 3-a).

急性期の腰椎疲労骨折を年齢別にみると13歳から16歳までの中学年代に多発しているのがわかる(図4).腰痛を訴え、医療機関を受診する成長期の患者の約1/4が急性期の腰椎疲労骨折であるという事実から、早期診断のために、疑わしい場合には積極的にMRIを行なう必要があると考える。しかし少年少女の腰痛に、一般医療機関で広くMRIを行なうことには、批判的な意見もある。CTはその後の骨折の進行度の判定に必要となるが、その時点での活動性の判定は困難である。

症例4(図5)は、16歳男子の初診時と3ヵ月後のCTとMRIである。初診時のMRIでは、STIR高輝度の急性期所見がみられるが、CTで急性期か否かの判断は困難であり、治療方針の決定に無理がある。急性期と判断できれば分離症への進行、完成を防止するため、骨癒合を目指し、運動を完全中止させ、硬性コルセット着用が望ましいが、慢性期であれば痛みがとれ次第、アスレティックリハビリテーションを行ない、復帰を目指すべきである。

このように急性期か慢性期かの判断が最も重要であるが、この判断にはCTでは不十分でファーストチョイスの診断としては向かないと考える.

現在、全国で行なわれている主な治療法では、初期の分離に対し約3から5ヵ月間硬性コルセットを

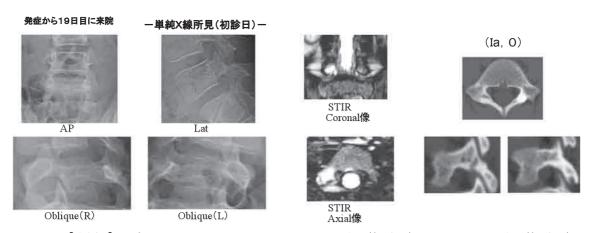
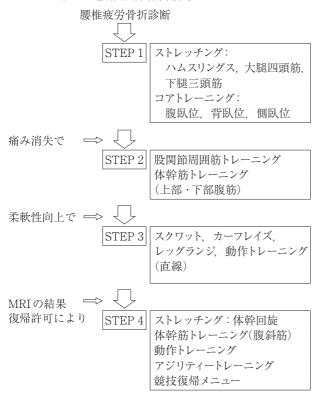


図6-a 【症例5】11歳男子・L5 サッカー 図6-b MRI所見(初診日) 図6-c CT所見(初診日)

表4 腰椎疲労骨折治療プログラム



着用するのが一般的である^{6~8)}.近年,当院では早期診断により初期例が増えている。初期例でMRI輝度変化が軽度の場合,治療期間が4~6週間と短くなっている。そのためコルセットの型取りから実際の装着までの期間やコストを考える必要が出てきた。そこで半硬性または硬性コルセットと簡易固定帯群との比較を行なった。その結果半硬性または硬性コルセットと簡易固定帯とを着用した群には明らかな差は認めなかった⁹⁾.

腰椎疲労骨折の早期例の場合,半硬性や硬性コルセットを着用せずとも運動の完全中止,アスレティックリハビリテーションの施行により良好な結果が得られると考えられる。しかしこれには何よりも本人や家族の病態と治療内容の理解が重要であり,こうなるに至った原因の1つである身体的要因を改善するためのアスレティックリハビリテーションは必須といえる.

症例5は11歳男子,腰痛が持続するため,指導者に勧められ,発症後19日目に当院を初診した. 臨床所見は疲労骨折を疑わせるが,単純 X 線では

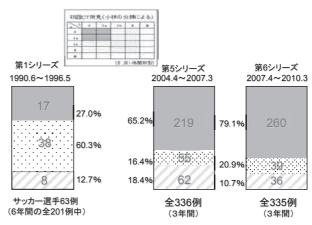


図7 腰椎疲労骨折早期診断率の変化

著変を認めない(図6-a). MRI(図6-b)でL5右側に急性期所見を認め、運動中止を告げると来週の県大会に絶対出たいと泣き崩れた. しかしCT(図6-c)を撮ってその亀裂をみせて説明すると、事の重大さを少し認識し話を聞くようになった. そして当院で作成した患者説明用のDVDを本人と家族にみてもらい、今後の治療の流れ(表4)、なぜこうなったのか、今後悪化させないためにこれから何が必要なのか、そして早期復帰をめざすことの重要性を理解してもらった. さらにこの運動中止期間中に当院関連施設で行なっているプログラムへ参加して、身体全体を見直し、成長期のスポーツ外傷障害について学ぶことを勧めた

現在当院では復帰への判断は疼痛の消失、柔軟性などの身体要因の改善を前提にMRI所見で判断し、早期復帰をめざす、また初診時にMRIで急性期所見のない場合は、単純 X線、CTなどで亀裂が明らかな場合でも、長期の運動中止を行なうことなくアスレティックリハビリテーションにより早期復帰をめざす。

この方針で治療を行なった3年間の結果では、復帰許可まで治療を行ない得た症例は79.7%、すなわちドロップアウト率は20.3%であった。復帰許可までの期間は初期例で49.7日、進行期例で69.4日であった。骨癒合率の予後調査では初期例90.7%、進行期例43.3%であった。しかし、進行期例でも骨萎縮を伴うほどの偽関節例は多くはなかった。早期診断率は79.1%と3年前の調査65.2%より向上し(図7)、そして初診時すでに慢性期となっていた腰椎分

離症は8.3%と3年前の9.3%より減少していた.

この早期診断率を増加させるためには、何より早期受診を可能とするスポーツ現場や一般市民の認識の向上が必要となる。そのために当院では県サッカー協会、県体育協会などと協力し、2003年より「スポーツ外傷・障害防止プロジェクト」¹⁰⁾を提案し、スポーツ医学の知識の普及に努めている。その効果もあってかこの20年間で初診時の疲労骨折の進行度は軽くなっており、早期診断率が徐々に増えていることがうかがえる。

腰椎分離症の発生防止に最も重要なことは早期受診、早期診断、早期治療であることは明らかである。早期に診断が確定した場合、治療として、運動の完全中止、コルセット着用とともに本人や家族への十分な説明と、アスレティックリハビリテーションの実施が必要である。したがって一般医療機関でスポーツをする少年少女の腰痛に一概に MRI を施行することは慎むべきで、これらの治療を行ない得る専門的医療機関であるスポーツ整形外科に紹介をするべきと考える。そして、この認識を一般臨床医にひろめ、あくまでも患者サイドに立った診療を行なうよう努めることが重要である。

結 語

- 1. 早期診断は MRI で行なう.
- 2. 復帰への判断も MRI (CT ではなく) で行なう.
- 3. 治療中, 運動は完全に中止する.
- 4. 治療としてアスレティックリハビリテーションは必須である.
- 5. 本人や家族へ病態と治療の十分な説明が必要である.
- 6. スポーツ整形外科医としては、腰椎疲労骨折の分離への進行を減少させるとともに、治療期間を短縮し、早期スポーツ復帰をめざすことが求められる.

7. 一般医療機関では上記4.5.6. が可能な専門医療機関であるスポーツ整形外科に紹介することが、患者第一の治療として望まれる.

文 献

- 大場俊二ほか:成長期腰椎分離症(腰椎疲労骨折)の発生頻度・診断と治療.骨・関節・靱帯, 19:283-293,2006.
- 2) 大場俊二ほか:腰椎疲労骨折の早期診断と早期 スポーツ復帰. 日臨スポーツ医会誌, 15:429-439, 2007.
- 3) 大場俊二: 腰椎分離症発生防止への取り組み— 早期受診, 早期診断のために—. 日臨スポーツ 医会誌. 16:339-348,2008.
- 4) 小林良充ほか: CT像による成長期腰椎分離の 分類とその有用性. 整・災外, 32:1625-1634, 1989.
- 5) 大場俊二ほか: 腰椎疲労骨折における画像診断 的検討— CTと MRI所見の関連と変化—. 整 スポ会誌. 24:90-95, 2004.
- 6) 西良浩一: 腰椎分離症 発症メカニズムとその 予防・再発予防. 臨スポーツ医, 25:211-220, 2008.
- 7) 小林良充:成長期スポーツ選手の腰椎分離症に 対する診断と治療. 日臨スポーツ医会誌, 16: 322-330, 2008.
- 8) 吉田 徹:成長期腰椎分離症の最近の知見と保 存療法. 日臨スポーツ医会誌, 16:331-338.2008.
- 9) 藤野 毅ほか:腰椎疲労骨折—初期例での装具療法の検討—. 九州・山口スポーツ医科学研究会誌, 22:30-35,2010.
- 10) 大場俊二:成長期におけるスポーツ傷害の予防 --スポーツ傷害防止プロジェクト--. リウマチ 科, 35: 317-323, 2006.

少年期野球肘内側障害に対する保存療法における 理学療法の重要性

Conservative Treatment Featuring Physiotherapy for Medial Type Baseball Elbow in Adolescences

戸野塚久紘 Hisahiro Tonotsuka 菅谷 啓之 Hiroyuki Sugaya 高橋 憲正 Norimasa Takahashi 河合 伸昭 Nobuaki Kawai 立原 久義 Hisayoshi Tachihara 寺林 伸夫 Nobuo Terabayashi

Key words

野球肘内側障害, 理学療法, 保存療法

要旨

野球肘内側障害に対する積極的保存療法の有用性を検討した. 当院を受診した小中学生の野球肘内側障害551例551肘を対象とし, X線所見や関節可動域などの局所所見と, 肩甲胸郭関節機能および下肢・体幹機能を評価した. これらを, 障害発生前と同程度に競技復帰可能であった完全復帰群と, 競技レベルが落ちたりほかのスポーツ種目に変更を余儀なくされた不完全復帰群との間で比較検討を行なった. その結果, 肩甲胸郭関節機能は競技復帰レベルと著しく相関していたが, X線所見や関節可動域などの局所所見はほとんど相関がみられなかった. 本症では, 内側骨端核の裂離等の局所的な異常の有無ではなく, 肩甲胸郭関節機能など全身的なコンディショニングが競技復帰のためには重要である.

緒 言

少年期における野球肘内側障害は、リトルリーグ 肘(little leaguer's elbow)と呼ばれ成長期の肘にお ける投球障害としては最も頻度が高い、投球動作に よる外反ストレスにより、未成熟な上腕骨内上顆骨 端核の裂離や離開が生じるが、一般的に保存療法の 予後は良好とされている。しかしながら、現在一般 的に行なわれている本症に対する保存療法とは、投 球動作禁止など局所安静のみに留まることが多く、 X線にて内側上顆に病変が存在するものに関しては、 その局所病変を治療することを目的とされ長期間の 投球中止を余儀なくされることが少なくない $^{1-3}$).

われわれは、投球動作は全身運動であるため、患側上肢のみならず体幹・股関節・下肢を含めた全身の身体機能を良好に保つことにより、投球時に肘関節にかかる外反ストレスを減少させることが重要であると考えている^{4~6)}.したがって、少年期における本症の保存療法においても、単なる局所安静に留ま

戸野塚久紘 〒 274-0822 船橋市飯山満町 1-833 船橋整形外科病院 TEL 047-425-5585 船橋整形外科スポーツ医学センター Funabashi Orthopaedic Hospital, Sports Medical Center らず、肘関節の外反ストレスを減少させるために、 肩甲帯および胸郭、股関節など、全身の身体機能を 改善することが重要となる^{5,6)}.

われわれが行なう保存療法は、野球肘内側障害と 診断がつき次第、局所安静と同時にただちに理学療 法を開始する。 ほとんどの症例で柔軟性の低下がみ られる肩甲胸郭関節を中心に, 体幹および股関節な どについても、 可動域制限などの機能的異常がみら れた場合は理学療法にてこれを改善していく、機能 的異常が残存している状態で投球による負荷をかけ ると痛みが出るため、その場合は一旦投球を中止 し、全身的な機能の見直しを行なう、フォームの指 導に関しては、極端に不良なフォームの場合は修正 するものの, 原則現場での指導に任せ, 理学療法に て機能を修正することで指導者の求めるフォームに 修正できるような身体環境を提供することに主眼を おいている。単なる局所安静ではなく、初期からこ れらの理学療法を積極的に行なうことにより、安静 期間中に局所部痛が改善すると同時に身体機能が改 善され早期復帰が可能となる。本研究の目的は、競 技復帰のポイントについて検討することにより、当 院における積極的保存療法の有用性を明らかにする ことである.

対象と方法

対象は、2005年から2010年3月までに当院を受診した小中学生の野球肘内側障害551例551肘である. 性別は男535例,女16例で、初診時平均年齢は12.2歳(8~15歳)であった。競技種目別にみると、野球またはソフトボールが532例、うち投手が236例、その他の種目は19例であった。離断性骨軟骨炎や、肘頭骨端線閉鎖不全などの後方障害との合併例は除外した。両側例はなく、全例投球側または利き手で右443例、左38例で、平均経過観察期間は3.4(1~58)ヵ月であった。初診時のX-Pは、裂離354例、離開56例、裂離や離開が治癒した後と思われる不整像や肥大像を有するもの45例、変化なし96例であった。患側の骨端線は457例が開存しており、94例が閉鎖していた。

これらの症例全例に対し、痛みが消失するまで必要最小限の局所安静としたうえで、前述のごとく肩

甲胸郭関節を中心に全身のコンディショニングを行なう積極的保存療法を行ない、障害発生前と同程度に競技復帰可能であった完全復帰群と、競技レベルが落ちたりほかのスポーツ種目に変更を余儀なくされた不完全復帰群との間で比較検討を行なった。完全復帰群は痛みなく全力投球が可能な状態で競技に復帰したと判断した時点、不完全復帰群はそれに最も近い時点において検討した。競技復帰以前に来院を中断したか肘以外の理由で競技を引退したドロップアウトの症例、および一回のみ受診の症例は統計処理から除外した。なお、統計学的検討には Mann-Whitney U検定を用いた。

肩甲帯の柔軟性を表す指標としてCombined abduction test (以下 CAT), Horizontal flexion test (以下 HFT) を評価した⁷⁾. CAT は肩甲骨を徒手的に固定 して上肢を他動的に外転させて、その可動域を評価 する方法で、主に小円筋、肩甲下筋下部線維、上腕 三頭筋、大円筋、広背筋などの柔軟性を反映する. HFT は CAT と同様に肩甲骨を徒手的に固定して上 肢を水平内転させてその可動域を評価する方法で. 主に小円筋, 大円筋, 棘下筋などの柔軟性を反映す る方法である. CAT. HFTともに肩甲骨の位置異 常や、肩甲上腕関節の求心位不良などによっても可 動性が低下するために, 肩甲胸郭関節機能を総合的 に評価するために有用なテストである(図1). これ らにおいて、左右差なく軟らかいと思われたものを 陰性として1点、やや硬く左右差があると思われた ものを擬陽性として2点、健側に比べ著しく硬いと 思われたものを陽性として3点と点数化して検討し た. 体幹および下肢の柔軟性の指標として指床間距 離 (FFD), 患側の下肢伸展挙上 (SLR), 股関節内旋 角度(HIR), 踵部臀部間距離(HBD)をそれぞれ評 価した. 関節可動域については伸展と屈曲のそれぞ れにおいて健側との差をとり検討した. また、X線 所見は Tangential 像で評価し、内側上顆骨端核に裂 離像、離開像を有するものを変化ありとし競技復帰 時における骨病変の有無について検討した.

