

Japanese Journal of
**ORTHOPAEDIC
SPORTS
MEDICINE**



一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会

目 次

<第 40 回日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会「アスリート寛骨臼関節唇損傷の診断・治療の up to date」>

1. 緒 言

産業医科大学若松病院整形外科 内田 宗志ほか … 1

<第 40 回日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会「アスリート寛骨臼関節唇損傷の診断・治療の up to date」>

2. 大腿骨寛骨臼インピンジメント (FAI) に対する鏡視下手術の up to date

Current Concept of Femoroacetabular Impingement

札幌医科大学医学部整形外科 加谷 光規ほか … 3

<第 40 回日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会「アスリート寛骨臼関節唇損傷の診断・治療の up to date」>

3. Femoroacetabular Impingement (FAI) に対する観血手術の適応と実際

Indication and Procedure of Open Surgery for Treating Femoroacetabular Impingement

北里大学医学部整形外科学 福島 健介ほか … 6

<第 40 回日本整形外科学会スポーツ医学会学術集会「アスリート寛骨臼関節唇損傷の診断・治療の up to date」>

4. アスリート股関節唇損傷に対する理学療法の実際

Physiotherapy for Treating Athletes with Acetabular Labral Tearing

AR-Ex 尾山台整形外科

東京関節鏡センターリハビリテーション科 竹内 大樹ほか … 11

5. 楕円形ダイレーターを用いた前十字靭帯再建術

Anatomic Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Rounded Rectangle Femoral Dilator

金沢大学整形外科 中瀬 順介ほか … 19

6. 当科における上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術成績
Clinical Result of Surgical Treatment for Osteochondritis Dissecans of The Humeral Capitellum
旭川医科大学整形外科 入江 徹ほか … 24

7. 投球の加速期における肩甲上腕関節内旋運動に影響する要因
～肩甲骨前傾運動および前腕回内運動との相関分析～
Kinetic Chain of Upper Extremity Joints During Acceleration Phase in Throwing Motion
中部大学生命健康科学部理学療法学科 宮下 浩二ほか … 32

8. サッカープレー中に受傷した新鮮遠位脛腓靭帯損傷に対して Suture-button を使用して治療した1例
Surgical Treatment Using A Suture-button Fixation for Acute Distal Tibiofibular Ligament Injury: A Case Report of Soccer Player
大手前病院整形外科 林 宏治ほか … 38

9. スポーツで受傷した外傷性肘関節外側側副靭帯損傷に対する Suture Anchor を用いた靭帯修復術の短期治療成績
Surgical Treatment with Suture Anchor for Fresh Injuries of The Lateral Collateral Ligament of The Elbow in Athletes
愛知医科大学医学部整形外科 梶田 幸宏ほか … 43

10. 中高年者に対する前十字靭帯（ACL）再建後機能評価
Functional Evaluation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstrings Tendon with Double-bundle Technique in Patients Over 40 Years
日本大学病院整形外科 森本 祐介ほか … 47

11. 大学サッカー選手における足趾屈曲筋力が足部スポーツ障害の発生に与える影響
The Effect of the Toe Flexor Muscle Strength in College Soccer Players have on the Occurrence of Foot Sports Injuries
貴島病院本院附属クリニック 藤高 紘平ほか … 51

12. 少年野球検診で発見された上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経過
Clinical Courses of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum Found
by Medical Checkup for Child and Adolescent Baseball Players
宮崎大学医学部整形外科 石田 康行ほか … 57
13. 下肢骨格筋活動に対するベルト電極式骨格筋電気刺激法の効果
—ポジトロン断層撮影法（PET）による検証—
Effect of the Belt Electrode Skeletal Muscle Electrical Stimulation System on
Lower Extremity Skeletal Muscle Activity
— Evaluation Using Positron Emission Tomography —
金沢大学整形外科 沼田 仁彬ほか … 62
14. 2014 年度 JOSSM-USA Traveling Fellow 報告記
大阪大学整形外科 前 達雄 …… 68

日本整形外科学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

2011年12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. 言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、編集事務局あてに送付する。
2. 原著論文は随時受付ける。論文は編集事務局あてに送付する。
3. 主著者および共著者は、日本整形外科学スポーツ医学会の会員であることを原則とする。
ただし、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。日本整形外科学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。用紙の左右に十分な余白をとって，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10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，左右に十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) (150 words 以内)

*要旨には, 原則として研究の目的, 方法, 結果および結論を記載する.

(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10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

●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.

例えば

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

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

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

例えば

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

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

例えば

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

6. 図・表について

図表は、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：石井

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

E-mail : edit-jossm@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ける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(または遺族か代理人、小児では保護者)から得るか、倫理委員会の承認を得る。
- 9) 遺伝性疾患やヒトゲノム・遺伝子解析を伴う症例報告では「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」(文部科学省、厚生労働省及び経済産業省)(平成13年3月29日、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 113 mm) or cabinet size (approx. 106 x 160 mm), and photo packs or photo compositions must be no longer than a sheet of A4 paper. When submitting a figure that has appeared elsewhere, give full information about previous publication and the credits to be included, and submit the written permission of the author and publisher. The previously published source should also be included in the list of references.

緒 言

内田 宗志¹⁾ Soshi Uchida

星野 裕信²⁾ Hironobu Hoshino

股関節痛をきたすスポーツ外傷の1つに寛骨臼関節唇損傷があるが、この病態に関する認識と診断・治療は最近の10年間で急速に普及・進歩してきている。寛骨臼関節唇損傷を受傷したアスリートが早期にスポーツ復帰をするためには、迅速かつ正確な診断、病態に関する十分な理解、そして適切な治療法の選択が必要である。そこで本シンポジウムでは、アスリートにおける寛骨臼関節唇損傷の診断、治療、および理学療法に関する最新のエビデンスをそれぞれの専門家の立場から紹介していた。

股関節唇損傷の原因としては instability をきたす寛骨臼形成不全と impingement を伴う femoroacetabular impingement (FAI) がある。とくに近年では FAI という概念が広く認識されるようになり、寛骨臼の形態に起因する pincer type FAI では単純 X 線上の寛骨臼の後捻の指標である crossover sign がみられることがある。しかしながら、寛骨臼形成不全股にも crossover sign がみられるとの報告があり、小山らは寛骨臼形成不全股における寛骨臼後捻の指標である crossover sign と寛骨臼被覆量との関係を検討した。その結果、軽度の寛骨臼形成不全股における crossover sign は寛骨臼前外側の過剰被覆を表すのではなく、寛骨臼後方の被覆不全を表す可能性を示し、たとえ寛骨臼形成不全に crossover sign がみられても、寛骨臼前壁の骨形態が必ずしも impingement の原因にはならないとしている。

元来 FAI の治療として病態を直視下に確認したうえで関節内処置や impingement の解消を行なう surgical dislocation 法の良好な成績が報告されているが、近年で

は股関節鏡視下手術が低侵襲手術として全世界的に普及してきている。加谷らは FAI に対する鏡視下手術の up to date として、アスリートの FAI に対する鏡視下手術の非常に良好な治療成績と競技復帰率が報告されていること、損傷した関節唇の処置としては、その機能と安定化といった観点から修復が行なわれるべきであること、また修復不能な股関節唇に対しては再建術の優位性が証明されていることを報告した。

一方で FAI の鏡視下手術の限界として寛骨臼後方の処置が困難であることがあげられ、福島らは FAI における寛骨臼全体の要因、あるいは後方の要因の解除には全周性に寛骨臼の処置が可能な観血的手術の適応について報告した。観血的手術に関しては軟部組織侵襲の大きさや後療法長さなど、とくに短期的結果を求めるスポーツ選手にとっては不利な点が多いことは事実であるが、鏡視下手術の限界や合併症も考慮したうえで、股関節痛の発生病態、術者の技量によって観血的手術も選択肢の1つとして考慮すべきであるとしている。

FAI における鏡視下手術は良好な成績が報告されている一方で、寛骨臼形成不全に対する股関節鏡視下手術による関節唇縫合術や切除術は、術後の関節症への進行や不安定性の増大のために術後成績は不良であるとの報告がある。そこで内田らは寛骨臼形成不全に対する鏡視下手術の成績不良因子として vertical center anterior (VCA) 角が 12°未満、center edge (CE) 角が 17°未満、Shenton 線破綻を報告した。また独自の手術法として鏡視下寛骨臼蓋形成術の術式を紹介し、良好な短期成績についても報告した。この方法の今後の長期成績が待たれ

星野裕信

〒431-3192 浜松市東区半田山1-20-1

浜松医科大学整形外科

TEL 053-435-2299

1) 産業医科大学若松病院整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Wakamatsu Hospital of the University of Occupational and Environmental Health

2) 浜松医科大学整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

るところである。

アスリートに対する寛骨臼関節唇損傷の保存療法におけるリハビリテーションの有効性に関する報告は少なく明確なエビデンスが示されていない。竹内らはアスリートに対する寛骨臼関節唇損傷の保存療法として core stability とともに股関節-骨盤帯-脊柱から肩甲胸郭関節までの運動連鎖による協調性に着目した保存療法や術後のリハビリテーションを紹介し、その有効性に関して報告

した。

以上のようにアスリートにおける股関節唇損傷の早期復帰のためには、的確な診断のもと適切な技術で鏡視下手術を行なうことが有利であると思われるが、診断を含めた病因病態の把握、保存療法、鏡視下手術、観血的手術のどれを選択すべきかは議論のあるところであり、今後のさらなる長期成績の報告が待たれるところである。

大腿骨寛骨臼インピンジメント (FAI) に対する 鏡視下手術の up to date

Current Concept of Femoroacetabular Impingement

加谷 光規 Mitsunori Kaya

山下 敏彦 Toshihiko Yamashita

● Key words

大腿骨寛骨臼インピンジメント

FAI : Up to date

● 要旨

FAI に対する股関節鏡手術の up to date としていくつかのポイントに焦点をあて概説する。

FAI に対する股関節鏡手術の臨床成績に関する報告から、その治療効果に関して疑いの余地はない。患者の年齢、関節症の有無、軟骨損傷の有無などの評価により、適切な患者選択を行ない、変形の矯正不足のない適格な手術手技を心掛けることで、良好な成績は期待できる。反面、変形性関節症の予防効果や、関節軟骨損傷に対する処置、円靭帯損傷の評価など、いまだ解決されていない課題も多い。

はじめに

大腿骨寛骨臼インピンジメント (FAI) は、2003 年に Ganz らにより提唱された疾患概念で¹⁾、寛骨臼と大腿骨骨頭基部が衝突することにより、関節唇や関節軟骨に損傷を生じ、結果として股関節の機能障害を引き起こす病態である。FAI の病態を直視下に確認したうえで関節内処置やインピンジメントの解消を行なう surgical dislocation 法の良い治療成績が報告されているが²⁾、近年では股関節鏡視下手術が低侵襲手術として全世界に飛躍的に普及してきている。本稿では FAI に対する鏡視下手術の up to date としていくつかのポイントに焦点をあて概説する。

アスリートの FAI に対する 股関節鏡手術の治療成績

スポーツ障害としての FAI の股関節鏡手術の治療成績は、レクリエーションレベルからプロフェッショナルトップアスリートまで、非常に良好な治療成績と競技復帰率が報告されている。Philippon らはプロアイスホッケー選手 28 名に股関節鏡手術を施行し modified Harris Hip Score は術前 70 点から 95 点に改善、競技復帰率が 100%であったと報告している³⁾。また、Byrd らや Nho らも同様に、アスリートに対する股関節鏡手術の高い競技復帰率を報告している^{4,5)}。FAI の股関節鏡手術の短期成績には疑いの余地はなく、現状では標準治療であると思われる (表 1)。

加谷光規
〒060-8543 札幌市中央区南 1 条西 16 丁目
札幌医科大学医学部整形外科
TEL 011-611-2111

札幌医科大学医学部整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine

表1 FAI に対する鏡視手術の治療成績

著者	経過観察(年)	症例数	mHHS		成功率
			術前	術後	
Philippon ら (2010)	2.0	28	70	95	100%
Byrd ら (2011)	2.0	116	72	96	95%
Nho ら (2011)	2.3	33	68.6	88.5	73%

股関節鏡治療の成績不良因子は？

FAI に対する股関節鏡治療の良好な成績は報告されている一方で、成績不良因子も明らかになってきている。Philippon らは手術年齢が 50 歳以上⁶⁾、関節裂隙が 2 mm 以下である場合に治療成績が不良であると報告⁷⁾、Larson らも関節裂隙が健側の 50% 以下あるいは 2 mm 以下の場合が予後不良であったと報告した⁸⁾。また、McCarthy らは Outerbridge III 以上の軟骨損傷を予後不良と報告している⁹⁾。また、FAI に対する股関節鏡手術の良好な治療成績を獲得するための技術的な注意点は、股関節鏡手術にも関わらず疼痛が軽減せずに再手術を要した症例の特徴からうかがい知ることが可能で、再手術の要因として FAI 骨性要素や下前腸骨棘の矯正不足が喚起されている^{10~12)}。FAI に対する股関節鏡手術の成功のためには、①適切な患者選択、② FAI 変形の矯正不足、③ AHS impingement の存在の 3 点に留意することが必要で、手術時の年齢が 50 歳以上の場合や、関節裂隙が 2 mm 以下と変形性関節症を認める場合、さらには術前検査で軟骨損傷が疑われる場合には、股関節鏡手術の適応には慎重になるべきであると思われるし、FAI 変形を適切に矯正する手術技術の習得は股関節鏡外科医に課せられた課題である(表 2)。

損傷した関節唇は修復すべきか？

股関節唇は、その sealing effect により股関節の安定

表2 FAI 手術の予後不良因子

年齢が 50 歳以上
関節裂隙が 2 mm 以下
高度の軟骨損傷
FAI 変形の矯正不足
下前腸骨棘インピンジメント

化作用をもつ。この sealing effect の回復と疼痛の改善といった観点から、損傷股関節唇は修復することが望ましく、損傷した関節唇のデブリドマンと股関節唇修復術の成績を比較した臨床試験にて股関節唇縫合術の有用性が明らかになっている(表 3)^{13,14)}。確実な FAI 変形の矯正がなされている場合には、損傷した股関節唇のデブリドマンでも術後の股関節の機能は改善するものの、修復した症例では機能点数は 10 点程優れており、より良好な成績を得るためには、股関節唇を修復する技術を身につけるべきである。修復不能の損傷股関節唇に対しては股関節唇再建術が治療選択肢の 1 つであり、デブリドマンと股関節唇再建術の比較試験からは、股関節唇再建術の優位性が報告されている^{15,16)}。

FAI に対する股関節鏡治療は変形性股関節症の発生を予防できるか？

FAI に伴う股関節唇の損傷や関節軟骨の損傷は変形性股関節症を誘発すると考えられており、いわゆる一次性股関節症の多くは、FAI がその発生要因であろうと推測されている^{17,18)}。臼蓋形成不全の頻度が高い本邦においては、FAI の関与する割合は低いと考えられるが¹⁹⁾、一次性股関節症への FAI の関与を指摘する報告も本邦の施設から報告されている^{20,21)}。

FAI が変形性股関節症の原因であることを示す状況証拠は溜まりつつあるが、FAI の natural history の報告に乏しいことや、唯一の回答となる FAI の股関節鏡治療の長期治療成績は今後の課題で、FAI は変形性股関節症の原因か？ に対する直接的な証拠はないというのが現状である。除痛と変形性股関節症の発生をエンドポイントとした、FAI に対する股関節鏡手術と理学療法 randomized controlled trial が英国で開始される²²⁾。これにより、FAI に対する股関節鏡手術の位置づけが左右されると考えられる。

表3 損傷股関節唇のデブリドマンと修復術の成績の比較

		デブリドマン	修復術
Krych ら (2014)	Hip outcome score	76.3	88.7
Larson ら (2012)	mHHS	84.9	94.3

FAI に対する股関節鏡治療の現状と将来展望

股関節鏡手術の手術手技が進歩した現在では、FAI に対する股関節鏡手術はほぼ標準治療に近づいていると考えてよい。適切な患者選択と正しい手術手技の実践により良好な治療成績が期待できる。本邦でも、FAI に対する股関節鏡手術の手術件数は今後さらに増加するものと思われる。その一方で、とくに変形性股関節症の予防効果を含めた長期成績は今後の課題であるし、股関節軟骨損傷に対する治療法や円靱帯損傷の病的意義と治療の可否など、いまだ解明されていない課題も多い。

文 献

- 1) Ganz R et al : Femoroacetabular impingement : a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 417 : 112-120, 2003.
- 2) Steppacher SD et al : Eighty percent of patients with surgical hip dislocation for femoroacetabular impingement have a good clinical result without osteoarthritis progression at 10 years. *Clin Orthop Relat Res*, 2014. [Epub ahead of print]
- 3) Philippon MJ et al : Arthroscopic labral repair and treatment of femoroacetabular impingement in professional hockey players. *Am J Sport Med*, 38 : 99-104, 2010.
- 4) Byrd JWT et al : Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. *Am J Sport Med*, 39 : 7S-13S, 2011.
- 5) Nho SJ et al : Outcomes after the arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement in a mixed group of high-level athletes. *Am J Sport Med*, 39 : 14S-19S, 2011.
- 6) Philippon MJ et al : Hip arthroscopy for femoroacetabular impingement in patients aged 50 years or older. *Arthroscopy*, 28 : 59-65, 2012.
- 7) Philippon MJ et al : Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondralabral dysfunction : minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg*, 91 : 16-23, 2009.
- 8) Larson CM et al : Does arthroscopic FAI correction improve function with radiographic arthritis? *Clin Orthop Relat Res*, 469 : 1667-1676, 2011.
- 9) McCarthy JC et al : What factors influence long-term survivorship after hip arthroscopy? *Clin Orthop Relat Res*, 469 : 362-371, 2011.
- 10) Domb BG et al : Revision hip preservation surgery with hip arthroscopy : clinical outcomes. *Arthroscopy*, 30 : 581-587, 2014.
- 11) Larson CM et al : Arthroscopic hip revision surgery for residual femoroacetabular impingement (FAI) surgical outcomes compared with matched cohort after primary arthroscopic FAI correction. *Am J Sport Med*, 42 : 1785-1790, 2014.
- 12) Ricciardi BF et al : Causes and risk factors for revision hip preservation surgery. *Am J Sport Med*, 42 : 2627-2633, 2014.
- 13) Krynch AJ et al : Arthroscopic labral repair versus selective labral debridement in female patients with femoroacetabular impingement : a prospective randomized study. *Arthroscopy*, 29 : 46-53, 2014.
- 14) Larson CM et al : Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement : mean 3.5-year follow-up. *Am J Sport Med*, 40 : 1015-1021, 2012.
- 15) Boykin RE et al : Results of arthroscopic labral reconstruction of the hip in elite athletes. *Am J Sport Med*, 41 : 2296-2301, 2013.
- 16) Domb BG et al : Arthroscopic labral reconstruction is superior to segmental resection for irreparable labral tears in the hip : a matched-pair controlled study with minimum 2-year follow-up. *Am J Sport Med*, 42 : 122-130, 2014.
- 17) Clohisy JC et al : Radiographic structural abnormalities associated with premature, natural hip-joint failure. *J Bone Joint Surg Am*, 93 (suppl 2) : 3-9, 2011.
- 18) Nepple JJ et al : Clinical and radiographic predictors of intra-articular hip disease in arthroscopy. *Am J Sports Med*, 39 : 296-303, 2011.
- 19) Mori R et al : Are cam and pincer deformities as common as dysplasia in Japanese patients with hip pain? *Bone Joint J*, 96B : 172-176, 2014.
- 20) Fukushima K et al : Prevalence of radiologic findings of femoroacetabular impingement in the Japanese population. *J Orthop Surg Res*, 9 : 25-30, 2014.
- 21) Hashimoto S et al : Clinical importance of impingement deformities for hip osteoarthritis progression in a Japanese population. *Int Orthop*, 38 : 1609-1614, 2014.
- 22) Palmer AJ et al : Protocol for the Femoroacetabular Impingement Trial (FAIT) : a multi-centre randomised controlled trial comparing surgical and non-surgical management of femoroacetabular impingement. *Bone Joint Res*, 3 : 321-327, 2014.

Femoroacetabular Impingement (FAI) に対する 観血手術の適応と実際

Indication and Procedure of Open Surgery for Treating Femoroacetabular Impingement

福島 健介¹⁾ Kensuke Fukushima 高平 尚伸²⁾ Naonobu Takahira
内山 勝文¹⁾ Katsufumi Uchiyama 高相 晶士¹⁾ Masashi Takaso

● Key words

大腿骨寛骨臼インピンジメント, 観血的手術, 手術手技
Femoroacetabular impingement : Open surgery : Operative procedure

● 要旨

股関節部疼痛あるいは変形性股関節症の一要因として, femoroacetabular impingement (FAI) の存在が近年注目されている. FAI の手術方法に関しては, Ganz らの外科的脱臼法に代表される観血的手術法, 鏡視下手術法, 観血の手技と鏡視下手技を併用した手術法があげられる. 当科では原則的に FAI は股関節の形態学的異常を背景として起こる病態であり, 手術治療はその形態学的異常を改善する目的で行なわれるべきと考え, そのために最も適切な方法が何かを検討して術式を選択している. 本稿では当科における FAI に対する観血的手術の適応と実際につき概説する.

はじめに

Femoroacetabular impingement (FAI) は, 2003 年に Ganz ら¹⁾によってその概念が報告され, 股関節痛の要因として, また変形性股関節症の一因として注目されている²⁾. FAI に対する手術方法は外科的股関節脱臼法 (surgical dislocation of the hip ; SDH), 股関節鏡視下手術法, 股関節鏡視下手術と観血の手技を併用した手術法に大別される. われわれは, FAI は原則的に股関節の形態学的異常を背景として起こる病態であり, 手術治療はその形態学的異常を改善する目的で行なわれるべきと考え, そのために最も適当な方法がどの方法かを検討して術式を選択している. 本稿ではとくに SDH, 股関節鏡

視下手術と観血の手技を併用した手術法の適応と実際につき述べる.

FAI の診断手順

FAI は大腿骨側, 寛骨臼側における軽微な骨性変形を背景として股関節運動中, あるいは運動終点において繰り返し衝突動作が起こることで寛骨臼縁の関節唇および軟骨に損傷が生じる病態と説明されている. FAI は股関節の形態と引き起こす病態より, 2つのタイプに大別される. Pincer type impingement は寛骨臼側に起因するもので, 多くは 30~40 歳代の女性にみられると報告されている³⁾. 病理学的には寛骨臼前上方の関節唇の損傷と多くは 5 mm に満たない幅の関節軟骨損傷が認め

福島健介
〒252-0374 相模原市南区北里1-15-1
北里大学医学部整形外科
TEL 042-778-8412

1) 北里大学医学部整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kitasato University, School of Medicine
2) 北里大学医療衛生学部
Kitasato University, School of Allied Health Sciences

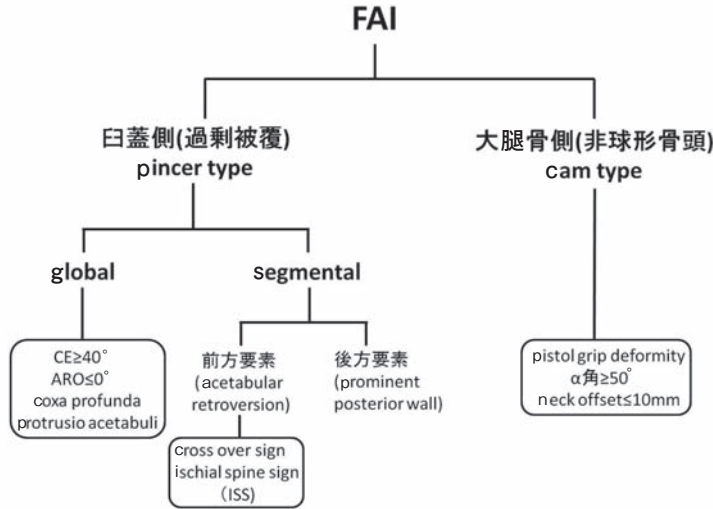


図1 FAIの病態の分類と特徴的な画像所見 (文献6より引用)

られる⁴⁾。Cam type impingementは大腿骨側に起因するもので、多くは20~30歳代の男性にみられると報告されている³⁾。病理学的にはpincer typeと比較して、より広範囲の寛骨臼前方関節唇の関節軟骨からの剝離と、広範囲ながら局所的な関節軟骨の欠損が認められる⁴⁾。しかしながら、実際の症例はこの2つの混合型(mixed typeかcombined typeと称される)であることが多い。

FAIの診断は、患者の嗜好スポーツ、仕事歴等の背景、臨床所見(臨床症状および理学所見)、画像評価が総合的になされたうえで行なわれることが重要である。診断の手順としては、患者の疼痛部位、疼痛を発現する肢位、股関節の可動域、インピンジメントテストにより、股関節前方でインピンジメントが起きている(anterior impingement)のか、あるいは後方で起きている(posterior impingement)のか把握したうえで、単純X線写真を正しい条件で撮影し、インピンジメントが起きている原因と部位を特定し、治療方針を決定する。

FAIの画像診断においては、それぞれの特徴的な画像所見がどのような病態を示すのかを念頭に置く必要がある。現在のところ、FAIの病態を呈する状態として図1に示すような分類と特徴的な画像所見があげられている^{5,6)}。

股関節外科的脱臼法 (surgical dislocation of the hip ; SDH)

2001年にGanzら⁷⁾によって報告されたSDHは直視

下に寛骨臼、大腿骨を全周性に極めて良好な視野で病態を確認しながら処置が可能であり、FAI手術治療のゴールドスタンダードと位置づけられる。本方法は、一般的に坐骨神経が近接するために股関節鏡視下手術では処置が不可能とされる寛骨臼後方の処置が可能であることに大きな利点がある。したがって、われわれは全周性の寛骨臼の過剰被覆を認める(global overcoverage)症例や寛骨臼の後方だけの突出を認める(prominent posterior wall)症例において本方法を適応としている。しかしながら、比較的大きな皮切を要すること、大転子切離に伴う術後大転子移動等の合併症とそれを予防するための免荷期間、リハビリテーションが長期にわたり必要なこと、将来的に抜釘を必要とする場合があることなどが欠点としてあげられる。Sinkら⁸⁾は多施設における本方法の合併症の発生率は4.8%と報告し、最も頻度が多かったものは大転子にかかわるトラブルであったと報告している。Naalら⁹⁾は本方法をプロフェッショナルアスリートにも適応し、長いリハビリテーション期間を要したものの22人の男性アスリートのうち21人(96%)がプロレベルに復帰し、19人(86%)は術後のパフォーマンスレベルに満足したと報告している。

症例提示

41歳 女性。主訴は左股関節痛。来院時は安静時痛も強く認め、歩行はほぼ不可能な状態であった。股関節屈曲、内旋、外旋角度が健側と比較して著しく低下していた。パトリックテスト陽性、anterior impingement test陽性。日本整形外科学会股関節機能判定基準(JOA

score)は患側 48 点(健側 70 点), modified Harris Hip Score は患側 31 点(健側 64 点)と低下を認めた. 単純 X 線写真では, 寛骨臼外側から後方にかけての過剰被覆像と関節唇の石灰化像を認めた(図 2). 関節造影後 CT にて前方関節唇損傷も認め, 寛骨臼全周にわたる処置が必要と判断し, SDH を選択した. 大転子を中心とする Kocher-Langenbeck approach を用いて侵入, 大腿筋膜張筋を皮切方向に切開し大転子骨切りを行なった. 関節包を Z 字状に切開し, 股関節を後下方に脱臼させ, 寛骨臼を全周性に観察した. 前方関節唇の断裂と後方関節唇の石灰化を認め, 一度関節唇を寛骨臼縁より剝離を行ない, 寛骨臼後方を新鮮化する程度にノミを用いて薄く切除し, 金属性アンカーを用いて関節唇を再逢着し, 脱臼を整復した. 股関節屈曲内旋位, 伸展外旋位にてインピンジメントを生じないことを確認し, 大転子を再接合し閉創を行なった. 術後は 6 週間免荷のうえ, 屈曲角度を 90°に制限し, 徐々に解除を行ない術後 9 週で大転子の完全癒合を確認して全荷重を許可した. 術後, 寛骨臼後外側の過剰被覆の形態的改善が得られた(図 3)とともに股関節痛は著しく改善を認め, 術後 3 年の現在も状態は維持されている.

股関節鏡視下手術と観血的手術(mini-open)の合併手術

股関節鏡視下手術は軟部組織への侵襲が少なく, SDH に特有な大転子切離に伴う合併症が少なく, 仮に症状が再燃, あるいは改善しなかった場合の再手術が容易であるなどの多くの利点をもち, 近年 SDH に代わっ

て FAI に対する標準的な治療になりつつある. しかしながら, 術者の技量に手術成績が依存すること, 長いラーニングカーブが存在すること, 死角が生じることで処置不足や医原性の軟骨損傷を生じるなどの問題点も存在する¹⁰⁾. Büchler ら¹¹⁾は大腿骨側の骨軟骨形成術に関して, 股関節鏡視下手術と SDH の比較を行ない, ともに有意差なく形態の改善が得られたものの SDH に比較して股関節鏡視下手術では明らかなラーニングカーブが存在したとし, 股関節鏡視下手術において SDH と同等の形態改善を得るためには手技の熟練が必要と報告した. 当科では, 股関節前外側にインピンジメント要因が限局する場合は股関節鏡視下手術のよい適応と考えているが, そのインピンジメント要因が大きい場合, あるいは形態的に複雑でインピンジメントが起こる部位を明確に把握したい場合, mini-open による観血的手技を股関節鏡視下手術に加えている. 具体的な手術手技としては, 牽引手術台を用いて, 牽引下で股関節鏡視下にて関節軟骨の評価, 関節唇の評価と処置(必要があれば縫合), 滑膜切除を行なった後に牽引を解除して, 約 6 cm の modified Smith-Peterson approach を用いて筋間侵入で股関節の前方を展開し, 実際に股関節を動かしてインピンジメントする部位を確認しながら骨軟骨形成術を行っている¹²⁾. 術後療法は股関節鏡視下手術単独症例と基本的に同様としている. Cohen ら¹³⁾は FAI と診断された 47 股の高レベルアスリートに対して同方法で治療を行ない, 95%の症例で臨床的な改善が得られ, 55%の症例で病前のスポーツレベルに回復したことを報告し, 本法は良好な視野の下で術中に可動域を確認しながら骨軟骨形成が行なえること, 手術時間が短く, 出血量も少ないことを利点としてあげている. 前述のように股関節鏡視下手術には長いラーニングカーブが存在することから, 本法はそのラーニングカーブを埋める効果もあ



図 2 41 歳 女性
左寛骨臼の外側から後方にかけての過剰被覆と関節唇の石灰化像を認める.



図 3 左: SDH 術後 X 線写真 右: 術前 X 線写真
寛骨臼の過剰被覆の形態的改善が得られている.



図4 21歳 女性
0歳時に腸骨骨髓炎の既往あり，著しい骨盤変型を認める．寛骨臼後捻を伴った寛骨臼形成不全，大腿骨前方の骨性突出を認めた．



図5 術後X線写真
股関節鏡視下手術に mini-open を併用して直視下に骨軟骨形成を行なった．

るとわれわれは考えている．

症例提示(本症例は厳密にはFAIにあたらない)

21歳 女性．主訴は左股関節痛．空手家であり，国際大会出場レベル．0歳時にMRSA 髄膜炎，腸骨骨髓炎の既往あり．歩行は可能だが，長時間の座位は疼痛のため不可能であった．股関節屈曲，内旋角度が健側と比較して著しく低下していた．Patrick test 陽性，anterior impingement test 陽性．JOA score は患側78点(健側96点)，modified Harris Hip Score は患側56点(健側92点)と低下を認めた．単純X線写真では，CE角20°と寛骨臼形成不全と寛骨臼の後捻，大腿骨前方に骨性突出を認めた(図4)．本症例は屈曲内旋角度の低下とその際の疼痛が認められ，インピンジメント要因が前方にのみ認められること，寛骨臼側，大腿骨側ともに変形が認められインピンジメントする部位が股関節鏡視下では把握

が難しいと判断し，股関節鏡視下手術と mini-open を用いた大腿骨側骨軟骨形成術を施行した．直視下にインピンジメントする部位を確認しながら骨軟骨形成を行なった(図5)．術後股関節屈曲，内旋可動域は著しく改善し，疼痛も改善を認めた．

結 語

FAIに対する観血的手術の適応と実際について概説した．股関節痛の発生病態，術者の技量によって，観血的手術は常に手術治療の一選択肢として考慮されるべきであると考ええる．

文 献

1) Ganz R et al : Femoroacetabular impingement : a

- cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 417 : 112-120, 2003.
- 2) Tanzer M et al : Osseous abnormalities and early osteoarthritis; the role of hip impingement. *Clin Orthop Relate Res*, 429 : 170-177, 2004.
 - 3) Ganz R et al : The etiology of osteoarthritis of the hip : an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res*, 466 : 264-272, 2008.
 - 4) Beck M et al : Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage : femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br*, 87 : 1012-1018, 2005.
 - 5) Tannast M et al : Femoroacetabular impingement : radiographic diagnosis--what the radiologist should know. *AJR Am J Roentgenol*, 188 : 1540-1552, 2007.
 - 6) 福島健介ほか : 単純 X 線像による FAI の診断. *関節外科*, 30 : 1326-1332, 2011.
 - 7) Ganz R et al : Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br*, 83 : 1119-1124, 2001.
 - 8) Sink EL et al : Multicenter study of complications following surgical dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, 93 : 1132-1136, 2011.
 - 9) Naal FD et al : Surgical hip dislocation for the treatment of femoroacetabular impingement in high-level athletes. *Am J Sports Med*, 39 : 544-550, 2011.
 - 10) Harris JD et al : Complications and reoperations during and after hip arthroscopy : a systematic review of 92 studies and more than 6,000 patients. *Arthroscopy*, 29 : 589-595, 2013.
 - 11) Büchler L et al : Arthroscopic versus open cam resection in the treatment of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*, 29 : 653-660, 2013.
 - 12) 峯岸洋次郎ほか : RAO 後生じた前方インピンジメントに対し, 鏡視下手技と mini-open での観血的手技の併用にて手術的加療を行った 1 例. *Hip Joint*, 39 : 124-127, 2013.
 - 13) Cohen SB et al : Treatment of femoroacetabular impingement in athletes using a mini-direct anterior approach. *Am J Sports Med*, 40 : 1620-1627, 2012.

