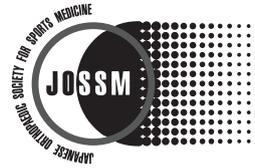


Japanese Journal of  
**ORTHOPAEDIC  
SPORTS  
MEDICINE**



一般社団法人日本整形外科スポーツ医学会

# 目 次

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 1. 緒 言

早稲田大学スポーツ科学学術院 赤間 高雄 …… 1

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 2. 緒 言

国立スポーツ科学センターメディカルセンター 中嶋 耕平 …… 2

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 3. 選手団本部と大会医務概要

Medical Support of the Japanese Delegation in Rio 2016 Olympic Games

国立スポーツ科学センターメディカルセンター 中嶋 耕平ほか … 3

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 4. 選手団本部トレーナーサポート

Physio Therapy and Athletic Training Service Provided by JOC Headquarters

株式会社 R-body project 鈴木 岳 …… 9

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 5. 個人競技におけるメディカルサポート—競泳—

Medical Support for an Individual Sport — Swimming —

国立スポーツ科学センターメディカルセンター整形外科 半谷 美夏ほか … 14

<第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会「Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート」>

## 6. 2016 リオ五輪（セブンス男女）帯同メディカルレポート

Medical Report as Team Doctor of Rugby Football in Olympic Game Rio 2016

聖路加国際病院整形外科 田崎 篤ほか … 19

- <第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会[Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート]>
7. Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート—ハイパフォーマンスサポート・センター—  
Medical Support in the Rio 2016 Olympics — High Performance Support-Center —  
国立スポーツ科学センターメディカルセンター 蒲原 一之 …… 24
- <第 42 回日本整形外科スポーツ医学会学術集会[Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート]>
8. オリンピック組織委員会としての医事運営  
Medical Services of Organising Committee of the Olympic Games  
早稲田大学スポーツ科学学術院 赤間 高雄 …… 28
9. 学童期柔道選手に対する肘痛調査～肘痛有訴率アンケートと肘関節検診～  
The Examination of Elbow Pain for Juvenile Judo Players ; the Questionnaire and  
Screening About Elbow Pain  
筑波大学医学医療系整形外科 井汲 彰ほか … 32
10. 9 歳以下で発生した腰椎疲労骨折(腰椎分離症)の特徴  
Characteristics of Lumbar Spondylolysis of Early Elementary School Children  
筑波大学医学医療系整形外科 塚越 祐太ほか … 37
11. 大相撲力士に対する ACL 再建術後合併症および土俵復帰に関する検討  
Analysis of Complications and Return to Match After Anterior Cruciate Ligament  
Reconstruction for Professional Sumo Wrestlers  
同愛記念病院整形外科関節鏡・スポーツセンター 長瀬 寅ほか … 40
12. オスグッド・シュラッター病に対するブドウ糖液局所注射の効果と安全性の検討  
—二重盲検無作為比較試験—  
Hyperosmolar Dextrose Injection for Osgood-Schlatter Disease a Prospective  
Randomized Double-Blind Study  
金沢大学大学院整形外科 中瀬 順介ほか … 44
13. 関節鏡視下膝靭帯再建術後早期の深部静脈血栓症(DVT)発症率と危険因子の評価  
The Incidence and Risk Factor of Deep Venous Thrombosis After Arthroscopy  
Assisted Ligament Reconstruction Surgery  
抱生会丸の内病院整形外科 大柴 弘行ほか … 48

14. バレーボール V プレミアリーグ選手における手関節外傷の治療経験  
Case Series Report : Treatment for Wrist Trauma in V-Premiere League Volleyball Players  
横浜市立みなと赤十字病院手外科・上肢外傷整形外科 若林 良明ほか … 52
15. 宮崎県における春季プロスポーツチームキャンプに対するメディカルサポート報告  
— 3 シーズン (2014~2016) のまとめ—  
Summary of Medical Support Reporting — 3 Season to the Professional Team Spring Training Camp in Miyazaki Prefecture (2014-2016)—  
野崎東病院整形外科 小島 岳史ほか … 57
16. 高校柔道選手の外傷性肩鎖関節症に鏡視下鎖骨遠位端切除が有効であった 1 例  
Arthroscopic Distal Clavicle Resection in Post-traumatic Acromioclavicular Arthrosis of High School Judo Athlete : a Case Report  
東海大学医学部外科学系整形外科学 鷹取 直希ほか … 63
17. Osgood-Schlatter 病の遺残障害に対し鏡視下骨片摘出術を行なった 2 例  
Case Reports of Arthroscopic Excision of Ossicle for the Unresolved Osgood-Schlatter Disease  
山形大学医学部整形外科 鈴木 朱美ほか … 67
18. 女子バスケットボール選手に発生した膝蓋骨疲労骨折に対して早期スポーツ復帰を目的に手術療法を施行した 1 例  
A Case of Stress Fracture of the Patella in Female Basketball Player Treated by Surgery for Early Return to Sport  
京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学(整形外科学教室) 藤井 俊ほか … 72
19. 所属カテゴリーと試合環境の違いがプロサッカーチームの公式戦で発生した外傷に及ぼす影響について  
The Influence of Change in Category and Game Environment on Official Game Injuries in Japan Professional Soccer Team  
株式会社モンテディオ山形 山本 純ほか … 75
20. 大学サッカー選手における Jones 骨折の解剖学的発生要因  
— 単純 X 線画像による足部縦アーチからの検討—  
Anatomical Pathology of the Jones Fracture in University Soccer Players ; Radiological Study Regarding the Medial Longitudinal Arch of the Foot  
貴島病院本院附属クリニック 藤高 紘平ほか … 80