結 果

完全復帰337例,不完全復帰53例,ドロップアウト92例,1回のみの受診69例であった。投球開始は

(a) CAT











投球側

非投球側

投球側

非投球側

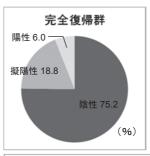
- 図1 (a) Combined abduction test (CAT). 肩甲骨を固定した状態で上肢を他動的に外転してその角度を評価するもの.
 - (b) Horizontal flexion test (HFT). 肩甲骨を固定した状態で上肢を水平内転させてその角度を評価するもの. (文献 12 より転用)

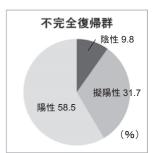
平均1.8週,完全復帰群における競技復帰は平均7.6週であった。尺骨神経障害は6例に認めたが全例ただちに軽快した。

競技復帰時において CAT は完全復帰群 266 例, 不完全復帰群 41 例, HFT は完全復帰群 264 例, 不完 全復帰群 41 例, FFD は完全復帰群 190 例, 不完全復 帰群 29 例, SLR は完全復帰群 253 例, 不完全復帰群 35 例, HIR は完全復帰群 227 例, 不完全復帰群 33 例, HBD は完全復帰群 174 例, 不完全復帰群 28 例, 関節 可動域は完全復帰群 116 例, 不完全復帰群 18 例でお のおの測定値を得ることができた.

CAT について、初診時において完全復帰群は陰性6.3%、擬陽性14.2%、陽性79.5%、不完全復帰群では陰性4.9%、擬陽性12.2%、陽性82.9%で、その平均は完全復帰群2.73点、不完全復帰群2.78点であり、これらの間に有意差をみなかった。競技復帰時において完全復帰群は陰性75.2%、擬陽性18.8%、陽性6.0%、不完全復帰群では陰性9.8%、擬陽性31.7%、陽性58.5%で、その平均は完全復帰群1.31点、不完全復帰群2.49点であり、1%未満で有意差を示した(図2).

また HFT について、初診時において完全復帰群は陰性3.5%、擬陽性13.2%、陽性83.3%、不完全復帰群では陰性2.4%、擬陽性14.6%、陽性83.0%で、その平均は完全復帰群2.80点、不完全復帰群2.80点であり、これらの間に有意差をみなかった、競技復帰時において完全復帰群は陰性75.0%、擬陽性19.3%、陽性5.7%、不完全復帰群では陰性9.8%、擬陽性29.2%、陽性61.0%で、その平均は完全復帰群





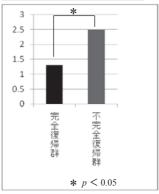
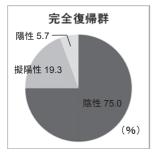


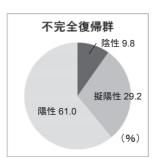
図2 競技復帰時における CAT 完全復帰群は陰性 75.2%,擬陽性 18.8%,陽性 6.0%,不完全復帰群では陰性 9.8%,擬陽性 31.7%,陽性 58.5%であった。その平均は完全 復帰群 1.31点,不完全復帰群 2.49点であり,1

%未満で有意差を示した.

1.31点,不完全復帰群2.51点であり,CATと同様に1%未満で有意差を示した(図3).

競技復帰時における完全復帰群,不完全復帰群おのおのの平均 FFD は1.0 cm, 1.9 cm であり, 患側 SLR はそれぞれ74.5°, 67.9°でいずれも有意差を認めた. 一方, 患側 HIR は27.9°と24.1°, 患側 HBD





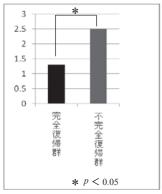


図3 競技復帰時における HFT

完全復帰群は陰性 75.0%,擬陽性 19.3%,陽性 5.7%,不完全復帰群では陰性 9.8%,擬陽性 29.2%,陽性 61.0%であった。その平均は完全 復帰群 1.31 点,不完全復帰群 2.51 点であり,1 %未満で有意差を示した。

表1 競技復帰時における平均 FFD, SLR, HIR, HBD, 関節可動域、X線所見と、競技復帰との相関

10.00-11-	3 -13 74,	1,3,1,7,1,5,0	_, ,,,,,,,	-	. 1111111
	完全	復帰群	不完全	全復帰群	
FFD	平均	1.0 cm	平均	1.9cm	< 0.05
SLR	"	74.4°	"	67.9°	< 0.01
HIR	"	27.9°	"	24.1°	n.s.
HBD	"	1.6cm	"	2.5 cm	n.s.
屈曲角度	"	2.6°	"	3.9°	n.s.
伸展角度	"	2.6°	"	3.4°	n.s.
X線	変化な変化な		変化 変化		n.s.

FFDとSLRはそれぞれ、完全復帰群と不完全復帰群との間に有意差をみたのに対して、HIR、HBD、屈曲角度、伸展角度、X線異常の有無は有意差をみなかった。なお、屈曲角度、伸展角度は健側と比較したうえでの関節可動域の差とした。

は1.6cmと2.5cmで,これらは完全復帰群がより良好な結果を示す傾向はみられたが,有意差はみられなかった. 肘関節可動域の患健側差に関しては,屈曲角度は完全復帰群2.6°と不完全復帰群3.9°,伸展角度はそれぞれ2.6°と3.4°で有意差がみられなかっ

た. また, 競技復帰時の X 線変化に関して, 完全復帰群は変化あり 44例, 変化なし50例, 不完全復帰群は変化あり8例, 変化なし7例で有意差がみられなかった(表1).

考 察

野球肘内側障害は、松浦らが全少年野球選手の約18%に X線上骨異常がみられたとしたように⁸⁾、成長期のスポーツ障害として発生頻度が高いものとして知られている。その発生機序については屈曲回内筋の牽引力が主な原因とする説⁹⁾のほか、内側上顆へのストレスによる血流障害が基盤となる骨軟骨障害とする説¹⁰⁾があるが、その根本的原因は投球時の過剰な外反ストレスであると考えられている¹¹⁾.

治療法に関して過去の報告では、この一球という明確なのの set が存在する症例はその転位の程度により手術を検討されることがあるが 12 、いわゆる骨端症に対しては保存療法で良好な結果が得られるとするものが多い 1,2 、レントゲン上は、 $4\sim5$ ヵ月の長期にわたる安静にて裂離部の骨癒合が期待できると報告されているが 3 、本症に対する保存療法は単なる局所安静を中心としたものがほとんどである.

一方、松久らが述べるように、下肢・体幹および 肩甲帯の機能低下や運動連鎖の破綻は、上肢のオー バーユースにより代償されるため、肘に過剰な負担 を強いる結果となる⁴⁾. 具体的には肩甲胸郭関節機能 低下、すなわち、肩甲骨と胸郭の可動性の低下により、投球時における上腕骨の軌道である throwing plane と肘関節の屈伸平面である elbow plane が一 致しないために、本来望ましくない動きである肩甲 上腕関節の内旋運動を強いられ、その結果、肘関節 には過剰な外反ストレスがかかることになる^{5,6)}. さ らに、股関節の柔軟性の低下などにより、加速期早 期に体幹が正面を向きやすくなり、肘関節の外反ストレスがさらに増強する^{5,6)}.

本研究で用いたCAT・HFTは、肩甲胸郭関節機能を評価する有用な方法であり実際の臨床現場で用いられている^{6,7)}。本研究の結果から、理学療法によりこれらの柔軟性の改善が十分に得られた選手は完全に競技復帰する割合が大きく、何らかの理由で十分な治療効果が得られなかった選手は、不満足な結

果になる傾向がみられた。また、同様に体幹・下肢の柔軟性を評価する方法としてFFD、SLRを用いたが、これら全身のコンディションが競技復帰率と強く関与している結果となった。一方で股関節の可動域や大腿前面の柔軟性も投球動作を行なうにあたり重要な要素であると考えているが、これらをおのおの評価するHIRとHBDに関して本研究では有意差は認めなかった。関節可動域に関しては、不完全復帰群においても健側との差は屈曲伸展ともに3~4°であり、完全復帰群との間に有意な差がみられなかった。内上顆の骨端症は骨端線閉鎖前の少年期に生じる関節外の障害で、疼痛を取り除くことで恒久的な可動域制限は生じえないと考えられる。また X 線変化に関しても競技復帰率への影響はみられなかった。

今回の結果から野球肘内側障害の治療において, 局所的な異常に固執するよりもむしろ全身のコンデ ィションを改善させることのほうが競技復帰に向け て重要であることが明らかとなった. 少年期の野球 選手では、競技期間が限られるため長期の投球中止 を迫ることは、限られた時間を奪ってしまうばかり か、本人の精神的負担を強いることにもなる. した がって必要最小限の局所安静に加え、早期から肩甲 胸郭関節を中心に全身の機能向上を図るわれわれの 保存療法は、この意味で合理的かつ有効であると思 われる. 投球時の肘関節外反ストレスを軽減させる ため肩甲胸郭関節と股関節を中心とした機能修正を 図り、局所症状の消失と機能改善が得られた段階で 投球開始とすることで、安静期間を短くすることが 可能である. 一方, 今回の不完全復帰例のほとんど が、本人のコンプライアンスの問題や、部活内での 社会的な理由、または遠方であるなどで十分な通院 ができなかった症例や、満足なコンディショニング を行なえなかった症例である. また, ひとたび完全 復帰をしても、その後のコンディショニングを怠る と症状が再発し、満足な競技生活を送れない症例も ある. このような症例をなくすためにも, 定期的な コンディショニングを継続し外反ストレスのかかり にくい状態を維持することが重要であると思われた.

結 語

少年期野球肘内側障害の治療において、単なる局

所安静のみでなく、肩甲胸郭関節を中心とした全身 のコンディショニングが重要である.

文 献

- 1) Cain EL et al : Elbow injuries in throwing athletes : A current concepts review. AJSM, 31 : 621-635, 2003.
- 岩瀬毅信ほか:少年野球肘の実態と内側骨軟骨障害.整形外科 MOOK, 27:61-82,1983.
- 高原政利:野球肘の診断.関節外科,27:23-30,2008.
- 4) 松久孝行ほか:投球のバイオメカニクスからみ た肩関節障害のリハビリテーションと予防. 臨 スポーツ医, 18:165-171,2001.
- 5) 瀬戸口芳正ほか: スローイングアスリートの運動連鎖と前方不安定性. 臨スポーツ医, 27: 1359-1368, 2010.
- 6) 菅谷啓之:上肢のスポーツ障害に対するリハビリテーション. 関節外科, 29: S148-S158, 2010.
- 7) 原 正文ほか:リハビリテーションプログラム 早期復帰のためのトレーニング指導 野球肩 (インピンジメント症候群)のリハビリテーション. 臨スポーツ医, 15:1267-1276, 1998.
- 8) 松浦哲也ほか:野球による発育期上腕骨内上顆骨軟骨障害の追跡調査.整スポ会誌,17:263-269,1997.
- 9) Brogdon BG et al: Little leaguer's elbow. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med, 83:671-675, 1960.
- 10) Pappas AM: Elbow problems associated with baseball during childhood and adolescence. Clin Orthop and Relat Res, 164: 30-41, 1982.
- 11) Slocum DB: Classification of elbow injuries from baseball pitching. Texas medicine, 63: 48–53, 1968.
- 12) Papavasiliou VA: Fracture-separation of the medial epicondylar epiphysis of the elbow joint. Clin Orthop and Relat Res, 171: 172-174, 1982.

フットサルトップチームにおける傷害の管理 ―トップとサテライトの比較—

Medical Management of Futsal Professional Team

— the Comparison of Top Team and Satellite Team—

西森 康浩¹⁾ Yasuhiro Nishimori 杉本 勝正⁴⁾ Katsumasa Sugimoto 土屋 篤志²⁾ Atsushi Tsuchiya 吉田 雅人¹⁾ Masahito Yoshida

土屋 篤志²⁾ Atsushi Tsuchiya 吉田 雅人¹⁾ Masahito Yoshida 武長 徹也³⁾ Tetsuya Takenaga 野崎 正浩¹⁾ Masahiro Nozaki

大塚 隆信¹⁾ Takanobu Otsuka

Key words

フットサル、日本フットサルリーグ、スポーツ障害

Futsal: F League: Sports injuryies

●要旨

2009年度シーズン中に発生した日本フットサルリーグ所属チーム(トップ)と、23歳以下の若手を育成する目的で構成されたチーム(サテライト)の1シーズン中における傷害につき比較検討を行なった。2009年度シーズン中に発生した全傷害はトップ77症例(外傷52・障害25)、サテライト60症例(外傷49・障害11)、練習や試合を一時離脱しなければならない傷害での医療機関受診率はトップ45.5%、サテライト8.7%であり有意差を認めた、強いチームを作るために傷害に対する考え方や接し方、医療への啓発を見直し、医療との連携を強化する必要性があると考えられた。

はじめに

日本でのフットサルの歴史は浅く,発展途上の競技である。サッカーがメジャーになるのに合わせて,フットサルは少人数で手軽にできるスポーツと

して競技人口が増加しており、夜間でも使用できるフットサル専用コートが全国各地に新設されている。2003年度から始まった日本サッカー協会のフットサル選手登録に登録されている選手人口は、2009年末で12万人を超えており、そのような登録をしていない競技人口も含めると、その裾野は広大

西森康浩

〒467-8601 名古屋市瑞穂区瑞穂町川澄1 名古屋市立大学整形外科教室 TEL 052-853-8236

- 1) 名古屋市立大学整形外科
- Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya City University
- 2) 名鉄病院整形外科
 - Department of Orthopaedic Surgery, Meitetsu Hospital
- 3) 小牧市民病院整形外科
- Department of Orthopaedic Surgery, Komaki City Hospital
- 4) 名古屋スポーツクリニック Nagoya Sports Medicine & Orthopaedic Clinic

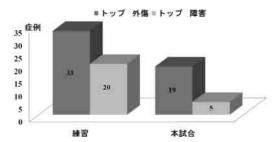


図1 トップ選手の練習時・試合時の外傷・障 害発生数

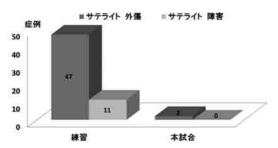


図3 サテライト選手の練習時・試合時の外傷・ 障害発生数

であると考えられている。 全国大会も多数行なわれ ており、地域リーグや日本選手権、日本フットサル リーグ(以下 Fリーグ)がその代表である. Fリーグ では年間を通して試合が行なわれ、2009年度は10 チームが所属し、各チームが全27試合を戦った、わ れわれは3年前よりこのFリーグ所属チームの医学 管理に携わってきた. このチームではプロ契約を締 結している一軍(以下トップ)と23歳以下の若手を育 成する目的で構成されたプロ契約を結んでいない選 手によるチーム(以下サテライト)の2軍体制をとっ ている。各チームにそれぞれ1人ずつ配属された専 属トレーナーが選手の日々の状態把握やケアを行な い. 両チームに対して6名のドクターによるメディ カルサポートを行なっている. 今回われわれは2009 年度1シーズン中に発生した傷害をトップ・サテラ イト各チームで集計したので報告する.