アスリート股関節唇損傷に対する理学療法の実際

Physiotherapy for Treating Athletes with Acetabular Labral Tearing

竹内 大樹 ¹⁾	Hiroki Takeuchi	青山 倫久 ¹⁾	Michihisa Aoyama
綿貫 誠 ²⁾	Makoto Watanuki	林 英俊 ²⁾	Hidetoshi Hayashi
内田 宗志 ³⁾	Soshi Uchida		

● Key words

股関節唇損傷, 理学療法, アスリート

● 要旨

アスリートにおける股関節唇損傷は関節唇への一過性や繰り返し反復されるメカニカルストレスによって発症するといわれている。

アスリートの股関節唇損傷に対する保存療法におけるリハビリテーションの有効性に関する報告は少なく、明確なエビデンスがいまだに確立されていない。術後療法に対する報告は少ないながらも散見され、スポーツへの復帰率が高く概ね良好な結果が示されている。

アスリートの股関節唇損傷に対する保存療法リハビリテーションおよび手術療法リハビリテーションプログラムを紹介するとともに、実施するうえでの key point や注意点を解説する。

はじめに

アスリートにおける股関節唇損傷は、femoroacetabular impingement (以下 FAI) や寛骨臼形成不全 (以下 DDH) などの骨形態異常に起因され、関節唇への一過性や繰り返し反復されるメカニカルストレスによって発症する¹⁾。

股関節唇は静的機能として関節面積の増加と関節体積の増加、動的機能として吸引効果とシーリング効果が報

告されている²⁾。ゆえに、股関節唇損傷が生じると股関節機能の低下とともに安定性の低下も生じる。アスリート股関節唇損傷における手術成績は良好である。リハビリテーションは術中所見、術後期間、身体機能を含めた術後経過、外科的修復過程に合わせたテーラーメイドのプログラムが必要となる。

背 景

アスリートの股関節唇損傷に対する保存療法の効果に

竹内大樹
〒158-0082 東京都世田谷区等々力4-13-1
AR-Ex 尾山台整形外科東京関節鏡センター
TEL 03-5758-3007

- 1) AR-Ex 尾山台整形外科東京関節鏡センターリハビリテーション科
AR-Ex Medical Corporation Oyamadai Orthopaedics Clinic Tokyo Arthroscopy Center Department of Rehabilitation
- 2) AR-Ex 尾山台整形外科東京関節鏡センター整形外科
AR-Ex Medical Corporation Oyamadai Orthopaedics Clinic Tokyo Arthroscopy Center Department of Orthopedics
- 3) 産業医科大学若松病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Wakamatsu Hospital of the University of Occupational and Environmental Health

については報告が少なく、いまだに確立していない治療方法である。Yazbek らはプロサッカー選手や柔術家を含む股関節唇損傷例4名に対し、筋力トレーニングを中心とした理学療法を行ない全例で股関節症状改善を認めたと報告し³⁾、Emara らは男女のアスリート37例に対しストレッチや姿勢指導を行なった結果、そのうち33例の股関節機能が改善したと報告している⁴⁾。しかしながらいずれもケースレポートもしくはケースシリーズのエビデンスレベル4の報告であり、どのような要因が症状改善に寄与したのかは不明である。また上記報告も含めた保存療法のsystematic reviewでは、いずれの報告もエビデンスレベルは低く⁵⁾、現時点では股関節唇損傷に対する保存療法の有効性は認められていない。

術後リハビリテーション

アスリートのFAIに対する鏡視下手術の術後成績の報告は多数されており、術後2年間で約80~90%が術前レベルへ復帰している(表1)。

術後リハビリテーション内容とその成績に関しても多くの報告がされている。リハビリテーション内容は、いずれも処置を行なった関節唇や関節包の治癒過程段階に従って、Phase分割され、各々Phaseで目標が設定されている⁶⁾。

当院でも同様な形態を取り、リハビリテーションプログラムを遂行している(図1)。

アスリートにおいては患部の外科的修復に焦点を置くのみでなく、患部外や体力減少を最小限にするなどスポーツ復帰への考慮がポイントとなる。

以下にリハビリテーションのkey pointと留意点を挙げ、プログラムを紹介する。

1. 荷重管理

1週目よりflat foot bearingで荷重を開始する。インシナルコンタクト(踵接地期)では股関節に剪断力が生じるため踵接地を制限し、1~2週はflat footとする。3週目よりインシナルコンタクトを許可し1/3荷重、4週目より2/3荷重で満4週で全荷重とする(図2)。しかし荷重プロトコルにとらわれることなく疼痛状況などにより医師と理学療法士がコミュニケーションを綿密にし、適宜荷重管理を変化させることが後のスムーズなりハビリテーションの進行に対しポイントとなる。

2. 関節可動域

癒着および拘縮予防のため持続的他動運動(CPM)を術後翌日より、関節可動域運動は他動にて開始する。関節唇修復部位や外科的処置部位などへのストレス軽減のため屈曲は3週まで90°、伸展は2週まで0°、外転は3週まで45°、内転は3週まで0°、外旋は3週まで制限し、内旋は癒着防止のため、早期より疼痛範囲内で実施する(図3)。

関節可動域運動は股関節の動きに連動して骨盤帯の運

表1 FAIに対する鏡視手術の治療成績

著者	例数	スポーツ種目	復帰例数	復帰率
Philippon (Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007)	45	ホッケー 24, ゴルフ 6, フットボール 5, ダンス 2, 野球 2	42	93%
Philippon (J Pediatr Orthop 2008)	16	ダンス 5, バレーボール 3, スケート 2, スキー 2, 野球 2, ほか 2	16	100%
Brunner (Am J Sports Med 2009)	45	自転車, サッカー, エアロビクス, 水泳, ジョギング, ハイキング	37	82%
Kang (Clinics in Orthopaedic Surgery 2009)	41	テコンドー 12, ゴルフ 5, サッカー 4, 体操 3, ほか	29	70%
Philippon (Am J Sports Med 2010)	28	アイスホッケー (NHL) 28	28	100%
Singh (Arthroscopy 2010)	24	オーストラリアンフットボール	23	96%
Byrd (Am J Sports Med 2011)	200	ランニング, フットボール, サッカー, バスケット, バレーボール, エアロビクス, ダンス, スノーボード, 体操, レスリング, クロスカントリー, ほか	181	90%

Labral Repair Refixation/ Osteochondroplasty / Rim Trimming. Plication to Close Capsule

		関節鏡視下股関節唇縫合術		骨軟骨形成術		RiMi Trimming		関節包縫合						
		Phase I 保護と可動												
Patient Checklist		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
Weight Bearing 荷重 FFWB (Flat Foot Weight Bearing) 2週間	Ankle Pump	*												
	アイントリック	*	*											
	軟部組織マッサージ	*	*	*	*									
	抵抗のないエアロバイク	*	*	*	*									
	瘢痕組織のモビライゼーション	*	*	*	*	*								
	他動可動域訓練	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
CPM 0~2週間 4時間/日	CIRCUMDUCTION	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	他動ストレッチ Quad HS Piriform	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	Quadup Rocking	*	*											
Phase II: Stabilization 安定化		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
セクション1 (SEC1)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
腹臥位でのストレッチ 2時間以上/日	丸椅子股関節回旋運動		*	*										
	腹臥位回旋運動 ハムストリング		*	*										
	腹臥位大腿筋 プログレッション		*	*										
	仰向け屈曲訓練		*	*										
	立位で内旋位での外転訓練		*	*	*	*								
回旋止めブーツ: 術後15日まで装着	側臥位での中臀筋訓練		*	*	*	*	*							
	ブリッジの訓練メニュー		*	*	*	*	*							
	他動ストレッチ 屈曲 踵脛筋帯		*	*	*	*	*							
	水中訓練開始		*	*	*	*	*	*						
ブレッডソー器具 0-105° 術後15日	ブランク		*	*	*	*	*							
	他動可動域訓練		*	*	*	*	*	*						
	エアロバイク 抵抗		*	*	*	*	*	*						
セクション2 (SEC2) 歩行とCKC 訓練		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
関節可動域制限: 屈曲: 0-120 術後0から14~21日 伸展: 1週 0° 14~21日以降 0°以上 外旋: 0° 0~14-21日 内旋: 制限なし 外旋: 0-45 2~4週以降疼痛範囲で	松葉杖歩行訓練/荷重をあげる		*	*	*	*	*							
	バランストレーニング		*	*	*	*	*							
	両足 膝 1/3スクワット		*	*	*	*	*	*						
	レッグプレス		*	*	*	*	*	*						
	Pilates		*	*	*	*	*	*						
	Elliptical machine		*	*	*	*	*	*						
セクション3 (SEC3): 機能訓練		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
Modalities: Active Release Ultrasound, E-stim as needed after 3wk	Functional Activity						*	*	*	*	*	*		
	Running Progression						*	*	*	*	*	*	*	
	Skating Progression						*	*	*	*	*	*	*	
	Golf Progression						*	*	*	*	*	*	*	
	Dance Progression						*	*	*	*	*	*	*	
	Phase III 筋力強化 Strengthening	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
Time Lines: Week 1= POD 1-7 Week 2=POD 8-14 Week 3=POD15-21	Single Leg Closed Gain Progression							*	*					
	Balance Squats							*	*					
	Lateral Step Downs, Lunge							*	*	*	*	*	*	
	Single 1/3 Knee Bends							*	*	*	*	*	*	
	Slide to Side lateral movement							*	*	*	*	*	*	
Phase IV Return to Sports		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20
Modalities: Active Release Ultrasound, E-stim as needed after 3wk	Forward Box Lunge						*	*	*	*	*	*	*	
	Functional Sports Test											*	*	*
	Multi-Place Agility Plyometrics											*	*	*
Sports Specific Drills												*	*	*

図1 FAI リハビリテーションプロトコル

動が引き出されているかがポイントとなる。連動された動きが制限されていると股関節前面に挟まれるような違和感を患者は訴えるので注意が必要となる。

3. 肩甲帯および骨盤帯との運動連鎖

股関節の動きに伴う骨盤帯の関与は種々の報告がされている⁷⁾。関節可動域練習や動作練習などにおいて股関節-骨盤-脊柱さらには肩甲帯が連動して動作遂行がなされることが関節唇修復部位や外科的処置部位などへのストレス軽減、疼痛出現の抑制に大きく関与している。リハビリテーションスタッフは股関節-骨盤-脊柱の適切な連動性を確保するため、股関節の可動域はもとより胸部

機能、脊柱アライメント、体幹機能など患者の全身的機能評価が重要となる。

4. リハビリテーション

a. Phase 1: 保護と可動(術後1~4週)

Phase 1におけるリハビリテーションの目的は、組織修復の保護、疼痛と炎症症状の軽減、筋力低下の予防、関節拘縮の予防、運動連鎖の確保となる。

大腿四頭筋・ハムストリングス・股関節内外転筋の等尺性収縮による筋力トレーニング、core stabilization、関節拘縮予防のため circumduction、疼痛自制範囲で股関節-骨盤帯-脊柱の運動連鎖を意識した四つ這い運動を

Post ope	荷重量
1W	Flat Foot Bearing (踵接地歩行禁) ↓
2W	
3W	1/3 PWB (踵接地歩行許可)
4W	2/3 PWB
4W~	FWB

図2 荷重プロトコル

	1W	2W	3W	4W
Flex	90°	→	Free	→
Exte	0° ≥	→	Free	→
Abd	45° ≥	→	Free	→
Add	0° ≥	→	Free	→
ER			Free	→
IR	Full range	→		

図3 関節可動域プロトコル



図4 Phase 1 リハビリテーション
 a, b : Circumduction (関節拘縮予防・関節包癒着予防)
 c : 股関節周囲筋 Isometric 筋力トレーニング
 d : 四つ這い運動

行なう(図4)。また、関節拘縮予防のため病棟では腹臥位を術後翌日から可及的早期に取らせることは非常に効果的である。

術後早期のため、炎症症状由来の疼痛がリハビリテーションの阻害要因となることがある。常に医師と綿密な連携を取り、NSAIDsなどの投薬も念頭に入れる。

この時期は積極的なトレーニング時期ではなく、組織保護しながらも関節拘縮を予防し運動連鎖などの身体機能を確保する時期となる。

デスクワークなどの軽作業は術後3~4週をめどに復

帰させる。連続座位時間は30分程度とし、適宜立位や歩行などの活動を短時間取らせる。

b. Phase 2 Section 1 : 安定化(術後2~8週)

Phase 1 から Phase 2 への移行基準は Phase 1 にて疼痛なし、関節可動域が健側の85%以上の獲得、全荷重歩行の遂行の3つとしている。

Phase 2 は Section を3つに分け、詳細なプログラム設定がされており、トレーニングの負荷量を増加させていく期間としている。

そのうち Section1 は組織修復の保護、疼痛症状の減

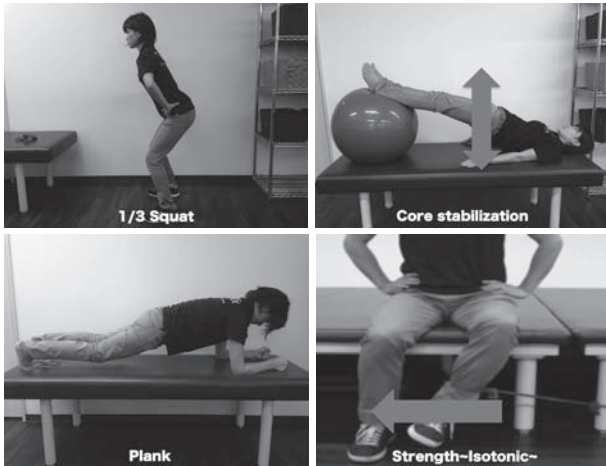


図5 Phase 2 リハビリテーション

少、関節可動域の回復を目的とする。

ブリッジ・プランクなどを中心とした core stabilization, 股関節内旋運動, 股関節外転筋・ハムストリングス・大殿筋の等張性運動による筋力トレーニングを行なう(図5)。

Hodges らは下肢の運動に先行して腹横筋の活動が生じると報告しており, core stabilization は腹横筋などの

ローカル筋群の機能獲得を図る⁸⁾。股関節周囲筋筋力トレーニングにおいても腹横筋をはじめとしたローカル体幹筋群の機能評価を行ない, 股関節-体幹の筋群協調的機能の獲得を図る。

c. Phase 2 Section 2: 歩行&閉鎖性運動連鎖(CKC)

疼痛症状の消失, 関節可動域制限の除去, 正常歩行の獲得を目的とする。正常歩行の獲得を念頭に体重負荷運動, バランス運動など神経筋コントロールを強調した運動を行なう。体重を負荷とするスクワットは1/3までとし過負荷とならぬよう注意を払う。

d. Phase 2 Section 3: 機能練習

筋力増強とともに筋バランスの正常化を目的とする。疼痛症状が消失しており身体機能と活動量とのバランスを考慮しなければならない時期である。活動範囲の増大に伴う, 過用や股関節周囲筋のスパズムに由来する疼痛症状を避けなければならない。

リハビリテーションは筋力トレーニングを中心に設定されている。また, この時期より各スポーツ種目における復帰メニューを開始していく(表2)。

e. Phase 3: 筋力強化

Phase 2 から Phase 3 への移行基準は他動関節可動域が疼痛を伴うことなく左右対称, 股関節屈筋筋力が健側

表2 各スポーツ種目における復帰プログラム

Running Progression				Golf Progression			
Stage	Jog/Walk	Sets-Time	Frequency	Stage	Program	量	Frequency
1	1 min/4 min	4 sets=20 min	4-5 times/w	1	Putt, Short approach 1/2 swing	バケツ 1 杯	1 times/1~2 w
2	2 min/3 min	4 sets=20 min	4-5 times/w	2	8/9 Iron 3/4 swing	バケツ 1 杯	1 times/2 w
3	3 min/2 min	4 sets=20 min	4-5 times/w	3	Iron Full swing, カート使用	9 Hole	1 times/2 w
4	4 min/1 min	4 sets=20 min	4-5 times/w	4	Full Round, 18 Hole 歩行許可	18 Hole	—
5	5 min jogging	2 sets=10 min	4-5 times/w				
Ballet/Dance Progression				Skating Progression			
Stage	Program		Frequency	Stage	Program	Time	Frequency
1 (0~2W)	セラバンドを用いて足関節 4 方向 Training		4-5 times/w	1	パットをつけないで脚を交差させながら前後方向に進む	20~30 min	4-5 times/w
2 (4W)	Bar Lesson(健側脚での安定性獲得) 片脚バランス =Tendu		4-5 times/w	2	パットをつけて方向を変えてスタート/ストップを行う	20~30 min	4-5 times/w
3 (5W)	Stretch, Pike, V-stretch		4-5 times/w	3	スポーツ特性に適合したドリル	—	—
4 (5W)	両脚 Squat=Pile		4-5 times/w	4	Sports test	—	—
5 (6W)	さまざまな肢位での片脚活動 股関節外旋+拳上		4-5 times/w	5	フルコンタクト許可/チーム合流	—	—
6	Sports test		—				
7	Jump (Sports test 実施後)		—				

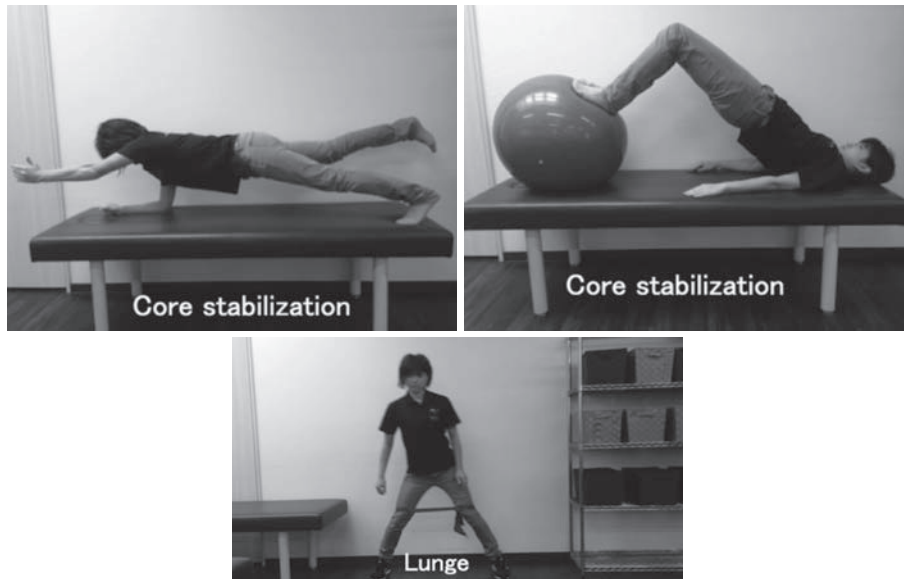


図6 Phase 3 リハビリテーション

の60%以上・その他の股関節周囲筋筋力が健側の70%以上、正常歩行の獲得の3つとしている。

目的はスポーツ復帰を前提とした積極的な筋力強化、心肺機能の改善および神経-筋協調性の改善とする(図6)。

Phase 3 から Phase 4 へ移行する段階で、疼痛症状の消失、正常関節可動域、適切な筋力が獲得されたことを条件としてファンクショナルテスト(スポーツテスト)を実施する。スポーツテストの結果により復帰に向け、スポーツ種目競技特性を踏まえた特異的なトレーニングを開始していく。

f. スポーツテスト

スポーツ復帰における特異的リハビリテーションに移行する前段階として実施する⁶⁾。

4つの項目からなる functional test で股関節周囲筋力、バランス能力、関節可動域を総合的に評価する内容となっている(図7)。

合計得点は20点であり17点を合格点とする。実施時期は医師とリハビリテーションスタッフとが協議し決定する。得られた結果を詳細に分析し、以後のスポーツ復帰に向けた特異的リハビリテーションに反映させる。

g. Phase 4: スポーツ復帰

Phase 3 から Phase 4 への移行基準は他動自動ともに関節可動域が疼痛を伴うことなく左右対称、股関節屈筋筋力が健側の85%以上回復、すべての動作において体幹のコントロールを保つことが可能の3つとしている。

目的はスポーツ復帰と再発予防とする。この時期はスポーツ復帰段階となりスポーツ現場での活動が多くなる

ため、スポーツ現場スタッフとの情報共有がポイントとなる。

具体的にはアジリティードリル、プライオメトリクス、スポーツ特性ドリルをシンプルに、ゆっくり、短時間から開始していく(図8)。

スポーツ復帰の基準は外科的処置部位の組織修復を考慮し、12週以降を遵守し16週を目標とする。しかしながらスポーツ復帰に関しては、選手個々の競技種目、筋力、周囲の環境が大きく異なるため、それぞれの選手個々に応じたテーラーメイドの対応が必要となる。

5. スポーツ復帰における pitfall

急激な活動量の増大や身体機能不全、無理な早期復帰は内転筋痛や腰痛症、単径部痛症候群などの疼痛発生、股関節唇損傷の再発を招く危険性がある。疼痛の再発予防をしながら、スムーズにスポーツに復帰させるためには、医師とリハビリテーションスタッフとの情報の共有だけでなく、スポーツ現場のメディカルスタッフ、指導者との情報共有が極めて重要なポイントとなる。

ま と め

アスリート股関節唇損傷における術後成績は良好である。しかしながらリハビリテーションプログラムにおいて各Phaseに詳細な到達基準が設定されており、リスク管理および目標を遵守することを徹底した、綿密なリハビリテーションの遂行が必要である。また、リハビリ

SPORT TEST MANEUVERS

*手術日： 年 月 日 *測定日： 年 月 日

合計得点 / 20

Pass line 17

ONE THIRD KNEE BENT	SIDE-TO-SIDE LATERAL AGILITY	DIAGONAL SIDE-TO-SIDE AGILITY	FOR-WARD BOX LUNGE
測定器具	測定器具	測定器具	測定器具
1.チューブ 2.椅子または壁 3.ストップウォッチ 4.メトロノーム	1.チューブ 2.マーカー (テープシグなど) 3.ストップウォッチ 4.メトロノーム	1.チューブ 2.マーカー (テープシグなど) 3.ストップウォッチ 4.メトロノーム	1.チューブ 2.Box Lunge用の踏み台 3.ストップウォッチ 4.メトロノーム
測定方法	測定方法	測定方法	測定方法
1.患側下肢でチューブを踏み、そのチューブを片手で持つ。 2.壁または椅子でもう一方の手を支える。 3.チューブ屈下でSingle knee bentを行う。 4.knee bentは1秒で膝を上げて、1秒で膝を伸ばす。 5.上記のリズムで3分間行う。	1.患者の肩幅を測定し、その1.5倍の距離にマーカーを引く。 2.患者の背骨等にチューブを巻く。 3.患者は手前側からチューブを引っ張る。 4.手前側が軸足としてSide Stepを行う。 5.Side Stepは1 Step 1秒のリズムで100秒間行う。	1.患者の肩幅を測定し、その1.5倍の距離に左右45°斜め方向にマーカーを引く。 2.患者の背骨等にチューブを巻く。 3.患者は手前側からチューブを引っ張る。 4.手前側が軸足として左右45°方向にSide Stepを行う。 5.Side Stepは1 Step 1秒のリズムで100秒間行う。	1.Box Lunge用の踏み台を用意する。 2.患者の背骨等にチューブを巻く。 3.チューブ屈下で患側を踏み出してBox Lungeを行う。 4.Box Lungeは1 Step 1秒のリズムで行う。
採点方法	採点方法	採点方法	採点方法
30秒続けられると1ポイント 3分間続けられると6ポイント (満点)	20秒続けられると1ポイント 100秒続けられると5ポイント (満点)	20秒続けられると1ポイント 100秒続けられると5ポイント (満点)	30秒続けられると1ポイント 2分間続けられると4ポイント (満点)
合計得点	合計得点	合計得点	合計得点
/ 6	/ 5	/ 5	/ 4

Copyright © Ar-ex Group and Wakamatsu Hospital for University of Occupational and Environmental Health Japan

図7 スポーツテスト

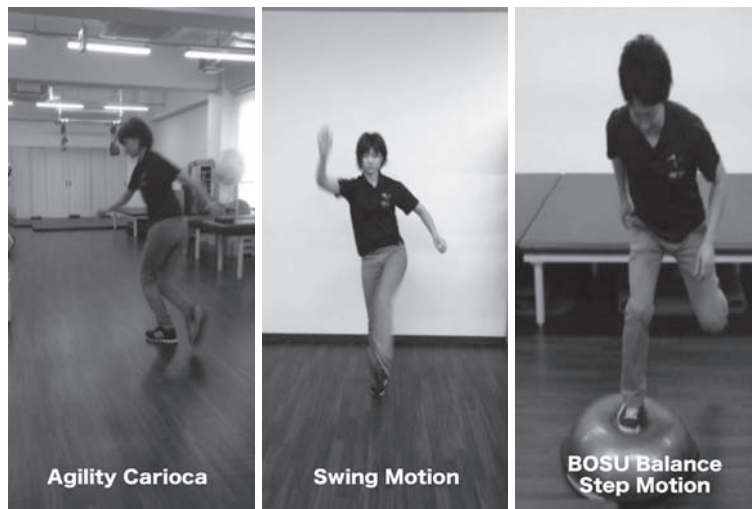


図8 Phase 4 リハビリテーション

テーションスタッフは外科的修復過程に合わせ、プログラムを構築していく必要がある。それとともに障害を引き起こしたスポーツ特性や動作パターン、さらには身体機能評価を全身的に行い、再発防止につなげるアプロー

チが要求される。選手をスムーズにスポーツ復帰させるためには、スポーツ特性を理解したうえでスポーツ現場との綿密な情報交換が重要となる。

文 献

- 1) Dy CJ et al : Tensile strain in the anterior part of the acetabular labrum during provocative maneuvering of the normal hip. *J Bone Joint Surg Am*, 90 : 1464-1472, 2008.
- 2) Seldes RM et al : Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clinic Orthop Relat Res*, 382 : 232-240, 2001.
- 3) Yazbek PM et al : Nonsurgical treatment of acetabular labrum tears : a case series. *J Orthop Sports Phys Ther*, 41 : 346-353, 2011.
- 4) Emara K et al : Conservative treatment for mild femoroacetabular impingement. *J Orthop Surg*, 19 : 41-45, 2011.
- 5) Wall PD et al : Nonoperative treatment for femoroacetabular impingement : a systematic review of the literature. *PM R*, 5 : 418-426, 2013.
- 6) Wahoff M et al : Orthopaedic Knowledge Update : Sports Medicine 4. *Sports Medicine AAOS*, 273-281, 2010.
- 7) Bohannon RW et al : Relationship of pelvic and thigh motion during unilateral and bilateral hip flexion. *Phys Ther*, 65 : 1501-1504, 1985.
- 8) Hodges PW et al : Contraction of the abdominal muscle associated with movement of the lower lomb. *Phys Ther*, 77 : 132-142, 1997.

楕円形ダイレーターを用いた前十字靭帯再建術

Anatomic Single Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Rounded Rectangle Femoral Dilator

中瀬 順介 Junsuke Nakase
沼田 仁彬 Hitoaki Numata
高田 泰史 Yasushi Takata

大橋 義徳 Yoshinori Ohashi
大島 健史 Takeshi Oshima
土屋 弘行 Hiroyuki Tsuchiya

● Key words

前十字靭帯再建術, 解剖学的 1 束再建術, 楕円形骨孔

● 要旨

目的：楕円形ダイレーターを用いた前十字靭帯 (ACL) 再建術の骨孔位置と術中合併症の評価を行った。

方法：楕円形ダイレーターを用いて ACL 再建術を行なった 32 名 (平均年齢 26.4 歳) を対象とした。大腿骨骨孔位置は 3DCT を用いて Quadrant 法で評価し、脛骨骨孔位置の評価には、術中ガイドピン挿入時に撮影した膝関節正面、側面像のレントゲン写真を用いた。また、術中に生じた合併症について調査した。

結果：大腿骨骨孔位置は大腿骨長 24.8%、大腿骨高 32.1%、脛骨骨孔位置は前方から 39.7%、内側から 44.1% であった。骨孔後壁の部分破損が 1 例に生じたが、その他の重篤な合併症は発生しなかった。

考察：楕円形ダイレーターを用いた ACL 再建術において大腿骨・脛骨骨孔ともに ACL 解剖学的付着部内であり、重篤な合併症は発生しなかった。

はじめに

前十字靭帯 (ACL) 再建術後の良好な膝関節機能の獲得および臨床成績の向上には、解剖学的再建術が必要といわれ¹⁾、非解剖学的 ACL 再建術は術後成績不良の主な原因の 1 つと報告されている²⁾。安田らの解剖学的 2 重束 ACL 再建術の報告以降³⁾、従来の 1 束 ACL 再建術と 2 重束 ACL 再建術を比較し、2 重束再建術の良好な臨床成績が報告されている⁴⁾。その一方で、1 束 ACL 再建術と比べ、2 重束 ACL 再建術では手術手技が煩雑で

手術時間が長くなるという欠点が存在する⁵⁾。そのため、近年、大腿骨、脛骨それぞれの解剖学的 ACL 付着部の中央に骨孔を作製する解剖学的 1 束 ACL 再建術が注目され、臨床成績において 2 重束 ACL 再建術と遜色ない結果も報告されている⁶⁾。われわれは、2010 年からナビゲーションシステムを併用した解剖学的 1 束 ACL 再建術に取り組み、比較的良好な膝関節安定性や臨床成績が得られたが⁷⁾、移植腱の直径が 8 mm 未満の症例で術後に回旋不安定性を呈する症例が数例発生した。この結果は、Mariscalco らの報告と一致し⁸⁾、解剖学的 1 束 ACL 再建術の問題点であると考えた。



図1 オリジナル移植腱計測器

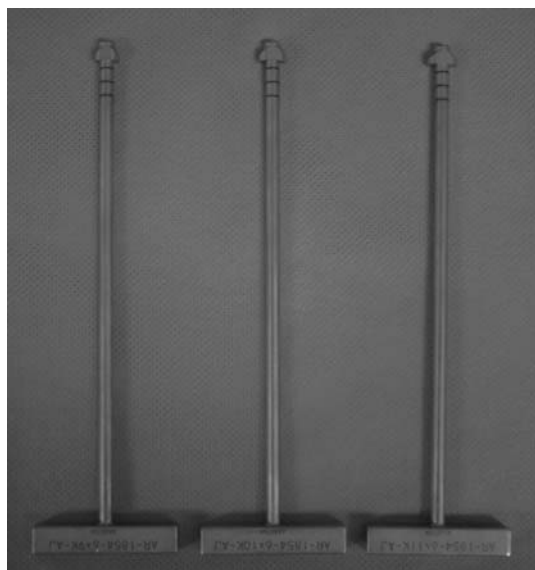


図2 オリジナルダイレーター

近年、ACL 大腿骨付着部に関する詳細な解剖学的報告がなされ、ACL の付着部は楕円形あるいは半月状であることが明らかにされてきている^{9,10)}。また、われわれは扁平な形状をした内側ハムストリング腱(半腱様筋腱、薄筋腱)を4重折りにすると正円ではなく、楕円形に近くなることに着目した。大腿骨骨孔を楕円形にすることで、これまでの正円形骨孔による解剖学的1束ACL再建術よりも解剖学的に近似したACLを再建することができると考えた。さらに、正円形に比べて楕円形のほうがACL付着部に大きな断面積の移植腱を挿入することが可能になると考え、オリジナルの移植腱計測器(図1)と楕円形ダイレーター(図2)を作製し、楕円形ダイレーターを用いた解剖学的1束ACL再建術を開発した。本研究は、楕円形ダイレーターを用いた解剖学的1束ACL再建術の安全性を確認するために、骨孔位置と術中合併症を調査することを目的とした。

対象と方法

2013年7月～2014年8月に楕円形ダイレーターを用いて解剖学的1束ACL再建術を施行した32例(男性20例、女性12例)を対象とした。手術時平均年齢は26.4 ± 11.3歳(13～61歳)であった。複合靭帯損傷例や再手術例は除外した。

術式

腱の採取

脛骨粗面内縁から約1.5cm内側に約4cmの斜め皮切を加え、縫工筋腱膜を切開し、半腱様筋腱と薄筋腱を同定した。まず、半腱様筋腱のみを採取し、4重折りにした断面積が小さい場合(楕円形計測器を用いて6×9mm以下)には、薄筋腱の採取も追加した。

大腿骨骨孔作製部位のマーキング

ACL 大腿骨付着部の観察は、膝関節屈曲90°での内・外側膝蓋下ポータルから行ない、ACL付着部の中央をマーキングした。ACL付着部の同定には骨性指標である lateral intercondylar ridge、大腿骨外顆後方軟骨部などを指標とした。

大腿骨骨孔の作製

大腿骨長軸に対して45°でガイドピンが刺入可能な位置で、内側半月板直上に内側ポータルを追加した。膝関節を屈曲120°以上とし、追加した内側ポータルからマーキングした部位へ先端の直径が3.5mmのガイドピン(RetroButton Drill Pin, Arthrex社)を刺入し、大腿部外側の皮膚まで貫通させた。その後、直径6mmのドリルを用いて深さ15mmまでover drillを行なった。その後、移植腱と同サイズのオリジナルダイレーターをガイドピン越しに挿入し、深さ15mmまでダイレーションを行なった。鏡視下で lateral intercondylar ridge の方向と楕円形の長軸方向を合わせて、さらに膝関節側面レ

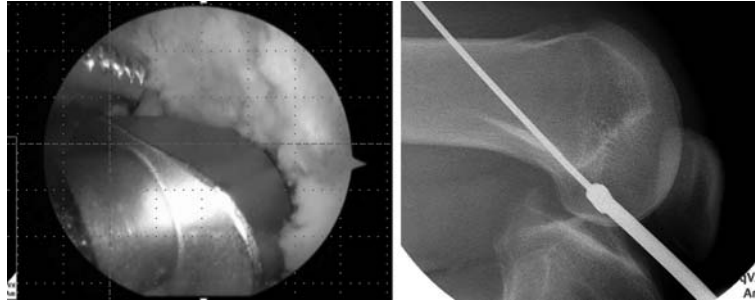


図3 左 ダイレクション時鏡視所見
右 術中膝関節側面X線像 楕円の長軸方向を確認



図4 術後正面X線像

ントゲン写真でダイレーターの回旋を確認した(図3)。

脛骨骨孔の作製

ACLの付着部と外側半月板前節を指標として、解剖学的ACL付着部内でやや前内側寄りになるようにガイドピンを刺入した。膝関節正面および側面レントゲン写真で確認後、脛骨骨孔は従来通り正円形で移植腱と同径までドリリングした。