対象および方法

2009年度 Fリーグ所属チーム,トップ選手13名 (24~33歳,平均28.3歳)と,Fリーグに所属していないサテライト選手14名 (16~22歳,平均19.1

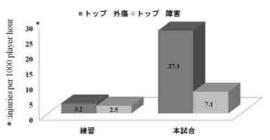


図2 トップ選手の選手1人1,000時間あたり の傷害発生頻度

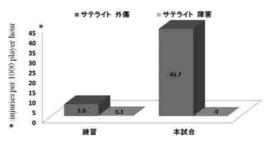


図4 サテライト選手の選手1人1,000時間あ たりの傷害発生頻度

歳)の1シーズン中における傷害を各専属トレーナ ーの治療記録およびクリニックでの治療歴をもとに 傷害部位・発生状況・重傷度・医療機関受診の有無 を調査した. 治療記録はわれわれが作成した同一の 様式を用いて行ない、傷害の対応に関しては基本的 に1施設にて対応した. しかし緊急を要する傷害が 発生した場合は担当ドクターにて別施設での応急処 置を行なった。今回担当ドクター以外が傷害の治療 にあたった症例はみられなかった. 傷害はなんらか の外的要因を認めたものを外傷。内的要因によって 発生したものを障害と定義し分類. 部位は足趾・ 足・足関節・下腿・膝・大腿・股関節・手指・手関 節・前腕・肘・上腕・肩・腰部・腹部・胸部・頚 部・頭部に分類し集計を行なった. このうち足趾・ 足・足関節・下腿・膝・大腿・股関節に発生した傷 害を下肢の傷害と定義した. 外傷の発生状況は対 人・対ボール・対フロアの3つの状況で分類し集計 した。また練習中の発生か試合中の発生であるかの 分類と、選手1人1.000時間あたりの傷害の発生頻 度を計算した. 重傷度は1から3度に分類し、受傷 当日そのまま試合や練習を続行できた傷害を1度, 受傷当日は練習や試合から離脱したが翌日には復帰

						•	' /		<i>y</i> , , , , ,	- 1	<i>,,,,</i>	11 212/								
		足趾	足	足関節	下腿	膝	大腿	股関節	下肢計		腰	手指	手	前腕	頭	首	腹部	肩	他計	合計
トップ	外傷	3	4	11	10	7	4	1	40		1	5	1	1	3	1			12	52
サテライト	外傷	2	3	10	4	3	14	2	38		2	2	1		2		1	3	11	49
トップ	障害	0	3	2	8	3	3	5	24		1								1	25
サテライト	障害	1	2	1	2	0	2	1	9		1							1	2	11
部位別		6	12	24	24	13	23	9	111		5	7	2	1	5	1	1	4	26	137

表1 トップ・サテライトの傷害内訳

した傷害を2度, それ以上の離脱を要した傷害を3 度と定義し集計を行なった.

結 果

トップの公式戦は計30試合(リーグ戦27試合, その他トーナメント戦3試合),練習309回であった.サテライトの公式戦は計9試合(地域リーグ),練習285回であった.練習は2時間が基本となり,1日に午前・午後で2回練習があった場合は2回と集計した.発生した全傷害はトップ77症例(外傷52・障害25),サテライト60症例(外傷49・障害11)であった.そのうち下肢の傷害はトップ64症例(外傷40・障害24),サテライト47症例(外傷38・障害9)と,全傷害の約8割を占めていた.詳細を表1に示す.

トップ選手の傷害発生に関して練習中・試合中での比較を図1に示す。発生数は練習中53症例(外傷33・障害20),本試合24症例(外傷19・障害5)と練習中に多いが、選手1人1,000時間あたりの発生頻度(図2)に関しては練習中の外傷発生頻度が3.2であるのに対して試合中は27.1と約9倍であった。サテライト選手での発生数(図3)は練習中58症例(外傷47・障害11),本試合2症例(外傷2・障害0)であり、選手1人1,000時間あたりの発生頻度(図4)はトップ選手と同様の傾向であった。

月別の傷害発生数は図5に示したとおりである.

外傷発生状況は、対人がトップ33症例・サテライト26症例、対ボールがトップ4症例・サテライト7症例、対フロアがトップ9症例・サテライト9症例であり、全外傷の58.4%が対人による外傷であった.

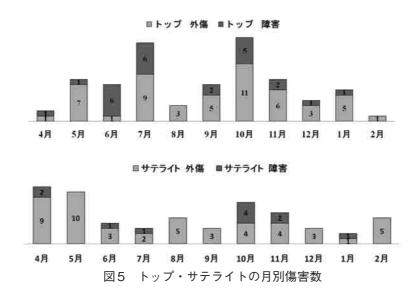
また傷害について医療機関を受診した頻度を比較すると、トップが77症例中20症例 (26.0%) であるのに対し、サテライトは60症例中9症例 (15.0%) であり、 χ^2 検定では有意差を認めなかった。しかし、

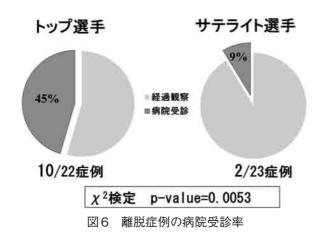
重傷度を3度に限局した場合、トップでは22症例中10症例(45.5%)、サテライトでは23症例中2症例(8.7%)であり、 χ^2 検定にて有意差を認めた(図4).

考 察

今回われわれは2009年度Fリーグ所属チームの医 学管理に携わり傷害データの集積を行なった. 全体 的には2008年度シーズンよりも全傷害数が減少して いた¹⁾ Fリーグでは2009年度より所属チームが増 えたことにより試合数も増加し、毎週末にホームも しくはアウェイで試合が行なわれるようになったこ とを考慮すれば数字以上の減少であったと考えられ る. 牛島らはフットサルでは下肢の傷害が多いこと を指摘している2)が、今回のわれわれの報告でもト ップ・サテライトともに下肢の傷害が全傷害の約8 割と偏っており、それらをどのように減少されるか が今後の課題となると考えられる。また牛島らはコ ンディション不良例と障害との関連性ついても示唆 している²⁾が、今回のわれわれの報告ではシーズン 開始前に障害が多く発生し、シーズン途中の10月に 傷害が多く発生しており、これらは相対的に練習量 が多く疲労が蓄積する時期であった可能性が考えら れる。これらの時期の傷害をいかに減少させるかも 今後の課題となると考えられる. これらの傾向はト ップ・サテライトともに同様であった.

傷害の重傷度と病院受診に関しては、重傷度3度の病院受診率はサテライト選手で有意に低かった.これは練習や試合から離脱しているにもかかわらず、医療機関を受診しない選手がサテライト選手に多いということが考えられる。白石ら³⁾はメディカルサポートの要件として、医療への啓発・環境整備・現場医療レベルの向上などをあげている。傷害発生数減少は練習環境や現場での対応向上が寄与し





ていると考えられるが、医療との連携がいまだ不十分であり、トレーナーや選手へのさらなる医療への 啓発が必要であると考えられる.

傷害は本人のパフォーマンスのみならずチームのパフォーマンスにも影響を与えるため、勝利を勝ち取る強いチームを作るためには現場での判断と専門機関での対応を連携して行なうことが必要であると考えられる。またトップ選手とサテライト選手とで

は傷害に対する考え方や接し方が異なる可能性も考えられる.プロであるトップ選手とそうでないサテライト選手という社会的な差異や,サテライト選手の若手としての認識の甘さも考慮すべきだろう.本報告から次世代の日本のフットサルを担う若手選手に対する医療への啓発の必要性を感じた.また現場スタッフと医療チームが密に連携を取り,選手一人ひとりのパフォーマンスを最大限引き出すためのより強固なサポート体制構築が重要であると考えられた.

文 献

- 1) 武長徹也ほか: Fリーグに所属するフットサルチームにおけるスポーツ障害. 整スポ会誌, 50: 51-54, 2010.
- 牛島史雄ほか:フットサルにおけるスポーツ傷害の特徴:Fリーグ所属チームにおける傷害の検討から.体力科學,57:949,2008.
- 3) 白石 稔ほか: 勝利を目指したフットサルのクラブ組織作り: 医療サポートの観点から. 体力科學, 57:950, 2008.

成長期サッカー選手の内側縦アーチと下肢疼痛の関係

Relationship Between Medial Longitudinal Arch and Leg Pain of Soccer Players in Growth Period

川道 幸司1) Koji Kawamichi 田村 靖明3)

Yasuaki Tamura

鈴江 直人2) Naoto Suzue 松浦 哲也2) Tetsuva Matsuura

岩瀬 毅信4) Takenobu Iwase

Key words

成長期, 内側縦アーチ, 下肢疼痛

Growth period: Medial longitudinal arch: Leg pain

●要旨

本研究では、成長期における足部内側縦アーチ (Medial Longitudinal Arch; MLA)の年 齢変化と下肢疼痛との関係について検討した.

対象は男子小学生サッカー選手284名 (9~12歳) とし、下肢に疼痛を認めなかった Normal Groupと疼痛を認めたLeg Pain Groupに分類した、測定項目は、足長、舟状骨高、アーチ 高率. アーチ沈降率とした.

Normal Groupでは足長、舟状骨高は年齢とともに大きくなったが、アーチ高率に差はな かった. アーチ沈降率は、年齢とともに小さくなった. 一方、低年齢層において Leg Pain Group のアーチ沈降率は、Normal Group と比較して小さかった。以上の結果より、MLA は 年齢とともに Flexible から Rigid へと変化するが、アーチが Flexible な時期に正常から逸脱 して過度に MLA の柔軟性が低下すると下肢に疼痛を引き起こす可能性が示された.

背 톺

スポーツ障害の早期発見には. 運動器検診の有用 性が示されている1). 徳島県においても, 20年以上

前より小学生サッカー選手を対象とした検診を実施 し、障害の早期発見、早期治療と予防に努めている. 松浦ら²⁾は2007年度の徳島県小学生サッカー検診 の結果から、診断が確定した子どものうち約80%に 骨軟骨障害を認め、そのうち約75%は膝と足部であ

川道幸司

〒776-8585 吉野川市鴨島町敷地1354 国立病院機構徳島病院リハビリテーション科 TEL 0883-24-2161

- 1) 国立病院機構徳島病院リハビリテーション科
 - Department of Rehabilitation, National Hospital Organization Tokushima Hospital
- 2) 徳島大学大学院運動機能外科学
 - Department of Orthopedics, The University of Tokushima Graduate School
- 3) 鴨島病院リハビリテーション部
 - Department of Rehabilitasion, Kamojima Hospital
- 4) 国立病院機構徳島病院整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, National Hospital Organization Tokushima Hospital

ったと報告しており、成長期サッカー選手では、下 肢のスポーツ障害を発症することが多く、これらの 障害に対する早期発見や予防が必要である.

そこで2008年度の検診からは、下肢スポーツ障害 と足部の関連性に注目し、足や靴に関する項目を加 えた足部調査を実施している.

目 的

下肢スポーツ障害の予防に際しては、アライメントの評価が重要とされ³⁾、なかでも足部のアライメント障害として、扁平足やハイアーチといった内側縦アーチ(Medial Longitudinal Arch;MLA)の形態異常と障害との関係が報告されている^{4,5)}.しかし、成長期スポーツ選手を対象とした報告は少ない、成長期における MLA は成人とは異なる特徴を有することが推測され、特徴を理解したうえで、障害との関係を検討することが必要である。

本研究の目的は、成長期における MLA の年齢変

表 1 対象の内訳 Normal Group と Leg Pain Group

	Normal Group	Leg Pain Group
9∼10 y.o.	84	35
11~12 y.o.	79	75
		単位:(人)

化を明らかにすることと、MLAと下肢疼痛の関係について検討することである。

対象・方法

対象は,2009年徳島県少年サッカー検診1次検診を受診した男子小学生284名とした。年齢の内訳は,9~10歳:119名,11~12歳:165名であった。

1次検診の受診結果より、下肢に圧痛を認めなかった群をNormal Groupとした。これに対して、膝・下腿・足部のいずれかの部位に圧痛を認め、障害が疑われた群をLeg Pain Groupとした(表1).

圧痛については診察に熟知した整形外科医,理学療法士,トレーナーによって評価した.測定項目は,①足長,②舟状骨高(非荷重位および荷重位),④アーチ沈降率とした.非荷重位および荷重位),④アーチ沈降率とした.非荷重位の測定は座位,荷重位の測定は片脚立位で実施した.足長は足趾最先端から踵までの長さ,舟状骨高は,まず皮膚上から舟状骨結節を触知し,ランドマークをつける.次に,足底面に対して定規を垂直にあて,足底面から舟状骨結節までの高さを計測した.アーチ高率は舟状骨高を足長で除した値,アーチ沈降率は非荷重位舟状骨高と荷重位舟状骨高の差をアーチ沈降度とし,これを足長で除した値とした(図1).

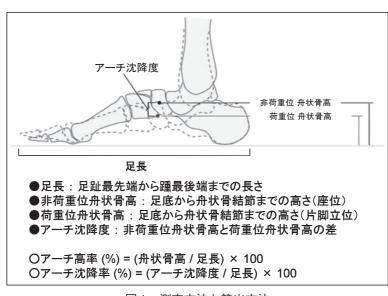


図1 測定方法と算出方法 (文献6)より引用)

検討は Normal Group における足長、舟状骨高、アーチ高率、アーチ沈降率の年齢変化、また Normal Group と Leg Pain Group の比較を行なった。Normal Group の年齢変化については、9~10歳と11~12歳における年齢間の比較を行なった。下肢疼痛との関係については、年齢別に Normal Group と Leg Pain Group を比較した。

統計学的解析には SPSS を用い、Student T-test により各測定値の平均を比較した。有意水準は5%未満とした。

結 果

1. 成長期における MLA の年齢変化 (表2)

Normal Group の各測定値を年齢間で比較すると, 足長および舟状骨高は,9~10歳と比較して11~12歳で有意に大きい値を示したが,アーチ高率には, 年齢間で有意な差は認めなかった。一方で,荷重に対するMLAの沈み込みを表すアーチ沈降率は,9~10歳と比較して11~12歳では有意に小さい値を示し、高年齢層ほどMLAの沈み込みが小さかった。

2. 成長期における MLA と下肢疼痛の関係 (表 3, 4)

Normal Group と Leg Pain Group の比較を年齢別に示す.

9~10歳において、足長、舟状骨高、アーチ高率は、Normal Group と Leg Pain Groupの間に有意な差は認めなかった。しかし、アーチ沈降率については、Normal Groupと比較して Leg Pain Groupで有意に小さい値を示した。

11~12歳においては、足長、舟状骨高、アーチ高率、アーチ沈降率に有意な差は認めなかった.

9~10歳の Leg Pain Groupでは、荷重に対する MLA の沈み込みが有意に小かった (図2).

考察

1. 成長期における MLA の年齢変化について

 $9\sim12$ 歳の Normal Group における年齢変化については、足長や舟状骨高は年齢とともに大きくなるが、アーチ高率には年齢間で有意な差はなかった.足のアーチ構造は、解剖学的にはすでに胎生期にその原形が形成され、成長とともに高くなる 7 とされ

表2 Normal Group	におけ	る年齢比較
-----------------	-----	-------

	2K Z	iai aroup v	- 42 A) S) — E	リントナン		
		9~10) y.o.	11~12 y.o.		
		Mean	SD	Mean	SD	
足長 (mm)		209.2	12.1	224.7**	11.6	
舟状骨高 (mm)	非荷重位 荷重位	38.2 34.9	5.2 6.4	40.0 * * 37.5 * *	4.5 5.0	
アーチ高率 (%)	非荷重位 荷重位	18.3 16.7	2.4 2.9	17.8 16.7	2.0 2.1	
アーチ沈降率 (%)		1.6	1.5	1.1*	1.1	

^{**} p < 0.01 * p < 0.05

表3 Normal Group と Leg Pain Group の比較 9~10歳

		Nor	mal	Leg F	Pain
		Mean	SD	Mean	SD
足長 (mm)		209.2	12.1	212.0	10.4
舟状骨高 (mm)	非荷重位 荷重位	38.2 34.9	5.2 6.4	37.5 35.6	5.7 6.1
アーチ高率(%)	非荷重位 荷重位	18.3 16.7	2.4 2.9	17.7 16.8	2.8 3.0
アーチ沈降率(%)		1.6	1.5	0.9*	1.0

^{*} p < 0.05

		Nor	mal	Leg Pain		
		Mean	SD	Mean	SD	
足長 (mm)		224.7	11.6	224.2	13.0	
舟状骨高 (mm)	非荷重位 荷重位	40.0 37.5	4.5 5.0	40.8 38.7	5.6 6.6	
アーチ高率 (%)	非荷重位 荷重位	17.8 16.7	2.0 2.1	18.3 17.3	2.8 2.8	
アーチ沈降率(%)		1.1	1.1	0.9	1.0	

表4 Normal Group と Leg Pain Group の比較 11~12歳

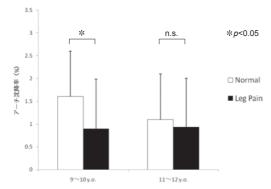


図2 アーチ沈降率 Normal Group vs Leg Pain Group * p<0.05

ている。本研究においても年齢とともに舟状骨高は 大きくなることから、学童期においても MLA は成 長途上にあることが推察される。

一方で、荷重に対する MLA の沈み込みを表す アーチ沈降率については、年齢とともに小さくなっ た. これは、荷重に対する MLA の沈み込みは年齢 とともに減少し、MLAは硬くなることを示してい ると考えられる. 島津ら8)は、乳児期の骨格構造は 軟骨成分が多く. 靱帯などの支持機構も弱いうえ筋 群相互の強調運動も未熟なため Flexible であるとし ている. その後, 歩行などによって生じる下腿筋, 足部筋群の活動でアーチが高められ、成長とともに 骨格軟骨部の骨化や靱帯, 支持組織の強剛化によっ て Rigid な成人型アーチに変化していくと考察して いる. また. 成長期における筋の特徴として鳥居90 は、成長期においては軟骨部での骨の成長が筋の伸 びを上回るため、筋は相対的短縮状態となり、硬く なるとしている. したがって、成長に伴う骨軟骨構 造の発達といった骨性変化と、成長に伴って筋や腱 の緊張が高くなるといった軟部組織性変化の両方が 影響し、アーチ構造を強固にすることで支持機能を 構築しているのではないかと考えられる.

以上のことから、成長期における MLA の年齢変化には、二つの変化があるように思われる。一つは足長や舟状骨高が年齢とともに大きくなるといった「構造的変化」と、もう一つはアーチ沈降率が年齢とともに減少し、荷重に対する支持機能を構築するといった「機能的変化」の側面である。

2. 成長期における内側縦アーチと下肢疼痛の関係

Normal Group と Leg Pain Group の比較では、足 長、 舟状骨高、 アーチ高率に有意差はなかったが、 アーチ沈降率は9~10歳の Leg Pain Group で有意に 小さかった. アーチ構造の役割には. 推進作用と衝 撃吸収作用がある. 斎藤ら100は、扁平足の病態につ いて、非荷重時と荷重時の足部形態を観察すること の重要性を示し、柔軟性のある扁平足では疼痛を訴 えることが少ないとしており、荷重に対してアーチ が柔軟性を有していることは、ストレスに対する衝 撃吸収作用に富んでいると考えることができる。逆 に、アーチの柔軟性が不足すると、推進性には優れ るが、衝撃吸収作用は不利になる可能性がある. さ らに、アーチの衝撃吸収作用が不足すると、ストレ スはアーチより上位の足・下腿・膝といった下肢に 伝搬し、疼痛を発生させる可能性が考えられるが、 本研究ではこの疼痛発生機序を明らかにするまでに は至っていない. しかし. Normal Groupの検討で 示したように、アーチ沈降率は年齢とともに減少し ていく過程で、低年齢層のようなアーチが Flexible である時期に正常から逸脱して過度に MLA が硬く なっている例では、下肢に疼痛を引き起こしている

傾向が示され、MLAの柔軟性と疼痛発生には何らかの因果関係があることが推察される.

MLAが過度に硬くなる要因については検証の余地がある。成長期における暦年齢と成長年齢は必ずしも一致しないことから、個体差を考慮すると、成長年齢とアーチ沈降率との関係性を明らかにし、下肢疼痛との因果関係を検討することが必要である。しかしながら、本研究で用いたアーチ沈降率による評価は、成長期サッカー選手の下肢疼痛を反映する指標の1つとして有用である可能性は示された。

結 語

本研究では、成長期サッカー選手のMLAと下肢疼痛の関係について検討した。MLAは成長の過程においてFlexibleからRigidへと変化することで支持機能を構築していくことが示された。また、MLAと下肢疼痛の関係については、アーチがFlexibleな時期に正常から逸脱して過度にMLAの柔軟性が低下すると下肢に疼痛を引き起こす傾向が示された。アーチ沈降率は、MLAの評価方法の1つとして下肢疼痛を反映する有用な指標であると思われた。

文 献

1) 内尾祐司ほか:学校における運動器疾患・損傷 の実態. 臨スポーツ医, 26:141-148, 2009.

- 2) 松浦哲也ほか:野球・サッカーを対象とした野 外検診の成果と課題―徳島県―. 臨スポーツ 医, 26:183-187, 2009.
- 3) 藤井康成ほか:下肢アライメントの評価における動的 Heel-Floor Angle の有用性. 臨スポーツ医. 21:687-692, 2004.
- 4) 高倉義典ほか:図説足の臨床. 改訂第3版,メジカルビュー社,東京:119-131,2010.
- 5) 加藤茂幸ほか:下肢マルアライメントとスポーッ外傷発生の関係に関する考察. J Athlet Rehabil, 3:101-105, 2000-2001.
- 6) Shrader JA et al: Navicular drop measurement in people with rheumatoid arthritis: interrater and intrarater reliability. Phys Ther, 85: 656-664, 2005.
- 7) 中野俊郎ほか:支持機構としての足部の研究— 胎児と成人の比較—. 日整会誌臨, 37:559-579,1963.
- 8) 島津 晃ほか:足アーチの障害. 総合リハ, 10:807-813.1982.
- 9) 日本小児整形外科学会スポーツ委員会:成長期 のスポーツ障害―早期発見と予防のために―. 日本小児整形外科学会スポーツ委員会,東京: 1-5,2010.
- 10) 斉藤知行ほか: O脚·X脚・扁平足. 小児診療, 8:1187-1194,2000.

高齢者転倒に関与する危険因子としての運動機能の検討 一第7回旧宮川村検診結果より—

Epidemiology of Risk Factors for Falling

西村 明展 ^{1, 2)} Akinobu Nishimura 加藤 公 ¹⁾ Ko Kato 福田 亜紀 ³⁾ Aki Fukuda 須藤 啓広 ²⁾ Akihiro Sudo

Key words

Epidemiology: Falling: Physical function

●要旨

目的:転倒の危険性が高い高齢者を検出する運動機能検査を模索することを目的とした. 方法:65歳以上を対象とした旧宮川村検診のうち,2009年の第7回旧宮川村検診に参加した314名を対象とした. 転倒評価は過去2年間で1回でも転倒した群を転倒群(76名),転倒しなかった群を非転倒群(238名)とした. 検討項目は年齢,性別,Body Mass Index (BMI),6m通常速度歩行の歩行時間・歩数,6m最大速度歩行の歩行時間・歩数,開眼片脚立位時間の平均値,20cm narrow walkのはみ出し数を検討した.

結果および結論:通常速度歩行の歩行時間と歩数で有意差を認めた.通常速度歩行の歩行速度と歩幅の大きさが転倒しやすさの簡便で有用な指標と考えられた.

はじめに

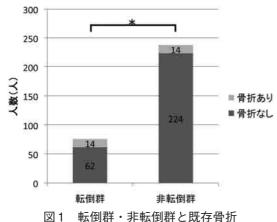
日本は2007年より65歳以上人口が21%以上である超高齢社会を迎え、約780万~1,100万人が骨粗鬆症に罹患していると推測されている¹⁾. また、転倒の約10%が大腿骨頚部骨折などの重篤な外傷を引き起こすとも報告されており²⁾平成19年の国民生活基礎調査では要支援・要介護者の原因の9.3%が転

倒・骨折によるものだとされている。つまり、転倒を予防することが高齢者の介護予防に繋がると考えられる。このため、転倒の危険性が高い高齢者の筋力・バランスを簡便にスクリーニングする方法があれば、介入すべき高齢者をスクリーニングでき、有用性が高いと考えられる。本研究の目的は一般高齢者の転倒に関連する安全かつ簡便な運動機能検査を模索することである。

西村明展

〒 514-8507 津市江戸橋 2-174 三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科 TEL 059-231-5022

- 1) 三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科
 - Department of Orthopaedic and Sports Medicine, Graduate School of Medicine, Mie University
- 2) 三重大学大学院医学系研究科運動器外科学
 - Department of Musculoskeletal Surgery, Graduate School of Medicine, Mie University
- 3) 鈴鹿回生病院整形外科
 - Department of Orthopaedic Surgery, Suzuka Kaisei Hospital



図I 転倒群・非転倒群と既存骨が * p<0.05:対応のない t検定

方 法

旧宮川村に在住する65歳以上の男女を対象とした コホート研究である旧宮川村検診(1997年より2年 毎に検診) のうち、2009年の第7回に参加した314 例(男性105例,女性209例,平均年齢75.6歳(65~ 94歳))を対象とした。旧宮川村は林野率が96%の 林業を主産業とした山村である。全人口は2008年 で3,624人であり、今回対象となる65歳以上の高齢 者は1,544人であった. 検診方法は問診票を郵送し. 検診時に問診票を持参のうえ、受診していただい た. 問診票には氏名. 生年月日. 年齢. 性別などの 基本情報を記載してもらうほか、過去2年間での転 倒の有無. 骨折の既往の有無も記載してもらった. 検診日には医師による直接診察で身長、体重、握力 を測定した. 運動機能検査は Ribom ら⁴⁾の報告を参 考として6m通常速度歩行に要する時間・歩数.6m 最大速度歩行に要する時間・歩数,5回椅子立ち上が り時間(腕を組んで5回の立ち上がりに要する時間). 左右の開眼片脚立位時間の平均値。20cm narrow walk (20cmの幅, 長さ6mでテープを貼り, その間 を歩行させ、テープからはみ出した回数を測定、歩 行に要する時間には制限なし)を測定した. これら の運動機能検査は理学療法士により行なわれた。

検討項目は年齢、性別、BMI、6m通常歩行の歩行時間・歩数、6m最大速度歩行の歩行時間・歩数、左右の片脚立位時間の平均値、20cm narrow walkのはみ出し数を変数⁴として検討した。統計学

的解析には対応のない t 検定 (性別以外) もしくは χ^2 検定 (性別のみ) で単変量解析を行なった後に, 有意差があったものをロジスティック回帰分析で多変量解析を行なった. いずれも p<0.05 を有意差ありとした.

結 果

314名中. 転倒群は76名. 非転倒群は238名であ った、転倒群の14名(18.4%)、非転倒群の14名(5.8 %) が骨折の既往があり(図1). 転倒群は非転倒群 に比べ有意に多く骨折していた。また、その骨折の 部位は転倒群が胸腰椎5例,手関節5例,肋骨3例, 膝関節2例, 肩関節1例, 足関節1例, 股関節1例で あり、非転倒群が手関節5例、胸腰椎3例、足関節 2例. 膝関節2例. 足部2例であった(いずれの群も 1人で複数骨折を有することがあるため、合計が骨 折の既往を有する人数より多くなる). 単変量解析 では年齢・握力・通常速度歩行の歩行時間および歩 数・最大速度歩行の歩行時間および歩数・開眼片脚 起立の平均時間・20cm narrow walkのはみ出し数 で有意差を認めた(表1). 単変量解析で有意差が得 られたものを多変量解析で解析すると6m通常速度 歩行の歩行時間(オッズ比(OR): 2.46, 95%信頼区 間(CI): 1.59-3.82)· 歩数(OR: 0.66, 95% CI: 0.48-0.90) で有意差を認めた(表2).