移植腱の固定

大腿骨側は、TightRope(Arthrex社)、脛骨側はDouble Spike PlateとScrew(Smith & Nephew社)も用いて、膝関節屈曲20°で40Nの張力を加えながら固定した(図4)。

評価方法

1. 大腿骨骨孔中心位置

全症例に対して術後約1週でCTを撮影し、3次元に再構築した後、大腿骨を長軸方向に半割した画像を作製

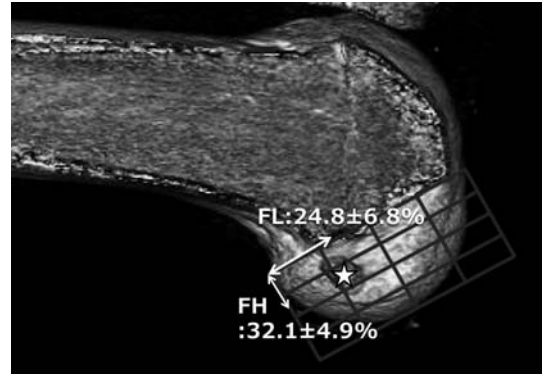


図5 大腿骨骨孔中心位置の評価方法(数値は本研究の平均値)

した。Bernardらの報告に準じたQuadrant法を用いて大腿骨長(FL)と大腿骨高(FH)をそれぞれ百分率で表示した(図5)¹¹⁾。大腿骨骨孔中心は、楕円形の長軸、短軸の交差点と定義した。

2. 脛骨骨孔中心位置

術中に脛骨へガイドピンを挿入した際に撮影した膝関節正面と側面のレントゲン写真を用いて、内側および前方からの位置を百分率で表示した(図6)。

3. 術中合併症

術中合併症は、Lubowitzの報告に準じて、以下の5つの有無について評価した¹²⁾。1)骨孔後壁の破損、2)ガイドワイヤー刺入に伴う神経・血管損傷、3)大腿骨内顆医原性損傷、4)膝関節屈曲に伴うガイドワイヤー折損、5)移植腱挿入困難。

結 果

大腿骨骨孔位置の中心はFLが24.8±6.8%、FHが32.1±4.9%で、脛骨骨孔位置の中心は内側から44.1±2.3%、前方から39.7±3.6%であった。

骨孔後壁の部分破損を1例に認めたが、その他の術中合併症は発生しなかった。

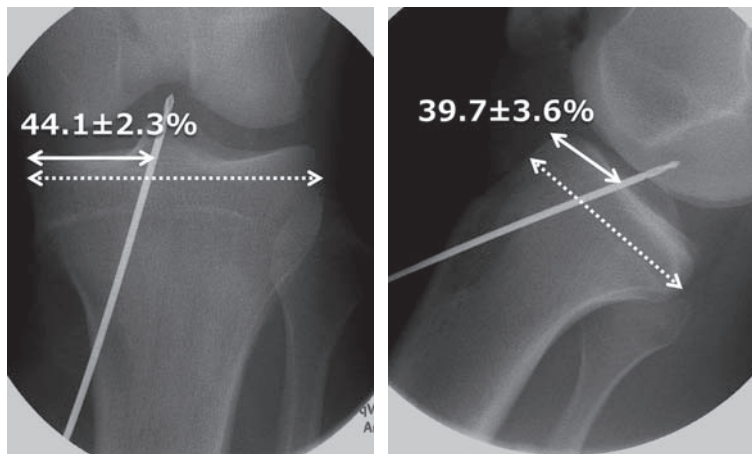


図6 脛骨骨孔中心位置の評価方法（数値は本研究の平均値）
 左 膝関節正面 内側からの割合を計測
 右 膝関節側面 前方からの割合を計測

考 察

われわれが開発した楕円形ダイレーターを用いた解剖学的1束ACL再建術は、大腿骨骨孔、脛骨骨孔中心を解剖学的付着部内に作製することが可能であり、手術中に重大な合併症は発生せず安全な術式であった。さらにダイレーターを用いることの利点としては、熱の発生による骨への影響が少ないことや骨を圧縮することができるために骨温存・骨孔拡大の防止に有利な可能性があると考えている^{13,14}。これらの点については今後検討予定である。

本研究での大腿骨骨孔、脛骨骨孔中心位置は、ともに従来報告されているACL付着部内であった。Pieferらによるsystematic reviewでは、大腿骨側ACL付着部の中心は、FLが28.5%、FHが35.2%と報告されている¹⁵。本研究の結果(FL:24.8%、FH:32.0%)に比べるとやや浅く低い位置となるが、われわれは大腿骨骨孔内で移植腱は浅く低い方向へ圧迫力を受け、その方向で腱骨移行部の固着部が完成すると考えているため¹⁶、本研究の骨孔位置は理想的な位置であったと考えている。同様に脛骨骨孔に関しても、Lorenzらは前内側線維束の中心は内側から48%、前方から41%の位置で、後外側線維束の中心位置は内側から50%、前方から52%であったと報告している¹⁷。われわれは、移植腱の骨孔内での変位や固着位置を考慮して、ACL解剖学的付着部内のやや前方、内側寄りに骨孔を作製したいと考えている。今回の結果(内側から44.1%、前方から39.7%)は、われわれがめざしている脛骨骨孔の位置であった。

術中合併症として1例に大腿骨骨孔後壁に部分的な破

損が生じた。開口部のみでの軽微な破損であり、固定性に問題ないと判断し、従来通りの固定法を行なった。この症例では、ガイドピン挿入時に膝関節の屈曲角度が不十分であったと考えており、膝関節を120°以上屈曲することで避けられる合併症と考えている。

本研究では、術後臨床成績の評価をしていないことが問題点としてあげられる。今後は本術式開発の目的であった回旋不安定性の評価を含めた臨床成績の報告や、MRIを用いた移植腱と骨孔壁間隙の評価などを調査予定にしている。

結 語

楕円形ダイレーターを用いた解剖学的1束ACL再建術において、重大な術中合併症は発生せず、大腿骨・脛骨ともに骨孔位置は解剖学的付着部内であった。

文 献

- 1) Freddie F et al : Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction : a changing paradigm. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, DOI 10.1007/s00167-014-3209-9.
- 2) Kamath GV et al : Revision anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 39 : 199-217, 2011.
- 3) Yasuda K et al : Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon graft. Arthroscopy, 20 : 1015-1025, 2004.

- 4) Aglietti P et al : Comparison between single-and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction : a prospective, randomized, single-blinded clinical trial. *Am J Sports Med*, 38 : 25-34, 2010.
- 5) Karlsson J et al : Anatomic single-and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction, part 2 : clinical application of surgical technique. *Am J Sports Med*, 39 : 2016-2026, 2011.
- 6) Sastre S et al : Double-bundle versus single-bundle ACL reconstruction using the horizontal femoral position : a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18 : 32-36, 2010.
- 7) 中瀬順介ほか : 前十字靭帯解剖学的一束再建術前後の不安定性評価 ナビゲーションシステムを用いた検討. *中部整災誌*, 56 : 195-196, 2013.
- 8) Mariscalco MW et al : The influence of hamstring autograft size on patient-reported outcomes and risk of revision after anterior cruciate ligament reconstruction : a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Cohort Study. *Arthroscopy*, 29 : 1948-1953, 2013.
- 9) Sasaki N et al : The femoral insertion of the anterior cruciate ligament : discrepancy between macroscopic and histological observations. *Arthroscopy*, 28 : 1135-1146, 2012.
- 10) Smigielski R et al : Ribbon like appearance of the midsubstance fibers of the anterior cruciate ligament to its femoral insertion site : a cadaveric study including 111 knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, DOI 10.1007/s00167-014-3146-7.
- 11) Bernard M et al : Femoral insertion of the ACL. Radiographic quadrant method. *Am J Knee Surg*, 10 : 14-21, 1997.
- 12) Lubowitz JH : Anteromedial portal technique for the anterior cruciate ligament femoral socket : pitfalls and solutions. *Arthroscopy*, 25 : 95-101, 2009.
- 13) Petersen W et al : Technique of anatomical footprint reconstruction of the ACL with oval tunnels and medial portal aimers. *Arch Orthop Trauma Surg*, 133 : 827-833, 2013.
- 14) Gokce A et al : Does bone impaction technique reduce tunnel enlargement in ACL reconstruction? *Int Orthop*, 33 : 407-412, 2009.
- 15) Piefer JW et al : Anterior cruciate ligament femoral footprint anatomy : systematic review of the 21st century literature. *Arthroscopy*, 28 : 872-881, 2012.
- 16) Nakase J et al : Grafted tendon healing in femoral and tibial tunnels after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 22 : 65-69, 2014.
- 17) Lorenz S et al : Radiologic evaluation of the insertion sites of the 2 functional bundles of the anterior cruciate ligament using 3-dimensional computed tomography. *Am J Sports Med*, 37 : 2368-2376, 2009.

当科における上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術成績

Clinical Result of Surgical Treatment for Osteochondritis Dissecans of The Humeral Capitellum

入江 徹¹⁾ Toru Irie 三好 直樹¹⁾ Naoki Miyoshi
奥山 峰志¹⁾ Takashi Okuyama 研谷 智¹⁾ Satoshi Togiya
後山 恒範²⁾ Tsunenori Usiroyama 島崎 俊司³⁾ Shunji Shimazaki

● Key words

肘離断性骨軟骨炎, 治療成績, 外側型

● 要旨

目的: 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎手術例の治療成績を検討した。

方法: 44例(平均年齢13歳)に対して, 分離前期までに骨釘移植術, 分離後期以降に骨軟骨移植術を行なった。骨軟骨移植術では外側壁の欠損の有無に応じて骨軟骨柱移植もしくは骨軟骨ブロック移植を選択した。術前後の疼痛, スポーツ活動レベル, 骨軟骨移植術におけるドナー膝の状況, 成績不良例を調査した。

結果: 経過観察期間2年0ヵ月において, 疼痛は40例で消失し, スポーツ活動は39例で完全復帰していた。ドナー膝に自覚的愁訴が残った症例はなく, 成績不良例は5例であった。

結論: 当科の治療方針により良好な結果が得られたが, 成績不良例も存在し病期や病型を適確に分類して術式を選択することが重要である。

はじめに

われわれは, 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎(以下, 小頭部OCD)に対して, 病変部の不安定性や部位, 上腕骨小頭外側壁の欠損に着目して治療を行なってきた。本研究の目的は, 小頭部OCD手術例に対する治療成績を検討し, 治療方針について評価することである。

材料と方法

はじめに, 当科における小頭部OCDの治療方針について説明する。

まず病期分類を決定する。単純X線像により透亮期, 分離期, 遊離期に分類する。さらに分離後期以降を, MRI画像によるhigh signal intensity interfaceや関節面の欠損, 軟骨性遊離体の有無によって, 分離前期と後期, 遊離期に細分類する。最終的に術中に病変部を視

入江 徹
〒078-8510 旭川市緑が丘東2条1-1-1
旭川医科大学整形外科
TEL 0166-68-2511

- 1) 旭川医科大学整形外科
Department of Orthopaedics, Asahikawa Medical University
 - 2) 市立札幌病院整形外科
Department of Orthopaedics, Sapporo City Hospital
 - 3) とくひろ整形外科クリニック
Tokuhiro Orthopaedic Clinic
- ※ 本論文の要旨を, 第86回日本整形外科学会学術集会で報告した。

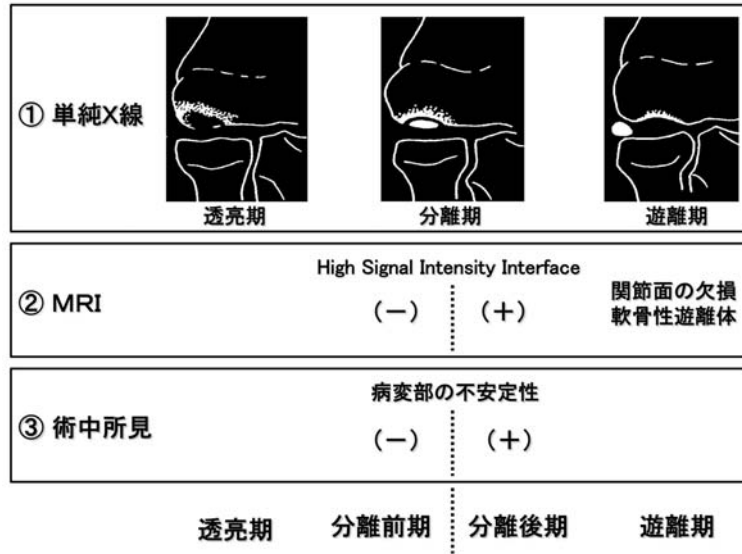


図1 病期分類決定までのシエーマ

診、触診にて判断し、病変部の不安定性のないものを分離前期、病変部が不安定なものを分離後期と診断して病期を決定する(図1)。分離前期までを保存療法の適応とし、保存療法に抵抗する場合や早期の復帰を希望する場合には骨釘移植術を行なう。分離後期以降では、膝からの自家骨軟骨移植術を行なう¹⁾。

骨釘移植術においては、術中に病変部が安定していると判断しても、病変部の早期治癒を期待して骨釘移植を行なう。肘頭から自家皮質骨を採取して骨釘を作製し、病変部へ移植する。初期には病変部の中央に1本の骨釘を移植していたが、現在は病変部全体に複数本の骨釘を移植している。

骨軟骨移植術においては、戸祭の分類²⁾にしたがって術中所見により病変部を中央型と外側型に分類する。中央型、および外側型で外側壁が残存している場合には骨軟骨柱移植を選択し、Arthrex社製 Osteochondral Autograft Transfer System(OATS)を用いてできるだけ1本の骨軟骨柱で再建する。外側型で外側壁が欠損しており骨軟骨柱移植で対応できなければ、骨軟骨ブロック移植を選択する。大腿骨内顆より関節面非荷重部と皮質骨を一塊にして採取し病変部にプレスフィットさせて固定するが、安定性に不安があれば吸収性スクリューを用いて内固定する(図2)。

後療法は、術後より肘をギプスシーネ、膝をニーブレースで外固定し、疼痛の軽減をみながら除去する。骨軟骨ブロック移植術では、肘再建部の安定性に不安があればシーネは3週間継続する。術後3ヵ月で、痛みがなくなると単純X線像で骨癒合が得られMRI画像で関節面の再

建が良好なことを確認後、投球動作を開始させる。

2000年9月より2012年8月まで当科で手術を行なった小頭部OCD 59例のうち、1年以上の経過観察が可能であった44例を対象とした。手術時年齢は10~17歳(平均13歳)、全例男児、スポーツ種目は野球が39例で、その他バドミントン、サッカー(ゴールキーパー)、バレーボールであった。術中所見により最終的に決定した病期分類は、分離前期8例、後期14例、遊離期22例、病変部位分類は、中央型30例、外側型14例であった。選択した術式は、骨釘移植術が7例、骨軟骨移植術が37例、そのうち骨軟骨柱移植術が33例、骨軟骨ブロック移植術が4例であった。骨軟骨柱移植術における移植柱は、本数が1~3本(平均1.3本)、サイズが5~10mm(平均9.3mm)であった。

日本整形外科学会肘機能評価基準(スポーツ障害)における疼痛項目(なし~高度の7段階評価)、スポーツ活動レベル項目(低下なし~継続不可の5段階評価)、関節可動域の術前後の変化、骨軟骨移植術後における膝採取部の状況、成績不良例(疼痛が残存した症例や再手術を行なった症例)について、後ろ向きに調査した。

統計学的検討は、Mann-Whitney U検定を用い有意水準5%以下とした。

結 果

術後の経過観察期間は、1~5年5ヵ月(平均2年0ヵ月)であった。疼痛項目は、術前が0~30点(平均16.9点)、術後が20~30点(平均29.1点)で、有意に改善し

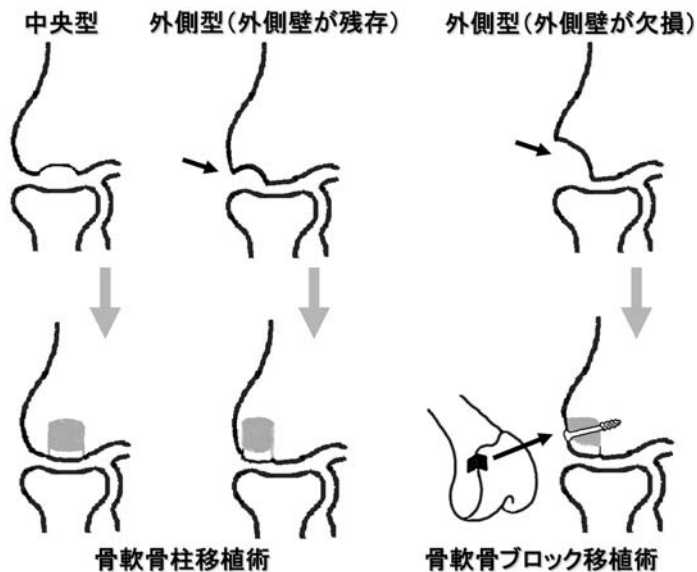


図2 骨軟骨移植術のシェーマ

表1 当科の治療成績と過去の報告例

	術式	症例数	経過観察期間	疼痛消失例	スポーツ復帰例
	全体	44	2年0ヵ月	40 (91%)	39 (89%)
当科の結果	骨釘移植術	7	1年11ヵ月	5 (71%)	4 (57%)
	骨軟骨移植術	37	2年1ヵ月	35 (95%)	35 (95%)
骨釘移植術	辻野 ほか ⁵⁾	43	2年6ヵ月	32 (74%)	40 (93%)
	戸祭 ⁶⁾	16	1年3ヵ月	14 (88%)	12 (75%)
骨軟骨移植術	山崎 ほか ⁷⁾	45	1年2ヵ月	35 (78%)	35 (78%)
	Iwasaki et al ⁸⁾	19	3年9ヵ月	18 (95%)	17 (89%)

た。全例で、術前と比較し術後に疼痛が改善した。術式別でみると、骨釘移植術で術前5~30点(平均18.6点)、術後20~30点(平均27.1点)、骨軟骨移植術で術前5~30点(平均16.5点)、術後20~30点(平均29.6点)で、それぞれ有意に改善した。術後の疼痛の有無でみると、骨釘移植術7例中5例で消失、2例で残存しており、骨軟骨移植の35例中33例で消失、2例で残存した(表1)。

スポーツ活動レベル項目は、術前が0~30点(平均12.0点)、術後が20~30点(平均29.2点)で、有意に改善した。全例でスポーツに復帰し、スポーツ活動レベルが低下した症例はなかった。術式別でみると、骨釘移植術で術前5~20点(平均14.0点)、術後20~30点(平均27.5点)、骨軟骨移植術で術前0~30点(平均11.3点)、術後20~30点(平均29.6点)で、それぞれ有意に改善した。最終経過観察時に、骨釘移植術7例中の4例、骨軟骨移植術37例中の35例で完全復帰した(表1)。

関節可動域は、屈曲が術前115~145°(平均133.3°)、

術後120~150°(平均138.0°)、伸展が術前-45~15°(平均-9.6°)、術後-30~20°(平均-2.3°)で、それぞれ有意に改善した。術式別でみると、骨釘移植術では屈曲が術前115~145°(平均137.9°)、術後135~145°(平均141.4°)、伸展が術前-20~5°(平均-0.7°)、術後-15~10°(平均-1.4°)で、有意な変化はなかった。骨軟骨移植術では、屈曲が術前115~145°(平均132.3°)、術後120~145°(平均137.3°)、伸展が術前-45~15°(平均-11.4°)、術後-30~20°(平均-2.4°)で、それぞれ有意に改善した。

骨軟骨移植術後の35例において、採取膝に自覚的愁訴が残った症例はなかった。そのうち4例でsecond look surgeryを施行し、骨軟骨移植片採取部は線維性組織で充填されていることを確認した(図3)。

復帰可能ではあったが、疼痛が残存したり再手術が必要となった症例が5例あり、成績不良例とした。骨釘移植術後に疼痛が残存した2例、骨軟骨柱移植術後に疼痛が残存した2例、骨軟骨ブロック移植術後に再手術を行

なった1例であった(表2).
症例を供覧する.

成績良好例

症例1: 13歳投手 分離後期/中央型
骨軟骨柱移植術後2年, 疼痛なく完全復帰した(図4).
症例2: 12歳野手 遊離期/外側型

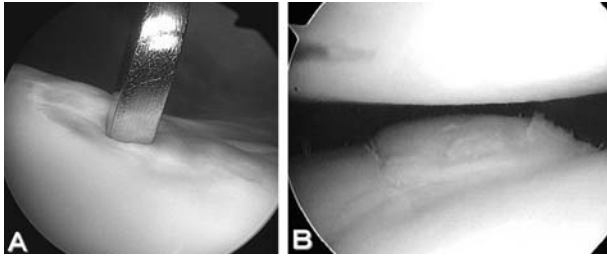


図3 骨軟骨移植術後の膝関節鏡所見
A 骨軟骨柱移植術後1年4ヵ月
B 骨軟骨ブロック移植術後9ヵ月

成績不良例

症例3: 13歳捕手 分離前期
病変部が安定していると判断し, 骨釘移植術を施行した.
術後1年, 復帰可能であったが疼痛が残存し, 病巣部切除術を追加した.
症例4: 11歳捕手 分離前期
病変部が安定していると判断し, 骨釘移植術を施行した.
術後1年, 復帰可能であったが疼痛が残存し, 骨軟骨柱移植術を追加した(図6).
症例5: 12歳投手 遊離期/外側型
大きな病変に対して外側壁が残存していると判断し骨軟骨柱移植術を施行した.
術後2年, 疼痛が残存したが野手として復帰し, 追加手術を希望しなかった(図7).
症例6: 14歳野手 分離後期/中央型
大きな病変に対して, 骨軟骨柱移植術を施行した.
術後いったん疼痛は消失し復帰したが, 1年で痛みが

表2 成績不良例のまとめ

症例	病期分類	選択した術式	内容	反省点
3	分離前期	骨釘移植術	病変部の治癒不全	不安定性の判断不足 骨釘の本数が不足
4	分離前期	骨釘移植術	病変部の治癒不全	不安定性の判断不足 骨釘の本数が不足
5	遊離期	骨軟骨柱移植術	骨軟骨柱の圧潰	外側壁の判断不足
6	分離後期	骨軟骨柱移植術	骨軟骨柱境界部での軟骨層の剝離	骨軟骨境界部の術中損傷疑い
7	分離後期	骨軟骨ブロック移植術	吸収性スクリューの折損	スクリューの強度不足

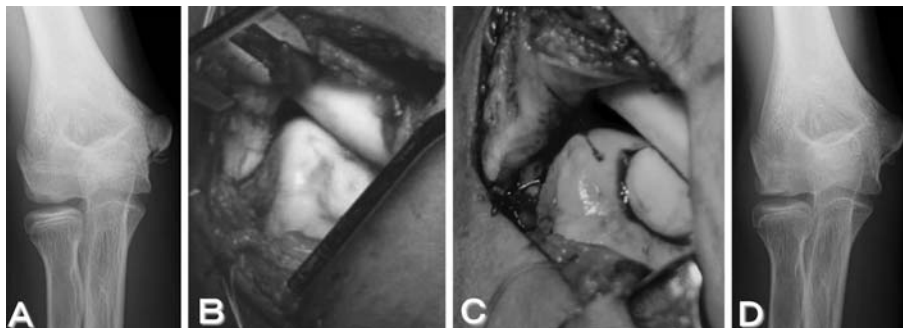


図4 症例1: 13歳投手 分離後期/中央型
A 術前の単純X線正面像(45°屈曲位)
B 術中所見
C 骨軟骨柱移植術後
D 術後2年の単純X線正面像(45°屈曲位)

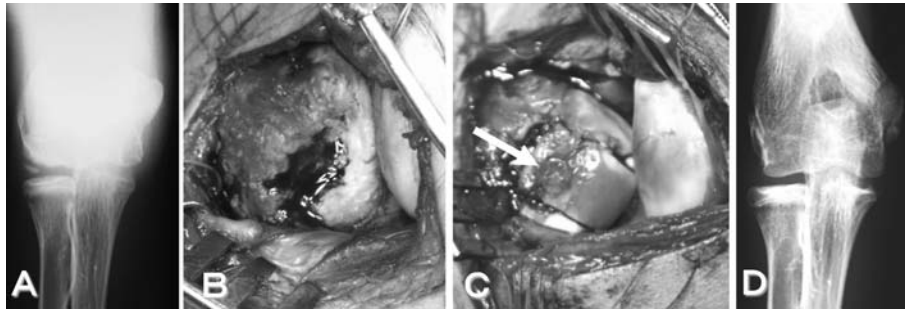


図5 症例2：12歳野手 遊離期／外側型
A 術前の単純X線正面像（45°屈曲位）
B 術中所見
C 骨軟骨ブロック移植術後（矢印：吸収性スクリュー）
D 術後2年の単純X線正面像（45°屈曲位）



図6 症例4：11歳捕手 分離前期
A 術前の単純X線正面像（45°屈曲位）
B 術中所見（矢印：病変部中央に移植した骨釘）
C 骨釘移植術後の単純X線正面像
D 術後1年の単純X線正面像（45°屈曲位）

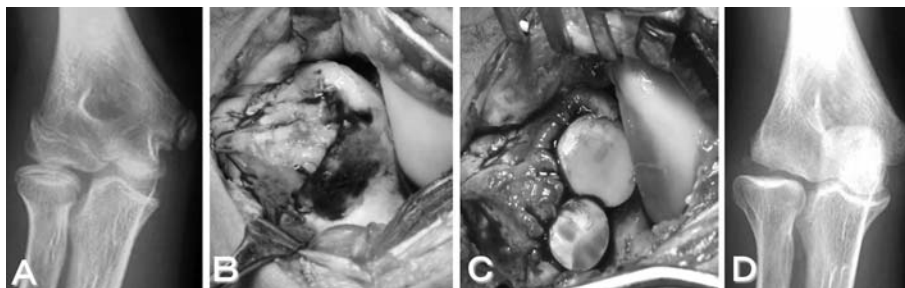


図7 症例5：12歳投手 遊離期／外側型
A 術前の単純X線正面像（45°屈曲位）
B 術中所見
C 骨軟骨柱移植術後
D 術後2年の単純X線正面像（45°屈曲位）

再燃した。

骨軟骨柱境界部で軟骨層の剝離が疑われ、再度、骨軟骨柱移植術を行なった（図8）。

症例7：13歳捕手 分離後期／外側型

大きな病変に対して両膝から採取した骨軟骨ブロック

移植術を施行した。

術後、疼痛なく完全復帰したが吸収性スクリューの折損が疑われたため、術後9ヵ月でスクリューの抜去を行なった（図9）。

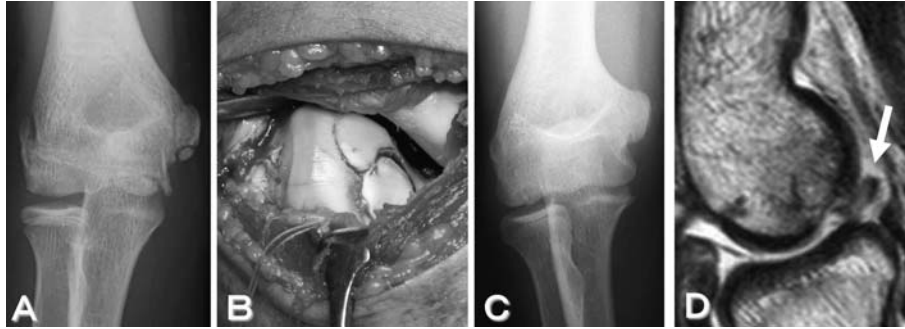


図8 症例6：14歳野手 分離後期／中央型
 A 術前の単純X線正面像（45°屈曲位）
 B 骨軟骨柱を2本移植した
 C 術後1年の単純X線正面像（45°屈曲位）
 D 術後1年のMRI矢状断T2強調像（矢印：軟骨層の剥離が認められる）

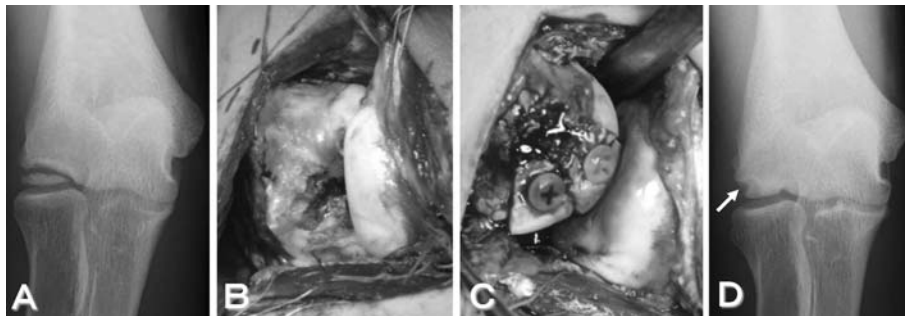


図9 症例7：13歳捕手 分離後期／外側型
 A 術前の単純X線正面像（45°屈曲位）
 B 術中所見
 C 骨軟骨ブロック移植術後
 D 術後9ヵ月の単純X線正面像（矢印：骨軟骨ブロック外側部に骨びらん
 が認められる）

考 察

当科の小頭部OCD手術症例に対する治療結果をまとめると、91%で疼痛が消失し、89%がスポーツへ完全復帰していた(表1)。

術式別に検討すると、骨釘移植術では過去の報告と比較して結果は不良であった(表1)。骨釘移植術の症例は少なく、そのうち2例で病変部の治癒が得られず痛みが残存した(表2)。骨釘移植術と骨軟骨移植術の適応を分ける指標として病変部の不安定性が重要と考えており、術前の画像所見を参考としながら最終的には術中所見で判断している。すなわち、術中所見で病変部が周囲関節軟骨と連続しており触診で動揺性のないものを分離前期、病変部の連続性がない、もしくは触診で動揺性を認めたものを分離後期と決定した。しかし、術前の画像

診断と術中の病変部の所見が解離する症例も存在し¹⁾、症例4では術前診断は分離後期であったが術中に分離前期と判断し、骨釘移植術を選択した。病変部の動揺性の判断が十分でなかった可能性が考えられ、判断に迷うようであれば重症な病期と捉えて骨軟骨移植を選択することも考慮された。また、症例3, 4ともに小頭の中央部から外側にかけての比較的広範な病変に対して、病変部の中央に骨釘1本を移植した。術後の画像所見では病変部の外側部は修復されたが中央部の修復が得られなかった。骨釘が病変部を捉えきれていなかった可能性が考えられ、その後の症例では複数本の骨釘を移植するようにしている。

骨軟骨移植術では、過去の報告と比較しても良好な結果であった(表1)。当科では、早期の確実なスポーツ復帰と将来的な変形性関節症の発生子防のためには、強固で解剖学的な再建をめざす必要があると考えて治療を

行ない、その臨床成績を報告してきた^{3,4)}。骨軟骨柱移植術では、できるだけ1本の骨軟骨柱での再建をめざすが、1本で再建しきれない際には複数本の骨軟骨柱を追加するようにしている。また、外側型で外側壁が欠損している場合は骨軟骨柱移植術では安定した再建が困難であると考え、骨軟骨ブロック移植術を選択して外側壁と関節面を同時に再建している。しかし、この治療方針によっても3例の成績不良例が存在したため、その要因を検討した(表2)。症例5では、術中に外側壁が残存していると判断して2本の骨軟骨柱移植を行なったが、術後に腕橈関節の適合性が不良となり痛みが残存し、骨軟骨柱の圧潰が疑われた。骨軟骨ブロック移植術は骨軟骨移植術に比較すると膝採取部の欠損が大きくなるため、外側壁を温存できれば可及的に骨軟骨柱移植術を試みようとした結果、外側壁の判断が甘くなった可能性が考えられた。判断に迷うようであれば、重症な病型と捉えて骨軟骨ブロック移植術を選択するべきと考えた。症例6では、外側壁は残存しており2本の骨軟骨柱移植を行なったが、病変部の形状から骨軟骨柱を少し重ねるように移植せざるを得なかった。術後、いったん疼痛が消失したが再燃し、画像上2本の骨軟骨柱の境界部で軟骨層の剝離を生じたことが疑われた。術中に骨軟骨柱の骨軟骨境界部に損傷を加えてしまっていた可能性が否定できず、移植片の取り扱いをより慎重に行なう必要があると考える。症例6, 7ともに2本の骨軟骨柱を移植していることから、複数本の骨軟骨移植術の成績が不良となる可能性も考慮される。骨軟骨柱移植術33例の本数の内訳は、1本が25例、2本が6例、3本が2例であった。1本の25例、2本の6例のうち症例6, 7を除く4例、3本の2例の成績は良好であった。複数本の症例の数が少なく単純な比較はできないが、移植骨軟骨柱の本数の問題よりも前述のような技術的な問題の影響が大きいと考えた。

症例7では、非常に大きな病変に対して骨軟骨ブロック移植術を行なった。膝採取部の second look surgery の経験から連続した関節面の採取を10 mm までに留めることにしており、それを超える大きさの欠損であったため両膝から移植片を採取した。骨軟骨ブロックが1つであればプレスフィット形状のトリミングと吸収性スクリューにより安定した固定が可能である。しかし、移植片が2個となると形成が技術的に難しくなり、各移植片への負荷が吸収性スクリューに集中して折損を生じたことが考えられた。このような場合には、吸収性スクリューでは強度が不足で、より強度のある金属製スクリューを導入することも検討するべきである。

これら骨釘移植術および骨軟骨移植術の成績不良例か

ら学んだこととして、競技期間の短い小・中学生の野球少年を確実に復帰させるためには、病期や病型を適確に分類して術式を選択することが重要であると思われた。また、複数個の移植片を要する大きな病変に対しては、まだ技術的に改良の余地が残されている。症例6のように骨軟骨移植片を重ねて移植する必要がある場合、移植片の大きさや数、配置について慎重に検討する必要がある。症例7のように外側壁が欠損し関節面の欠損が20 mm までであれば両膝からの骨軟骨ブロック移植で対応できたが、それより大きな病変に対しては肋軟骨移植術など他の術式の導入を検討する必要がある。

骨軟骨移植術後の膝採取部の経過については、術後に自覚的愁訴が残った症例はなく、全例においてスポーツ活動への支障はなかった。また4例で施行しえた second look surgery において、骨軟骨柱移植および骨軟骨ブロック移植ともに、骨軟骨移植片採取部は膝関節手術後における骨軟骨柱採取部と同様な修復形態を呈していた。短～中期における経過は問題がないものと捉えているが、他覚的な機能評価や画像の評価については十分な検討ができておらず、対象が若年者であることから慎重な経過観察が必要と考える。

本研究の問題点として、まず追跡率が74.6%と低いことがあげられる。天候や距離など北海道特有の事情もあり遠方からの通院が困難となった症例や、中学野球終了時に手術を受け高校入学後に練習を休めなくなり受診ができなくなったと思われる症例が多くを占めた。長期経過が不明な疾患であり、術後も定期的な経過観察が必要であることを術前に十分説明して治療に臨んでいるが、より啓発に努める必要がある。他の問題点として、病変部の詳細な画像評価を行っていないことがあげられる。全例において最終経過観察時まで単純X線検査を施行し、新たな関節症性変化の発生は認めなかった。しかし術後1年以降のMRIによる評価は、全例には実施されていない。今後、長期の画像評価も加えて治療成績を検討してゆく必要がある。

結 語

1. 当科で手術を行なった小頭部 OCD 44 例において、40 例で痛みが消失し、39 例でスポーツに完全復帰した。
2. 骨釘移植術の2例、骨軟骨柱移植術の2例で疼痛が残存し、骨軟骨ブロック移植を行なった1例で再手術を行なった。
3. 小頭部 OCD の治療において、病期や病型を適確に分類して術式を選択することが重要である。

文 献

- 1) 入江 徹ほか：肘離断性骨軟骨炎に対する術前病型診断の検討. 日肘会誌, 12 : 93-94, 2005.
- 2) 戸祭正喜：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術. In：落合直之ほか, ed. 新 OS NOW. メジカルビュー社, 東京：23 : 96-104, 2004.
- 3) 後山恒範ほか：肘離断性骨軟骨炎に対する膝自家骨軟骨移植術の治療成績. 整スポ会誌, 25 : 217-226, 2005.
- 4) 三好直樹ほか：外側型肘離断性骨軟骨炎に対して骨軟骨ブロック移植術を行った3例. 臨床整形外科, 42 : 731-737, 2007.
- 5) 辻野昭人ほか：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の適応. 整スポ会誌, 25 : 212-216, 2005.
- 6) 戸祭正喜：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎症例に対する骨釘移植術. 日肘会誌, 13 : 63-64, 2005.
- 7) 山崎哲也ほか：離断性骨軟骨炎に対する軟骨移植術の現状 離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術の治療成績. 別冊整形外科, 54 : 91-100, 2008.
- 8) Iwasaki N et al : Autologous osteochondral mosaic-plasty for osteochondritis dissecans of the Elbow in teenage athletes. J Bone Joint Surg Am, 91 : 2359-2366, 2009.