考 察

転倒は障害物をよけることができなかった際につまずき、バランスをくずして起こる。つまり、下肢の筋力やバランス能の低下が転倒に影響すると考えられている。Ammussenら3は年齢とともに高齢者の筋力が低下すると報告しており、静的筋力より動的筋力、上肢より下肢の筋力低下が著しいと報告している。このため、高齢者は転倒をしやすくなり、骨粗鬆症も相まって介護を要するような大腿骨頚部骨折を代表とした外傷を引き起こす。高齢者の転倒予防に関する試みは国内外でいくつか行なわれており、その評価法はさまざまである。転倒のしやすさり、その評価法はさまざまである。転倒のしやすさと運動機能検査の関連を評価する報告も散見される。坂田ら50は高齢者自身でできる転倒予防法の指

転倒群 (n=76) 非転倒群 (n=238) 危険率 年齢(歳) 77.5 ± 6.3 75.0 ± 6.0 p = 0.0019性別(人) 男 24/女 52 男81/女157 p = 0.6926 $BMI \left(kg/m^2 \right)$ 23.2 ± 3.3 23.5 ± 3.5 p = 0.5490握力(kg) 24.4 ± 7.0 26.5 ± 7.2 p = 0.0092通常速度歩行の速度(秒) 7.5 ± 3.3 6.1 ± 2.0 p < 0.0001通常速度歩行の歩数(歩) 13.0 ± 3.4 12.0 ± 2.7 p = 0.0092 4.9 ± 1.7 最大速度歩行の速度(秒) 5.8 ± 2.5 p = 0.0006最大速度歩行の歩数(歩) 11.6 ± 2.9 10.7 ± 2.6 p = 0.01465回椅子立ち上がり(秒) 12.6 ± 6.2 10.6 ± 3.9 p = 0.0011片脚立位時間(秒) 17.5 ± 19.5 23.1 ± 20.5 p = 0.034220cm narrow walk (回) 3.5 ± 5.4 2.0 ± 3.9 p = 0.0080

表1 運動機能検査と転倒の関係(単変量解析)

表2 運動機能検査と転倒の関係(多変量解析)

		130 171-1 - 171-1	31.1. (2 24-131 1/17		
	転倒群	非転倒群	オッズ比	95% CI	危険率
年齢(歳)	77.5 ± 6.3	75.0 ± 6.0	1.06	1.00-1.11	p=0.0506
握力 (kg)	24.4 ± 7.0	26.5 ± 7.2	1.05	1.00-1.11	p = 0.0528
通常速度歩行の速度(秒)	7.5 ± 3.3	6.1 ± 2.0	2.28	1.51-3.44	p<0.0001
通常速度歩行の歩数(歩)	13.0 ± 3.4	12.0 ± 2.7	0.68	0.501-0.928	p = 0.0147
最大速度歩行の速度(秒)	5.8 ± 2.5	4.9 ± 1.7	0.851	0.591-1.226	p = 0.3865
最大速度歩行の歩数(歩)	11.6 ± 2.9	10.7 ± 2.6	0.853	0.643-1.130	p = 0.2677
5回椅子立ち上がり(秒)	12.6 ± 6.2	10.6 ± 3.9	1.026	0.941-1.118	p = 0.5619
片脚立位時間(秒)	17.5 ± 19.5	23.1 ± 20.5	1.002	0.986-1.019	p = 0.7727
20cm narrow walk (回)	3.5 ± 5.4	2.0 ± 3.9	1.027	0.937-1.126	p = 0.5647

標として開眼片脚起立時間が有効であるとしてい る. 北ら⁶⁾は開眼片脚起立時間と timed up & go が 有用であり、開眼片脚起立時間が15秒未満、timed up & goが11秒以上のものを運動器不安定症の基 準としている. さらに北ら⁶⁾はダイナミックフラミ ンゴ療法の1年間の介入により開眼片脚起立時間が 改善し、転倒の55%、骨折の62%を減少させるこ とができたとしている。一方、Ribomら⁴⁾は69歳 から80歳男性の popurlation-based study にて右手 の握力が弱いこと、通常歩行の歩行時間が遅いこ と、歩幅が狭いことが転倒のリスクであると報告し ている. Ferrandezら⁷⁾ はバランス制御のメカニズ ムの低下が高齢者の歩行速度減少に繋がると報告し ており、西沢ら⁸⁾は歩幅の減少には下肢筋力の低下 が影響すると報告している. 実際に星野ら9)は転倒 予防教室の結果を通常歩行の歩幅改善や接地時間の 改善にて評価をしており、良好な改善結果が得られたと報告している。今回のわれわれの調査では開眼片脚立位時間は単変量解析(対応のない t 検定)では有意な差が得られたものの、多変量解析(ロジスティック回帰分析)ではその有意差が消失し、多変量解析で有意差が得られたのは通常歩行の歩行時間と歩幅であった。疫学調査で用いられる高齢者体力の指標として代表的なものに10m最速歩行や最大1歩幅など¹⁰⁾があるが、今回の調査結果から6m程度の短い距離の通常速度歩行の歩行時間と歩数を評価するだけで、転倒リスクの高い高齢者のスクリーニングや、転倒予防教室の効果判定に十分な評価法であると考えられた。

本研究の限界は対象が314名と少数であること, 旧宮川村という山村の限られた地域住民を対象としていること,検診の対象者が検診所まで移動可能な 比較的健康な高齢者であることがあげられる.また,2年毎の検診であるため,過去2年間での転倒の有無を評価対象としているが,過去2年間の転倒経験では記憶が薄れて,転倒の既往が低く見積もられてしまう可能性も考えられる.

今後の課題として、本研究は横断研究であるため、転倒の結果として歩行速度および歩幅の減少をきたしたのか、歩行速度と歩幅の減少により転倒に至ったのかがわからないことがあげられる。本検診を継続して行ない、縦断的に経過をみていくことにより、このことを明らかにしていきたい。

結 語

高齢者の転倒危険性をスクリーニングするには 6m通常速度歩行での歩行時間と歩数を測定するこ とが簡便で有用な方法と考えられた.

文 献

1) 折茂 肇ほか:2006年版骨粗鬆症の予防と治療 ガイドライン. ライフサイエンス出版, 東京: 4-6,2006.

- 2) Tinetti ME et al: Preventing Falls in Elderly Persons. N Engl J Med, 348: 42-49, 2003.
- 3) Ammussen E et al : Aging and exercise. Environ Physiol, 3: 417-428, 1980.
- 4) Ribom EL et al: Estimation of physical performance and measurements of habitual physical activity may capture men with high risk to fall—data from the Mr Os Sweden cohort. Arch Gerontol Geriatr, 49: e72–76, 2009.
- 5) 坂田悍教ほか:運動器不安定症を有する地域高 齢者に関する開眼片脚立位特性.整形・災害外 科,50:17-25,2007.
- 6) 北 潔ほか: 開眼片脚起立時間からみた運動 器不安定症. 臨整外, 41:757-763, 2006.
- 7) Ferrandez A et al: Locomotion in the elderly. Posture and Gait, Development, Adaptation and modulation, Amblard et al (eds), 115–124, 1988.
- 8) 西沢 哲ほか:高齢者歩行の決定要因. バイオメカニズム, 15:131-139, 1999.
- 9) 星野克之ほか: 転倒予防教室における高齢者の 歩行の変化. 骨折, 27:102-105, 2005.
- 10) 奥泉宏康ほか: 転倒予防教室における転倒と身体能力の関係. 骨折, 27:97-101, 2005.

スポーツ選手における ACL 再建術後 6ヵ月でのスポーツ復帰の現状

Return to Full Sports Activity Six Months After Anterior Cruciate Ligament

Reconstruction in Athletes

清水邦明 1)Kuniaki Shimizu高橋佐江子 2)Saeko Takahashi赤池敦 1)Atsushi Akaike鈴川 仁人 1)Makoto Suzukawa別府諸兄 3)Moroe Beppu中嶋 寛之 1)Hiroyuki Nakajima

Key words

前十字靱帯再建術、スポーツ復帰、リハビリテーション

●要旨

2006年7月以降にACL再建術を施行したスポーツ選手45例 (男性13例女性32例)を対象とし、われわれが目標としている術後6ヵ月でのスポーツ復帰に関して、復帰状況や問題点について検討した。6ヵ月で復帰できた症例は22例/45例=49%、全症例の復帰時期は4.8~9.5ヵ月、平均6.9ヵ月であった。移植腱別ではBTB平均7.0ヵ月、ST (+G) 平均6.5ヵ月とST (+G) が平均半月早く復帰可能であり、とくに女性BTB (平均7.2ヵ月)でやや遅れる例が散見された。復帰後の再断裂は現在まで1例 (2.2%)であり、6ヵ月での復帰をめざすプログラムは少なくとも安全性を損なうものではないと考えられる。

はじめに

膝前十字靱帯(以下 ACL) 再建術後のスポーツ復帰時期はどの時点が安全あるいは妥当なのか, いまだ一定の見解は得られていない. スポーツ活動に伴う1回の強い衝撃あるいは繰り返しの負荷に対して, 再建靱帯複合体がどの時期から安全といえる強度を獲得しているのか, 臨床例でのデータがほとんどなく¹⁾判断が難しいこと. 再建靱帯の強度以外にスポー

ツ復帰に際して評価すべき要素 (下肢の動的アライメント/動作バランス,下肢筋力など)が筋力値以外は定量評価困難であることなどから,復帰時期に関しては経験則的な考え方をもとに各施設の判断に委ねられているのが現状であろう. 現在諸家が提唱する復帰時期は術後 4π 月ほどから1年ほどの間でさまざまである 2^{2-7} が,われわれは適切な手術ならびに質・量ともに十分なリハビリテーションを行なえれば,術後 6π 月での復帰が妥当かつ安全と考えてプログラムを設定している.本研究の目的は、われ

清水邦明

〒222-0036 横浜市港北区小机町3302-5 横浜市スポーツ医科学センター TEL 045-477-5050

- 横浜市スポーツ医科学センター Yokohama Sports Medical Center
- 2)国立スポーツ科学センター National Agency for the Advancement of Sports and Health
- 3) 聖マリアンナ医科大学整形外科学教室 Department of Orthopaedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine



図 1 術後 X-P (BTB 使用) 脛骨側は AM 束中心に, 大腿骨側 は AM/PL の中央をめざして作成.

われが目標としているスポーツ選手における ACL 再建術後6ヵ月でのスポーツ復帰に関して、実際の 復帰状況や問題点について検討することである.

方 法

2006年7月以降に同一術者が再建術を施行し、同一 コンセプトに基づいたリハビリプログラムを施行し た後に復帰を果たしたスポーツ選手45例を対象とし た. スポーツ選手の定義は学生運動部員ならびに可 及的早期の競技復帰をめざしてリハビリを行なった 社会人とした. 複合靱帯再建例や再再建例, 術式の 異なる骨端線開存例、ほかの傷病により復帰の遅れ た症例は除外した. 男性13例女性32例, 平均年齢 20歳, 移植腱は男性が全例骨付き膝蓋腱(以下BTB), 女性は BTB 22例, ハムストリング筋腱 (以下 ST (G)) 10 例であった。主なスポーツ種目はバスケッ ト13例、サッカー7例、ハンドボール5例の順であ った(その他はすべて2例以下). 術式はST(G)を 用いた症例も含めてすべて single bundle 再建であ り、脛骨側骨孔は前内側線維束(AM bundle)中心 に、大腿骨側骨孔は far medial portal より AMと後 外側線維東 (PL bundle) の中央をめざして作成した

表1 リハプログラムの概要

・術直後~ :伸展位の獲得・四頭筋セッティン

グ・炎症管理の徹底

· 4-5 日~ :全荷重歩行

・4週~ : CKCエクササイズ, エアロバイク

·10週~ : ジョギング→ランニング

・3ヵ月~ : ジャンプ, サイドステップなど・4ヵ月~ : ラン&ターン, カッティング, 種

目トレーニング開始

・5ヵ月~ : 対人練習開始・6ヵ月~ : 全体練習合流

(図1). 大腿骨側の固定は BTBでは interference screw, ST(G)ではエンドボタン CLを用い, 脛骨側は BTBでは interference screw または post screw, ST(G)では全例 post screw とした. 脛骨側固定時の肢位は移植腱の種類にかかわらず完全伸展位とした

リハビリプログラムは術後早期からの膝関節周囲 の炎症軽減、完全伸展位獲得と大腿四頭筋 setting の習得、ならびに正常歩容の獲得をとくに重視した うえで、5~7日で全荷重歩行、4~6週でエアロバ イク、10週以降ジョギング、4ヵ月以降徐々にダッ シュや種目トレーニングを開始. 5ヵ月以降対人プ レーを開始し、筋力や動作バランスが良好であれば 6ヵ月で全体練習完全合流(=復帰)とした(表1). この中でランニング開始時期前後から、競技復帰に 向けてリスクの少ない理想的な動作獲得をめざした 各種動作トレーニングを徹底して行なわせている. 担当理学療法士が動作分析を行ないながら、再発の リスクとなる動作中の姿勢や関節の動きに着目して 指導を行なっている. 具体例として. まずスクワッ トや減速動作、着地動作において、前額面では股関 節・膝関節・足関節が直線上に並び、いわゆる knee-in toe-out や knee-out toe-in の有無を確認す る. また骨盤の側方移動や、体幹の側屈などの異常 運動の出現もチェックする. 水平面では過度の骨盤 の回旋やそれに伴う股関節の内転・内旋の有無をチ エックし、矢状面においては骨盤後傾位による体幹 前傾の不足や股関節および膝関節の屈曲不足、足関 節背屈制限による下腿前傾の不足などをチェック・ 修正している。また、これらキネマティクスの評価 と同時に、触診による筋収縮のバランスも評価して

表2 検討項目

- *術後6ヵ月での復帰率.
- *平均復帰時期.
- *術後6ヵ月の筋力.
- *復帰を妨げた因子.
- *復帰後の再断裂率.

表4 6ヵ月で復帰できた症例の割合

全体 : 22/45=49% 男性 : 8/13=62% ST (G) : 7/10=70% 女性 BTB : 6/22=27%

表6 術後6ヵ月での膝屈曲筋力(健側比%)

・全 体	$: 60^{\circ}/S = 96.8$	$180^{\circ}/S = 102.2$	
・男性	: 100.5	102.8	
・女 性	: 95.4	102.0	
\cdot BTB	: 98.9	103.2	
·ST(G)	: 90.2	98.8	

いる.動作と筋機能を関連づけて機能的なリハビリテーションを合わせて実施することで、より早期に安全な動作獲得が可能となる.さらにスポーツ復帰に向けて種目特性に応じて必要とされる動きを十分に確認・指導している(たとえばサッカーにおける片脚ジャンプでのヘデイング動作、バスケットのデイフェンスにおけるフットワーク動作、ハンドボールにおける片脚踏切り・同側着地のシュート動作など).復帰許可の条件は動的アライメントや各種動作バランスの安定と膝伸展筋力健側比80%以上を原則としているが、動作バランスなどが良好であれば筋力が(70%以上)80%未満でも復帰を許可した.ただし、筋力や動作バランスの回復が極めて良好であっても、原則として術後6ヵ月未満の復帰は認めなかった.

これらの症例における平均復帰時期ならびに術後 6ヵ月での復帰率,6ヵ月における筋力値,復帰後 の再断裂率等を検討した(表2). また復帰に8ヵ月 以上要した症例に関しては復帰を妨げた主因子を検 討した. なおゲーム形式を含めた全トレーニングへ の完全合流を復帰と定義した.