投球の加速期における肩甲骨腕関節内旋運動に影響する要因 ～肩甲骨前傾運動および前腕回内運動との相関分析～

Kinetic Chain of Upper Extremity Joints During Acceleration Phase in Throwing Motion

宮下 浩二¹⁾ Koji Miyashita 小林 寛和²⁾ Hirokazu Kobayashi
越田専太郎³⁾ Sentaro Koshida

● Key words

Throwing motion : Upper extremity : Kinetic chain

● 要旨

投球動作の加速期における角度変化量を指標に、肩甲骨腕関節内旋と肩甲骨前傾および前腕回内の相関を分析した。大学野球投手 24 名を対象に投球時の関節角度を三次元動作解析した。肩外旋角度、肩甲骨腕関節外旋角度、肩甲骨後傾角度および前腕回外角度を算出した。加速期における肩甲骨腕関節外旋角度、肩甲骨後傾角度、胸椎伸展角度の角度変化量を求め、各関節の角度変化量の相関を分析した。肩甲骨腕関節内旋と肩甲骨前傾の角度変化量の間には有意な負の相関があった。肩甲骨腕関節内旋と前腕回内の角度変化量の間にも有意な負の相関があった。加速期における肩甲骨腕関節内旋運動は、肩甲骨や前腕の運動と連動していることが確認された。

はじめに

投球障害肩の予防やリハビリテーションでは、投球動作における肩甲骨腕関節の運動分析を要する。投球動作は全身の運動連鎖によって成り立っており¹⁾、各関節相互の連動 linkage と補完 supplement が重要となる²⁾。とくに上肢では、隣接する関節の機能が相互に影響し合っている。しかし、投球の加速期における肩甲骨腕関節の運動について、肩甲骨や前腕との連動から分析はされていない。

そこで本研究では、肩甲骨腕関節の運動に影響する肩甲骨(肩甲骨胸郭関節)や前腕(橈尺関節)の運動を分析す

るため、投球動作の加速期における角度変化量を指標に、肩甲骨腕関節内旋と肩甲骨前傾および前腕回内の相関を分析した。

対象と方法

1. 対象

本研究の対象は大学野球投手 24 名とした。平均年齢(±標準偏差)は 20.4±1.6 歳、身長 178.4±4.9 cm、体重 73.1±5.0 kg、野球歴 11.0±1.8 年であった。全員右投げであった。選定の条件として測定時に肩や肘関節に疼痛がないこととした。全員、本研究の趣旨に同意した。本研究は中部大学生倫理審査委員会の承認を得た。

宮下浩二
〒487-8501 春日井市松本町 1200
中部大学生命健康科学部理学療法学科
TEL 0568-51-9162/FAX 0568-51-9162
E-mail kmiyashita@isc.chubu.ac.jp

1) 中部大学生命健康科学部理学療法学科
College of Life and Health Sciences, Chubu University
2) 日本福祉大学健康科学部
Faculty of Health Science, Nihon Fukushi University
3) 了徳寺大学健康科学部
Faculty of Health Science, Ryotokuji University

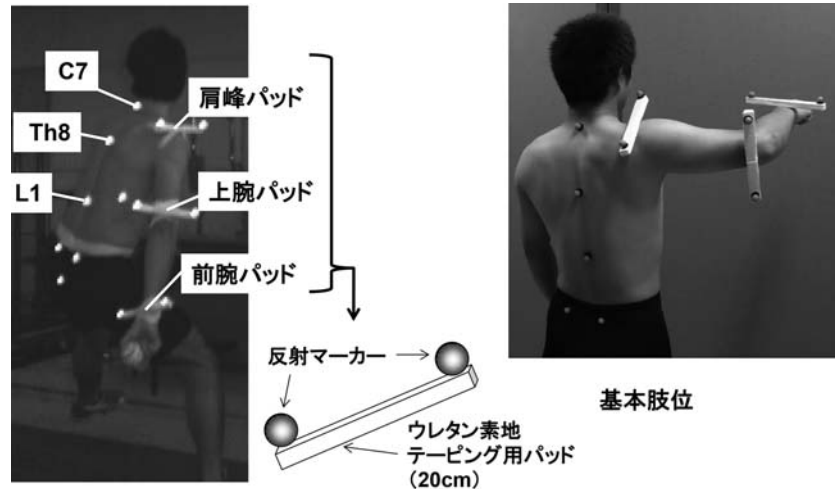


図1 ランドマークと基本肢位

2. 投球動作の撮影

投球動作の撮影は大学の実験室内および硬式野球部室内練習場で行なった。対象にはスパッツとソックスおよびスパイクシューズを着用させ、上半身裸とした。直径1 cmの反射マーカを第7頸椎棘突起、第8胸椎棘突起に貼付した。また右肩峰、右上腕遠位端背側面、右前腕遠位端背側面に、ウレタン素材のテーピング用パッドを20 cmの棒状に裁断して貼付した。このパッドの両端にも反射マーカを貼付した。肩峰のパッドは肩峰の形状に沿って前後方向に、上腕と前腕は各長軸と直交するように棒状のパッドを位置させた(図1)。上腕のパッドは上腕三頭筋遠位の臑部分で筋収縮に伴う変化がほとんど生じない部位を選定した。また前腕パッドは橈骨および尺骨の遠位部で骨が触知できる伸筋支帯の部位とし、筋収縮に伴う影響を最小限にした。なお、動作中のたわみを防止するために、かつパッドの軽量化を妨げないようにパッドの裏面全面にテープで裏打ちした。さらに関節運動に影響がない程度の強さで伸縮性テーピング(日東電工社製ニトリート EBH50)および電工用ビニールテープを併用することでパッドのずれを防止した。このパッドの安定性や再現性は基本的な動作(肩関節90°外転位での外旋運動や肩関節屈曲運動)により確認した³⁾。

対象の周囲に3台の高速カメラ(フォーアシスト社製 IEEEE1394b 高速カメラ FKN-HC200C)を設置した。コマスピードは1/200秒とし、3台のカメラを同期して撮影した。対象に十分にウォーミングアップさせた後に標的に向けて全力投球させた。対象本人が判断した「最も良い投球動作」を選択し、分析した。PC画像に対して、1/200秒ごとに各反射マーカをプロットした。DKH社製三次元ビデオ動作解析システム

Frame-DIAS IVを用いて direct linear transformation method⁴⁾により各反射マーカの三次元座標値を得た。分析した位相は、ワインドアップ期以降の左足部接地からリリースまでとした。肩全体の最大外旋時(MER)からリリース時までを加速期とした。

3. 関節角度の算出方法

得られた座標値からMERを算出するために肩全体の外旋角度(肩外旋角度)を算出した(図2)。この角度は、体幹に対して前腕が成す角度で、肩全体の外旋角度であり、見かけ上の肩外旋角度となる。この角度は以下の方法を用いて算出した³⁾。まず、右手関節(前腕に貼付したパッドの中心)、右肘関節(上腕に貼付したパッドの中心)、右肩(肩峰に貼付したパッドの中心)の3点からなる平面の法線ベクトルと、右肘関節、右肩、第1腰椎棘突起の3点からなる平面の法線ベクトルを算出した。次にこの2つの法線ベクトルの内積を求め、その余弦から2つの平面の成す角度を算出した。外旋方向への運動をプラス、内旋方向への運動をマイナスとして表記した。各角度表記については、図1の肢位を基本肢位とし、この時の角度を0°とした。

肩外旋角度からMERを算出した後、肩甲上腕関節外旋角度、肩甲骨後傾角度、胸椎伸展角度を求めた。各角度は以下の方法により算出した³⁾。各角度表記については、図1の肢位を基本肢位とし、この時の角度を0°とした。

A. 肩甲上腕関節外旋角度

肩甲骨と上腕骨で生じる外旋角度であり、肩甲上腕関節における外旋角度を示す(図2)。肩峰のパッド両端の点(マーカ)と上腕のパッドの外側端の点の3点から

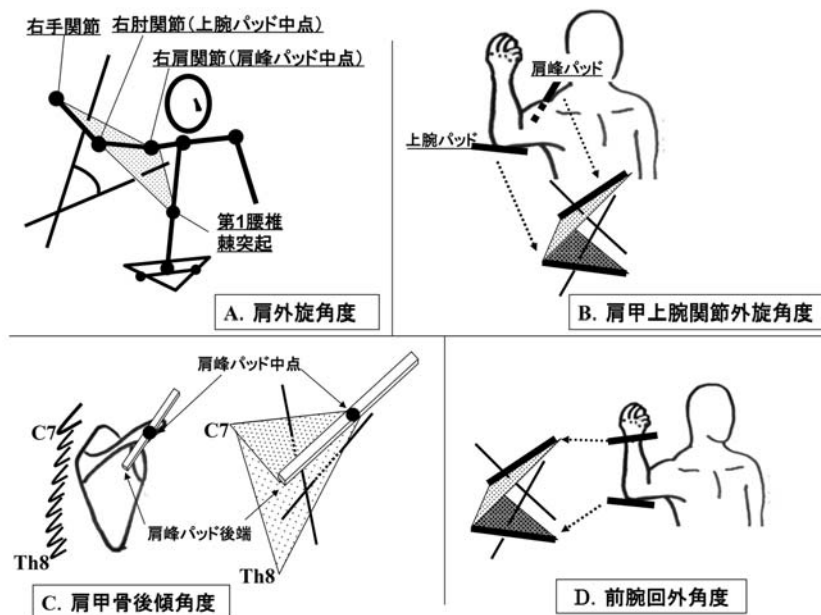


図2 各関節角度の算出方法

成る平面の法線ベクトルと、上腕のパッドの両端と肩峰のパッドの後方端の3点から成る平面の法線ベクトルを算出し、肩外旋角度と同様に算出した。外旋運動をプラス、内旋運動をマイナスとした。

B. 肩甲骨後傾角度

肩甲骨が後方に傾斜する角度であり、主に肩甲胸郭関節の矢状面上での運動を示す(図2)。肩峰に貼付したパッドの後方端と同パッドの中心および第7頸椎棘突起の3点から成る平面の法線ベクトルと、第7頸椎棘突起と肩峰のパッドの中心および第8胸椎棘突起の3点から成る平面の法線ベクトルを算出し、肩外旋角度と同様に算出した。後傾運動をプラス、前傾運動をマイナスとした。

C. 前腕回外角度

上腕遠位端のパッドに貼付した両端のマーカースと前腕パッドの外側に貼付したマーカースの3点から成る平面の法線ベクトルと、前腕パッドの両端のマーカースと上腕パッドの外側に貼付したマーカースの3点から成る平面の法線ベクトルを算出し、肩外旋角度と同様に算出した(図2)。回外運動をプラス、回内運動をマイナスとした。

以上の各角度を算出した後、加速期における関節の角度変化量を算出した。これは、加速期の間にもみられた最大値と最小値の差から算出した最大角度変化量とした。

4. 統計処理

各関節の角度変化量をもとに1)肩甲上腕関節と肩甲骨、2)肩甲上腕関節と前腕の相関についてピアソンの相関関係を用いて統計学的に分析した。危険率5%未満

を有意とした。

5. 対象ごとの分析

各対象について、肩甲上腕関節と肩甲骨、前腕の角度変化量の特徴を画像を用いて比較し、代表的なパターンを比較した。

結 果

1. 各関節の角度変化量の相関

肩甲上腕関節の角度変化量と肩甲骨の角度変化量の間には有意な負の相関がみられた($r = -0.57, p < 0.01$) (図3)。肩甲上腕関節の角度変化量と前腕の角度変化量の間には有意な負の相関がみられた($r = -0.68, p < 0.01$) (図4)。

2. 代表的な対象の投球動作と関節角度変化

図5~7は代表的な対象のグラフを示す。図5に対象Aの関節角度変化のグラフと連続写真を示す。肩甲上腕関節内旋運動が肩甲骨前傾運動や前腕回内運動よりも大きくなっていた。

図6の対象Bについては、肩甲骨前傾運動や前腕回内運動の角度変化量のほうが肩甲上腕関節内旋運動の変化量より大きくなっていた。

一方、図7の対象Cは、対象Bと同様に肩甲骨前傾や前腕回内運動の角度変化量が多いが、対象Bとは異なり、肩甲上腕関節は加速期間中、外旋方向に運動をしていた。

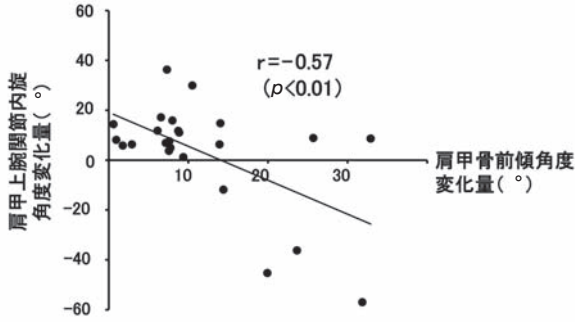


図3 肩甲上腕関節内旋運動の角度変化と肩甲骨前傾運動の角度変化の相関

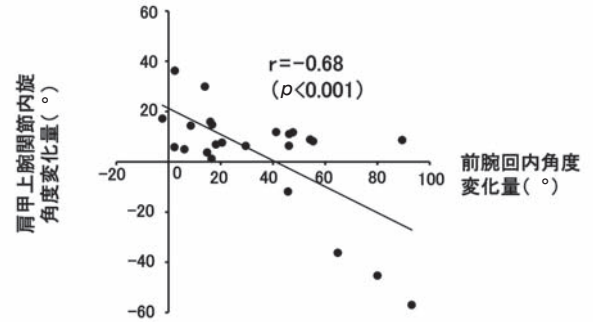


図4 肩甲上腕関節内旋運動の角度変化と前腕回内運動の角度変化の相関

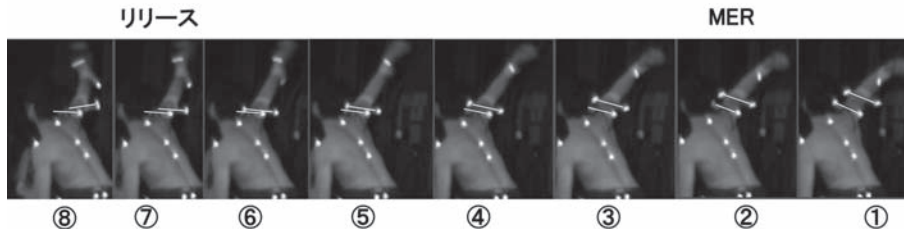
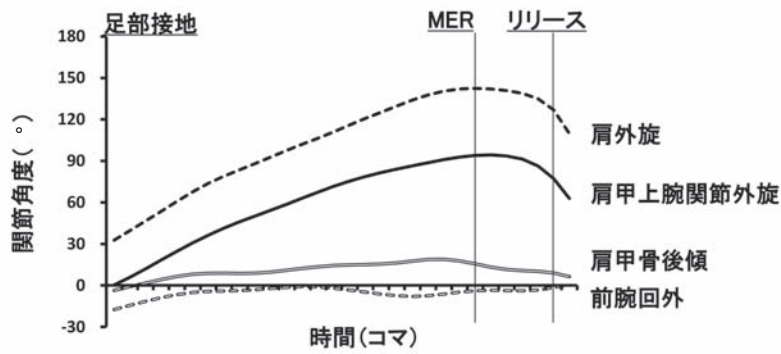


図5 対象Aの各関節角度の変化
縦軸に関節角度，横軸に時間を示し，ステップ脚の足部接地からリリース後1コマまでの時間となる。破線で肩全体の外旋角度，実線で肩甲上腕関節外旋角度の変化を示す。上方への変化が外旋，下方への変化が内旋を示す。二重線が肩甲骨後傾角度を示し，上方が後傾，下方が前傾になる。二重破線が前腕回外角度を示し，上方が回外，下方が回内を示す。

考 察

肩と手を結ぶ上肢軸で回転する肩内旋運動と前腕回内運動の連動については，Marshallら⁵⁾は「long axis rotation」として概念を提示している。肩を複合体としてとらえれば，この概念に肩甲骨前傾も加えて考えることができる。Kiblerら⁶⁾は運動連鎖の視点から，肩甲胸郭関節と肩甲上腕関節の連動に関する概念を提示し，肩甲骨の機能の重要性を示した。本研究では，肩関節内旋運動

と肩甲骨前傾運動には有意な負の相関が示され，肩甲上腕関節と肩甲骨の間に連動性が確認された。つまり投球の加速期において，肩甲骨前傾運動が制限されると肩甲上腕関節の内旋運動が大きくなると考えられる。Burkhartら⁷⁾をはじめ，多くの研究で肩甲骨アライメントの異常や機能低下を投球障害肩の発生要因としている。今回の結果からも，機能低下等により肩甲骨運動が制限された場合，肩甲上腕関節の運動が大きくなり，その結果肩甲上腕関節に加わるストレスが増大することが推察される。投球障害の予防やリハビリテーションにおいては肩

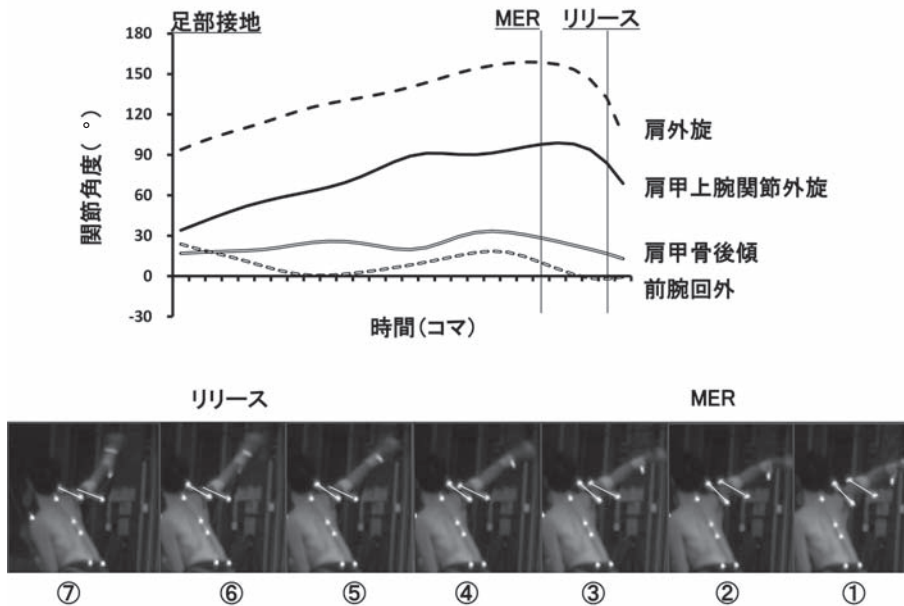


図6 対象Bの各関節角度の変化
グラフの見方は図5と同様である

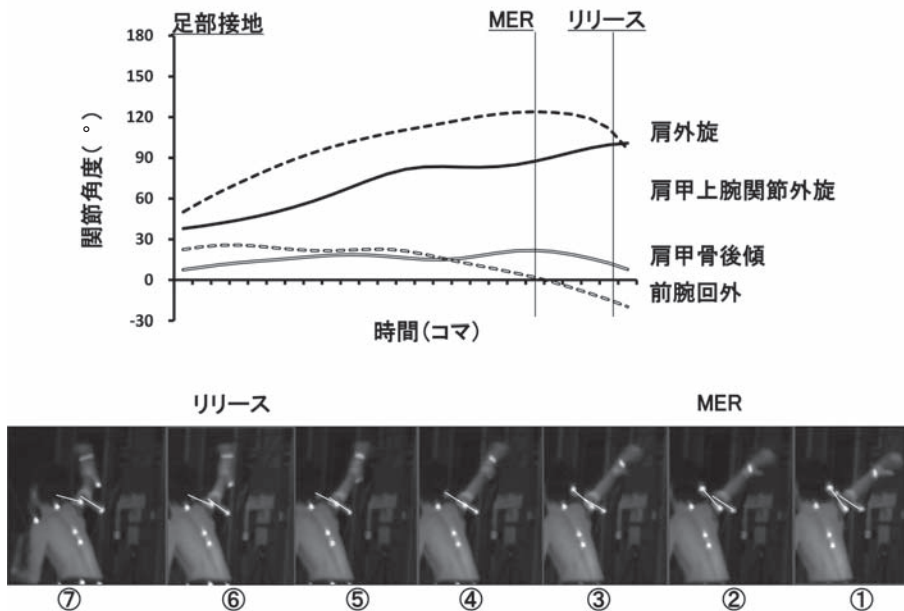


図7 対象Cの各関節角度の変化
グラフの見方は図5と同様である

甲上腕関節に加わるストレスの軽減のために肩複合体としての機能向上が必要となる⁶⁻⁸⁾。

また、肩関節内旋運動と前腕回内運動の間にも相関が示され、両関節の運動性が確認された。この関係は負の相関であり、肩甲上腕関節内旋運動が減少すると、前腕回内運動が補完のために強まることを示している。

Morehouse ら¹⁾の示す運動連鎖の概念から考察すると、肩の内旋運動が十分に行なわれない場合、前腕回内運動に参与する筋に加わる負担は増加し、肘の障害を誘発する可能性を示している。しかし、この運動性の順序は、下位関節から徐々に上位関節に至る一方向性のみの運動の考察となる。一方、Steindler⁹⁾による「運動連鎖」の考

え方のように open kinetic chain や closed kinetic chain の視点から考えると、ボールに力を加える手に直結する前腕の回内運動が十分にできないと肩甲上腕関節内旋運動の増加により補うことも考えられる。野球選手によくみられるような前腕の回内・回外可動域制限を生じた場合、投球の加速運動において肩甲上腕関節内旋運動を強める可能性があり、前腕の可動域制限は結果として投球動作を通じて、投球障害肩の発生要因になりうると思われる。

一方、肩甲骨と肩甲上腕関節の運動パターンは選手個々により差が大きく、多様性を示した。主に加速運動の主体となる関節によって大きく類型化され、肩甲上腕関節内旋運動が主となるパターンか、肩甲上腕関節以外の肩甲骨や前腕の運動により加速するパターンに大別された。つまり、A のように肩甲上腕関節内旋運動が加速運動の主体となっている場合や、対象 B のように肩甲骨や前腕の運動によって加速が行なわれている場合などであった。さらに、上記のようなパターンに類型化されない特殊なパターンもあった。この代表が対象 C であり、決して加速期間中に上腕骨が外旋方向に運動したわけではなく、肩甲骨前傾運動が上腕骨の内旋方向への運動より大きく、相対的に肩甲上腕関節では外旋運動が生じていたということである。この対象は加速運動を肩甲骨と前腕の運動のみで行なっていることを示している。われわれは、肩複合体を構成する肩甲上腕関節、肩甲骨、胸椎の運動を個別に分析し、加速期における加速運動の主体となる関節を対象ごとに示して、各パターンの割合を提示してきた¹⁰⁾。今回は肩甲上腕関節、肩甲骨、前腕の角度変化をもとに分析したが、今までの報告と同様に対象ごとにパターンは異なっていた。そして今回の結果より、対象により加速運動における各関節の運動パターンは異なるものの、相互に負の相関関係の中で連動していることが明らかとなった。

結 語

大学野球投手 24 名を対象に、投球の加速期における肩甲上腕関節内旋運動と肩甲骨前傾運動・前腕回内運動の角度変化量に関する相関を分析した。肩甲上腕関節内旋と肩甲骨前傾および前腕回内の間には有意な負の相関

がみられた。肩甲骨前傾や前腕回内の運動制限は肩甲上腕関節の運動を増すことが示唆された。また、肩甲骨と肩甲上腕関節の運動のパターンは選手個々により差が大きく、対象により関節運動の連動は多様であることが示された。

文 献

- 1) Morehouse LE et al : Kinesiology. Mosby, St. Louis : 117-129, 1950.
- 2) Kibler WB : Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. Clin Sports Med, 14 : 79-85, 1995.
- 3) Miyashita K et al : Glenohumeral, scapular, and thoracic angles at maximum shoulder external rotation in throwing. Am J Sports Med, 38 : 363-368, 2010.
- 4) Abdel-Aziz YI et al : Direct linear transformation from comparator coordinates in close-range photogrammetry. In : Proceedings American Society of Photogrammetry Symposium on Close-Range Photogrammetry, ed. American Society of Photogrammetry Symposium on Close-Range Photogrammetry, Falls Church, VA : 1-19, 1971.
- 5) Marshall RN et al : Long-axis rotation : the missing link in proximal-to-distal segmental sequencing. J Sports Sci, 18 : 247-254, 2000.
- 6) Kibler WB et al : Pathomechanics of the throwing shoulder. Sports Med Arthrosc, 20 : 22-29, 2012.
- 7) Burkhart SS et al : The disabled throwing shoulder : spectrum of pathology Part III : The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. Arthroscopy, 19 : 641-661, 2003.
- 8) Pappas AM et al : Biomechanics of baseball pitching. Am J Sports Med, 13 : 216-222, 1985.
- 9) Steindler A : Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions. Charles C Thomas, Springfield : 5-8, 1955.
- 10) 宮下浩二ほか：投球動作における肩複合体の運動様式の分類。整スボ会誌, 30 : 113-118, 2010.

サッカープレー中に受傷した新鮮遠位脛腓靭帯損傷に対して Suture-button を使用して治療した 1 例

Surgical Treatment Using A Suture-button Fixation for Acute Distal Tibiofibular Ligament Injury : A Case Report of Soccer Player

林 宏治¹⁾ Koji Hayashi

田中 康仁²⁾ Yasuhito Tanaka

● Key words

新鮮遠位脛腓靭帯損傷, シューチャーボタン, サッカー
Acute distal tibiofibular ligament injury : Suture-button : Soccer

●要旨

新鮮遠位脛腓靭帯損傷に対する手術療法に関してこれまで強固な内固定と早期スポーツ復帰の両立は困難であった。今回、サッカープレー中の新鮮遠位脛腓靭帯損傷受傷症例に対し suture-button を使用して治療を行なった。手術はプレートによる腓骨整復内固定に続いて、suture-button による脛腓間固定を行なった。さらに完全断裂していた前下脛腓靭帯と部分断裂していた三角靭帯を可及的に修復した。術後 7 週で全荷重、術後 15 週で完全スポーツ復帰が可能となった。suture-button は新鮮遠位脛腓靭帯損傷の早期スポーツ復帰を可能にする有用な器具であると考えられた。

はじめに

足関節捻挫は最も頻度の高いスポーツ外傷の 1 つである。足関節捻挫にて発生する新鮮遠位脛腓靭帯損傷は、発生頻度が低く診断が比較的難しいことから陳旧化することが多く¹⁾、手術療法に関しても損傷部位の固定性維持と早期スポーツ復帰を両立させることが困難であることから治療に難渋しやすいという特徴がある。今回、サッカープレー中に受傷した新鮮遠位脛腓靭帯損傷に対して、早期スポーツ復帰を目的に suture-button を使用して治療した症例を経験したので報告する。

症 例

症例：18 歳，男性，大学 1 回生，体育会サッカー部所属。

既存障害：特記すべき事項なし。

現病歴：サッカープレー中、ヘディングによる接触プレーの着地時に足関節を捻挫した。変形が強く歩行困難であることから、近医へ救急搬送された。足関節後方脱臼を認めたため(図 1)、徒手整復後にギプスシーネ固定を受け、翌日に当院を紹介受診した。

術前画像所見：単純 X 線像では、足関節脱臼は整復されているものの、遠位脛腓間と足関節内果関節面の開大を認めた(図 2)。CT 像では、腓骨骨折線が距腿関節面におよぶ様子が確認されたが、後果骨折は認めなかつ

林 宏治
〒 540-0008 大阪市中央区大手前 1-5-34
大手前病院整形外科
TEL 06-6941-0484

1) 大手前病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Otemae Hospital
2) 奈良県立医科大学整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Nara Medical University

た(図3). MRI 像では, 前下脛腓靭帯の完全断裂, 後下脛腓靭帯の部分断裂が確認された(図4).

術前診断: Lauge-Hansen 分類 PE 型 Stage 4.

手術所見: 腫脹が高度であったため, 腫脹が軽減した受傷9日目に手術を施行した. 手術は, ①腓骨の整復内固定, ②脛腓間固定, ③前下脛腓靭帯修復, ④三角靭帯修復, ⑤足関節鏡の順に行なった.

①縦骨折部を皮質骨スクリュー3本にて固定後, 斜骨



図1 受傷時単純X線像
腓骨骨幹部骨折と足関節後方脱臼を認める.

折部を整復のうえで LCP Distal Fibula Plate (DePuy Synthes 社) にて内固定した.

②関節面より3cm近位のレベルで, プレートを介して脛腓間を ZIP TIGHT (BIOMET 社) を使用し足関節中間位にて締結固定すると, 同部の不安定性はほぼ消失した.

③前下脛腓靭帯は靭帯中央部で完全断裂していたが, 靭帯骨付着部が脛骨側と腓骨側ともほぼ完全に温存されていたので, 2号 FiberWire (Arthrex 社) 糸を使用して Kirchmayer 法にて修復した(図5).

④三角靭帯損傷は表層のみの軽度であったが, 2号 FiberWire (Arthrex 社) 糸を使用して Kirchmayer 法にて修復した.

⑤前内側ポータルを使用して足関節鏡を施行した. 脛腓間の不安定性は外旋・底背屈のストレス下でも認めなかった. 距骨滑車前方の中央から内側にかけて関節軟骨損傷を認めたが, 損傷が ICRS 分類 Grade II であったため放置した(図6).

術後経過: 足関節中間位でのギプス固定後, 術後2週目から可動域訓練を開始した. 荷重歩行は, 術後4週目から部分的に開始し, 術後7週目で全荷重歩行を許可した. スポーツ復帰は, 術後10週目から段階的に開始し, 術後15週目で対人プレーを含めた完全スポーツ復帰が可能となった.

最終経過観察時(術後6ヵ月)身体所見: 自覚症状は無く, 足部外がえしストレス下でも疼痛や不安定性は誘発されなかった. 自動可動域は底屈/背屈(患側・健側) = 70・70/20・20 と, 制限を認めなかった.

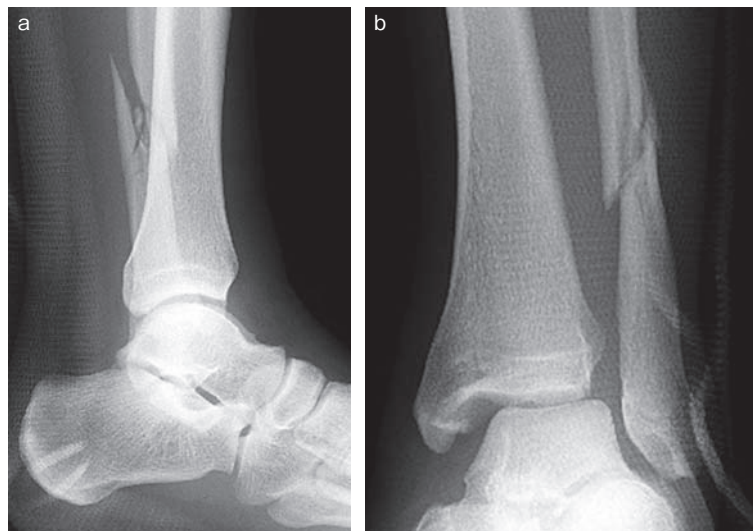


図2 術前単純X線像
a: 足関節脱臼は整復されている.
b: 遠位脛腓間と足関節内果関節面の開大を認める.

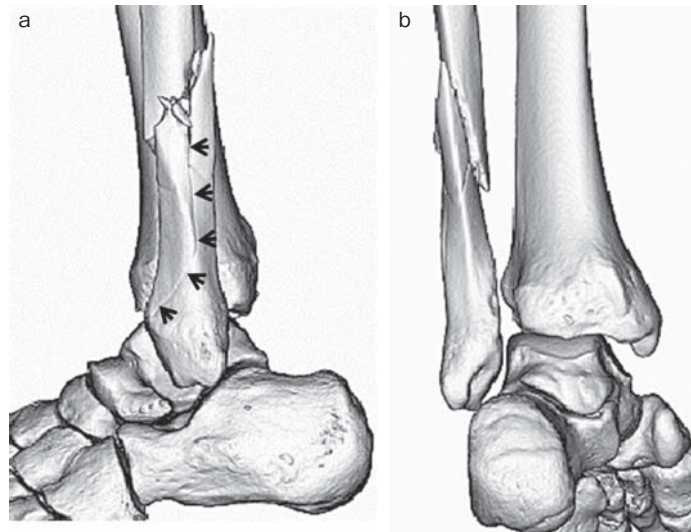


図3 術前 CT 像
a：腓骨骨折は距腿関節レベルにまで及んでいる(矢印).
b：後果骨折は認めない.



図4 術前 MRI 像 (T2 強調画像)
前下脛腓靭帯の完全断裂 (矢印),
後下脛腓靭帯の部分断裂 (矢頭)
を認める.

最終経過観察時 (術後 6 ヶ月) 画像所見：単純 X 線像では、荷重時および外がえしストレス時ともに遠位脛腓間と足関節内果関節面の開大を認めなかった (図 7)。CT 像でも、遠位脛腓間と足関節内果関節面の開大を認めず、腓骨の良好な整復位での骨癒合が確認できた。

考 察

遠位脛腓靭帯は、前下脛腓靭帯、骨間脛腓靭帯、後下脛腓靭帯によって構成される。実験的研究および組織構造の観察から、遠位脛腓間の安定性には前下脛腓靭帯が最も関与し²⁾、骨間脛腓靭帯の関与は小さいと考えられている³⁾。一方、遠位脛腓靭帯損傷の典型的な受傷肢位である足部外がえし位、下腿内旋位、足関節背屈位、踵骨外反位では、前下脛腓靭帯と骨間脛腓靭帯が主に損傷され、後下脛腓靭帯は最後に損傷される⁴⁾。したがって、新鮮遠位脛腓靭帯損傷の修復では、syndesmosis (靭帯結合) の前方および中央要素の修復が重要である。

これまで syndesmosis の内固定材料としては、金属性スクリュー、吸収性スクリュー、ステープルが用いられてきたが、腓骨の生理的動きを許容したうえでの内固定維持はいずれの方法でも困難であるため一定の見解が得られていない。その中でこれまでのゴールドンスタンダードであった金属性スクリューによる内固定では、強固な固定性が得られる反面、術後約 8~12 週間のスクリュー留置を要するため⁵⁾、早期スポーツ復帰が困難であることと、スクリュー抜去後の不安定性出現が問題であった。

これらの欠点を補う内固定材料として suture-button がある。この方法は、1991 年 Seitz らによって初めて報告されていたが⁶⁾、実際に欧米で普及してきたのはデバイスが開発された近年になってからである⁷⁾。日本では

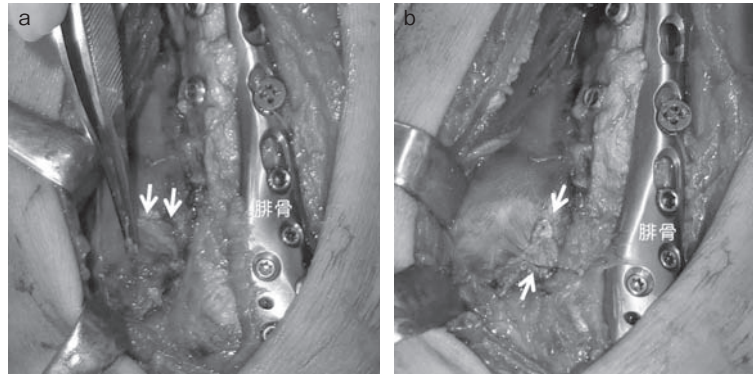


図5 術中所見
 a：実質部での完全断裂を認め（矢印），脛腓間前方の連続性が断たれている。
 b：脛腓間前方が，前下脛腓靭帯により被覆されている（矢印）。

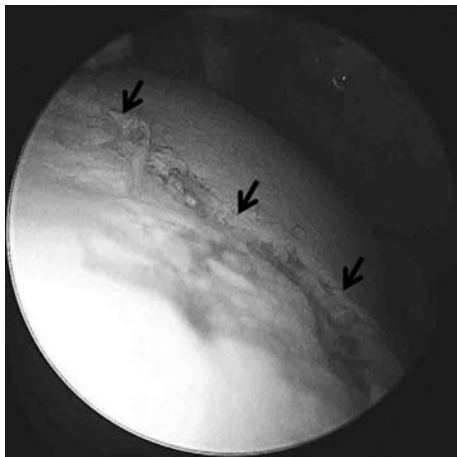


図6 足関節鏡視像
 距骨滑車前方の中央から内側かけて関節軟骨損傷を認める（矢印）。

平成 26 年 1 月から ZipTight (BIOMET 社)，4 月から TightRope (Arthrex 社) の 2 種類のデバイスが使用可能となったが，これまでに本邦での臨床報告はない。

suture-button の利点は，金属性スクリューと同等の内固定性と脛腓間の生理的運動の許容であり，欧米ではすでにこの利点による早期スポーツ復帰と良好な治療成績が報告されている⁸⁾。

バイオメカニクス研究によると，スクリュー固定と single suture-button 固定による比較では，外旋トルクを加えても両群間に差がなかったとする報告がある一方で⁹⁾，single suture-button 固定では十分でなく，腓骨後方から脛骨前方外側部位に刺入する anatomic suture-button 固定によってより強固な動的安定性が得られるとする報告がある¹⁰⁾。

本症例では後下脛腓靭帯の損傷は軽度であったが，前下脛腓靭帯と骨間脛腓靭帯はほぼ完全断裂の状態であった。しかし，前下脛腓靭帯の修復が可能であったことで，single suture-button 固定でも十分な動的安定性が得られたものと考えられる。一方で，前下脛腓靭帯の修復が困難な場合は anatomic suture-button 固定を考慮する必要性はあると考えられる。いずれにしても，suture-button による内固定性は短期的には金属性スクリューと同等であり，中期的にも抜釘を要せずにその固定性が維持できることが証明されたことから，新鮮遠位脛腓靭帯損傷に対する suture-button による内固定法は有用な方法であるものと考えられた。

文 献

- 1) Williams GN et al : Syndesmotic ankle sprains in athletes. Am J Sports Med, 35 : 1197-1207, 2007.
- 2) Beumer A et al : Effects of ligament sectioning on the kinematics of the distal tibiofibular syndesmosis : a radiostereometric study of 10 cadaveric specimens based on presumed trauma mechanisms with suggestions for treatment. Acta Orthop, 77 : 531-540, 2006.
- 3) 鈴木大輔ほか：足部・足関節の捻挫と周辺傷害—スポーツ復帰までの道—I. 足部・足関節捻挫で傷害される靭帯の機能解剖 遠位脛腓靭帯の解剖と機能. 関節外科, 33 : 15-20, 2014.
- 4) Brosky T et al : The ankle ligaments : consideration of syndesmotic injury and implications for rehabilitation. J Orthop Sports Phys Ther, 21 :

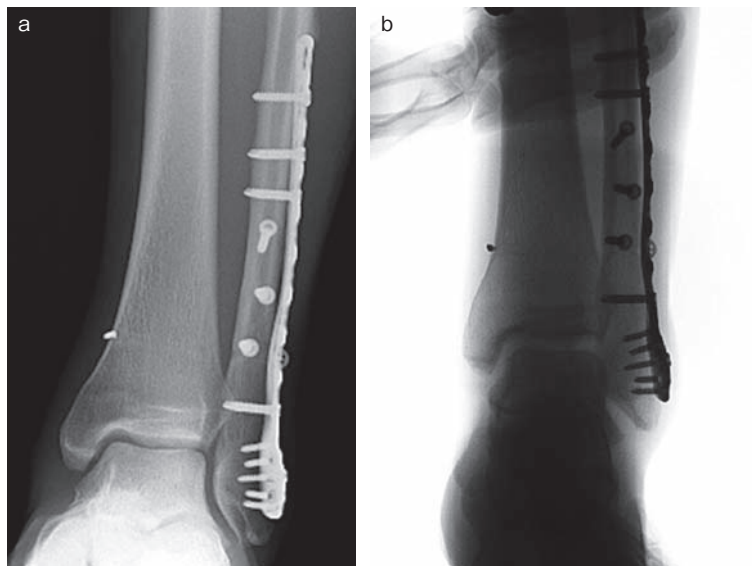


図7 最終経過観察時単純X線像 (a: 荷重時足関節正面像, b: 外旋ストレス撮影)
いずれも遠位脛腓間と足関節内果関節面の開大を認めない。

197-205, 1995.

- 5) Schepers T : To retain or remove the syndesmotomic screw : a review of literature. Arch Orthop Trauma Surg, 131 : 879-883, 2011.
- 6) Seitz WH Jr et al : Repair of the tibiofibular syndesmosis with a flexible implant. J Orthop Trauma, 5 : 78-82, 1991.
- 7) Thornes B et al : Suture-button syndesmosis fixation : accelerated rehabilitation and improved outcomes. Clin Orthop Relat Res, 431 : 207-212, 2005.
- 8) Schepers T : Acute distal tibiofibular syndesmosis

injury : a systematic review of suture-button versus syndesmotomic screw repair. Int Orthop, 36 : 1199-1206, 2012.

- 9) Thornes B et al : Suture-endobutton fixation of ankle tibio-fibular diastasis : a cadaver study. Foot Ankle Int, 24 : 142-146, 2003.
- 10) Teramoto A et al : Comparison of different fixation methods of the suture-button implant for tibiofibular syndesmosis injuries. Am J Sports Med, 39 : 2226-2232, 2011.

スポーツで受傷した外傷性肘関節外側側副靭帯損傷に対する Suture Anchor を用いた靭帯修復術の短期治療成績

Surgical Treatment with Suture Anchor for Fresh Injuries of The Lateral Collateral Ligament of The Elbow in Athletes

梶田 幸宏 Yukihiko Kajita 岩堀 裕介 Yusuke Iwahori

● Key words

スーチャーアンカー, 肘関節外側側副靭帯損傷, スポーツ外傷

Suture anchor : Collateral ligament injury of the elbow : Sports injury

●要旨

スポーツで受傷した外傷性肘関節外側側副靭帯損傷に対して suture anchor を用いた靭帯修復術を行なったので報告する。対象は6例6肘, 平均年齢22.8歳(14~42歳), スポーツ種目はサッカー4例, バスケット・スノーボードが各1例であった。検討項目は anchor 数, 最終観察時の可動域, JOA score, MRI による靭帯修復状態, 動揺性の有無とした。anchor 数は平均2.2本, 平均可動域は伸展 -0.8° , 屈曲 140° , 回内 85.0° , 回外 86.7° , 平均 JOA score は98.0点, 全例 MRI では靭帯修復状態は良好であり動揺性は認めなかった。suture anchor を用いた確実な固定により, 全例でスポーツ復帰が可能となり良好な臨床成績が得られた。

はじめに

肘関節外側側副靭帯(以下 LCL)の機能不全は, スポーツ活動のみならず日常生活動作にも支障をきたす。そのためわれわれは外傷性肘関節 LCL 損傷に対しては手術療法を積極的に行なっている。今回, スポーツ活動で受傷した外傷性肘関節 LCL 損傷に対して suture anchor を用いた靭帯修復術を行なったので報告する。

対象と方法

対象はスポーツ活動中の外傷後に MRI で LCL 損傷を

確認できた症例(図1), また当院初診時に透視下徒手ストレス撮影を局所麻酔もしくは伝達麻酔下に行ない, 10° 以上の内反動揺性を認めた症例で(図2), かつスポーツの継続希望がある症例とした。対象となったのは6例6肘で平均年齢22.8歳(14~42歳), スポーツ種目はサッカー4例, バスケット・スノーボードが各1例で受傷から手術までの待機期間は平均6.3日(2~13日), 平均術後経過観察期間は10.3ヵ月(9~13ヵ月)であった。

手術方法は全身麻酔または伝達麻酔で体位は仰臥位で施行した。術中の不安定性評価では O'Driscoll stage¹⁾は stage 1 が1例, stage 2 が1例, stage 3A が1例, stage 3B が3例, 肘関節後外側回旋不安定症(以下

梶田幸宏
〒480-1195 愛知郡長久手市岩作雁又1-1
愛知医科大学医学部整形外科
TEL 0561-62-3311/FAX 0561-63-4707

愛知医科大学医学部整形外科
Department of Orthopaedics, Aichi Medical University School of Medicine

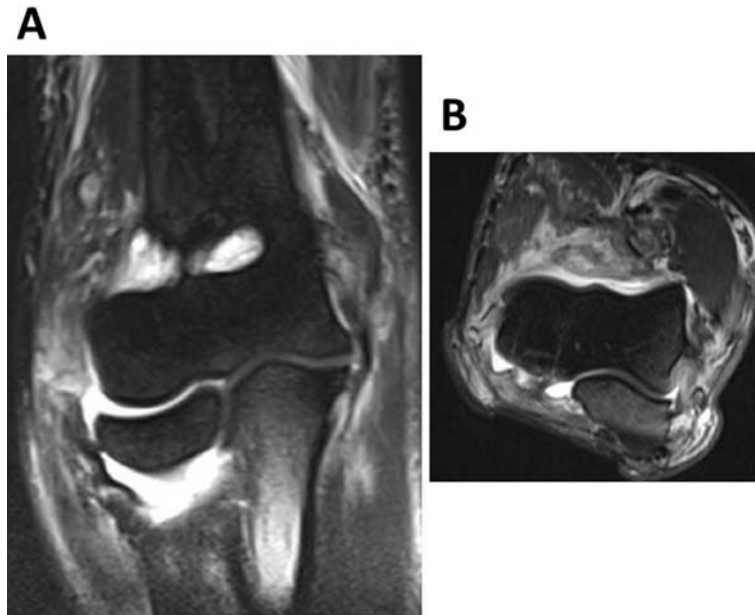


図1 手術適応とした肘関節単純MRI (T2強調脂肪抑制), 冠状断像 (A) と横断像 (B) でLCLの上腕骨付着部からの剥離所見が確認される.

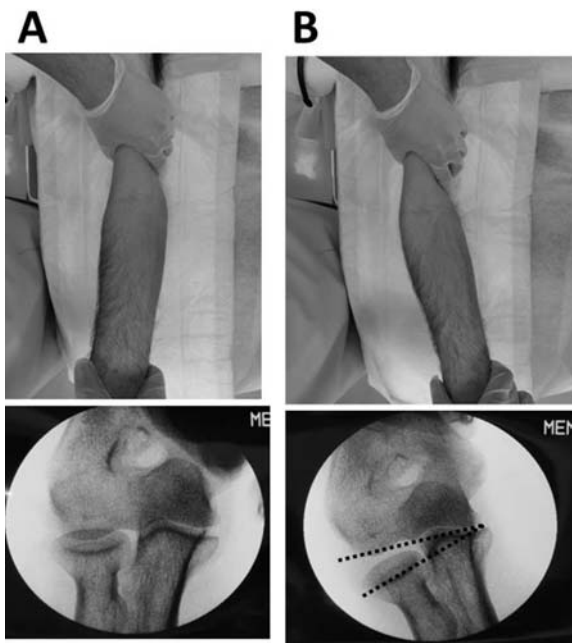


図2 手術適応と判断した症例の透視下徒手ストレス検査, ストレス前 (A) と比較してストレス後 (B) において約 20° の内反動揺性を認めている.

PLRI)を呈した症例は3例であった. LCL直上を約5cm程度皮膚切開しLCLの損傷部を露出し, 2.8mm Suture Anchor (TWINFIX™ Suture Anchor, Smith & Nephew, アメリカ) または 1.4mm Soft Anchor (JuggerKnot™ Soft Anchor, BIOMET, アメリカ) を用いてLCL修復を行なった. また3例でRegan分類type 2の鉤状突起骨折を認め, cannulated headless screwを用いて同時に内固定を行なった.

後療法は肘屈曲90°, 回内外中間位で術後2週間のギプス固定を行なったあと, 介助下での自動可動域訓練を開始し, 術後3ヵ月からスポーツへ部分復帰を許可, 術後6ヵ月で透視下徒手ストレス検査とMRIでLCLの修復状態を確認してからスポーツへ完全復帰を許可した. 検討項目はLCL修復に用いたsuture anchor数, 最終観察時のエコー下または透視下の徒手ストレス検査における不安定性の有無, 肘関節可動域, 日本整形外科学会肘機能評価法 (以下JOA score), スポーツ復帰状況とした (表1).

結 果

使用したsuture anchor数は2.8mm TWINFIX™ Suture Anchorを2例で使用しそれぞれ1本, 1.4mm JuggerKnot™ Soft Anchorは4例で使用し平均2.8本

表 1 各症例の概要

症例	年齢 (歳)	性別	スポーツ 種目	合併損傷	PLRI	O'Driscoll stage	アンカー/ 本数	経過観察期 間 (月)	最終観察時	
									伸展/屈曲 (°)	JOA score (点)
1	29	男性	サッカー	鉤状突起 骨折	+	3B	TF/1	12	0/125	96
2	22	男性	サッカー		-	2	JK/4	10	- 5/140	96
3	15	男性	バスケット ボール	鉤状突起 骨折	+	3B	TF/1	12	0/145	100
4	42	男性	スノーボード		-	1	JK/3	10	0/150	100
5	14	男性	サッカー		-	3A	JK/2	9	0/130	96
6	15	男性	サッカー	鉤状突起 骨折	+	3B	JK/2	9	0/150	100

JOA score : 日本整形外科学会肘機能評価法 PLRI : 肘関節後外側回旋不安定症 TF : TWINFIX™ Suture Anchor JK : JuggerKnot™ Soft Anchor

(2~4本)であった。最終観察時、徒手ストレス検査で全例不安定性は認めず、平均可動域は伸展 -0.8° ($-5\sim 0^{\circ}$)、屈曲 140° ($125\sim 150^{\circ}$)、回内 85.0° ($80\sim 90^{\circ}$)、回外 86.7° ($80\sim 90^{\circ}$)、平均 JOA score は 98.0 点 (96~100 点)、全例で受傷前と同等レベルにスポーツ復帰が可能となった。

考 察

肘関節の LCL は、内側側副靭帯 (以下 MCL) と比較すると構造的に薄く、骨性の安定性が脆弱であるため、LCL の不全は容易に肘関節の不安定性を惹起し、スポーツ活動のみならず、日常生活にも障害を生じる²⁾。

ほかに MCL 損傷などの合併損傷のない単独の外傷性肘関節 LCL 損傷は保存療法を選択する場合があるが、保存療法にて十分な安定性が獲得できなかった場合、長期間のスポーツからの離脱やレベルダウンの原因となるという報告³⁾や、PLRI に移行し不安感や反復性脱臼になりパフォーマンスに影響を及ぼすという報告⁴⁾がある。PLRI を呈する症例は、内反肘もしくは生理的外反が失われた症例に多いとの報告⁵⁾があるが、今回そのような解剖学的にリスクのある症例は認めなかった。

一方手術による靭帯修復術は確実に支持性が得られ、早期にリハビリが開始できるため社会復帰、スポーツ復帰が早いという利点があり活動性の高い患者においては靭帯修復術を勧める報告⁶⁾があり、その治療成績も良好である。われわれもスポーツ活動を行なうような活動性の高い患者の外傷性肘関節 LCL 損傷に対して LCL 修復術を行ない、比較的早期にスポーツ復帰が可能となり不安定性は残存しなかった。しかし LCL 修復術の長期成

績はまだ報告が少ないため今後も慎重な経過観察が必要である。

また今回われわれは 6 例中 4 例の靭帯修復に JuggerKnot™ Soft Anchor を用いた。本 suture anchor はすべて縫合糸素材であるため、挿入時に慎重な扱いが必要であり、術後 X 線にて anchor 脱転の評価ができないが、術後 MRI を用いた修復靭帯の評価がしやすいこと、またドリル径が細いため suture anchor を多数挿入必要であり、多くのコストがかかるものの従来の anchor に比べて LCL の foot print fixation による解剖学的な修復を行なうことが可能となるなどの長所がある。肘関節の靭帯損傷に対する本 suture anchor の使用報告は少ないものの、他関節の靭帯縫合の報告においては従来の suture anchor と比べて遜色のない報告が散見されている^{7,8)}。今回のわれわれの外傷性肘関節 LCL 損傷に対する使用経験でも臨床成績は満足するものであり肘の靭帯修復においても有用であると考えられた。

結 語

スポーツ活動で受傷した外傷性肘関節 LCL 損傷 6 例 6 肘に対して suture anchor を用いた靭帯修復術を施行し確実に支持性が得られ、全例でスポーツ復帰が可能となり良好な臨床成績が得られた。

文 献

- 1) O'Driscoll SW et al : The unstable elbow. Instr Course Lect, 50 : 89-102, 2001.
- 2) 堀井恵美子 : アスリーートの肘損傷 病態と治療方針

- スポーツにおける肘脱臼の病態と治療 2. 肘外側側副靭帯損傷の治療. 臨スポーツ医, 28 : 553-557, 2011.
- 3) Kim BS et al : Ligamentous repair of acute lateral collateral ligament rupture of the elbow. J Shoulder Elbow Surg, 22 : 1469-1473, 2013.
 - 4) Imatani J et al : Acute posteolateral rotatory subluxation of the elbow joint. Am J Sports Med, 25 : 77-80, 1997.
 - 5) 今谷潤也ほか : 外側側副靭帯損傷—新鮮後外側回旋不安定症症例の治療—. 日手会誌, 23 : 5-9, 2006.
 - 6) 月村泰規ほか : アメリカンフットボール選手における新鮮肘関節外側側副靭帯損傷の治療経験. 日臨スポ会誌, 16 : 408-413, 2008.
 - 7) Brown CA et al : Biomechanical comparison of an all-soft suture anchor with a modified Broström-Gould suture repair for lateral ligament reconstruction. Am J Sports Med, 42 : 417-422, 2014.
 - 8) Park MJ et al : Use of suture anchors and new suture materials in the upper extremity. Hand Clin, 28 : 511-518, 2012.

中高年者に対する前十字靭帯 (ACL) 再建後機能評価

Functional Evaluation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstrings Tendon with Double-bundle Technique in Patients Over 40 Years

森本 祐介¹⁾ Yusuke Morimoto 後藤 文聖¹⁾ Bunsei Goto
 洞口 敬¹⁾ Takashi Horaguchi 徳橋 泰明²⁾ Yasuaki Tokuhashi

● Key words

中高年齢者, ACL 再建, 機能評価

● 要旨

屈筋腱を用いた解剖学的二重束前十字靭帯 (ACL) 再建を行なった患者に対し 40 歳以上とそれ未満での術後臨床成績・運動機能を比較した。

方法：屈筋腱を用いた解剖学的二重束 ACL 再建を行なった 40 歳未満の症例 15 例, 40 歳以上の症例 9 例を対象とした。検討項目は前方移動距離, 膝伸展・屈曲筋力, Lysholm knee score, 運動機能評価 (hop distance, timed hop) とした。

結果：前方移動距離・膝伸展屈曲筋力では両群間に有意差はなかったが, Lysholm knee score で 40 歳以上が有意に低い値であった。運動機能評価は両群間で有意差はなかった。

結論：40 歳以上の ACL 再建術は術後 1 年でスポーツ復帰可能なレベルの運動機能回復が得られていると考えられた。

はじめに

近年, スポーツ人口の増加に伴い中高年齢者のスポーツ活動が盛んになっている。それに伴い中高年齢者が前十字靭帯 (ACL) 損傷を受傷するケースが多くなっている。以前は若年者のスポーツ選手にのみ手術適応があるとされ若年期に ACL 損傷と診断されたにもかかわらず再建術を受けなかった場合や, 中高年齢者なので手術適応ではないと判断された例もあり 2 次的に半月板損傷や変形性膝関節症を引き起こし来院するケースも散見される。その一方, 近年では ACL 再建術の研究やアスレチックリハビリテーションの進歩や理解が進んだことにより中高年齢者が手術を受けることが多くなってきている。

これまで 40 歳以上の ACL 再建術は術後成績が良好

で術後筋力回復やスポーツ復帰も良好であるとの報告がされてきた^{1,2)}, しかし, 実際の運動能力が回復したかについては不明な点も多い。以前より運動機能の評価として hop test が用いられてきた³⁾。

本研究の目的は, 屈筋腱を用いた解剖学的二重束 ACL 再建を行なった患者に対し 40 歳以上とそれ未満での術後臨床成績・運動機能を比較し 40 歳以上の患者の運動能力の回復について評価することである。

仮説：40 歳以上の ACL 再建患者も 40 歳未満の患者と同様に運動機能が回復している。

症例と方法

2010 年から当院で ACL 損傷と診断され屈筋腱を用いた解剖学的二重束 ACL 再建を行なった患者 134 例を対

森本祐介
〒101-8309 東京都千代田区神田駿河台 1-6
日本大学病院整形外科
TEL 03-3293-1711

1) 日本大学病院整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Nihon University Hospital
2) 日本大学医学部整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Nihon University School of Medicine

表 1 患者内訳

	40 歳以下	40 歳以上	p 値
症例数	15 例	9 例	—
年齢	22 歳(15~37 歳)	49 歳(40~62 歳)	—
合併損傷と処置	半月板縫合 2, 切除 3	半月板縫合 3, 切除 2	N.S.
術前 KT-1000	7 mm(2~10 mm)	5 mm(0~9 mm)	N.S.
術前回旋不安定性	全例 +	全例 +	N.S.
術前 Tegner activity score	7(4~9)	4(2~6)	0.001
術後 Tegner activity score	7(3~9)	4(3~6)	0.001

中央値 (範囲)

象とした。そのなかから術後 1 年以上の経過観察が可能であった 40 歳未満の症例を 15 例(全症例のなかから無作為に抽出した)と 40 歳以上の症例 9 例, 計 24 例を対象とした。40 歳未満の 15 例は中央値で年齢が 22 歳(15~37 歳)で 2 例に半月板縫合を 3 例に半月板切除を ACL 再建と同時に行なった。40 歳以上の 9 例は中央値で年齢 49 歳(40~62 歳)で 3 例に半月板縫合, 2 例に半月板切除を同時に行なっている(表 1)。40 歳未満例と 40 歳以上例の術前術後の Tegner activity score はそれぞれ中央値は 7(4~9)と 7(3~9), 4(2~6)と 4(3~6)であった。

除外項目は, 他の靭帯の手術や軟骨損傷に対する手術を行なっているもの, および変形性膝関節症に対する処置を行なっているもの再々建例, 両側罹患例とした。

手術は屈筋腱を用いた解剖学的二重束 ACL 再建術を行なった。

まず関節鏡で ACL 損傷を確認したのち脛骨粗面内側の皮切から半腱様筋腱を採取した。半腱様筋腱の長さや太さが不十分な場合は薄筋腱も採取した。採取した腱は二つ折りまた三つ折りとし, end-button CL(Smith & Nephew Endoscopy)を用いて移植腱を作製した。大腿骨孔の作製は accessory anteromedial portal よりレジデントリッジの後方に作製した。脛骨側骨孔は AM 線維と PL 線維の foot print に作製した。脛骨側の移植腱の固定は Double spike plate (DSP)を用いて AM 線維は膝関節 20°屈曲で 30N の張力をかけて固定, PL 線維は膝関節伸展位で 30N の張力をかけて固定した。

術後は 2 週間シーネ固定としその後可動域訓練開始。術後 3 週以降に部分荷重から徐々に全荷重を許可した。ジョギングは術後約 3 ヶ月, スポーツ復帰は術後 9 ヶ月以降を目標にリハビリを行なった。

術後の評価は術後 3 ヶ月, 6 ヶ月, 9 ヶ月, 12 ヶ月, 18 ヶ月, 24 ヶ月で KT-1000(MED metric, Co. Ltd., San Diego, CA, USA)を用いた脛骨前方移動距離, Cybex(Lumex, Ronkonkoma, NY, USA)を用いた膝伸展・屈曲筋力,

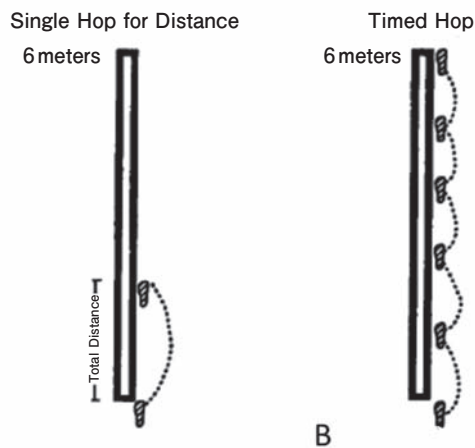


図 1 運動機能評価
A : Hop distance, B : Timed hop
(文献 3 より引用)

Lysholm knee score を測定し運動機能評価として hop distance, timed hop(図 1)を術後 6 ヶ月以降で同時に行なった。このなかで, 術後 1 年での KT-1000 を用いた脛骨前方移動距離の manual Max 患健差, Cybex を用いた角速度 60°での膝伸展・屈曲筋力の % BW 患健比, Lysholm knee score, hop distance・timed hop³⁾を 3 回ずつ計測し平均値の患健比を算出し検討項目とした。hop distance は片足で幅跳びを行ないその距離を測定, timed hop は 6 m の距離を片足で跳びその時間を測定した。

両群間の比較には Mann-Whitney U 検定および χ^2 検定を, 結果に対しては Mann-Whitney U 検定を用いて検討し, 有意水準は 5%とした。

結 果 (表 2)

脛骨前方移動距離の患健差は 40 歳未満群で 1 mm (-3~6) 40 歳以上群で 2 mm (-1~4)であり両群間に有意差はなかった。膝伸展屈曲筋力の % BW 患健比は

表2 結果

	40歳以下(N=15)	40歳以上(N=9)	
前方移動距離(mm)	1(-3~6)	2(-1~4)	N.S.
伸展筋力(%)	90(67~108)	86(49~102)	N.S.
屈曲筋力(%)	93(58~109)	93(78~122)	N.S.
Lysholm knee score*	100(90~100)	90(80~100)	$p=0.035$
hop distance	0.91(0.86~1.03)	0.89(0.82~0.98)	N.S.
timed hop	1.03(0.94~1.18)	1.01(1.00~1.34)	N.S.

(中央値 (範囲), * : $p=0.05$)

40歳未満群で伸筋90%(67~108%), 屈筋93%(58~109%), 40歳以上群では伸筋86%(49~102%), 屈筋93%(78~122%)であり両群間に有意差はなかった。Lysholm knee scoreは40歳未満群で100点(90~100点), 40歳以上群で90点(80~100点)であり40歳以上で有意に低い値であった($p=0.035$)。運動機能評価としてのhop distance, timed hopの患健比は40歳以下群でそれぞれ0.91(0.86~1.03), 1.03(0.94~1.18), 40歳以上群ではそれぞれ0.89(0.82~0.98), 1.01(1.00~1.34)であり両群間に有意差はなかった。

考 察

近年のACL再建術における術後脛骨前方移動距離は良好な成績が報告されている^{1,4,5)}。40歳以上の症例においても同様に良好な成績が報告されている^{1,2,6)}。本研究の40歳以上群では2mm(-1~4)であり諸家の報告の $0.7\pm 1.8\sim 1.7\pm 2.0$ mmと比較してもほぼ同等の結果であった。

Iriuchishimaらの報告では筋力と年齢の検討で年齢が術後成績の不良因子になると報告している⁷⁾。一方, Kuechleら²⁾の報告では, 40歳以上の26例にBiodexを用いた筋力評価を行なった結果, 患健比が80%以上の例が全患者の73~96%であり術後臨床評価も含めて良好であると報告している。本研究では諸家の報告に比べ40歳以上群の筋力評価はやや低い値となっていたが40歳未満群と比較すると統計学的な有意差は認められず良好な筋力回復と考えられた。

これまでの報告では40歳以上の患者に対するLysholm knee scoreの結果は良好であるとする報告が多い^{1,2,8,9)}。Ostiら⁶⁾は30歳以下の症例と50歳以上の症例で術後1年の時点でLysholm knee scoreを比較した結果92点と89点で統計学的有意差はないと報告している。本研究では40歳未満群のLysholm knee scoreは100点(90~100点), 40歳以上群で90点(80~100点)であり両群間に有意差を認めたが40歳以上群の値は緒

家の報告と比較しても同等の値であり満足のいく結果であった。

われわれが渉猟しえた範囲では, 40歳以上の症例を集めた報告のなかでhop distanceやtimed hopによる評価を行なったものはなかった。機能評価としてのhop distanceやtimed hopは実際の運動機能を計るうえで有用と考えられており³⁾, 術後患肢の運動機能が回復したかをみるには有用と考えられる。若年者を交えたArakiらの報告では平均 25.2 ± 12.1 歳の患者10例に対し二重束ACL再建を行なった群でhop distanceの患健比は $89.9\pm 15.2\%$ であり⁴⁾, Luiらの報告では平均26.4歳の患者17例に対し二重束ACL再建を行なった群でhop distanceの患健比は $80\pm 20\%$ であった¹⁰⁾。本研究の40歳未満群の結果は91%(86~103%)と良好であり40歳以上群でも89%(82~98%)と良好な結果が得られていた。

以上より40歳以上でACL再建を受けた例の術後1年での臨床評価, 筋力回復, 運動機能評価は良好に回復しておりスポーツ復帰も可能なレベルであった。しかし, 本研究は症例数が少ないことや筋力や機能テストの値自体を評価していないため絶対値が低くても患健比が高く出る可能性が考えられた。今後は症例を増やした検討や安全にスポーツを続けて行くうえで筋のトルク値がスポーツ活動におよぼす影響について検討する必要があると考えられた。

結 語

1. 屈筋腱を用いた解剖学的二重束ACL再建を行なった患者に対し40歳以上とそれ未満での術後臨床成績・運動機能を比較した。
2. 40歳以上の患者では術後1年での膝機能の回復は良好と考えられた。

文 献

- 1) Marquass B et al : The use of hamstrings in anterior cruciate ligament reconstruction in patients over 40 years. *Arch Orthop Trauma Surg*, 127 : 835-843, 2007.
- 2) Kuechle DK et al : Allograft anterior cruciate ligament reconstruction in patients over 40 years of age. *Arthroscopy*, 18 : 845-853, 2002.
- 3) Noyes FR et al : Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med*, 19 : 513-518, 1991.
- 4) Araki D et al : A prospective randomised study of anatomical single-bundle versus double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction : quantitative evaluation using an electromagnetic measurement system. *Int Orthop*, 35 : 439-446, 2011.
- 5) Asagumo H et al : Anatomic reconstruction of the anterior cruciate ligament using double-bundle hamstring tendons : surgical techniques, clinical outcomes, and complications. *Arthroscopy*, 23 : 602-609, 2007.
- 6) Osti L et al : Surgery for ACL deficiency in patients over 50. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 19 : 412-417, 2011.
- 7) Iriuchishima T et al : Age as a predictor of residual muscle weakness after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 20 : 173-178, 2012.
- 8) Heier KA et al : An analysis of anterior cruciate ligament reconstruction in middle-aged patients. *Am J Sports Med*, 25 : 527-532, 1997.
- 9) Plancher KD et al : Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old. A long-term follow-up and outcome study. *J Bone Joint Surg Am*, 80 : 184-197, 1998.
- 10) Lui PP et al : A randomized controlled trial comparing bone mineral density changes of three different ACL reconstruction techniques. *Knee*, 19 : 779-785, 2012.