統計学的検討はt検定ならびにχ²検定を用い、

表3 復帰時期

 \cdot ST(G): 5.5M \sim 7.0M $^{"}$ 6.5 ± 0.7M.

表5 術後6ヵ月での膝伸展筋力(健側比%)

・全 体	: 60°/S=	= 78.7	$180^{\circ}/S = 83.8$
・男性	:	76.2	82.7
・女 性	:	79.7	84.2
\cdot BTB	:	$74.4 \ 93.6 \ p < 0.001$	$ \begin{array}{c} 81.0 \\ 94.3 \end{array} $ $p < 0.001$
\cdot ST (G)	:	93.6	94.3

危険率5%未満をもって有意とした.

結 果

全症例の Lysholm score は87~100点. 平均95.2 点であった。全症例の復帰時期は、自己判断で4.8 ヵ月ならびに5.0ヵ月で試合に出場した2例のほか は5.5~9.5ヵ月、平均6.9ヵ月であった、男性平均 6.8ヵ月、女性平均7.0ヵ月、移植腱別ではBTB平 均7.0ヵ月、ST(G)平均6.5ヵ月とST(+G)が平均 半月早く復帰可能であった。また女性 BTB の復帰 時期は平均7.2ヵ月とST(+G)と比べて平均3週間 遅いという結果であった(いずれも有意差はなし. 表3). 目標通り6ヵ月で復帰できた症例は、全体で 22例/49%と約半数であったが、男性の62%、女性 ST (+G) の70%に対し、女性BTBは27%と低い 復帰率であった(有意差はなし、表4)、また復帰に 8ヵ月以上要した11例の中で、社会的要因以外の理 由で復帰が遅れた7例16%のうち6例が女性BTB であり、主な理由は筋力回復遅延であった。なお主 要3スポーツ種目における復帰時期に有意差はみら れなかった. 術後6ヵ月における膝伸展筋力健側比 は、全体では角速度60度で78.7%、角速度180度 で83.8%であったが、BTBでは目標の健側比80% に達していない症例が半数強にみられた(いずれの 角速度においても BTB は ST (G) に比べて有意に低 値、表5)。一方6ヵ月における屈曲筋力については

性別や移植腱に関わらずすべての群で健側比90%以上と良好な回復を示した(表6). 現在まで復帰後の再断裂は、6ヵ月で復帰した後10ヵ月で再受傷した男性1例のみ(2.2%)であった.

考 察

ACL再建術後のスポーツ復帰至適時期の決定は 難しく、いまださまざまな意見が混在している。何 より臨床例における再建靱帯複合体の成熟度や強度 に関するデータが希有である¹⁾ことが決定を困難に している. 可及的早期の復帰を望む選手側との綱引 きの中で、再断裂の risk を極力回避したい医療側 は各自の経験則的な考えによって復帰時期を設定し ているのが現状である。復帰時期前後の再断裂が少 なくないとの理由から、本邦では術後9ヵ月以降の 慎重な復帰プログラムを設定する施設も多く^{6,8,9)}. 中には術後半年以内の再断裂の原因を『再建靱帯 (複合体)の絶対的な強度不足』ととらえる意見もみ られる10).しかしながら筆者らは再断裂の危険性が. 術後経過期間(=単純な移植腱複合体の成熟度ある いは強度)よりも動作バランスや筋力(=危険肢位 を回避できるか否か) により大きく委ねられている と考え、復帰時期は筋力や動作バランスの回復を基 準にして決めるべきと考えている. われわれの施設 におけるリハビリを十分に行なえるスポーツ選手の 場合. 動作バランスや筋力がおおよそ術後5~6ヵ月 で acceptable なレベルに回復することが多いことか ら、術後6ヵ月を妥当な復帰目標時期と設定してリ ハビリを進めている. このリハビリの過程では理学 療法士が繰り返し動作バランスの指導・確認を行な っており、リハビリ各時期の課題をクリアできては じめて次のステップに進ませている. 今回目標通り 6ヵ月で復帰した全体の50%の症例を含め、全症例 の平均復帰時期6.9ヵ月という中で復帰後の再断裂 は45例中1例2.2%であり、動作バランスや筋力を 基準として術後6ヵ月で復帰をめざすというわれわ れのプログラムは、その術式と併せ少なくとも安全 性を損なうものではないと考える.

一方筆者らは臨床例において、再建靱帯の断面積が術後の肥大/成熟過程の中で6ヵ月以降ほぼ一定であることを確認しており¹¹)、移植腱の成熟という

観点においても6ヵ月での復帰は概ね無理のない設 定ではないかと考えている.

本研究において目標の6ヵ月で復帰できた症例は 約半数であり、今後この割合を上げるべく症例ごと にあるいは全体にリハビリの進め方をより細かく検 討していく必要はあると考える。ただし現時点で復 帰目標設定を変更すべきとは考えていない。われわれのプログラムはすべてが順調に問題なく経過した 場合に「6ヵ月」で復帰させるというものであり、リハビリの過程で症例ごとにわずかなブレーキ要因が加わることはあり得る。また症例の多くを占める学生の場合、試験や修学旅行などの学校行事、また大学生であれば就職活動や教育実習などのために、膝自体に問題がなくてもリハビリの進行が遅れること 選手の半数が6ヵ月で復帰でき、安全性に大きな問題がなかったという点に意義はあると思われる。

復帰状況を性別や移植腱別で検討すると、女性 BTB における復帰時期 (平均7.2ヵ月) は ST (G) に 比べて約3週遅く、また復帰時期のばらつきも大き い傾向にあった. この群では目標の6ヵ月で復帰で きた割合も27%とほかの群に比べて低かった。復 帰までの時間に制約のある(たとえば目標の大会ま で7~8ヵ月など) 女性スポーツ選手の場合は BTB は不利と考えられ、その適応は慎重にする必要があ る. しかしながら ST(G)との平均の復帰時期の差 は1ヵ月以内であり、またBTBにはST(G)に比べ て一般に再断裂率が低いとされる利点^{15,16)}も存在す る. われわれは今回の結果からすべての女性スポー ツ選手にBTBの使用を回避すべきとは考えておら ず. 時間的な問題を含め症例ごとに選択すべきと考 えている。 逆に女性で BTB を使用する症例につい ては、復帰時期が1ヵ月前後遅れる可能性を説明し たうえで、6ヵ月での復帰に固執せずにリハビリを 進めるべきと考える.

復帰に影響する因子あるいは復帰を許可する条件として筋力値をとくに重視する意見は多い^{12~14)}. 松岡ら¹³⁾は術後6ヵ月の時点での復帰条件を膝伸展筋力健側比(角速度60°)75%としており、また山本ら¹²⁾は術後平均1年強でのスポーツ完全復帰群の伸展筋力健側比(角速度60°)が平均92%であったことから、完全復帰には伸展筋力健側比90%以上が必要

としている. われわれも復帰条件の1つとして伸展筋力値(健側比80%)は考慮してはいるが、前述のようにこれを絶対条件とはしていない. 仮に健側比70%台であっても、動的アライメントや動作バランスが良好であれば復帰を許可している. BTBを用いた症例では、術後6ヵ月の伸展筋力が基準に達していない症例が半数以上存在したが、ほぼすべての症例が復帰後(安全性の面だけでなくパフォーマンスの面でも)大きな支障なく通常練習→ゲームに参加できており、ほとんどの症例では術後9ヵ月で筋力が基準値に回復している.

本研究の限界は、1つには症例数 (45例) に限りがある点であろう。今後症例数を重ねても安全性 (再断裂率) に違いが生じないかを確認する必要がある。またもう一点は復帰時のパフォーマンスを加味していない点である。多くの報告において、復帰は果たしてもパフォーマンスが低下している症例が一定の割合で存在すること 7.17, 逆にほぼ受傷前の状態に戻るのは復帰後ある程度の時間を要すること 17.18 が指摘されている。今後われわれのプログラムによるスポーツ復帰時期に選手のパフォーマンスがどの程度回復しているか、またパフォーマンスがほぼ完全に回復する時期がいつ頃であるかも加味して検討する必要があると考える。

結 語

スポーツ選手に対して ACL 再建術後6ヵ月でのスポーツ復帰をめざしてリハビリプログラムを進めた. 平均復帰時期は6.9ヵ月,6ヵ月で復帰できた症例は49%,復帰後の再断裂は2.2%であった.

文 献

- 1) Beynnon BD et al: Evaluation of Knee Joint Laxity and the Structural Properties of the Anterior Cruciate Ligament Graft in the Human. A Case Report. Am J Sports Med 25: 203-206, 1997.
- 2) 加藤幸三ほか: 膝前十字靱帯再建術後のスポーツ復帰についての検討. 青森スポ研誌, 15:1-4,2006.

- 3) Pinczewski LA et al: A Five-Year Comparison of Patellar Tendon Versus Four-Strand Hamstring Tendon Autograft for Arthroscopic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. Am J Sports Med, 30: 523–536, 2002.
- 4) 堀部秀二ほか: 膝前十字靱帯再建術後のスポーツ医学会誌の問題点. 臨スポーツ医, 13:335-337,2005.
- 5) Corry IS et al: Arthroscopic reconstruction of the anterior criciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. Am J Sports Med 27: 444-454, 1999.
- 6) 吉矢晋一ほか:骨付き膝蓋腱を用いた前十字靱 帯再建術とスポーツ復帰. 臨スポーツ医18: 541-544, 2001.
- Marder RA et al: Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons. Am J Sports Med, 19: 478-484, 1991.
- 8) 山浦一郎ほか: ACL再建術後の反対側 ACL断 裂症例の検討. 膝, 33:131-136, 2008.
- 9) 山本茂樹ほか:前十字靱帯再建術後の筋力評価による再断裂例の検討―再受傷が術後1年以上と1年未満を比較して―. 臨スポーツ医, 18:305-309, 2010.
- 10) 中山 寛ほか:前十字靱帯再建術後のスポーツ 復帰. —BTBとハムストリング腱使用例の比 較—. スポーツ傷害, 12:39-42,2007.
- 11) Shimizu K et al: Change in the cross-sectional area of a patellar tendon graft after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 15: 515–521, 2007.
- 12) 山本茂樹ほか: 膝前十字靱帯再建術後の筋力の 回復とスポーツ復帰について. 膝, 30:285-289,2005.
- 13) 松岡文三ほか:前十字靱帯再建術後6ヵ月でのスポーツ復帰に関係する因子の検討. 東海スポーツ傷害研究会誌, 26:32-34,2008.
- 14) 香取庸一ほか: ACL 再建術後の筋力回復とスポーツ復帰時期の検討. 整スポ会誌25:166.

2005.

- 15) Shelbourne KD et al: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autogenous Patellar tendonGraft Followed by Accelerated Rehabilitation. AJSM, 25: 786-795, 1997.
- 16) 福岡重雄ほか:三次元誘導的骨孔形成のもとに 膝蓋腱を用いて行なった前十字靱帯再建術. 整
- 形・災害外科, 48:57-70,2005.
- 17) 鬼木泰成ほか: 膝屈筋腱を用いた前十字靱帯再 建術後のスポーツ復帰について. 整外と災外, 54:684-688, 2005.
- 18) 亀山 泰ほか:トップレベル選手の膝前十字靱 帯再建術後のスポーツ復帰. 中部整災誌, 43: 1293-1294, 2000

肩甲帯機能を考慮し開発された上半身ウエアが ゴルフパフォーマンスおよび身体機能に及ぼす効果

A New Developed Wear Would Induce Positive Effects for Scapular,

Trunk Function and Golf Performance

小山 泰宏¹⁾ Yasuhiro Oyama 岡田 亨¹⁾ Toru Okada 高橋 憲正²⁾ Norimasa Takahashi 菅谷 啓之²⁾ Hiroyuki Sugaya

Key words

柔流、身体機能、ゴルフパフォーマンス

●要旨

肩甲帯の機能改善を目的に開発された上半身ウエアが、ゴルフパフォーマンスおよび身体機能に及ぼす効果について検証した。対象は、ゴルフ愛好者の男性67名とし、方法はゴルフスウィング動作での打球初速の計測と身体機能評価を測定した。打球初速の結果は、非着用時188.5±16.9m/sec に対し、着用時190.2±15.8m/sec と有意に増加した。身体機能評価の結果は、着用時に有意に上肢帯や体幹回旋柔軟性の増加と腹斜筋機能に改善を認めた。今回使用した上半身ウエアは、上肢機能だけでなく体幹機能を含む身体機能が改善することによりゴルフパフォーマンスとしての打球初速に影響を与えることが示唆された。

はじめに

近年、上肢障害の一因として肩甲帯の機能低下が注目されている¹⁾. 肩甲骨は主に胸郭と筋性に連なっているため、肩甲上腕関節以外の関節機能の状態が、肩甲骨周囲筋の活動効率に影響を与えると考えられている²⁾. また肩甲帯の機能低下の多くは、本人に自覚されにくい特徴があり³⁾, 生じたパフォーマンス低下を補うべく過度な筋出力を促そうとする

ことで基質的な障害へと進展することが危惧される。したがって、上肢帯を用いるアスリートでは肩甲帯の機能低下を未然に防ぐことが障害予防として重要であり、それらを高めることでスポーツパフォーマンスの向上にも寄与するのではないかと考えられる。今回われわれは、肩甲帯の機能向上を目的に開発された上半身ウエア(柔流®、ワコール、京都)(図1)を用いて、ゴルフパフォーマンスおよび身体機能に及ぼす効果について検証したので報告する。

小山泰宏

- 船橋整形外科スポーツ医学センター理学診療部 Department of Rehabilitation, Funabashi Orthopedic Sports Medicine Center
- 船橋整形外科スポーツ医学センター Funabashi Orthopedic Sports Medical Center

表1 身体機能評価の一覧

▶上肢带機能評価 5項目

- 1) 可動性,柔軟性の評価
 - (1) Combined Abduction Test
 - ② Horizontal Flexion Test
 - ③下垂位外旋
 - ④肩関節外転 90°位外旋
 - ⑤上肢柔軟性テスト

▶下肢·体幹機能評価 2項目

- 1) 可動性,柔軟性の評価
 - ⑥体幹回旋柔軟性テスト
- 2) 筋力の評価
 - ⑦腹斜筋機能テスト(船橋整形外科式)



図1 「柔流」の3つのラインと機能 ①肩甲骨機能の連動を促す,②外腹斜筋 機能をサポートする.③広背筋機能をサポートする.



図2 打球初速の測定 後方3m, 1mの高さにスピードガンを設 置し計測した.