大学サッカー選手における足趾屈曲筋力が 足部スポーツ障害の発生に与える影響

The Effect of the Toe Flexor Muscle Strength in College Soccer Players
have on the Occurrence of Foot Sports Injuries

藤高 紘平¹⁾ Kohei Fujitaka 橋本 雅至²⁾ Masashi Hashimoto
大槻 伸吾³⁾ Shingo Otuki 大久保 衛⁴⁾ Mamoru Okubo
熊井 司⁵⁾ Tsukasa Kumai 田中 康仁⁶⁾ Yasuhito Tanaka

● Key words

足趾屈曲筋力, 足部スポーツ障害, サッカー

●要旨

目的：大学サッカー選手における，足趾屈曲筋力と足部スポーツ障害発生との関連を検討することを目的とした。

方法：調査期間は2005～2013年の9年間とし，対象は調査期間中に在籍した大学サッカー選手159名とした。足趾屈曲筋力を測定し，足部スポーツ障害発生選手と非発生選手とで比較した。

結果：足部スポーツ障害発生足群の足趾屈曲筋力が非発生選手の非利き足群よりも有意に小さかった(発生足群 17.5 ± 3.2 kg, 非利き足群 18.6 ± 2.1 kg, $p < 0.05$)。

考察：足趾屈曲筋力が小さいことによって，足底腱膜や足部軟部組織に過度な牽引ストレスがかかることにより，足底腱膜炎や扁平足障害といった足部スポーツ障害が発生したのではないかと考えられた。

はじめに

サッカー競技は下肢のスポーツ傷害(外傷およびスポーツ障害)の発生頻度が高いと報告されている¹⁻³⁾。

スポーツ傷害発生の予防につなげることを目的に，先行研究において，プロサッカーチーム³⁾や発育期のサッカー選手⁴⁾に対する傷害発生調査や身体的要因の検討が行なわれている。

スポーツ障害は overuse を基盤に，柔軟性やアライメ

藤高紘平
〒581-0013 八尾市山本町南1-3-4
ノーブル山本ビル3F
貴島病院本院附属クリニック
TEL 072-999-9914
E-mail fujitakal102@yahoo.co.jp

- 1) 貴島病院本院附属クリニック
Kishima Hon-in clinic
- 2) 大阪河崎リハビリテーション大学
Osaka Kawasaki Rehabilitation University
- 3) 大阪産業大学人間環境学部スポーツ健康学科
Osaka Sangyo University
- 4) (医) 貴島会貴島病院本院
Kishima Hon-in Hospital
- 5) 奈良県立医科大学スポーツ医学講座
Department of Sports Medicine Nara Medical University
- 6) 奈良県立医科大学整形外科
Department of Orthopaedic Surgery Nara Medical University

ントなどの選手の身体的要因, 季節, サーフフェイス, 靴などの環境的要因, 運動方法, 競技種目などのトレーニング要因によって発生するという報告が散見される^{5,6)}. その中で, 足部スポーツ障害の発生は足部アーチとの関連性も認められており⁷⁾, 足部アーチ低下による衝撃吸収能の低下や, 運動連鎖による他関節への影響が生じると報告されている⁸⁾.

足部アーチは荷重による衝撃⁹⁾や重心移動¹⁰⁾により変化すると報告されている. そのため, われわれは先行研究において, 足部スポーツ障害の発生と足部アーチ高や足部アーチ変化に関連が認められたことを報告した¹¹⁾. 足部アーチは骨構造, 靭帯組織, 筋組織(後脛骨筋, 長短腓骨筋, 長母趾屈筋, 長趾屈筋, 母趾内転筋などの足底筋群), 腱組織で構成されている. よって, スポーツ障害の発生に対して, 足趾屈曲筋力の影響が生じるのではないかと考えられる.

そこで本研究の目的は, 大学サッカー選手における, 足趾屈曲筋力と足部スポーツ障害発生との関連を検討することとした.

対象と方法

1) 対象

2005年4月~2013年3月の9年間に, 大学サッカーチームに4年間在籍した(途中退部選手は除く), 男子サッカー選手159名(入学時の平均身長176.1±8.2cm, 平均体重67.1±6.9kg)を対象とした. 本研究を行なうに際し, ヘルシンキ宣言に則りチームにおけるスタッフ・選手に説明し同意を得た.

2) 研究デザイン

対象の大学サッカー選手に対して, 入学時に足趾屈曲筋力を測定し, 在籍期間中(各選手4年間)の足部ス

ポーツ障害の発生を調査した. 足部スポーツ障害を発生した選手と, 発生しなかった選手(以下, 非発生選手)とで足趾屈曲筋力の比較を行なった. また, 足部スポーツ障害を発生した選手と非発生選手とで足部外傷の既往, 足部スポーツ障害の既往の比較を行なった.

3) 足部スポーツ障害発生の調査

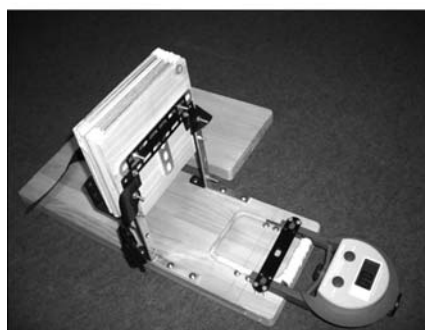
サッカー活動中に発生した足部スポーツ障害を調査し, 調査中にスポーツ障害を発生した選手は, 全例われわれが関わる指定の医療機関を受診した. 本研究における足部スポーツ障害の定義は1日以上チーム練習に復帰できなかった, あるいは1試合以上試合を欠場する結果となったものとした. 足部スポーツ障害は保存的治療にて競技復帰したものとし, 骨折や靭帯損傷・打撲などの急性外傷は除外した.

4) 足趾屈曲筋力の測定(図1)

入学時にメディカルチェックとして足趾屈曲筋力を測定した. 村田ら¹²⁾による足趾把持筋力測定器に準じてデジタル握力計(竹井機器工業社製)を用いた測定器を作製し, 座位姿勢にて測定した. 測定方法は母趾から第5趾が足趾把持バーにかかるように確認し, 代償動作が生じないように下腿の固定ボードにて下腿部を固定して実施した. 第5趾が足趾把持バーにかからない選手においては, 母趾側から順に足趾が足趾把持バーにかかるようにして実施した. 十分な休息をはさみながら, 3回計測し, その中の最大値を代表値とした.

5) 足部外傷既往, 足部スポーツ障害既往の調査

入学時に, 大学入学以前の足部外傷既往と足部スポーツ障害既往のアンケート調査を行なった. 足部外傷既往と足部スポーツ障害既往は, サッカー活動中に発生したものとし, 1週間程度チーム練習に復帰できなかった,



測定機器



測定方法

図1 足趾屈曲筋力

あるいは1試合以上試合を欠場する結果となったものとした。

ない、有意水準を5%未満とした。

結 果

6) 検討方法

足部スポーツ障害発生選手と非発生選手とで足趾屈曲筋力の比較を行なった。比較を行なう際の群分けとして、足部スポーツ障害を発生した選手の発生側の足趾屈曲筋力を発生足群とし、足部スポーツ障害を発生した選手の非発生側の足趾屈曲筋力を非発生足群とした。また、選手自身がサッカー競技中に好んでボールをキックする側の足を利き足として、非発生選手の利き足側の足趾屈曲筋力を利き足群、非利き足側の足趾屈曲筋力を非利き足群とした。また、足部スポーツ障害発生選手を各疾患群に分割して足趾屈曲筋力を比較した。さらに、足部スポーツ障害発生選手と非発生選手における足部の外傷とスポーツ障害の既往の有無を比較し、両者の足趾屈曲筋力を比較した。

7) 統計学的分析

統計学的分析として、足部スポーツ障害発生選手と非発生選手の足趾屈曲筋力の比較には対応のない *t* 検定、足部スポーツ障害発生選手を各疾患群に分割しての足趾屈曲筋力の比較には Mann-Whitney U test を行なった。足部外傷既往や足部スポーツ障害既往の有無の比較には χ^2 検定を行ない、既往の有無に区分しての足趾屈曲筋力の比較には Mann-Whitney U test を行なった。統計解析には SPSS Ver.11.0 (SPSS Japan Inc. 社) を用いて行

1) 対象群の抽出結果

足部スポーツ障害を発生した選手は32名、障害件数は34件(足底腱膜炎15件、扁平足障害9件、後脛骨筋腱炎4件、有痛性外脛骨障害3件、腓骨筋腱炎2件、踵部痛1件)であった。足部スポーツ障害を発生した選手32名の内、両側足部にスポーツ障害を発生した選手が1名認められ、足部スポーツ障害の発生足群は33足で足部スポーツ障害発生選手の非発生足群は31足であった。また、足部スポーツ障害の発生足群において、利き足が7足、非利き足が26足であった。

2) 足部スポーツ障害発生選手と非発生選手における足趾屈曲筋力の比較 (表1)

足部スポーツ障害発生選手の発生足群における利き足と非利き足の足趾屈曲筋力の比較、足部スポーツ障害発生選手の非発生足群における利き足と非利き足の足趾屈曲筋力の比較において、統計学的に有意な差は認められなかった。

足部スポーツ障害の発生足群は非発生選手の非利き足群よりも、足趾屈曲筋力が有意に小さかった(足部スポーツ障害の発生足群 17.5 ± 3.2 kg, 非発生選手の非利き足群 18.6 ± 2.1 kg, $p < 0.05$)。また、足部スポーツ障害の発生足群は非発生選手の利き足群よりも、足趾

表1 足部スポーツ障害発生選手と非発生選手における足趾屈曲筋力の比較

	スポーツ障害発生選手				非発生選手	
	発生足群 (n=33)		非発生足群 (n=31)		利き足群 (n=127)	非利き足群 (n=127)
	利き足 (n=7)	非利き足 (n=26)	利き足 (n=25)	非利き足 (n=6)		
足部スポーツ障害 (n=33)	17.8±3.4	17.4±3.2	17.7±2.6	18.1±2.6		
	17.5±3.2 ^{*1,*2}		17.8±2.5			
足底腱膜炎 (n=15)	16.4±3.7 ^{*3,*4}		17.1±2.7			
扁平足障害 (n=9)	17.0±1.5 ^{*3,*4}		17.3±1.3		18.6±2.5	18.6±2.1
後脛骨筋腱炎 (n=4)	20.2±2.0		21.0±1.4			
有痛性外脛骨障害 (n=3)	20.3±3.4		20.2±2.0			
腓骨筋腱炎 (n=2)	19.6±2.3		18.0±2.8			
踵部痛 (n=1)	16.6		17.5			

*1: 発生足群と非利き足群の比較, $p < 0.05$ by Unpaired t-test
 *2: 発生足群と利き足群の比較, $p < 0.05$ by Unpaired t-test
 *3: 発生足群と非利き足群の比較, $p < 0.05$ by Mann-Whitney U test
 *4: 発生足群と利き足群の比較, $p < 0.05$ by Mann-Whitney U test

屈曲筋力が有意に小さかった(足部スポーツ障害の発生足群 17.5±3.2 kg, 非発生選手の利き足群 18.6±2.5 kg, $p < 0.05$). 足部スポーツ障害発生選手における発生足群と非発生足群における足趾屈曲筋力の比較, 非発生選手における利き足群と非利き足群の足趾屈曲筋力の比較において, 統計学的に有意な差は認められなかった. 足底腱膜炎発生足群(16.4±3.7 kg), 扁平足障害発生足群(17.0±1.5 kg)の足趾屈曲筋力は非発生選手(利き足群 18.6±2.5 kg, 非利き足群 18.6±2.1 kg)よりも有意に小さかった($p < 0.05$). その他の疾患と非発生選手における足趾屈曲筋力の比較において, 統計学的に有意な差は認められなかった.

3) 足部スポーツ障害発生選手と非発生選手における足部外傷既往および足部スポーツ障害既往の比較(表2)

足部スポーツ障害の発生足群において, 足部外傷既往ありは3足, 足部スポーツ障害既往ありは4足, 既往なしは26足であった. 足部外傷既往と足部スポーツ障害既往における, 足部スポーツ障害の発生足群と足部スポーツ障害発生選手の非発生足群との比較, 足部スポーツ障害発生選手(発生足群および非発生足群)と非発生選手(利き足群および非利き足群)との比較において, 統計学的に有意な差は認められなかった. 足趾屈曲筋力の比較において, 足部スポーツ障害既往が認められた足部スポーツ障害発生足群(16.2±2.3 kg)は, 既往なしの非発生選手(利き足群 19.3±2.2 kg, 非利き足群 18.6±2.1 kg)よりも有意に小さかった($p < 0.05$).

考 察

足部スポーツ障害の発生は非利き足に多く発生し, 足部スポーツ障害を発生した選手は非発生選手よりも足趾屈曲筋力が有意に小さく, 足底腱膜炎や扁平足障害を発生した選手の足趾屈曲筋力は非発生選手よりも有意に小

さかった. また, 足部スポーツ障害の発生足群と非発生足群, 足部スポーツ障害発生選手(発生足群および非発生足群)と非発生選手(利き足群および非利き足群)における, 足部外傷や足部スポーツ障害の既往の有無に区分しての発生数において差は認められなかった. 既往の有無に区分しての足趾屈曲筋力の比較において, 足部スポーツ障害既往が認められた足部スポーツ障害発生足群は, 既往なしの非発生選手(利き足群および非利き足群)よりも有意に小さかった.

先行研究において, 足趾屈曲筋力は性別, 年齢の影響を受け^{13,14}, 姿勢制御, 歩行速度との関連が強いと報告されている¹⁵. そのため, 足趾屈曲筋力トレーニングによって, 若年健常者では身体運動機能(50 m 走, 垂直跳び, 反復横跳び)の向上^{16,17}, 姿勢制御能の改善^{15,18,19}が得られることが報告されている. しかし, 本研究のように足趾屈曲筋力とスポーツ障害との関連を前向きに調査した報告は, われわれが掌握した限り認められない.

足部スポーツ障害の発生については, 足部アーチ機能低下, 足部内在筋や外在筋の筋力低下, overuse, サーフュイス, 靴などが要因として考えられる. とくにサッカー競技については, 特殊なスパイクシューズを使用するため, 足底と接地面が衝突する外力²⁰が発生し, 症状の悪化をまねきやすい²¹と報告されている. 本研究にて発生件数が多かった足底腱膜炎の発生メカニズムとしては, 足底腱膜に過度な牽引ストレスがかかることによつて²², 足底腱膜付着部一部線維の断裂と修復の繰り返しなどにより発生すると報告されている²³. また, 扁平足障害は, 不良アライメントとしての足アーチの低下, 場合により著しい足部アーチの低下は認められなくとも足部アーチ構造の機能不全がもたらす諸症状であるとされている²⁴.

足部スポーツ障害発生選手の発生足群における, 利き足と非利き足の足趾屈曲筋力の比較において, 統計学的に有意な差は認められなかった. しかし, 足部スポーツ

表2 足部スポーツ障害発生選手と非発生選手における足趾屈曲筋力の比較

	スポーツ障害発生選手				非発生選手			
	発生足群 (n=33)		非発生足群 (n=31)		利き足群 (n=127)		非利き足群 (n=127)	
	n	足趾屈曲筋力(kg)	n	足趾屈曲筋力(kg)	n	足趾屈曲筋力(kg)	n	足趾屈曲筋力(kg)
足部外傷既往あり	3	16.3±6.1	4	19.5±1.7	14	18.2±1.4	9	17.9±2.7
足部スポーツ障害既往あり	4	16.2±2.3* ¹ , * ²	2	18.5±1.6	8	18.0±2.1	12	19.7±2.0
既往なし	26	17.3±2.9	25	17.7±3.5	105	19.3±2.2	106	18.6±2.1

* 1: 発生足群と非利き足群の比較, $p < 0.05$ by Mann-Whitney U test

* 2: 発生足群と利き足群の比較, $p < 0.05$ by Mann-Whitney U test

障害の発生が非利き足に多く発生していたことについては、サッカー競技中に非利き足がキック動作やターン動作の軸足となる頻度が多くなり、非利き足に軸足としての足部への荷重負荷や頻度が増加する可能性が示唆された。サッカー競技中における非利き足への影響については、さらなる調査が必要と考えられる。

本研究にて測定した足趾屈曲筋群である、長趾屈筋、長母趾屈筋、短母趾屈筋は足底腱膜と呼ばれる深筋膜で包まれている。この足底腱膜は踵骨から足趾まで付着しており、足趾屈筋群が収縮することにより足部アーチの保持に關与する^{25,26)}。足趾屈曲筋群が足部アーチ保持に關与することで、荷重時の衝撃緩衝²⁵⁾や足部剛性^{22,27)}に働く。よって、足趾屈曲筋力が小さいことによって、足底腱膜が衝撃緩衝や足部剛性に働く力が不十分なため、足底腱膜や足部軟部組織に過度な牽引ストレスが加わるのではないかと考えられる。

足底腱膜の巻き上げ作用は、足趾が伸展することにより、足底腱膜が巻き上げられアーチの挙上に関与することである²⁸⁾。足趾の筋力低下がみられる場合には、足部アーチの剛性を維持することができずに中足趾節関節の過伸展を引き起こし、巻き上げ作用を過度に生じさせ、足底腱膜にかかる牽引ストレスを増加させる²²⁾ことも報告されている。

以上のことから、足趾屈曲筋力が小さいことにより、足底腱膜や足部軟部組織に過度な牽引ストレスが加わることにより、足底腱膜炎や扁平足障害が発生したのではないかと考えられた。

本研究の限界としては、一大学サッカーチームの検討であるため、足部スポーツ障害発生例が少ないことである。障害発生例が少なくなったことで、発生した足部スポーツ障害の全疾患についての、疾患ごとの検討が難しくなった。したがって、足部スポーツ障害のさまざまな疾患の発生と足趾屈曲筋力との関連を検討していくには、より長期的で対象を増やした調査が必要になると考えられた。

結 語

1. 大学サッカー選手において、足趾屈曲筋力と足部スポーツ障害発生との関連を検討した。
2. 足部スポーツ障害を発生した選手と非発生選手とで、足趾屈曲筋力の比較を行なった。
3. 足部スポーツ障害を発生した選手の足趾屈曲筋力が非発生選手よりも有意に小さかった。また、足底腱膜炎や扁平足障害を発生した選手の足趾屈曲筋力は非発生選手よりも有意に小さかった。

文 献

- 1) 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.
- 2) Yard EE et al : The epidemiology of United States high school soccer injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med*, 36 : 1930-1937, 2008.
- 3) 関 純ほか：外傷・障害の発生頻度—トップレベル (J). In : 財団法人日本サッカー協会スポーツ医学委員会, ed. 選手と指導者のためのサッカー医学, 金原出版, 東京 : 109-119, 2005.
- 4) 藤井康成ほか：第二次成長期サッカー選手におけるメデイカルチェック結果の検討. *臨スポーツ学*, 20 : 703-709, 2003.
- 5) Bahr R et al : Understanding injury mechanisms : a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39 : 324-329, 2005.
- 6) 小川宗宏ほか：足関節と足部のスポーツ障害とメデイカルチェックのポイント. *整形・災害外科*, 53 : 1609-1613, 2010.
- 7) 藤高紘平ほか：大学サッカー選手における足部形態とスポーツ傷害の関係. *関西臨床スポーツ医・科学研究会誌*, 17 : 17-19, 2007.
- 8) 鳥居 俊：足底腱膜炎発症時の足部縦アーチの検討. *整スポ会誌*, 29 : 1-4, 2009.
- 9) 鈴木良平：歩行と足. *整形外科*, 39 : 257-262, 1988.
- 10) 鈴木良平：足のバイオメカニクスと歩行解析. *日整会誌*, 65 : 75-86, 1987.
- 11) 藤高紘平ほか：荷重による足部アーチの変化が足部スポーツ障害の発生に与える影響：大学サッカーチームの8年間の前向き研究. *整スポ会誌*, 34 : 77-81, 2014.
- 12) 村田 伸ほか：足把持力測定を試み：測定器の作成と測定値の再現性の検討, *理療科*, 17 : 243-247, 2002.
- 13) Endo M et al : Effects of age and gender on toe flexor muscle strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57 : 392-397, 2002.
- 14) Menz HB et al : Plantarflexion strength of the toes : age and gender differences and evaluation of a clinical screening test. *Foot Ankle Int*, 27 : 1103-1108, 2006

- 15) 半田幸子ほか：足趾把握筋力の測定と立位姿勢調節に及ぼす影響の研究, 人間工学, 40 : 139-147, 2004.
- 16) 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.
- 17) 宇佐波政輝ほか：足趾屈筋群の筋力増強が粗大筋力や動的運動に及ぼす影響—足趾把握訓練を用いて—. 九州スポーツ学会誌, 6 : 81-85, 1994.
- 18) 井原秀俊ほか：スポーツ選手の足機能間の相関および姿勢制御能との関連. 整外と災外, 55 : 238-241, 2006.
- 19) 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.
- 20) 草木雄二ほか：足底筋膜炎に対する的確・迅速な臨床推論のポイント. 理学療法, 28 : 265-270, 2011.
- 21) 杉本和也：特集 靴と足の障害 スパイクシューズと足の障害—サッカー, ラグビー, 野球—. 関節外科, 31 : 52-57, 2012.
- 22) 草木雄二ほか：痛み—有痛性疾患の理学療法プログラム 足底筋膜炎. 理学療法, 23 : 1 : 390-395, 2006.
- 23) 矢部裕一郎：靴と足の障害 靴と中・後足部の障害. 関節外科, 31 : 44-51, 2012.
- 24) 島津 晃ほか：扁平足障害の診断と治療. 関節外科, 6 : 47-51, 1987.
- 25) R.Cailliet, 荻島秀男訳：足と足関節の痛み. 第3版, 医歯薬出版, 東京 : 203-210, 2004.
- 26) 横江清司：足底腱膜炎. In : 日本臨床スポーツ医学会学術委員会, ed. ランニング障害. 文光堂, 東京 : 155-157, 2003.
- 27) Hicks JH : The mechanics of the foot. I . The Joints. J Anat, 87 : 345-357, 1953.
- 28) Hicks JH : The mechanics of the foot. II . The plantar aponeurosis and the arch. J Anat, 88 : 25-30, 1954.

少年野球検診で発見された上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経過

Clinical Courses of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum Found by Medical Checkup for Child and Adolescent Baseball Players

石田 康行¹⁾ Yasuyuki Ishida 帖佐 悦男¹⁾ Etsuo Chosa
 河原 勝博¹⁾ Katsuhiko Kawahara 山口 奈美¹⁾ Nami Yamaguchi
 長澤 誠²⁾ Makoto Nagasawa

● Key words

検診, 離断性骨軟骨炎, 臨床経過

Medical checkup : Osteochondritis dissecans : Clinical course

●要旨

検診による小頭離断性骨軟骨炎(小頭 OCD) 発見率の報告はみられるが, その経過に関する報告は少ない. 検診後の経過を報告する. 2010~2012年の検診で小頭 OCD と診断された16肘を対象とした. 5年生6肘, 6年生10肘, 初期14肘, 進行期1肘, 終末期1肘であった. 保存療法で治癒6肘, 外側広範型から中央型へ改善し復帰3肘, 外側広範型で復帰1肘, 手術6肘であった. 中央型の手術成績は良好だが, 外側広範型は安定しない. 外側から修復する保存療法は病巣縮小の意義が大きい. 他医で外側広範型のまま復帰を許可された例が存在した. 治療方針の啓発, 中央型で復帰した例には病巣剥離のリスクを説明したうえでの経過観察が必要と考えた.

はじめに

本邦において少年野球は盛んで, 選手は小学生よりチームに所属し多くの試合, 練習を行なっている. 成長期に適切な管理, 指導がなされず野球肘を発症する選手が多くみられる. 野球肘の中でも上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(以下, 小頭 OCD)は, 早期発見できれば保存療法で治癒するが長期の投球禁止が必要である. また, 発見が遅れると手術が必要となり, 適切な治療がなされても, ADL (activities of daily living) 上障害を引き起こすことがある.

近年, 早期発見, 早期治療の重要性が指摘され¹⁾, 全国各地で少年野球検診が行なわれている^{2~4)}. 超音波診断装置による小頭 OCD の発見率の報告は散見される

が, 発見後の経過に関する報告は少ない. 今回, 検診で発見された小頭 OCD の経過を調査し, その問題点を検討したので報告する.

対象と方法

2010年よりシーズンオフの12月の特定日に, 当科へ来院してもらう形式で小学生の希望者に少年野球検診を行なってきた. 身体所見, 上腕骨小頭への超音波検査による一次検診を行ない, 異常者は保護者の同意を得て, できる限り当日に二次検診を行なった. 二次検診では, 肘異常者には両側の肘関節4方向(正面, 側面, 45°屈曲位正面, 45°屈曲位斜位)の単純 X 線撮影を行ない評価した. 2010, 2011, 2012年の宮崎県少年野球検診受診者990肘(2010年218肘, 2011年329肘, 2012年443

石田康行
〒889-1692 宮崎市清武町木原5200
宮崎大学医学部整形外科
TEL 0985-85-0986

1) 宮崎大学医学部整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Miyazaki
2) 高千穂町国民健康保険病院
National Health Insurance, Takachiho Town Hospital

肘)中、二次検診にて小頭 OCD と診断されたのは 27 肘 (2.7%) (2010 年 6 肘, 2.8%, 2011 年 11 肘, 3.3%, 2012 年 10 肘, 2.3%)であった。その内、他医での加療を希望し以後当科受診歴がなかった 5 肘, 当科での加療を自己中止した 6 肘を除いた 16 肘を対象とした。性別は全例男児で 5 年生 6 肘, 6 年生 10 肘であった。ポジションは投手 9 肘, 捕手 3 肘, 投手兼捕手 2 肘, 野手 2 肘であった。小頭 OCD の病期⁵⁾は X 線写真より初期 14 肘, 進行期 1 肘, 終末期 1 肘であった。初期の 2 肘, 終末期の 1 肘の計 3 肘に肘痛に認め, 13 肘は肘痛を認めていなかった。初期の 14 肘の内訳は外側広範型 7 肘, 中央型 2 肘, 外側限局型 5 肘であった。経過観察期間は 15~39 ヶ月, 平均 23.3±9.5 ヶ月であった。小頭 OCD 発見後の経過を調査した。

結 果

保存療法で治癒例 6 肘, 手術例 6 肘, 完全治癒せず復帰手術に至っていない例 4 肘であった。

保存療法治癒例 6 肘は全例初期で, 投球禁止期間は 3~16 ヶ月 (平均 11.5±5.4 ヶ月)であった。

手術例 6 肘は外側広範型のまま指示に従わず復帰し, 広範囲に骨軟骨片が剥離した例に対する骨軟骨移植術 1 肘, 他医で加療し外側広範型のまま復帰し, 疼痛が残存していた例に対する骨軟骨固定術 1 肘, 検診時に終末期であった 1 肘と, 中央型で復帰した 2 肘と, 外側広範型が中央型に改善し復帰した 1 肘に対する鏡視下郭清術 4 肘であった。

完全治癒せずに復帰手術に至っていない 4 肘は, 他医で加療し外側広範型のまま復帰していた 1 肘と, 当科

で保存療法を行ない外側広範型から中央型へ改善したが完全修復に至らず骨端線が閉鎖した 3 肘であった (図 1)。

最終経過観察時, 伸展 -5°, 屈曲 125°に満たない例を可動域制限残存例とすると, 2 肘に認めた。1 肘は外側広範型の骨軟骨片が剥離した初診時終末期例で伸展 -10°, 屈曲 120°, 1 肘は指示に従わず投球開始し外側広範型の骨軟骨片が剥離した骨軟骨移植術例で伸展 -35°, 屈曲 120°であった。2 肘とも外側広範型が剥離した例であった。

症 例 提 示

症例 1; 保存療法治癒例

小学 6 年, 男児, 投手兼内野手。

野球検診で初期の外側広範型の小頭 OCD を指摘された。保存療法を行ない, 外側より修復し, 保存療法後 15 ヶ月で完全修復した。保存療法後 24 ヶ月で屈曲 140°, 伸展 5°で投手として完全復帰している (図 2)。

症例 2; 中央型となり復帰し骨軟骨片が剥離し鏡視下郭清術となった例

小学 6 年, 男児, 投手兼内野手。

野球検診で初期の外側広範型小頭 OCD を指摘された。保存療法を行ない 12 ヶ月後外側部が修復し, 中央型となった。右肘痛なく可動域は屈曲 140°, 伸展 7°であった。骨端線閉鎖前であり, 保存療法の継続で完全治癒する可能性があること, この状態で復帰すると骨軟骨剥離の危険性があることを説明するも, 投球復帰を希望した。投球開始 3 ヶ月後, 右肘痛が再発し当科受診。遊離体を認め, 鏡視下郭清術を行なった。術後 9 ヶ月で右

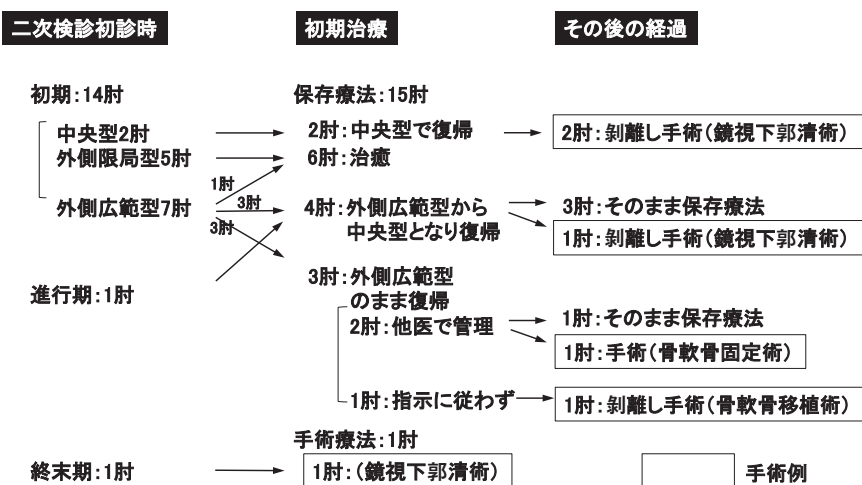


図 1 臨床経過

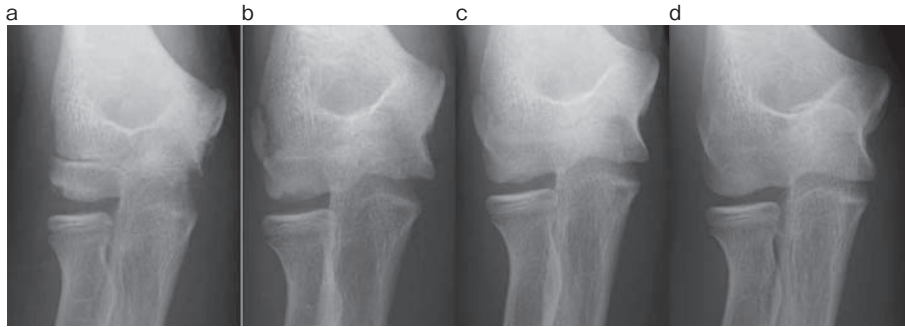


図2 症例1
 a: 初診時, 外側広範型初期 b: 保存療法8ヵ月後
 c: 保存療法12ヵ月後, 外側より修復 d: 保存療法15ヵ月後, 完全修復

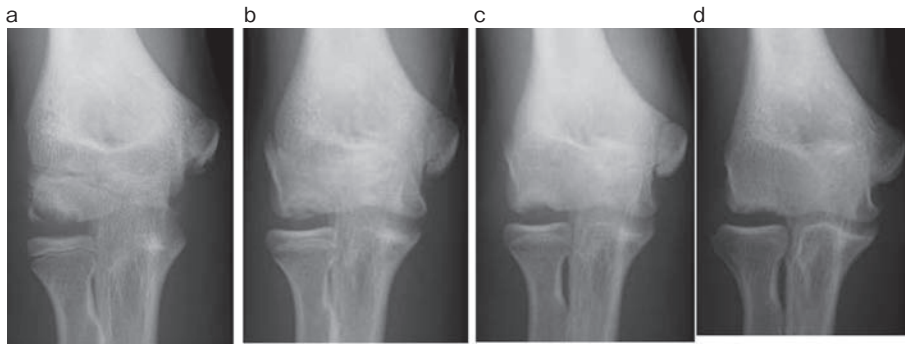


図3 症例2
 a: 初診時, 外側広範型初期 b: 保存療法12ヵ月後, 中央型へ改善
 c: 投球開始後3ヵ月, 骨軟骨剥離 d: 術後9ヵ月後

肘痛なく, 屈曲 140°, 伸展 7°で野球に完全復帰している(図3).

症例3: 指示に従わず外側広範型で復帰し骨軟骨移植術となった不良例

小学6年, 男児, 投手兼内野手.

野球検診で初期の外側広範型小頭 OCD を指摘された. 保存療法を開始. 6ヵ月後より自己判断で投球開始していた. 7ヵ月後の外来受診時は, 右肘痛なく, 屈曲 140°, 伸展 5°であった. 投球により骨軟骨剥離の危険性を説明し, 保存療法継続を指示したが投球を行っていた. 12ヵ月後右肘痛を認め, 屈曲 120°, 伸展 -35°の可動域制限認め, X線写真, CT 検査にて広範囲な骨軟骨片の剥離を認めた. 骨軟骨移植術を行なったが術後12ヵ月で右肘痛はないものの, 屈曲 120°, 伸展 -35°と可動域制限が残存した(図4). 右投げから左投げに変更し, 野球に復帰したが反省すべき症例であった.

考 察

症状が出現してから来院し発見される症例と違い, 検診では症状が出現する前に評価ができるため, 初期に発見されやすい⁶⁾. 骨端線が開存した小頭 OCD の初期, 進行期では保存療法で障害なく治癒する可能性が高いため, 骨端線が開存した小頭 OCD の治療原則は保存療法である⁷⁾. 当科での保存療法は罹患肘に負担がかかる投球, 打撃, 体育動作の禁止である. 3ヵ月ごとに X線写真, 超音波検査の画像評価を行なっている. 手術が必要なのは骨端線開存例の終末期と骨端線閉鎖例であり, 当科では症例に応じて鏡視下郭清術, 骨軟骨固定術, 骨軟骨移植術を行なっている(図5).

中央型の手術成績は良好だが, 広範囲な外側型は治療成績が安定しないといわれる⁸⁾. 骨端線閉鎖前の外側広範型は, 外側から修復するため, 仮に完全修復しなくても中央型に移行することから病巣範囲縮小の意義が大き

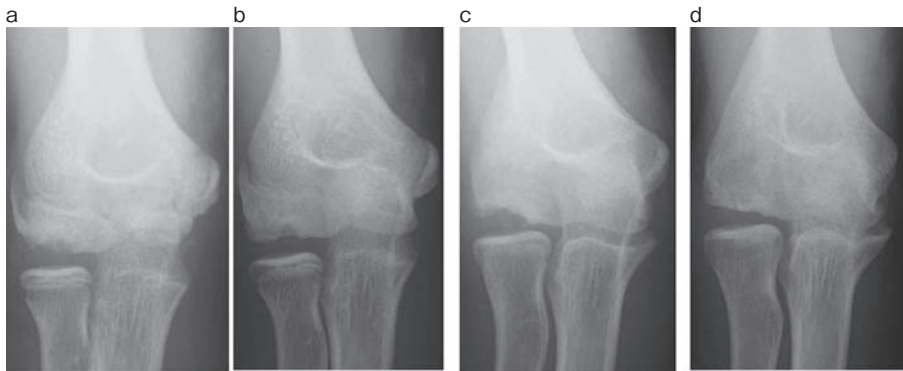


図4 症例3
 a: 初診時, 外側広範型初期 b: 保存療法7ヵ月後, 修復傾向
 c: 保存療法12ヵ月後, 広範囲な骨軟骨剥離 d: 術後12ヵ月後, 関節症性変化あり

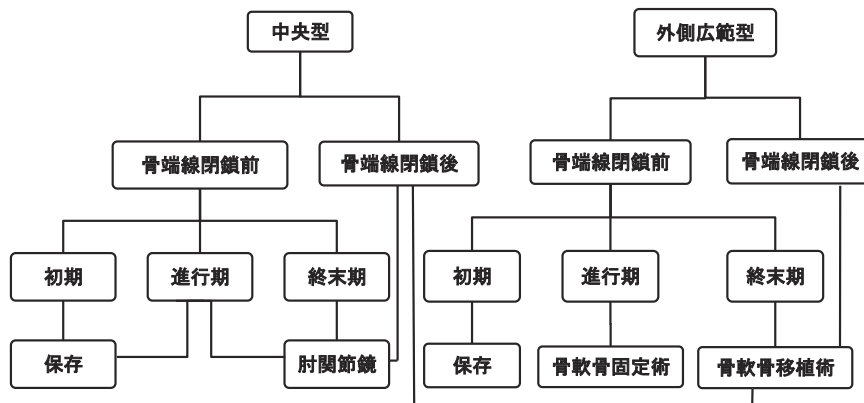


図5 当科での治療方針

い、外側広範型に対する保存療法はより重要である⁹⁾。しかし、今回、他医で加療し外側広範型のまま復帰した例が2肘存在した(図1)。治療方針の統一化、地域の医師への啓発活動が必要と考えた。

保存療法で完全修復することが理想であるが、長期の投球禁止が必要である。保存療法で疼痛がなくなると早期の復帰を希望する例が存在する。当科では骨端線残存例では、保存療法で改善する可能性が高いこと、手術療法より保存療法で修復したほうが治療成績が良好であること⁷⁾を十分説明し、完全修復まで原則として投球を許可していない。とくに外側広範型では手術成績が安定せず、関節症変化が進行することがあること^{8,10,11)}や、今回の結果のように外側広範型の骨軟骨剥離例は成績不良であることから、最低でも保存療法による中央型への改善をめざしている⁹⁾。中央型へ改善後、骨端線が閉鎖し症状が残存する場合は手術を行なうが、症状が消失もしくは軽微である場合は病巣剥離のリスク説明したうえで

完全修復に至らない状態で投球を許可している。復帰後、定期的な経過観察を行ない、疼痛が出現したら手術を行なう方針としている。手術となっても病巣部が縮小した中央型であることが多く、成績が安定した鏡視下郭清術で対応できる。

少年野球検診の目的は小頭OCDの早期発見、早期治療により後遺障害なく治癒させることである。今回、保存療法単独での治癒例は6肘(37.5%)であったが可動域制限なく回復した例は14肘(87.5%)であった。検診の意義があったものと考えられる。

今後の課題として、検診で小頭OCD発見後に適切な治療がなされるように、選手が他医での加療を希望した際は、他医への紹介状に当科での治療方針を参考として添付する方針である。治療者への啓発活動として、地方会等での報告を行なっていきたいと考えている。

また、ドロップアウト例をなくすために、地域の医師、治療者との連携、選手、保護者、指導者との信頼関

係の構築が必要である。十分な病状説明，選手の立場に立った治療方針を検討していきたい。

結 語

1. 2010, 2011, 2012 年の少年野球検診で小頭 OCD と診断され，当科で観察できた 16 肘の経過を調査した。
2. 保存療法で治療 6 肘，外側広範型から中央型に改善して復帰 3 肘，外側広範型のまま復帰 1 肘，手術 6 肘であった。
3. 他医での指示で外側広範型で復帰した例を 2 肘に認めた，治療方針の統一化，医師への啓発活動が必要と思われた。
4. 中央型で復帰した例は，骨軟骨片剥離の危険性があり十分な経過観察が必要と思われた。

文 献

- 1) 柏口新二ほか：どうして少年の野球肘検診が必要なのか。整スポ会誌，33：3-6, 2013.
- 2) 石田康行ほか：宮崎県における少年野球検診の実際。整スポ会誌，33：7-11, 2013.
- 3) 山本智章ほか：子どもに笑顔を－野球手帳を用いた成長期野球肘の予防。整スポ会誌，33：12-18, 2013.
- 4) 森原 徹ほか：京都府における小学生の投球障害肩・肘に対する早期発見・治療の取り組み。整スポ会誌，33：19-26, 2013.
- 5) 岩瀬毅信ほか：上腕骨小頭骨軟骨障害。In 柏木大治，ed. 肘関節の外傷と疾患 整形外科 MOOK 54. 金原出版，東京：26-44, 1988.
- 6) 柏口新二ほか：スポーツによる骨軟骨障害の予防。BONE，19：407-412, 2005.
- 7) 松浦哲也ほか：少年野球肘に対する検診と予防。整スポ会誌，31：53-60, 2011.
- 8) 松浦健司ほか：肘骨軟骨柱移植術に対する骨軟骨柱移植術の治療成績。日肘会誌，13：69-70, 2006.
- 9) 石田康行ほか：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の治療。関節外科，33：39-43, 2014.
- 10) 石田康行ほか：橈骨頭亜脱臼を伴う上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の 2 症例。日肘会誌，17：97-100, 2010.
- 11) 大歳憲一ほか：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術。日肘会誌，14：29-33, 2007.

下肢骨格筋活動に対するベルト電極式骨格筋電気刺激法の効果

—ポジトロン断層撮影法 (PET) による検証—

Effect of the Belt Electrode Skeletal Muscle Electrical Stimulation System on Lower Extremity Skeletal Muscle Activity

—Evaluation Using Positron Emission Tomography—

沼田 仁彬	Hitoaki Numata	中瀬 順介	Junsuke Nakase
大島 健史	Takeshi Oshima	高田 泰史	Yasushi Takata
土屋 弘行	Hiroyuki Tsuchiya		

● Key words

Muscle activity : Positron emission tomography : Belt electrode skeletal muscle electrical stimulation

● 要旨

ベルト電極式骨格筋電気刺激法 (B-SES) の下肢骨格筋活動に対する効果をポジトロン断層撮影法 (PET) を使用して検証した。健常男性 12 名を対象とし、電気刺激群とコントロール群に分け FDG-PET を撮影した。関心領域を各骨格筋に設定し、半定量的指標として筋間糖代謝の比較が可能な標準化集積値 (SUV) を用いて骨格筋代謝を検討した。

電気刺激群で、大・中・小殿筋、大腿四頭筋、縫工筋、ハムストリングスの平均 SUV が有意に高値であった。FDG-PET を骨格筋活動の評価に応用することで、深部筋を含めた下肢の多くの骨格筋で同時に評価できた。B-SES によって殿部から下肢にかけて多くの骨格筋代謝が生じていた。

はじめに

下肢の外傷や手術後にスポーツ復帰をめざす際に障害となるものの 1 つに下肢筋力の低下があげられる。長期間の活動低下により筋量や筋断面積の減少が認められ、筋力は筋量や筋断面積に比例するため筋委縮に伴い筋力が低下する¹⁾。下肢の外傷や手術後では一定期間の免荷やギブス固定を余儀なくされることもあり、これまで筋力低下を防ぐことは難しいと考えられていた。そこで、筋力低下を防ぐために荷重や関節運動を必要としない状

態で、骨格筋収縮を行なうことができる電氣的筋刺激機器が注目を集め、大腿四頭筋に関する有用性が報告されている²⁾。しかし、従来の電極は、直径数 cm のプラスとマイナスの 2 極間で刺激を行なうため対象とする骨格筋が限定されてしまい、下肢全体を一度に刺激することは不可能であった。また、刺激に対する痛みが強く必要な刺激強度に達しないため効果的な筋肥大獲得が困難であった³⁾。そこで、近年注目を集めているのが、ベルト電極式骨格筋電気刺激法 (belt electrode skeletal muscle electrical stimulation ; B-SES) である (図 1)。これはベルト型の電極を下肢周囲に一度に巻きつけることで、大

沼田仁彬
〒 920-8641 金沢市宝町 13-1
金沢大学整形外科
TEL 076-265-2374

金沢大学整形外科
Department of Orthopaedic Surgery, Kanazawa University Hospital



図1 ベルト電極式骨格筋電気刺激法 (B-SSES)
腰部・両大腿遠位部・両足関節部に装着

腿四頭筋・ハムストリングス・前脛骨筋・下腿三頭筋など下肢全体の骨格筋を一度に刺激および収縮させることができ、また、刺激に対する痛みを大幅に軽減させることが可能になったと報告されている⁴⁾。しかし、実際の骨格筋が活動しているかは証明されていない。評価方法としては、これまで骨格筋の研究は主に筋電図が用いられていたが、筋電図では四肢深部筋については評価することができず、また、下肢全体を一度に観察することは不可能であった。そこでわれわれは下肢深部筋を含めたすべての下肢骨格筋を同時に評価可能なポジトロン断層撮影法 (positron emission tomography ; PET) に注目した。PET は生体内に放射性的な代謝物質やその類似化合物を投与し、その物質の代謝過程を画像化する核医学検査法である。 [¹⁸F]fluorodeoxyglucose (FDG) はグルコースの OH 基を放射性的同位元素である ¹⁸F に置換した構造をもち、グルコースと同じように体内に吸収される。この性質を利用して、臨床ではがんの局所診断や脳血流量の計測などに利用されることが多いが、また一方では運動時の全身骨格筋の糖代謝を観察することができ^{5,6)}、FDG-PET によって測定された糖代謝は筋活動強度と高い相関を示し、筋活動量を測定する指標としての信頼性が確認されていて^{7,8)}、骨格筋活動の観察に用いられている⁹⁻¹¹⁾。

本稿では B-SSES による下肢骨格筋代謝の影響について FDG-PET を用いて観察したので報告する。

対象と方法

本研究は金沢大学医学部倫理審査委員会ならびに金沢先進医学センター倫理委員会の承認を受け、被験者には本研究の目的を説明し、文書で同意が得られた者を対象とした。

PET-CT の撮影に関して、すべての被験者に対し検査 6 時間前から絶食を指示し、検査前日から日常生活動

作以外の運動は禁止した。また、すべての被験者の血糖値を測定し、正常範囲内であることを確認した。撮影は Discovery PET/CT 690 (GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA) を用い、撮影時間は約 40 分であった¹²⁾。

健常男性ボランティア 12 名 (平均年齢 24.3 ± 3.7 歳) を対象とし、AUTO Tens PRO Rehabili Unit (ホームイオン研究所、東京) を用いて B-SSES を施行した後に PET-CT を撮影した電気刺激群 6 名と、安静後に撮影したコントロール群 6 名の 2 群に分類した。電気刺激群は、B-SSES を腰部・両大腿遠位部・両足関節部に装着し、20 Hz の強縮を繰り返さない (5 秒刺激、2 秒休止)、出力強度は痛みを耐えうる最大値とした。また電気刺激群では、プレコンディショニングとして 1 日 20 分の B-SSES を 3 日間連続で行ない、測定当日に 10 分間 B-SSES を施行後、トレーサーを経静脈的に投与し、再び 10 分間 B-SSES を行なった後に PET-CT 撮影を行なった。コントロール群は、プレコンディショニングを行わず、測定当日も B-SSES を施行せず安静後にトレーサーを経静脈的に投与し PET-CT 撮影を行なった。トレーサーとしてブドウ糖の誘導体を放射性同位元素のフッ素 18 で標識したフルオロデオキシグルコース ([¹⁸F] FDG 37MBq) を用いた。

関心領域 (regions of interest ; ROI) に関しては、単純 CT 画像上で筋の同定が可能と判断した主動作筋の大腰筋、大殿筋、中殿筋、小殿筋、大腿直筋、外側広筋、中間広筋、内側広筋、縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋、前脛骨筋、ヒラメ筋、腓腹筋に設定した。体幹、骨盤、大腿、下腿の 4 つの部位に分類し、各筋が同定しやすいように決定したスライスでそれぞれの骨格筋を同定し、左右それぞれ骨格筋横断面積全体を ROI に設定した (図 2)。体幹は第 4 腰椎上縁レベル、骨盤は白蓋上縁レベル、大腿は大腿骨小転子下縁から顆部の中点レベル、下腿は脛骨近位 1/3 レベルでのスライスを使用し、各筋の同定には単純 CT を用い、1 人の習熟した核医学診療科医が骨格筋の同定および面積測定を行なった後に、同一スライスで PET-CT 画像と単純 CT 画像を重ねて FDG の集積を評価した。

各 ROI における糖代謝は、半定量的指標として筋間糖代謝の比較に用いることが可能であるとされる標準化集積値 (standardized uptake value ; SUV) を用いて評価した¹³⁾。SUV は投与した放射性同位体が体内に均一に分布し、かつ排泄されていないとした場合の放射濃度を 1 とし、それぞれの組織の集積がその何倍に相当するかということで局所集積の度合いを表現するものである。SUV の算出は、 $SUV = \frac{\text{放射能濃度}}{\text{放射能投与量/体重}} \times \text{相互校正係数}$ とし¹⁴⁾、両側の SUV の平均値を、

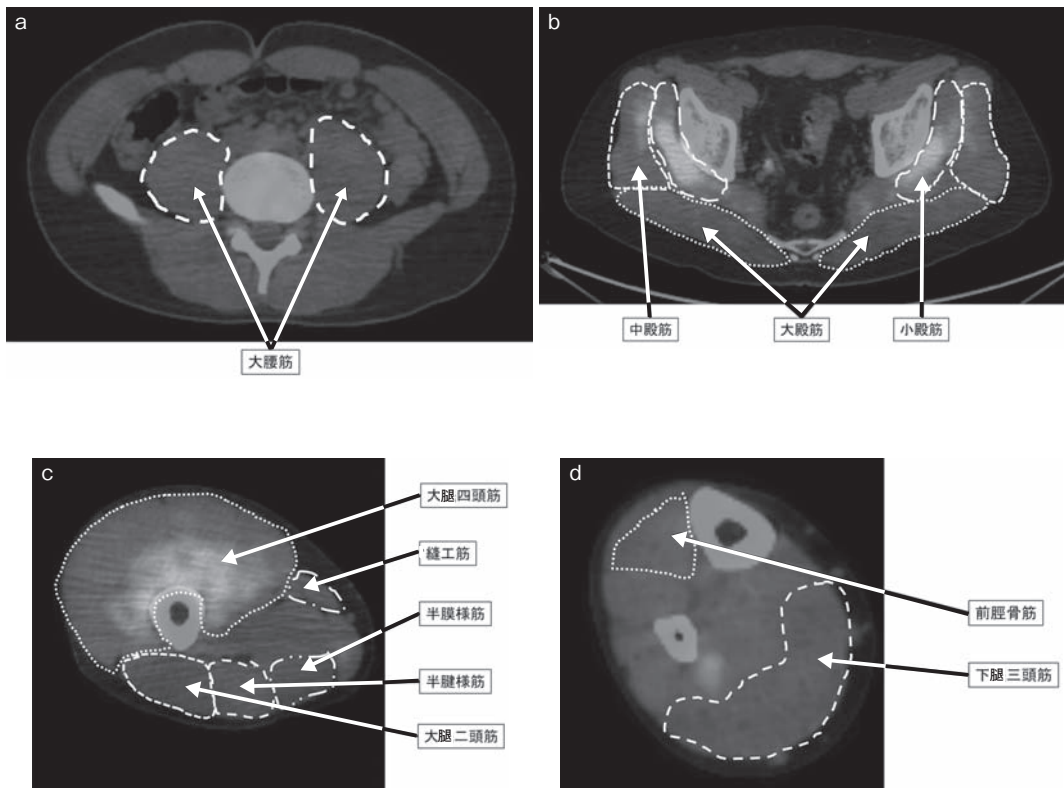


図2 関心領域 (regions of interest)
 a 体幹 (L4 椎体上縁レベル) b 骨盤 (白蓋上縁レベル)
 c 大腿 (大腿骨小転子下縁から顆部の中点レベル) d 下腿 (脛骨近位 1/3 レベル)

(左側の SUV 平均値×左側筋面積+右側の SUV 平均値×右側筋面積)/(左側筋面積+右側筋面積)で算出した。

各 ROI における SUV の平均値を使用し、電気刺激群とコントロール群間の 2 群間で骨格筋の糖代謝を比較検討した。統計学的検討には Mann-Whitney's U test を用い、有意水準は 0.05 未満とした。

トロール群と比較して、大殿筋、中殿筋、小殿筋、大腿直筋、外側広筋、中間広筋、内側広筋、縫工筋、大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋で有意に平均 SUV が高値であった。また、統計学的に有意差はなかったが、大腰筋、前脛骨筋、ヒラメ筋、腓腹筋でも電気刺激群では SUV の平均値が高値であった(表 2)。

結 果

2 群間で年齢、身長、体重、BMI において有意差はなかった(表 1)。コントロール群(図 3)と電気刺激群(図 4)の特徴的な PET-CT 像を示す。電気刺激群ではコン

表 1 症例内訳

	コントロール群 (n=6)	電気刺激群 (n=6)	p 値
年齢 (歳)	26.5±4.1	22.0±1.2	0.06
身長 (cm)	170.6±3.8	172.2±2.5	0.48
体重 (kg)	67.8±9.0	63.0±3.7	0.30
BMI(kg/m ²)	23.3±2.9	21.2±0.8	0.18

考 察

超音波検査や筋力測定から、前十字靭帯(ACL)再建術後に B-SES を施行した群は、従来のリハビリテーションのみを行なった群よりも術後早期の筋萎縮や筋力低下を有意に抑制する効果があったと報告されている¹⁵⁾。しかし、これまでの研究ではどの骨格筋が活動しているかという検討はなされていない。

PET を骨格筋代謝の評価に応用することにより、これまで骨格筋の研究に主に用いられていた筋電図での評価と異なり、深部筋を含めた下肢すべての骨格筋活動を同時に評価することが可能となった。本研究では、B-SES を使用することで、多くの筋においてコント

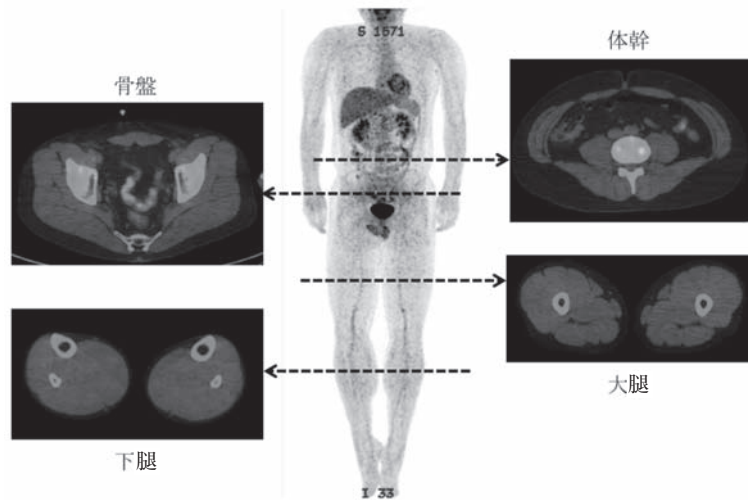


図3 コントロール群

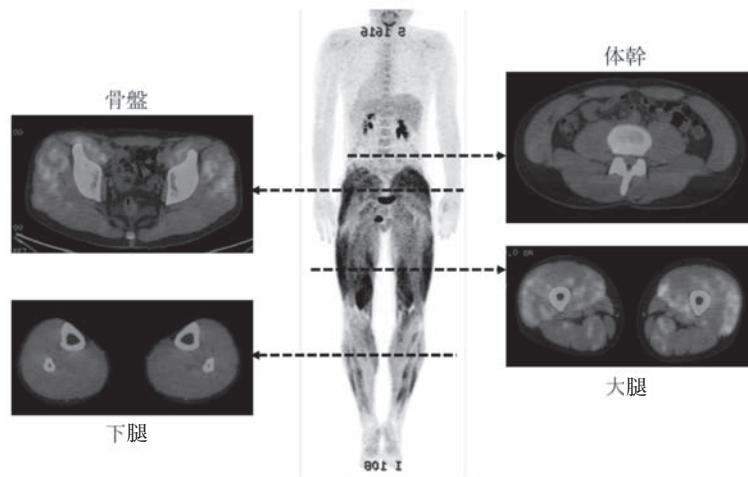


図4 電気刺激群

ロール群と比較して有意に糖代謝が亢進していることが明らかとなり、下肢外傷や術後の著しい筋力低下の防止にB-SESは効果的であると考えられた。また、股関節、膝関節、足関節の機能別にみると、B-SESによって股関節の外転・屈曲・伸展および膝関節の屈曲・伸展の各筋の糖代謝がコントロール群と比較して有意に亢進していることが示唆された。また、ACL再建術後では膝関節の伸展および屈曲筋力が低下し、筋力の健患比85%が競技復帰を許可する基準とすることや^{16,17)}、股関節の外転筋力の低下はACL損傷の危険因子になる¹⁸⁾ことなどが報告されている。これらを考慮すると、早期スポーツ復帰や再受傷予防の観点から、B-SESを術後早期に用いることで股関節および膝関節の筋力低下を抑制することはアスリートにとって非常に意義があると考え

る。

電気刺激群とコントロール群のSUVの平均値が大腰筋で有意差がなかった理由としては、最近位のベルト装着部位が上前腸骨棘上であり、電気刺激の範囲として大腰筋の近位側を包含できていなかったためと考えた。また、前脛骨筋や下腿三頭筋に関しては、下腿は比較的低出力値で痛みの限界に達しており、出力をあまり上げることができなかったことが理由としてあげられた。

本研究の問題点としては、各骨格筋におけるROIの設定およびFDG集積を任意のスライスで行なっており、個々の骨格筋全体の糖代謝を反映できていない点があげられる。また、同一被験者でB-SES施行前後の評価を行っていないため、同一被験者での再評価が必要と考える。さらに、耐えうる出力強度に個人差が大きい

表2 SUVの平均値

筋肉	コントロール群	電気刺激群	p 値
大腰筋	0.94±0.29	1.61±0.67	0.059
大殿筋	0.58±0.08	2.27±0.77	0.003*
中殿筋	0.70±0.10	2.30±0.46	<0.001*
小殿筋	0.81±0.18	2.31±0.74	0.003*
大腿直筋	0.46±0.03	1.01±0.34	0.011*
外側広筋	0.54±0.10	2.09±0.75	0.004*
中間広筋	0.65±0.19	1.88±0.35	<0.001*
内側広筋	0.55±0.08	1.55±0.29	<0.001*
縫工筋	0.50±0.05	1.30±0.16	<0.001*
大腿二頭筋	0.50±0.06	1.76±0.37	<0.001*
半腱様筋	0.47±0.07	1.58±0.33	<0.001*
半膜様筋	0.50±0.05	2.04±0.65	0.012*
前脛骨筋	0.68±0.10	1.34±0.64	0.054
ヒラメ筋	0.91±0.37	1.31±0.56	0.180
腓腹筋	0.73±0.28	1.25±0.48	0.052

*p < 0.05

ことや下肢筋肉量との比較も今後の検討課題である。

放射線被曝に関しては、健康人を対象としたスポーツ医学に関する FDG 投与量は少ないほどよいが、筆者らは過去の報告⁴⁾と同様に 37 MBq を目安としている。この場合、約 1mSv の被曝が予想される。また、同時に撮影する CT での被曝量は約 4mSv と推定されるが、本研究では主に下肢を中心に撮影しているため、一般的な全身 CT よりも影響は少ないと考えている。今後も被曝線量を抑える工夫が必要である。

結 語

FDG-PET を骨格筋活動の評価に応用することにより、B-SES による下肢骨格筋代謝への影響を深部筋を含めた下肢の多くの骨格筋で同時に観察でき、どの骨格筋が活動しているかの評価が可能であった。B-SES によって股関節の外転・屈曲・伸展および膝関節の屈曲・伸展の各筋の活動が亢進していた。

文 献

- 1) Suzuki Y et al : Effects of 10 to 20 days bed rest on leg muscle mass and strength in young subjects. Acta Physiol Scand Suppl, 616 : 5-18, 1994.
- 2) Feil S et al : The effectiveness of supplementing a standard rehabilitation program with superimposed

neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction : a prospective, randomized, single-blind study. Am J Sports Med, 39 : 1238-1247, 2011.

- 3) Moritani T et al : Electromechanical changes during electrically induced and maximal voluntary contractions : surface and intramuscular EMG responses during sustained maximal voluntary contraction. Exp Neurol, 88 : 484-499, 1985.
- 4) Hamada T et al : Enhancement of whole body glucose uptake during and after human skeletal muscle low-frequency electrical stimulation. J Appl Physiol, 94 : 2107-2112, 2003.
- 5) Fujimoto T et al : Whole-body metabolic map with positron emission tomography of a man after running. Lancet, 348 : 266, 1999.
- 6) Tashiro M et al : 18F-FDG PET imaging of muscle activity in runners. J Nucl Med, 40 : 70-76, 1999.
- 7) Kemppainen J et al : Myocardial and skeletal muscle glucose uptake during exercise in humans. J Physiol, 542 : 403-412, 2002.
- 8) Pappas GP et al : Imaging of skeletal muscle function using (18) FDG PET : force production, activation, and metabolism. J Appl Physiol, 90 : 329-337, 2001.
- 9) Ohnuma M et al : Muscle activity during a dash

- shown by 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *J Orthop Sci*, 11 : 42-45, 2006.
- 10) Oi N et al : FDG-PET imaging of lower extremity muscular activity during level walking. *J Orthop Sci*, 8 : 55-61, 2003.
 - 11) Shinozaki N et al : Differences in muscle activities during shoulder elevation in patients with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears : analysis by positron emission tomography. *J Shoulder Elbow Surg*, 23 : e61-67, 2014.
 - 12) Nakase J et al : Whole body muscle activity during the FIFA 11+ program evaluated by positron emission tomography. *PLoS One*, 16 : e73898, 2013.
 - 13) Sadato N et al : Non-invasive estimation of the net influx constant using the standardized uptake value for quantification of FDG uptake of tumours. *Eur J Nucl Med*, 25 : 559-564, 1998.
 - 14) 日本核医学会 : FDG PET, PET/CT 診療ガイドライン 2012. 2012.
 - 15) Hasegawa S et al : Effect of early implementation of electrical muscle stimulation to prevent muscle atrophy and weakness in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Electromyography Kinesiol*, 21 : 622-630, 2011.
 - 16) Fu FH et al : Primary anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction : a preliminary 2-year prospective study. *Am J Sports Med*, 36 : 1263-1274, 2008.
 - 17) Urbach D et al : Bilateral deficit of voluntary quadriceps muscle activation after unilateral ACL tear. *Med Sci Sports Exerc*, 31 : 1691-1696, 1999.
 - 18) Geiser CF et al : Effects of isolated hip abductor fatigue on frontal plane knee mechanics. *Med Sci Sports Exerc*, 42 : 535-545, 2010.