対象と方法

対象は、ゴルフ愛好者の男性67名で、全員右利き、右打ちであった。平均年齢は41.6±7.9歳、平均身長171.2±4.9cm、平均体重67.8±7.8kgであり、平均ゴルフ歴は10.1±8.5年、平均 Ave スコアは96.5±10.3であった。

方法は、ゴルフスウィング動作での打球初速の計測と身体機能評価(表1)を「柔流」着用時と非着用時の2回測定した、「柔流」非着用時は、コントロールとして身体機能の誘導やアライメント矯正のない同素材で作られた上半身ウエアを着用し測定した。

「柔流」とは、伸張性の異なる3本の左右対称なラインを装着した上半身ウエアであり、そのラインは本体部分よりも低伸張性の素材が用いられている.この構造により、両肩甲骨の機能を連動させ、運動時の外腹斜筋、広背筋の筋機能をサポートするというコンセプトで作成されたものである(図1).

打球初速の測定(図2)には、スピードガン(コー

ドレススピードガン, Mizuno, 大阪)を使用し, 計 測位置は、打ち出した瞬間のボールを狙うため、ボ ールよりも後方3m. 1mの高さとした. また計測 には被検者が所有するドライバーを使用し、十分な 練習後に打球方向を意識して打った3球を計測, そ の平均値を算出し「打球初速」と定めた. 身体機能 評価は、「柔流」着用の有無を知らない2名の検者に て施行し、1名が関節固定、1名が角度測定と記録 を行なった. 評価項目の詳細を示す(図3~5). Combined Abduction Test (CAT), Horizontal Flexion Test (HFT) は、Pappasの提唱する方法⁴⁾ で、肩甲骨を固定した状態での肩甲上腕関節可動域 とした(図3-a, b). その他, 下垂位外旋可動域 (ER1st). 肩関節外転90°位外旋可動域 (ER2nd) を 可動域評価として施行した. 上肢柔軟性テストは. 背中で手を組む動作の母指-示指間距離を測定した (図4-a). 体幹回旋柔軟性テストは、検者が上半身 をベッド上で保持し、股関節、膝関節90°屈曲位を 維持した状態での、体幹回旋柔軟性を評価するため



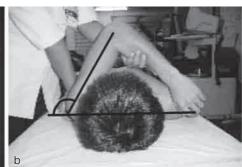


図3 肩甲骨を固定した状態での肩甲上腕関節角度の測定 a: Combined Abduction Test. b: Horizontal Flexion Test





図4 身体機能項目の詳細 a:上肢柔軟性テスト,母指-示指間距離を測定した.b:体幹回旋柔軟性テスト,検者が上半身を固定し膝蓋骨とベッドの距離を計測した.

膝蓋腱からベッドまでの距離を測定した(図4-b). 腹斜筋機能テストは,筆者らが臨床にて施行している手法で,徒手抵抗による腹斜筋の等尺性筋力評価として施行した. 力点の異なる3種類の抵抗テストを行なうことで,腹斜筋には段階的な負荷が加わると考えている(図5-①<②<③). また客観的な順序尺度とするため0 \sim 3点までの4段階に点数化し施行した(表2).

比較検討項目は、「柔流」着用時と非着用時の比較であり、打球初速の平均値、各身体機能評価について検討した。統計学的処理は、SPSS (Ver16.0、Windows)を使用し、正規性検定の後に、対応あるT-testもしくはWillcoxon符号付順位検定を行ない、有意水準5%とした。

結 果

打球初速の結果は、非着用時188.5±16.9m/sec

に比べ、着用時190.2±15.8m/secと高値を示し有意差を認めた(図6). 上肢帯機能評価では、着用時にCAT、HFT、ER1st、ER2ndにおいて左右とも有意な柔軟性の増加を認め、上肢柔軟性テストでは、一側のみ柔軟性の増加を認めた(表3). 下肢・体幹機能評価では、着用時に体幹回旋柔軟性テスト、腹斜筋機能テストで有意な効果、もしくは機能改善の傾向を認めた(表4). また今回測定した項目の中で機能低下を示す結果は得られなかった.

考 察

ゴルフを含め上肢帯を用いるスポーツ活動においては、下肢・体幹からの運動連鎖によりスムーズな力の伝達がなされることで局所にかかる過剰なメカニカルストレスは緩和され、スポーツパフォーマンスの向上とともに障害の予防にも繋がると考えられている⁵⁾、肩甲帯は体幹、下肢を上肢に連動させる







図5 腹斜筋機能テスト

①のテスト肢位 (肘関節 90°屈曲位で身体を起し、屈曲された膝関節に手を伸ばした姿勢) を保持させ腹斜筋への等尺性筋力評価を施行. 抵抗テストでの体位の維持が可・不可で判定した. ①抵抗部位:反体側の手掌, ②抵抗部位:股関節内転筋群と反対側の胸部, ③抵抗部位:反対側の胸部のみ.

表2 腹斜筋テストの評価基準(①~③は図5を 参昭)

-	7117
点数化	採点基準
0点	①:抵抗に負けてしまう. 勝つ場合は②へ.
1点	②:抵抗に負けてしまう. 勝つ場合は③へ.
2点	③:抵抗に負けてしまう.
3点	③:抵抗に抗することができる.

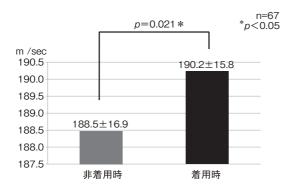


図6 「柔流」 着用の有無と打球初速 着用により有意な上昇を認めた.

架け橋であり、近年その機能と役割が注目されている¹⁾.

今回の結果から、「柔流」着用時に CAT, HFT, ER1st. ER2nd. 体幹回旋柔軟性テストの5項目に 柔軟性の増加を認め、腹斜筋機能テストにおいても 機能改善の傾向を認めた、「柔流」の構造を考慮する と、「柔流」の図1-①のラインは、いわゆる「襷掛け」 に似た構造であり, 両肩甲骨を連動させ, 肩甲骨の アライメントの矯正にも関与していると考えられ る. Kevin ら⁶⁾は、肩甲骨が後傾することで水平内 転角度が増加することを報告しており、「柔流」を着 用することにより肩甲骨のアライメントが後傾し, CAT, HFT の柔軟性の増加が得られたと考えられ る. また「柔流」の図1-②のラインについては. 外 腹斜筋の機能を、図1-③のラインは広背筋をそれ ぞれサポートするコンセプトで用いられている。河 上ら7)は、解剖学的に外腹斜筋と広背筋には筋連結 があり、肩甲骨の土台である胸郭を固定し骨盤と連 結させる作用があると述べており、「柔流」の②、③ の伸張性の異なるラインが相補的に作用すること

	20			
			n = 67	NS: not significant
評価項目	左右	非着用時	着用時	有意差
CAT	右	$126.1 \pm 10.2^{\circ}$	$132.1 \pm 10.4^{\circ}$	p<0.001**
CAI	左	$127.4 \pm 10.0^{\circ}$	$132.4 \pm 11.5^{\circ}$	p<0.001**
HFT	右	$88.6 \pm 7.0^{\circ}$	$91.9 \pm 8.0^{\circ}$	p=0.001**
111' 1	左	$91.4 \pm 8.2^{\circ}$	$94.6 \pm 9.0^{\circ}$	p=0.001**
ER1 st	右	$52.2 \pm 11.6^{\circ}$	$55.0 \pm 11.0^{\circ}$	p=0.004**
EKISI	左	$50.6 \pm 11.0^{\circ}$	$53.1 \pm 10.8^{\circ}$	p=0.001**
ER2nd	右	$98.2 \pm 8.1^{\circ}$	$102.2 \pm 7.8^{\circ}$	p<0.001**
ERZIIQ	左	$92.2 \pm 8.4^{\circ}$	$94.5 \pm 8.5^{\circ}$	p=0.001**
上肢柔軟性テスト	右	$8.5 \pm 7.9 \mathrm{cm}$	$8.33 \pm 8.4 \mathrm{cm}$	NS
工	左	$13.0 \pm 7.4 \mathrm{cm}$	$12.5 \pm 7.1 \mathrm{cm}$	p=0.012*

表3 「柔流」 着用の有無と上肢機能評価

* p < 0.05

*** p < 0.01

表4 「柔流」 着用の有無と下肢・体幹機能評価

n = 67 NS: not significant

評価項目	左右	非着用時	着用時	有意差
体幹柔軟性	右	$39.2 \pm 7.4 \mathrm{cm}$	$37.2 \pm 7.2 \mathrm{cm}$	p<0.001**
テスト	左	$38.4 \pm 7.8 \mathrm{cm}$	$35.9 \pm 8.2 \mathrm{cm}$	p<0.001**
腹斜筋機能	右	1.84±0.8点	2.01 ± 0.7 点	p = 0.054 NS
テスト	左	2.00±0.9点	2.22±0.8点	p = 0.011*

* p < 0.05 * * p < 0.01

で、胸郭を固定し体幹から繋がる広背筋や外腹斜筋 をテーピングの効果と同様に体表からサポートする ことで肩甲帯から体幹への支持機能が向上すると考 えられる。また浜田ら80も菱形筋、前鋸筋、肩甲挙 筋は、一枚の連結した筋として剝がすことが可能で あり、上肢運動時にこれらの筋が肩甲骨固定の共同 筋として働くと推察し、Myersら⁹⁾は、ラセン線 (Spiral Line)として外腹斜筋と前鋸筋、菱形筋の繋 がるユニットがあり機能的に連動すると報告してい る. したがって「柔流」は、上肢帯柔軟性の増加や 腹斜筋機能テストの有意な向上、改善傾向に示され るがごとく、 肩甲骨アライメントの改善に寄与し、 外腹斜筋や広背筋を中心に、その周囲筋の相互作用 をサポートすることで、解剖学的に、また筋連結の 観点から肩甲帯から体幹につながる筋を連動、さら には機能向上させることで上肢機能の改善に関与し

たと示唆される。今回、上肢柔軟性テストの結果は、一側のみに改善を認めた。利き手、非利き手など左右差が影響したものと示唆されるが一側性に改善を認めた理由については、今後、検討が必要である

さらに菅谷ら^{10,11)}は、ゴルフスウィング動作の解析において、加齢に伴い、体幹回旋、側屈、肩関節水平内転可動域が減少することを報告し、田中ら¹²⁾は、加齢に伴う肩甲胸郭関節可動域の低下は、ゴルフスウィング時に肩甲上腕関節だけに頼った手打ちかつ非力となりやすいことを述べている。このことから「柔流」着用時では、上肢帯に加えて体幹回旋柔軟性テストの結果に示されるような胸椎伸展可動域や胸郭、腰部の回旋柔軟性が増加することでゴルフパフォーマンスとしての打球初速に影響を与えることが示唆された。

結 語

- 1. 機能的上半身ウエア「柔流」の効果について, 身体機能とゴルフパフォーマンスについて比 較検討した.
- 2. 打球初速は、着用時に有意に高値を示した.
- 3. 身体機能検査では、CAT、HFT、ER1st、 ER2nd、体幹回旋柔軟性テストで有意に柔軟 性が増加し、腹斜筋機能テストでは筋機能の

改善傾向を認めた.

4. 「柔流」着用により、上肢帯に加え体幹回旋柔 軟性や体幹筋の機能が上昇することでゴルフ パフォーマンスに影響を与えることが示唆さ れた.

謝辞:なお、本研究を行なうにあたり、株式会社 ワコール様には商品のご提供などを含め多大なご協 力をいただきました.この場をお借りしてお礼申し 上げます.

文 献

- 酒井健児:上肢・体幹のスポーツ傷害の理学療法:福井勉ほか,理学療法 MOOKスポーツ傷害の理学療法.第2版,三輪書店,東京:42-49,2009.
- 2) 山口光國:スポーツによる障害に対する理学療法. MB Med Reha, 17:76-85, 2002.
- 3)田中直史ほか:肩甲胸郭関節の加齢による動きの低下と上肢運動連鎖としての機能について. 別冊整形外、36:13-18,1999.

- 4) Pappas AM et al: Rehabilitation of the pitching shoulder. Am J Sports Med, 13: 223-235, 1985.
- 5) 小山泰宏ほか:スポーツ障害肩のリハビリテーション. MB Med Reha, 110:61-67, 2009.
- 6) Kevin G et al: The relationship between forward scapular posture and posterior shoulder tightness among baseball players. Am J Sports Med, 38: 2106-2112, 2010.
- 7) 河上敬介ほか:骨格筋の形と触察法. 大峰閣, 熊本:49-141,1998.
- 8) 浜田純一郎ほか:前鋸筋の機能解剖. 肩関節, 31:629-632, 2007.
- 9) Myers TW: Anatomy Train. Churchill Livingstone. New York: 139-144, 2004.
- 10) 菅谷啓之ほか: ゴルフスウィングにおける体幹 部動作解析. 整スポ会誌, 16:1-8,1996.
- 11) 藤田耕司ほか:中高年ゴルファーの整形外科的 傷害の実態調査. 整スポ会誌, 20:116, 2000.
- 12) 田中直史ほか: ゴルフスイングにおける肩甲胸 郭関節の動きについて. 整スポ会誌, 14:79-88, 1994.