2014年度 JOSSM-USA Traveling Fellow 報告記

大阪大学整形外科 前 達雄

2014年6月30日から7月20日まで、磯本慎二先生(奈良県総合医療センター)と大澤貴志先生(群馬大学)とともに、JOSSM-USA traveling fellowとしてアメリカにて4施設を訪問する機会を頂きましたので報告いたします。例年はAOSSMをスタートに各施設を回るようですが、今回は変則的に学会が行程の真ん中に入ったためか、スタートは米国東部のUniv. of Pittsburgh (Pennsylvania)でしたが、次に西部のStanford Univ. (California)、AOSSMはSeattle (Washington)で開催され、再度東部のUniv. of Pennsylvania (Pennsylvania)、Thomas Jefferson Univ. (Pennsylvania)と、日本からの往復を含めると、アメリカ大陸を2回横断する大移動でした(図1)。

University of Pittsburgh (6/30~7/3)

ピッツバーグではFreddie Fu先生がホストとして、手術、カンファレンス、観光と非常に有意義な時間をアレンジしてくださいました。最初の訪問先であるため、不安もありましたが、当時日本から留学されていた、西澤勇一郎先生(神戸大学)、川上洋平先生(神戸大学)、小林真先生(名古屋大)がわれわれを十二分にサポー

トしてください、今回のフェローにおいてよいスタートが切れました。(また荒木大輔先生(神戸大学)には、出発前の準備でお世話になりました)この場をかりて感謝の意を申し上げます。

ピッツバーグでは、Fu先生のACL再建術を2例見学させて頂きました。術前に手術室の廊下で、当日手術のケースカンファレンス(単に症例を紹介するだけでなく、MRIを用いたACLの付着部の計測や、採取する予定の腱のサイズの計測など)や術後症例の画像を含めた再検討なども手術開始直前まで行なわれました。さらに術前評価や、手術中も大腿骨顆間部の距離や付着部の長さなどを記録するなど、データ収集にも熱心でした。カンファレンスでは、約20名のフェローや研究スタッフの前でわれわれ3人に発表の機会を頂きました。食事・施設見学・観光等、すべてにおいて常にFu先生が連絡を入れてくださっており、非常に充実した日々を過ごすことができました(図2)。

Stanford University (7/7~7/9)

スタンフォード大学では、John Costouros先生がホストです(図3)。大学構内の一角に宿泊したのですが、訪



図1 JOSSM-USA traveling fellow 行程
①ピッツバーグ ②スタンフォード ③シアトル ④フィラデルフィア



図2 ピッツパークのカンファレス室にてFu先生（前列左端）

問先自体は Stanford Medicine Outpatient Center であり、車で30分程移動が必要でした。Costouros 先生は肩関節治療を専門にされており、初日は肩関節鏡の手術2件を、二日目は外来診察を見学しました。また、スタンフォード大学のキャンパスツアーに参加し、アメリカらしい広大なキャンパスを見学いたしました。初日の夜はメジャーの試合を、二日目の夜はスポーツクリニックのメンバーとの食事会を計画して頂き、多くの先生方と話す機会を頂きました。最終日はスポーツクリニックチームの Fanton 先生の膝・肩の関節鏡手術を見学しました。

AOSSM in Seattle (7/10~12)

AOSSM では、理事長の高岸先生と副理事長の別府先



図4 AOSSM の受付風景



図3 Outpatient Center 外来受付前にて
左から磯本先生, 大澤先生, Costouros 先生, 小生

生がお越しになり、1週間が経って疲れの出ているわれわれに、エネルギーを注入してくださいました(図4.5)。学会は午前中が中心に開催されました。女性で初めての本学会の学会長である Jo Hannafin 先生は、会長講演でご自身の生き立ちを述べられ、日本の会長講演とまったく違うスタイルに驚かされました。

University of Pennsylvania (7/14~16)

ペンシルベニア大学では、Brian Sennett 先生がホストで、市内観光から食事、手術、施設見学まで全てをアレンジしつつ、ご自身でも積極的に同行してくださいました。当大学はアメリカでは歴史のある大学の1つで、historical tour なるものも存在しました。また、整形外科のチーフであり、ハンドおよび形成外科分野で著名な



図5 日本からの先生方との昼食会。高岸先生（右列奥）、別府先生（左列奥から2番目）、神戸大学からの荒木先生（右列手前）、長井先生（左列手前）。



図6 レストランにて
Levin先生(左から2番目), Sennett先生(右端)

Scott Levin先生より、腕の同種移植の講演を聞かせて頂きました(図6)。手術はJames Carey先生やJohn Kelly先生、Theoder Ganley先生の膝・肩・股関節の手術を見学しました。その他、症例の診断から治療に対する考え方をレジデント数名とスタッフ10数名とで議論する、といった教育的カンファレンスも刺激的でした。

スポーツグループの外来を行なうPenn Sports Medicine Centerは大学のアメリカンフットボールグラウンドに隣接しており、怪我をした学生はすぐに診察できる体制や、リハビリ施設のみならず、学生用のトレーニング施設も充実しており、日本ではまねできない規模の施設でした。最終日には、プール付きの庭を備えたSennett先生のご自宅にご招待頂き、楽しい時間を過ごしました。

Thomas Jefferson University Hospital (7/17~18)

唯一、宿泊先を変えずに移動できた病院ですが、Steven Raikin先生がホストでわれわれを迎えてくださいました(図7)。同病院には高鳥尚子先生がいらっしゃり、われわれを到着前からサポートしてくださいました。この場をかりて感謝の意を申し上げます。Raikin先生は足の外科が専門で、1日に10件ほどの手術をこなされていました。とくに骨きりにおいては、術前に骨きり角度や量を計画することなく、職人のような感覚で、透視を駆使して骨きりを躊躇なくし、きれいな足を完成させておられました。1日は手術を、もう半日は外



図7 Raikin先生と手術室にて

来を見学しました。また、Raikin先生はまったく外食をなされないらしいのですが、われわれのために病院近くの店で、夕食をご一緒して頂きました。

おわりに

私は、本学会からGOTSとUSAの両方を経験させて頂きましたが、大きな違いはアメリカでは病院施設内での秘密保持が厳重で、各施設で契約書にサインが必要で、施設内での写真撮影を制限する病院もあります。さらに日本では考えられない程、感染症の抗体の有無にも厳重で、抗体がない場合はワクチン接種が必要となります。今後、JOSSM-USA traveling fellowに参加される先生は、出発までにできる限りこれらの情報を収集し、準備をしてください(各自で連絡を密に取って、準備する必要があります)。今回はかなり準備したのですが、それでも現地での手続きの行き違いがあったりし、非常に面倒でした。

最後になりましたが、訪問先でお世話になった先生にはもちろんのこと、本フェローシップに参加する機会を与えて頂き、訪問先の手配をくださった、理事長の高岸憲二先生、および副理事長(元国際委員長)の別府諸兄先生、国際委員長の菅谷啓之先生に深く御礼申し上げます。また、フェローシップ参加を許可してくださった大阪大学整形外科の吉川秀樹教授をはじめ、フェロー期間中の診療をカバーしてくださった医局の先生方にも深謝いたします。

Japanese Journal of ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE



定款・入会細則	73
名誉会員・海外特別会員，理事，監事，代議員，賛助会員名簿	82
各種委員会	85
学会開催のお知らせ	87

一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会

一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会定款

第1章 総 則

(名称)

第1条 本法人は、一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会と称し、英文では、The Japanese Orthopaedic Society for Sports Medicine (略称 JOSSM) と表示する。

(事務所)

第2条 本法人は、主たる事務所を東京都千代田区に置く。

(目的)

第3条 本法人は、整形外科学及び運動器科学領域におけるスポーツ医学について調査、研究及び診療についての発表及び提言を行い、スポーツ医学の進歩普及に貢献する。その目的は、国民の健康、疾病の予防、スポーツ医学等を通じた国民の心身の健全な発達、スポーツ外傷・障害の予防と治療、障害者の支援、高齢者の福祉の増進及び公衆衛生の向上並びに学術及び科学技術の振興に寄与することである。

(事業)

第4条 本法人は、前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 学術集会、講演会、研究会等の開催
- (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)、学術図書等の発行
- (3) 研究の奨励及び調査の実施
- (4) 優秀な業績の表彰
- (5) 関連学術団体との研究協力と連携
- (6) 国際的な研究協力の推進
- (7) スポーツ協会・団体・クラブ等との連携
- (8) 一般市民向けの広報と医療相談
- (9) 医療保険制度、介護保険制度、障害者(児童)福祉制度、スポーツ関連制度に関する調査、研究及び提言
- (10) その他本法人の目的を達成するために必要な事業

(公告方法)

第5条 本法人の公告は、電子公告により行う。

- 2 事故その他やむを得ない事由によって前項の電子公告をすることができない場合は、官報に掲載する方法により行う。

第2章 会 員

(会員の種別)

第6条 本法人は、次に掲げる会員をもって構成する。

- (1) 正 会 員 本法人の目的に賛同して入会した医師

- (2) 準 会 員 本法人の目的に賛同して入会した正会員以外の者
- (3) 名 誉 会 員 本法人の運営又はスポーツ医学に関し特に功労のあった者で、理事長が推薦し、理事会及び社員総会（以下「総会」とする）で承認された者
- (4) 賛 助 会 員 本法人の目的に賛同し、本法人の事業を援助する個人又は団体
- (5) 海外特別会員 本法人又はスポーツ医学の発展に顕著な貢献をした外国の医師で、理事長が推薦し、理事会及び総会で承認された者

(入会)

- 第7条 本法人の正会員、準会員又は賛助会員として入会しようとする者は、理事会において別に定める入会申込書により申込みをし、理事会の承認を受けなければならない。
- 2 名誉会員及び海外特別会員に推挙された者は、入会の手続きを要せず、本人の承諾をもって会員となるものとする。

(入会金及び会費)

- 第8条 正会員、準会員及び賛助会員の年会費については別途細則にて定めるものとする。
- 2 既に納入した年会費は返還しない。

(退会)

- 第9条 会員が退会しようとするときは、別に定める退会届を理事長に提出しなければならない。但し、当該年度までの年会費は納付しなければならない。

(除名)

- 第10条 会員が次に掲げるいずれかに該当するに至ったときは、総会の決議によって当該会員を除名することができる。
- (1) 本法人の定款その他の規則に違反したとき
 - (2) 本法人の名誉を傷つけ、又は目的に反する行為をしたとき
 - (3) その他正当な事由があるとき

(会員資格の喪失)

- 第11条 前2条の場合のほか、会員は、次に掲げるいずれかに該当するに至ったときは、その資格を喪失する。
- (1) 総代議員が同意したとき
 - (2) 成年被後見人又は被保佐人になったとき
 - (3) 当該会員が死亡、若しくは失跡宣告を受けたとき、又は会員である団体が解散したとき
 - (4) 3年以上会費を滞納したとき

第3章 代 議 員

(代議員制)

- 第12条 本法人に180名以上230名以内の代議員を置く。代議員とは、一般社団法人及び一般財団法人に関する法律(以後「法人法」という)上の社員を意味する。
- 2 代議員は、理事会で推薦し、総会の承認をもって選任される。
 - 3 代議員は、別途定める細則に基づき、正会員の中から選任する。
 - 4 代議員の任期は、選任の2年後に実施される定時総会の日までとする。

- 5 代議員が、次に掲げるいずれかに該当するに至ったときは、総代議員数の3分の2以上の決議により解任することができる。この場合、総会で決議する前に当該代議員に対して弁明の機会を与えるものとする。
- (1) 心身の故障のため、職務の執行に堪えないと認められるとき
 - (2) 職務上の義務違反、その他代議員たるにふさわしくない行為があると認められるとき

第4章 総 会

(構成)

第13条 総会は、代議員をもって構成する。なお、総会をもって法人法上の社員総会とする。

- 2 名誉会員は、総会に出席し議長の了解を得て意見を述べることができる。但し、決議には参加することはできない。

(権限)

第14条 総会は、次の事項を決議する。

- (1) 会員の除名
- (2) 代議員の選任又は解任
- (3) 理事及び監事（以上総称して「役員」という）の選任又は解任
- (4) 事業報告及び収支決算に関する事項
- (5) 事業計画及び収支予算に関する事項
- (6) 理事会において総会に付議する事項

(開催)

第15条 総会は、定時総会として毎事業年度終了後3ヵ月以内に1回開催するほか、臨時総会として必要がある場合に開催する。

(招集)

第16条 総会は、法令に別段の定めがある場合を除き、理事会の決議に基づき、理事長が招集する。

- 2 総代議員の議決権の5分の1以上の議決権を有する代議員は、理事長に対し、総会の目的である事項及び招集の理由を示して、総会の招集を請求することができる。この場合、理事長は6週間以内に総会を開催する。

(議長)

第17条 総会の議長は、理事長が指名する。

(議決権)

第18条 総会における議決権は、代議員1名につき1個とする。

(決議)

第19条 総会の決議は、法令又はこの定款に別段の定めがある場合を除き、総代議員の議決権の過半数を有する代議員が出席し、出席した当該代議員の議決権の過半数をもって行う。

- 2 前項の規定にかかわらず、次の決議は、総代議員の議決権の3分の2以上に当たる多数をもって行う。

- (1) 会員の除名
- (2) 監事の解任
- (3) 定款の変更
- (4) 解散
- (5) その他法令で定められた事項

(議決権の代理行使)

第 20 条 代議員は、他の代議員を代理人として、当該代理人によってその議決権を行使することができる。

(議事録)

第 21 条 総会の議事については、法令で定めるところにより、議事録を作成する。

- 2 議長及び議事録の作成に係る職務を行った理事は、前項の議事録に記名押印する。

(会員への通知)

第 22 条 総会の議事の要領及び決議した事項は、全会員に通知する。

第 5 章 役 員

(役員の設定)

第 23 条 本法人に、次の役員を置く。

理事 12 名以上 20 名以内

監事 2 名以内

- 2 理事のうち 1 名を理事長、2 名を副理事長とする。
- 3 前項の理事長をもって法人法上の代表理事とする。

(役員を選任)

第 24 条 理事及び監事は、総会の決議によって正会員の中から選任する。なお、理事及び監事は就任の年の 4 月 1 日現在において満 65 歳未満の者でなければならない。

- 2 理事長及び副理事長は、理事会の決議によって理事の中から選定する。

(理事の職務及び権限)

第 25 条 理事は、理事会を構成し、法令及びこの定款で定めるところにより、職務を執行する。

2 理事長は、法令及びこの定款で定めるところにより、本法人を代表し、その業務を執行する。

3 副理事長は、理事長を補佐し、理事会において別に定めるところにより、本法人の業務を分担執行する。

(監事の職務及び権限)

第 26 条 監事は、理事の職務の執行を監査し、法令で定めるところにより、監査報告を作成する。

2 監事は、いつでも、理事及び使用人に対して事業の報告を求め、本法人の業務及び財産の状況の調査をすることができる。

(役員任期)

第 27 条 役員任期は、選任後 2 年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する定時総会の終結の時

- までとし、再任を妨げないが2期4年を超えないものとする。
- 2 前項の規定にかかわらず、任期満了前に退任した理事又は監事の補欠として選任された理事又は監事の任期は、前任者の任期の満了する時までとする。
 - 3 理事又は監事は、第23条に定める定数に足りなくなるときは、任期の満了又は辞任により退任した後も、新たに選任された者が就任するまで、なお理事又は監事としての権利義務を有する。

(役員解任)

- 第28条 役員は、いつでも総会の決議によって解任することができる。
- 2 前項の場合は、総会の決議による前に、当該役員に弁明の機会を与えなければならない。
 - 3 理事長及び副理事長は、理事会の決議によって解職する。

(役員報酬等)

- 第29条 役員には、その職務執行の対価として報酬等を支給することができる。その額については、総会において別に定める。

第6章 理事会

(構成)

- 第30条 本法人に理事会を置く。
- 2 理事会は、すべての理事をもって構成する。

(権限)

- 第31条 理事会は、次の職務を行う。
- (1) 本法人の業務執行の決定
 - (2) 理事の職務の執行の監督
 - (3) 理事長及び副理事長の選定及び解職

(招集)

- 第21条 理事会は、理事長が招集する。
- 2 理事長が欠けたとき、又は理事長に事故があるときは、副理事長が招集する。

(議長)

- 第33条 理事会の議長は、理事長がこれに当たる。
- 2 理事長が欠けたとき、又は理事長に事故があるときは、副理事長がこれに当たる。

(決議)

- 第34条 理事会の決議は、決議について特別の利害関係を有する理事を除く理事の過半数が出席し、その過半数をもって行う。
- 2 理事が、理事会の決議の目的である事項について提案した場合において、当該提案について、議決に加わることのできる理事全員が書面又は電磁的記録により同意の意思表示をしたときは、その提案を可決する旨の理事会の決議があったものとみなす。但し、監事が異議を述べたときは、その限りではない。

(議事録)

- 第 35 条 理事会の議事については、法令で定めるところにより、議事録を作成する。
- 2 出席した理事長及び監事は、前項の議事録に記名押印する。

第 7 章 資産及び会計

(事業年度)

- 第 36 条 本法人の事業年度は、毎年 7 月 1 日に始まり翌年 6 月 30 日に終わる。

(事業計画及び収支予算)

- 第 37 条 本法人の事業計画及び収支予算については、毎事業年度の開始の日の前日までに、理事長が作成し、理事会の承認を経て、総会において報告しなければならない。これを変更する場合も同様とする。
- 2 前項の書類については、主たる事務所に、当該事業年度が終了するまでの間備え置くものとする。

(事業報告及び決算)

- 第 38 条 本法人の事業報告及び決算については、毎事業年度終了後、理事長が事業報告書及び計算書類並びにこれらの附属明細書を作成し、監事の監査を受けた上で、理事会の承認を経て、定時総会に提出し、事業報告についてはその内容を報告し、計算書類及びこれらの附属明細書については承認を受けなければならない。
- 2 前項の規定により報告され、又は承認を受けた書類のほか、監査報告を主たる事務所に 5 年間備え置くとともに、定款及び代議員名簿を主たる事務所に備え置くものとする。

第 8 章 定款の変更及び解散

(定款の変更)

- 第 39 条 この定款は、総会の決議によって変更することができる。

(解散)

- 第 40 条 本法人は、総会の決議その他法令で定められた事由により解散する。

(残余財産の帰属)

- 第 41 条 本法人が清算する場合において有する残余財産は、総会の決議を経て、公益社団法人及び公益財団法人の認定に関する法律第 5 条第 17 号に掲げる法人又は国若しくは地方公共団体に贈与するものとする。

第 9 章 委員会

(委員会)

- 第 42 条 本法人には、会務執行のため、理事会の決議により、委員会を設置する。
- 2 理事会は、常設の委員会のほか、必要と認めるときは、特別委員会を置くことができる。
 - 3 委員及び委員会の構成は、理事会で決定する。

一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会 定款施行細則

第1章 会 員

(入会手続)

第1条 入会しようとする者は、所定の入会申込書に所要事項を記入、署名の上、入会金及びその年度の会費を添えて、本法人事務局に提出する。

(入会金及び会費)

第2条 本法人の入会金及び年会費は、次の通りとする。

入会金 2,000円

正会員 12,000円、準会員 6,000円(但し、学生(医師を除く)2,000円)

但し、名誉会員、海外特別会員の会費は免除する。

2 本法人の賛助会員の年会費は、50,000円以上とする。

第2章 学 術 集 会

(学術集会)

第3条 本法人は、学術集会を年1回開催し、学術集会会長が主催する。

(学術集会会長等の選任)

第4条 次々期学術集会会長は、理事会で推薦し、総会の承認をもって選任される。

2 次期学術集会会長及び次々期学術集会会長は、総会の承認を経て定時総会と同時に開催される学術集会の終了の翌日から、それぞれ学術集会会長及び次期学術集会会長となる。

(学術集会会長等の任期)

第5条 学術集会会長等の任期は、前年度の学術集会終了の翌日から当該学術集会会長が担当する学術集会終了の日までとする。

(理事会への出席)

第6条 前期学術集会会長、学術集会会長、次期学術集会会長及び次々期学術集会会長は、理事会に出席することができる。

(学術集会への参加)

第7条 学術集会への参加は、本法人の会員ならびにスポーツ医学に関連する者で、学術集会会長が認めた者に限る。

(学術集会での発表)

第8条 学術集会での発表の主演者及び共同演者は、原則として本法人の会員とする。

附 則

1 この細則は、理事会の決議によって変更することができる。

2 この細則は、平成23年12月5日から施行する。

3 この改定細則は、平成26年1月24日から施行する。

一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会 入会資格及び年会費に関する細則

第1条 一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会(以下「本学会」という)定款第7条、第8条並びに定款施行細則第1条、第2条によりこの細則を定める。

(入会資格及び手続き)

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入、署名の上、本学会事務局へ提出すること
- 3) 代議員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) 理学療法士・作業療法士
- 2) 日本体育協会アスレチックトレーナー
- 3) その他、理事会が認める者
- 4) 上記の者の入会手続き方法は下記の通りとする。
 - ①所定の入会申込書に所要事項を記入、署名の上、本学会事務局へ提出すること
 - ②代議員1名の推薦を得ること
 - ③3)については、業績、活動歴、在学証明書などを添えること

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入、署名押印の上、本学会事務局へ提出すること
- 2) 代議員1名の推薦を得ること

(入会の承認)

第5条 第2条、第3条並びに第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。

(会費の納入)

第6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(但し、学生(医師を除く)：2,000円)、
賛助会員：50,000円

第7条 会費は、当該年度に全額を納入しなければならない。

(会員の権利及び義務)

第8条 正会員及び準会員は下記の権利及び義務を有する。

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌及び図書等の優先的頒布を受けること
- 2) 学術集会、その他本学会が行う事業への参加ができること
- 3) 機関誌への投稿、及び学術集会への出題・応募ができること
- 4) その他本学会の定款及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本学会事務局へ届出ること
第9条 賛助会員は下記の権利及び義務を有する。

(権利)

- 1) 本学会が刊行する機関誌及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

(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本学会事務局へ届出ること

(休会及び手続き)

第10条 留学のために休会を希望する者は、下記の事項を具備することを要する。

- 1) 所定の休会届に所要事項を記入、署名の上、休会事由となる公的な証明書を添えて本学会事務局へ提出すること
- 2) 休会事由が終了した際、復会することを条件に休会を認めることとする
- 3) 休会中は会費の納入を免除する。但し、その権利は一時的に喪失することとする
- 4) 復会する際は、住所、氏名、学会機関誌送付先等を速やかに本学会事務局に届出ること

(再入会)

第11条 退会した者が再度入会する場合には、第2条の手続を要する。但し、退会の際未納の会費がある場合は当該未納会費を納入しなければならない。法人設立前の日本整形外科スポーツ医学会を退会した者も含む。

附 則

- 1 この細則の変更は理事会で行う。
- 2 この細則は平成23年12月5日から施行する。
- 3 この改定細則は平成26年1月24日から施行する。

名誉会員

青木 虎吉	青木 治人	赤松 功也	東 博彦	麻生 邦一
阿部 宗昭	生田 義和	石井 清一	伊勢亀富士朗	伊藤 恵康
今井 望	今給黎篤弘	大久保 衛	岡崎 壯之	荻野 利彦
越智 隆弘	城所 靖郎	木下 光雄	木村 雅史	黒澤 尚
河野 一郎	腰野 富久	斉藤 明義	榊田喜三郎	阪本 桂造
四宮 謙一	霜 礼次郎	白井 康正	高木 克公	高倉 義典
竹田 毅	田島 寶	田島 直也	立入 克敏	土屋 正光
富田 勝郎	鞆田 幸徳	中嶋 寛之	丹羽 滋郎	浜田 良機
林 浩一郎	福林 徹	藤澤 幸三	松井 宣夫	三浦 隆行
茂手木三男	守屋 秀繁	山本 晴康	山本 博司	龍 順之助
渡辺 好博				

海外特別会員

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

理事

石橋 恭之	稲垣 克記	奥脇 透	久保 俊一	西良 浩一
酒井 宏哉	柴田 陽三	菅谷 啓之	◎高岸 憲二	田中 寿一
田中 康仁	○帖佐 悦男	土屋 弘行	中村 博亮	○別府 諸兄
松田 秀一	丸毛 啓史			

◎理事長 ○副理事長

監事

藤 哲 武藤 芳照

代議員

相澤 充 阿部 均 池田耕太郎 井手 淳二 今井 一博 岩崎 倫政 岩本 幸英 大谷 俊郎 大場 俊二 岡田知佐子 尾崎 敏文 金谷 文則 寬田 司 久保 俊一 小林 龍生 佐伯 和彦 鮫島 康仁 清水 正人 杉田 健彦 副島 修 高橋 敏明 竹田 秀明 田中 康仁 辻野 昭人 筒井 廣明 戸祭 正喜 中川 照彦 中村 博亮 橋口 宏 林 光俊 平沼 憲治 福田 潤 古谷 正博 堀川 哲男 益田 和明 松本 秀男 水田 博志 宮川 俊平 村上 秀孝 森原 徹 山賀 寬 山田 均 橫江 清司 米倉 曉彦	青木 光 雨宮 雷太 池田 浩夫 井樋 榮二 今給黎直明 岩噲 弘志 内尾 祐司 大塚 隆信 大庭 英雄 岡村 良久 柏口 新二 金岡 恒治 喜久生明男 熊井 司 小林 良充 酒井 忠博 塩谷 英司 常德 剛 杉本 和也 副島 崇 高原 政利 武田 芳嗣 帖佐 悦男 津田 英一 津村 暢宏 鳥居 俊 中川 泰彰 中山正一郎 橋本 祐介 原 邦夫 平野 篤 藤井 康成 別府 諸兄 堀部 秀二 松浦 哲也 松本 學 三谷 玄弥 宮武 慎 村上 元庸 森本 祐介 山上 亨 山村 俊昭 吉川 玄逸 和田 佑一	青木 喜滿 新井 祐志 池田 浩 稻垣 克記 今田 光一 岩堀 裕介 内田 研造 大槻 伸吾 大森 豪 小倉 雅 片岡 洋一 龜山 泰 北岡 克彦 栗山 節郎 齋藤 知行 酒井 直隆 柴田 陽三 白倉 賢二 杉本 勝正 園田 昌毅 高原 康弘 田島 吾郎 塚原 隆司 土屋 明弘 津村 弘 内藤 正俊 中島 育昌 成田 哲也 馬場 久敏 原田 幹生 福井 尚志 藤卷 良昌 星川 吉光 本庄 宏司 松木 圭介 丸毛 啓史 三橋 成行 武藤 芳照 森 淳 柳下 和慶 山岸 恒雄 山本 謙吾 吉田 宗人 渡邊 耕太	麻生 伸一 飯澤 典茂 石橋 恭之 井上 貴司 入江 一憲 岩本 潤 内山 英司 大沼 弘幸 小笠 博義 奧脇 透 加藤 公 川上 照彦 木下 裕光 河野 秀樹 齊藤 英知 酒井 宏哉 清水 邦明 新城 宏隆 鈴江 直人 高岸 憲二 田口 敏彦 立花 陽明 月坂 和宏 土谷 一晃 藤 晃一 中川 順介 中瀨 直也 西中 英俊 林 潤一 樋口 重宣 福島 博 布袋屋 浩 前田 朗 松末 吉隆 三浦 裕正 綠川 孝二 宗田 大夫 森川 嗣夫 安田 義 山崎 哲也 山本 哲司 吉村 一朗 渡邊 幹彦	阿部 信寬 池内 昌彦 一戸 貞文 井上 雅之 岩佐 潤二 岩本 英明 内山 善康 大野 和則 岡崎 賢 尾崎 誠 金森 章浩 川口 宗義 金 勝乾 後藤 英之 西良 浩一 桜庭 景植 清水 卓也 菅谷 啓之 鈴木 啓之 高杉紳一郎 竹内 良平 田中 寿一 月村 泰規 土屋 弘行 遠山 晴一 中川 匠 長瀨 寅 野崎 正浩 林 正典 平岡 久忠 福田 亜紀 古島 弘三 洞口 敬 増島 篤 松田 秀一 三木 英之 南 和文 村 成幸 森澤 豊 安田 稔人 山下 敏彦 柚木 脩 吉矢 晋一 渡會 公治
--	--	---	---	--

(220名；敬称略，50音順)

賛助会員

旭化成ファーマ株式会社
株式会社アルファテック・パンフィック
エーザイ株式会社
MSD株式会社
科研製薬株式会社
スミスアンドネフューエンドスコピー株式会社
株式会社高崎義肢
帝人ファーマ株式会社
トルニエ・ジャパン株式会社
日本イーライリリー株式会社
有限会社P.O.サポート
久光製薬株式会社
有限会社前橋義肢製作所
森義肢製作所
ヤンセンファーマ株式会社

(15社；50音順)

各種委員会委員

◎担当理事 ○委員長 ●アドバイザー

総務委員会

◎/○別府 諸兄 ●武藤 芳照
帖佐 悦男 松本 秀男

財務委員会

◎/○帖佐 悦男 大谷 俊郎 副島 修
青木 光広

編集委員会

◎柴田 陽三 ○中川 泰彰
阿部 信寛 阿部 均 新井 祐志 岩佐 潤二 内山 善康
後藤 英之 武田 芳嗣 中山正一郎 平岡 久忠 松本 學
森澤 豊 安田 義

学術検討委員会

◎石橋 恭之 ○井手 淳二
内尾 祐司 金森 章浩 小林 良充 杉本 和也 原田 幹生
渡邊 幹彦

広報委員会

◎酒井 宏哉 ○金岡 恒治 ●亀山 泰
大槻 伸吾 平野 篤 村 成幸 安田 稔人 山崎 哲也

国際委員会

◎菅谷 啓之 ○熊井 司
岩崎 倫政 齋藤 知行 清水 邦明 吉田 宗人

教育研修委員会

◎久保 俊一 ○岡村 良久 ●岩本 英明 ●奥脇 透
阿部 信寛 園田 昌毅 松浦 哲也

社会保険委員会

◎稲垣 克記 ○中川 照彦 ●齐藤 明義 ●木村 雅史
小林 龍生 齋藤 知行 桜庭 景植 杉山 肇 立花 陽明
土屋 明弘 洞口 敬

メンバーシップ委員会

◎松田 秀一
池田耕太郎 大庭 英雄 野崎 正浩 本庄 宏司 吉田 宗人

ガイドライン策定委員会

◎田中 康仁 ○帖佐 悦男
杉本 和也 田島 卓也 谷口 晃 平野 貴章 森 淳
安田 稔人

定款等検討委員会

◎土屋 弘行 ○三浦 裕正 ●吉矢 晋一
入江 一憲 白倉 賢二 杉田 健彦 高杉紳一郎

学会活性化検討委員会

◎西良 浩一 ○中川 匠
大場 俊二 加藤 公 野崎 正浩 林 光俊 山下 敏彦

専門医制度検討委員会

◎田中 寿一 ○石橋 恭之
田中 康仁 中村 博亮 丸毛 啓史

情報管理システム委員会

◎中村 博亮
尾崎 敏文 尾崎 誠 中田 研 山本 謙吾 山本 哲司

倫理・利益相反委員会

◎丸毛 啓史
大塚 隆信 土谷 一晃 古谷 正博 増島 篤

障害検討委員会

◎奥脇 透 ○水田 博志
相澤 充 岩堀 裕介 田口 敏彦 鳥居 俊 渡邊 幹彦

学会開催のお知らせ

第 28 回日本臨床整形外科学会学術集会 維新学会・山口

会 期：2015 年 7 月 19 日（日）・20 日（月・祝）
会 場：海峡メッセ下関，下関市生涯学習プラザ（山口県下関市）
会 長：丘 茂樹（山口県臨床整形外科医会 会長/丘病院 院長）
テーマ：整形外科の明日に架ける橋
URL：http://www.congre.co.jp/28jcoa/
6 月 8 日（月）まで事前参加登録を行っております。
ぜひご参加下さい。

お問合せ先：＜運営事務局＞

第 28 回日本臨床整形外科学会学術集会 維新学会・山口 運営事務局
〒 810-0001 福岡市中央区天神 1-9-17
株式会社コングレ 九州支社
TEL：092-716-7116 FAX：092-716-7143
E-mail：28jcoa@congre.co.jp

第 40 回日本足の外科学会・学術集会のお知らせ

会 期：2015 年 10 月 29 日（木）・30 日（金）

会 場：ヒルトン東京ベイ（千葉県）

〒 279-0031 千葉県浦安市舞浜 1-8

会 長：須田 康文（慶應義塾大学医学部整形外科学教室）

テーマ：伝承、そして創造へ

プログラム（予定）：基調講演、招待講演、教育研修講演、一般演題、共催セミナー
シンポジウム

①外反母趾治療の過去・現在・未来

②足関節外側靭帯損傷治療の過去・現在・未来

パネルディスカッション

①扁平足治療～小児から大人まで～

②足部疾患の画像診断～病態をどこまで解析できるか～

③アスリートのための足の外科

主題

①外反母趾再発例の治療 ②変形性足関節症 ③R A 足 ④後脛骨筋腱機能不全症 ⑤距骨骨軟骨障害 ⑥糖尿病足 ⑦腓骨筋腱脱臼 ⑧ SAFE-Q

学術集会 URL：http://jssf2015.umin.ne.jp

演題募集期間：4 月 15 日（水）～6 月 17 日（水）正午

ホームページ掲載の募集要項を確認のうえ、インターネットで演題をお申し込み下さい。

お問い合わせ先：＜学術集会事務局＞

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

〒 160-8582 東京都新宿区信濃町 35 番地

TEL：03-5363-3812 FAX：03-3353-6597

＜運営事務局＞

第 40 回日本足の外科学会・学術集会 運営事務局

〒 112-0012 東京都文京区大塚 3-5-10 住友成泉小石川ビル 6 階

株式会社サンプラネット メディカルコンベンション事業部

TEL：03-5940-2614 FAX：03-3942-6396

E-mail：jssf40@sunpla-mcv.com

第 50 回日本脊髄障害医学会のご案内

会 期：平成 27 年 11 月 19 日（木）～ 20 日（金）

会 場：グランドプリンスホテル高輪

〒 108-8612 東京都港区高輪 3-13-1

会 長：戸山 芳昭（慶應義塾大学医学部 教授）

テーマ：脊髄損傷再生への挑戦 ―半世紀を振り返り、次の百年へ―

URL：http://www.congre.co.jp/jascol2015/

プログラム

1. 特別講演：山中 伸弥（京都大学 iPS 細胞研究所）
里宇 明元（慶應義塾大学医学部 リハビリテーション医学教室）
山海 嘉之（筑波大学山海研究室）
2. 教育講演：加藤 真介（徳島大学病院 リハビリテーション部）
田島 文博（和歌山県立医科大学 リハビリテーション科）
3. シンポジウム
4. 一般演題（口演、ポスター、学会奨励賞含）

その他：共催セミナー、企業展示、懇親会

演題募集期間：5 月 12 日（火）から 6 月 18 日（木）正午

※詳細は、学術集会 Web サイトをご覧ください。

応募資格：演題投稿者は、筆頭著者並びに共同著者ともに学会員で当該年度（平成 27 年度）年会費納入者に限ります。年会費未納者及び未入会者は演題応募に先立ち、学会ホームページをご一読の上、演題登録期間（2015 年 6 月 18 日）内に手続きをお済ませください。

<入会手続き先> 日本脊髄障害医学会事務局
〒 251-0035 藤沢市片瀬海岸 3-13-20 合同会社エム・コム内
TEL：0466-27-9724 FAX：0466-27-9723
HP URL：http://www.jascol.jp/

お問合せ先：<学会事務局> 慶應義塾大学医学部整形外科学教室
E-mail：masa@a8.keio.jp
事務局幹事 中村 雅也

<運営事務局> 第 50 回日本脊髄障害医学会 運営事務局
株式会社コングレ東京本社内
TEL：03-5216-5318 FAX：03-5216-5552
E-mail：jascol2015@congre.co.jp

事務局からのお知らせ

American Journal of Sports Medicine (AJSM) の購読について

本学会の会員は、American Journal of Sports Medicine (AJSM：年12冊発行)を特別優待価格で購読することができます。

	一般価格	特別優待価格
AJSM 購読	\$183.-	\$102.-
オンライン購読	一般向けサービスなし	\$ 30.-

AJSM 購読、オンライン購読のどちらにお申し込みいただいても、1972年の創刊号以降の全刊行物にアクセスが可能です。

特別優待価格での購読を希望される会員のかたは、事務局あてメールにて購読希望である旨をご連絡ください。(info@jossm.or.jp) 追ってお申し込みについてのご案内をお送りしますので、各自購入手続を進めてください。

会員登録情報の変更について

勤務先、自宅、メールアドレスに変更がありましたら、お早めに事務局あてメールにてご連絡ください。(info@jossm.or.jp)

ご連絡がない場合、学会雑誌をはじめ事務局からのご案内がお手元に届かないことがありますのでご了承ください。

■事務局連絡先

一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会 事務局
〒102-8481 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
TEL：03-3263-5896/FAX：03-5216-3115
E-mail：info@jossm.or.jp

編集後記

春の訪れとは名ばかりの長雨が続き、寒の戻りも厳しいこの頃です。昨夏も雨が続き晴れの少ない天候でしたが、地球の温暖化と関わっているのかと心配するのは私だけでしょうか。

さて今回は第40回日本整形外科スポーツ医学会学術集会から、アスリート寛骨臼関節唇損傷の診断・治療の up to date と題し、鏡視下手術治療成績、観血手術の適応と実際、理学療法の実際について、いずれも最新の治療成果を盛り込んだ論文が掲載されています。

ほかにも前十字靭帯再建における手術手技の工夫や治療成績、投球動作解析や上腕骨離断性骨軟骨炎の手術成績および経過、新鮮遠位脛腓靭帯や肘関節外側副靭帯損傷に対する修復術の工夫、大学サッカー選手の足趾屈筋筋力と障害の関連、下肢骨格筋に対する電気刺激法の効果等々、基礎から臨床まで種々の関節や筋腱についての詳細な分析と今後の展望が語られています。さらに2014年度 JOSSM-USA Traveling Fellow 報告記と読み進むうちに、気持ちは次第に晴れやかなものになりました。

医療機器の進歩に伴い、以前は困難とされていた解析や手術手技が可能となっており、スポーツ医学の分野でも診断から治療において目を見張る進歩を遂げています。しかしながら最新の機器や技術に振り回されることなく、有効に活用することも我々スポーツ医の務めと考えます。

(文責・森澤 豊)

JAPANESE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS MEDICINE
2015・VOL.35 NO.2

CHIEF EDITOR
YASUAKI NAKAGAWA, M.D.

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

NOBUHIRO ABE, M.D.	HITOSHI ABE, M.D.	YUJI ARAI, M.D.
JUNJI IWASA, M.D.	YOSHIYASU UCHIYAMA, M.D.	HIDEYUKI GOTO, M.D.
YOSHITSUGU TAKEDA, M.D.	SHOICHIRO NAKAYAMA, M.D.	HISATADA HIRAOKA, M.D.
MANABU MATSUMOTO, M.D.	YUTAKA MORISAWA, M.D.	TADASHI YASUDA, 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.35 NO.2

2015年5月31日 発行

発行／一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会

編集委員会(2014年度)

◎柴田 陽三			
○中川 泰彰	阿部 信寛	阿部 均	新井 祐志
岩佐 潤二	内山 善康	後藤 英之	武田 芳嗣
中山正一郎	平岡 久忠	松本 學	森澤 豊
安田 義		(◎担当理事	○委員長)