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE

会則・諸規定			95
名誉会員・特別会員、現	理事,監事,	評議員名簿	101
各種委員会	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		103
学会開催のお知らせ			105

日本整形外科スポーツ医学会

日本整形外科スポーツ医学会会則

第1章 総 則

第1条 名称

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

第2条 事務局

本会の事務局は、理事会の議により定めた場所に置く

第2章 目的および事業

第3条 目的

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

第4条 事業

本会は、第3条の目的達成のために次の事業を行なう

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

第3章 会員

第5条 会員の種類

本会の会員は、次のとおりとする

- 1) 正 会 員 本会の目的に賛同し、所定の登録手続きを行なった医師および別に定める条件を満たす準会員のうち、理事会が認めた者
- 2) 準 会 員 本会の目的に賛同し、所定の登録手続きを行なった正会員以外の者
- 3) 特別会員 現在および将来にわたり本会の発展に寄与する外国人医師
- 4) 名誉会員 本会の発展のために、顕著な貢献をした正会員および外国の医師のうちから、 理事長が推薦し理事会および評議員会で承認された者
- 5) 推薦会員 現在および将来にわたり本会の発展に寄与する者のうちから、理事長が推薦し理事会および評議員会で承認された者
- 6) 賛助会員 本会の目的に賛同し、所定の手続きを行なった個人または団体
- 7) 臨時会員 上記 1~5 の会員ではなく,本会の学術集会に出席し,会場費を支払った 個人または団体

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

第6条 入会

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

入会資格は別に定める

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

第7条 退会

- 1) 会員が退会しようとするときは、本会事務局に届けなければならない
- 2) 会費を2年以上滯納した場合には、退会したものとみなす
- 3) 退会した者が再度入会する場合には、第6条の手続きを要し、未納分の会費を完納しなければならない

第8条 除名

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

第4章 役員, 評議員

第9条 役員

本会には, 次の役員を置く

- 1) 理 事 10名以上15名以内(うち理事長1名,副理事長2名)
- 2) 監事 2名

第10条 役員の選出

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

第11条 役員の業務

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

第12条 役員の任期

役員の任期は1期3年とし、再任は妨げない 但し、連続して2期6年を超えることはできない

第13条 評議員

- 1) 本会には 150 名以上 200 名以内の評議員を置く
- 2) 評議員は正会員の中から選出する
- 3) 評議員は評議員会を組織して、本会役員の選出を行なうほか、理事会に助言する

4) 評議員の任期は3年とし、再任は妨げない

第5章 委員会

第14条 委員会

- 1) 理事会は必要に応じて、委員会を設けることができる
- 2) 本会は、常置の委員会のほか、必要と認めたときは特別委員会を置くことができる
- 3) 委員会委員は、理事長が評議員の中から選定し、これを委嘱する
- 4) 理事長は委員長の要請により理事会の議を経て、委員会にアドバイザーを置くことができる

第6章 会 議

第15条 理事会

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

第16条 総会および評議員会

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

第7章 学術集会

第17条 学術集会

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

第8章 会費および会計

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

第23条 本会の会計年度は、7月1日に始まり、翌年の6月30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

本会の事務局は、東京都千代田区麹町 5-1 弘済会館ビル 株式会社コングレ内に置く

附記 本会則は、昭和57年6月5日から施行する 本改正会則は、昭和63年4月1日から施行する 本改正会則は、平成4年6月1日から施行する 本改正会則は、平成6年6月17日から施行する 本改正会則は、平成9年5月17日から施行する 本改正会則は、平成10年9月12日から施行する 本改正会則は、平成12年5月20日から施行する 本改正会則は、平成15年7月19日から施行する 本改正会則は、平成15年7月19日から施行する 本改正会則は、平成15年7月19日から施行する 本改正会則は、平成18年6月11日から施行する 本改正会則は、平成21年9月27日から施行する 本改正会則は、平成21年9月27日から施行する 本改正会則は、平成21年9月13日から施行する 本改正会則は、平成22年9月13日から施行する

日本整形外科スポーツ医学会 入会資格および年会費に関する細則

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

(入会資格および手続き)

- 第2条 正会員として入会を希望する者は、下記の事項を具備することを要する
 - 1) 日本国の医籍登録番号を有すること
 - 2) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
 - 3) 評議員1名の推薦を得ること
- 第3条 準会員として入会を希望する者は、下記の事項を具備することを要する
 - ①トレーナー, 理学療法士, 等
 - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
 - 2) スポーツ医科学に関する活動歴を提出すること
 - 3) 関与する競技団体またはチーム等の推薦を得ること
 - 4) 評議員2名の推薦を得ること
 - ②スポーツ医科学研究者(医師を除く)
 - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
 - 2) スポーツ医科学に関する活動歴・業績を提出すること
 - 3) 評議員2名の推薦を得ること
 - ③学生(医師を除く)
 - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名して学会事務局へ提出すること
 - 2) 在学証明書を提出すること
 - 3) 担当教授の推薦を得ること
- 第4条 賛助会員として入会を希望する者は、下記の事項を具備することを要する
 - 1) 所定の入会申込書に所要事項を記載し、署名押印して学会事務局へ提出すること
 - 2) 評議員2名の推薦を得ること

(入会の承認)

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

(会員資格の移行)

- 第6条 準会員のうち、正会員への移行を希望する者は、下記の事項を具備することを要する
 - 1) 準会員としての期間が10年以上経過していること
 - 2) 会費を完納していること
 - 3) 日本整形外科スポーツ医学会学術集会での発表(共同演者も含む)または日本整形外 科スポーツ医学会雑誌への投稿(共著者も含む)があること
 - 4) 評議員2名の推薦を得ること
- 第7条 第6条による手続きを行った者は、理事会の審議により正会員への移行の可否が決定される。

(会費の納入)

第8条 年会費は、下記の通りとする

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

第9条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない

(会員の権利および義務)

第10条 正会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

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

(義務)

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

第11条 準会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

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

第12条 賛助会員は下記の権利および義務を有する

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌および図書等の優先的頒布を受けること
- 2) 学術集会への参加ができること
- 3) 賛助会員は総会での議決権、役員・評議員等の選挙権および被選挙権を有しない (義務)
- 1) 会費を納入すること
- 2) 総会の議決を尊重すること
- 3) 住所、氏名、学会機関誌送付先等に変更のある場合は速やかに事務局へ届出ること
- 附 則 1 この細則の変更は理事会で行ない、評議員会、総会の承認を要する
 - 2 この細則は平成 12 年 5 月 20 日から施行する
 - 3 この改正細則は平成 18 年 6 月 11 日から施行する

日本整形外科スポーツ医学会 2010 年度名誉会員·特別会員·役員名簿

名誉会員·特別会員

青木	虎吉	青木 治人	赤松	功也	東 博彦	井形 高明
生田	義和	石井 清一	今井	望	今給黎篤弘	岡崎 壮之
城所	靖郎	黒澤 尚	腰野	富久	榊田喜三郎	霜 礼次郎
白井	康正	高倉 義典	竹田	毅	田島 寶	田島 直也
立入	克敏	土屋 正光	鞆田	幸徳	中嶋 寛之	丹羽 滋郎
浜田	良機	林 浩一郎	藤澤	幸三	松井 宣夫	圓尾 宗司
三浦	隆行	茂手木三男	守屋	秀繁	山本 博司	龍 順之助
शक्ति भाग	474#					

渡辺 好博

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

理 事

○麻生	邦一	大塚	隆信	加藤	公	木下	光雄	木村	雅史
久保	俊一	酒井	宏哉	◎高岸	憲二	帖佐	悦男	筒井	廣明
福林	徹	別府	諸兄	○松本	秀男	宮川	俊平	山下	敏彦
							◎理事長	○副理事長	

監 事

斎藤 明義 山本 晴康

日本整形外科スポーツ医学会 2010年度 評議員名簿

相澤 充 青木 光広 青木 喜満 麻生 邦一 麻生 伸一 阿部 信寬 阿部 均 雷太 阿部 宗昭 雨宮 飯澤 典茂 池田耕太郎 浩夫 恭之 一戸 池田 池田 浩 石橋 貞文 井手 淳二 井樋 栄二 伊藤 恵康 克記 井上 雅之 稲垣 今井 立史 入江 一憲 岩佐 潤二 岩噌 弘志 岩本 英明 岩本 幸英 内尾 祐司 内山 英司 内山 善康 大久保 衞 大野 和則 太田 美穂 大谷 俊郎 大塚 隆信 大槻 伸吾 大場 俊二 岡村 大庭 英雄 大森 豪 岡田知佐子 良久 奥脇 尾﨑 片岡 洋一 小倉 雅 透 敏文 柏口 新二 加藤 公 金谷 文則 金岡 恒治 亀山 泰 川上 照彦 喜久生明男 川口 北岡 克彦 木下 裕光 木下 光雄 宗義 木村 久保 俊一 節郎 河野 照茂 勝乾 雅史 栗山 金 河野 秀樹 後藤 英之 小林 龍生 小林 保一 小林 良充 斎藤 明義 齋藤 知行 齊藤 英知 西良 浩一 佐伯 和彦 鮫島 酒井 直隆 酒井 宏哉 阪本 桂造 桜庭 景植 康仁 陽三 克時 清水 卓也 塩谷 英司 柴田 清水 清水 邦明 仁士 清水 正人 下條 常徳 剛 白倉 賢二 新城 宏隆 杉本 進藤 裕幸 菅谷 啓之 杉田 健彦 杉本 和也 勝正 鈴木 啓之 副島 修 副島 崇 園田 昌毅 高尾 良英 高岸 憲二 高杉紳一郎 高橋 敏明 高原 政利 瀧川宗一郎 竹内 良平 竹下 竹田 田島 吾郎 立花 陽明 満 秀明 谷 帖佐 悦男 田中 寿一 田中 康仁 俊一 田渕 健一 土屋 明弘 塚原 隆司 月坂 和宏 月村 泰規 辻野 昭人 土谷 一晃 土屋 弘行 筒井 廣明 津村 暢宏 藤 哲 遠山 晴一 戸祭 正喜 鳥居 俊 内藤 正俊 中川 晃一 中川 照彦 中川 泰彰 中島 育昌 中山正一郎 成田 哲也 成田 寛志 乗松 敏晴 馬場 久敏 林 英俊 林 正典 林 光俊 原 邦夫 樋口 潤一 平岡 久忠 平沼 憲治 平野 篤 福島 重宣 福田 亜紀 福田 潤 福林 徹 藤井 康成 藤谷 博人 古府 照男 古谷 正博 別府 諸兄 秀二 星川 吉光 布袋屋 浩 洞口 敬 堀川 哲男 堀部 本庄 宏司 前田 朗 増島 篤 益田 和明 松浦 哲也 松末 吉隆 松本 秀男 松本 学 丸毛 啓史 三浦 裕正 三木 三谷 三橋 孝二 英之 水田 博志 玄弥 成行 緑川 宮川 俊平 武藤 芳照 大 村 成幸 南 和文 宗田 村上 秀孝 村上 元庸 森 淳 森川 嗣夫 森澤 豊 亨 山岸 安井 夏生 安田 稔人 山賀 寬 山上 恒雄 山崎 哲也 山下 敏彦 均 山村 俊昭 山本 謙吾 山田 山本 晴康 横江 清司 吉川 玄逸 吉田 宗人 柚木 脩 吉矢 晋一 和田 佑一 渡邊 幹彦 渡會 公治

(199 名;敬称略,50 音順)

日本整形外科スポーツ医学会 2010 年度 各種委員会委員名簿

◎担当理事 ○委員長 ●アドバイザー

総務委員会

◎/○松本 秀男 ●高岸 憲二

筒井 廣明 藤 哲 別府 諸兄

財務委員会

◎/○麻生 邦一

青木 光広 大谷 俊郎 副島 修

編集委員会

◎山下 敏彦 ○中川 泰彰

 池田
 浩
 石橋
 恭之
 井上
 雅之
 西良
 浩一
 杉本
 和也

 副島
 崇
 高橋
 敏明
 高原
 政利
 竹内
 良平
 鳥居
 俊

三浦 裕正

学術検討委員会

◎宮川 俊平 ○藤谷 博人

青木 光広 井手 淳二 小林 良充 渡邊 幹彦

広報委員会

◎酒井 宏哉 ○亀山 泰 ●川上 照彦

大槻 伸吾 金岡 恒治 杉本 勝正 戸祭 正喜 山崎 哲也

国際委員会

◎別府 諸兄 ○金谷 文則

稲垣 克記 清水 邦明 菅谷 啓之 堀部 秀二 丸毛 啓史

教育研修委員会

◎久保 俊一 ○水田 博志 ●大久保 衞 ●武藤 芳照

岩本 英明 岡村 良久 園田 昌毅 遠山 晴一 松浦 哲也

社会保険委員会

◎木村 雅史 ○中川 照彦 ●土屋 正光 ●斎藤 明義

河野 照茂 小林 龍生 齋藤 知行 桜庭 景植 立花 陽明

土屋 明弘 洞口 敬

メンバーシップ委員会

◎大塚 隆信 ○山本 謙吾

奥脇 透 後藤 英之 辻野 昭人 三橋 成行

ガイドライン策定委員会

◎木下 光雄 ●帖佐 悦男

新井賢一郎 杉本 和也 森 淳 安田 稔人 山本恵太郎

会則等検討委員会

◎加藤 公 ○吉矢 晋一 ●麻生 邦一

大森 豪 高杉紳一郎 中島 育昌 星川 吉光

学会活性化検討委員会

◎筒井 廣明 ○岩本 英明

石橋 恭之 金森 章浩 桜庭 景植 田中 寿一

法人化検討委員会

◎帖佐 悦男 ●別府 諸兄

西良 浩一 田中 康仁 林 光俊 藤谷 博人 山本 謙吾

学会開催のお知らせ

編集後記

本号を編集中の平成23年3月11日,午後2時46分に,未曾有の出来事が日本を襲った.東日本大震災である.想像を絶する被害になった.日本脊椎脊髄病学会や日本整形外科学会総会開催自粛にはじまり,様々なイベントが自粛された.もちろん,スポーツも同様である.もはや,スポーツどころではない.スポーツ医学も同様の感である.当時,「Pray for Japan」が合言葉であり,被災者に祈りを捧げ,華やかなお祭り騒ぎを控えよう.その様な雰囲気であった.そんな中3月23日,高校野球春の選抜が始まった.日本人全員が創志学園の野山主将の選手宣誓に感激したのではないだろうか.この頃から,合言葉が,「がんばろう日本」,「Take action for Japan」など,国内の雰囲気が,復興に向け今できることをやろうという流れへと,徐々に傾いていった.現在,プロ野球および J-リーグも始まり,震災前の日本に戻りつつある.今大切なこと,「甦れ,日本」、世界フィギュアが開催されているが,全員のこの言葉の紋章をつけている.被災者に向け,被災地再建のために,頑張る姿勢を今以上に示す時期である.日本が元気になるためには,よみがえるためには,スポーツは必要である.元気なアスリートが生き生きとフィールドではつらつと活躍する姿を呈示することが,被災地へ勇気と希望を送り届ける.3月29日,カズのゴールに元気を頂いた方は多いと思う.そのアスリートをバックアップするスポーツ医学の意義も大きい.本号には17編の原著論文を掲載した.足関節,膝関節,肩関節,肘関節,股関節,脊椎疾患,メディカルチェックなど,非常に多岐に渡る.国内第一線で活躍している先生方からの力の入った内容であり,非常に充実している.震災中に編集したこの記念すべき号は,これからの新しい日本の船出にふさわしい内容である.これを読み,スポーツドクターとして自分自身にできることを,今一度問いかけていただきたい.

「甦れ日本」のために.

(文責・西良浩一)

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE 2011 · VOL.31 NO.2

CHIEF EDITOR

YASUAKI NAKAGAWA, M.D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

HIROSHI IKEDA,M.D. YASUYUKI ISHIBASHI,M.D. MASAYUKI INOUE,M.D. KOICHI SAIRYO,M.D. KAZUYA SUGIMOTO,M.D. TAKASHI SOEJIMA,M.D. TOSHIAKI TAKAHASHI,M.D. MASATOSHI TAKAHARA,M.D. RYOHEI TAKEUCHI,M.D.

SUGURU TORII,M.D. HIROMASA MIURA,M.D.

THE JAPANESE ORTHOPAEDIC SOCIETY FOR SPORTS MEDICINE

c/o Congress Corporation, Kohsai-kaikan Bldg., 5-1 Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8481 JAPAN

「日本整形外科スポーツ医学会雑誌」VOL.31 NO.2

2011年5月31日 発 行発 行/日本整形外科スポーツ医学会

編集委員会(2010年度)

◎山下 敏彦

 中川
 泰彰
 池田
 浩
 石橋
 恭之
 井上
 雅之

 西良
 浩一
 杉本
 和也
 副島
 崇
 高橋
 敏明

 高原
 政利
 竹内
 良平
 鳥居
 俊
 三浦
 裕正

(◎担当理事 ○委員長)