21. 胸郭出口症候群に対し第一肋骨切除術を施行したオーバーヘッドアスリートの2例  
Two Cases with First Rib Resection for Treatment of Thoracic Outlet Syndrome in  
Overhead Athletes  
久留米大学医療センターリハビリテーションセンター 天本 亮ほか … 86
22. 上腕骨後捻角度の左右差は肩水平内転による後方タイトネスの評価に影響をおよぼす  
Side-to-side Difference in Humeral Retroversion Affects Horizontal Flexion  
Angle for the Evaluation of Posterior Shoulder Tightness  
第一東和会病院リハビリテーション科 上井 綾菜ほか … 90
23. 小学生, 中学生, 高校生, 大学生野球選手における原テストと投球時肩痛の関連  
Relation Between Hara Test and Throwing Shoulder Pain in Elementary, Junior  
High School, High School, and University Baseball Players  
第一東和会病院リハビリテーション科 中瀬 知紘ほか … 95
24. スポーツ選手の反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する Modified Inferior Capsular  
Shift 法の治療成績  
Clinical Result of Modified Inferior Capsular Shift Procedure for Recurrent  
Anterior Shoulder Dislocations and Subluxations  
東京明日佳病院スポーツ整形外科 米川 正悟ほか … 100
25. 初期・進行期腰椎分離症の病期分類からみた癒合率：水平断分類と矢状断分類の特徴  
Fusion Rate of Adolescent Lumbar Spondylolysis at Early and Progressive Stage :  
in a Comparison Between the Classification by Axial and Sagittal View of CT  
茨城県厚生連茨城西南医療センター病院整形外科 蒲田 久典ほか … 104
26. 医療機関で行なった2年間の少年野球肘検診の報告  
Screening of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum for Young  
Baseball Players in Hospital for Two Years  
自治医科大学整形外科 飯島 裕生ほか … 108
27. 膝軟骨病変に対する骨軟骨移植術後のスポーツ復帰について  
Return to Sport After Osteochondral Autogenous Transfer of the Knee Joint  
京都下鴨病院整形外科 小林 雅彦ほか … 112

## 緒 言

赤間 高雄<sup>1,2)</sup> Takao Akama

2016年8月5日～8月21日までの17日間にブラジルのリオデジャネイロで第31回オリンピック競技大会が開催された。実施競技種目は28競技306種目で、207の国と地域から11,303人の選手が参加した。ブラジルは日本から最も遠い国であり、日本代表選手団にとっては移動、時差、環境などのコンディションを悪化させる要因に対する対策や、ジカウイルス感染症やインフルエンザなどの感染症対策が必要とされた。結果として、日本代表選手団は夏季オリンピック史上最多の41個のメダルを獲得し、2020年東京オリンピックに向けて弾みをつく大会となった。これには、メディカルサポートが貢献したことはまちがいない。

本シンポジウムでは、日本代表選手団チーフメディカルオフィサーの中嶋耕平先生に日本代表選手団本部のメディカルサポートと大会のメディカルサービスの概要について解説いただき、日本代表選手団本部トレーナーの鈴木岳先生、水泳・競泳の帯同ドクターの半谷美夏先

生、ラグビーフットボールの帯同ドクターの田崎篤先生に、それぞれの立場からリオオリンピックの活動報告をしていただいた。さらに、選手団メンバー以外のサポートスタッフが活動する場として設置されたハイパフォーマンスサポートセンターでドクターとして活動した蒲原一之先生に報告していただいた。また、2020年東京オリンピックの組織委員会のチーフメディカルオフィサーとして、IOCのゲームズグループに参加した赤間高雄が、リオ大会の組織委員会の活動について報告した。

本シンポジウムは、夏季オリンピック日本選手団のメディカルサポートの現状をさまざまな視点からまとめ、2020年東京オリンピックに向けての問題点を確認した。また、2020年のホスト国としてメディカルサポートも認識した。本シンポジウムは2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の成功に有用な知見を提示した。

赤間高雄  
〒350-1192 所沢市三ヶ島2-579-15  
早稲田大学スポーツ科学学術院  
TEL 04-2947-6721  
E-mail takao-akama@waseda.jp

1) 早稲田大学スポーツ科学学術院  
Faculty of Sport Sciences, Waseda University  
2) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会  
The Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games

## 緒 言

中嶋 耕平<sup>1,2)</sup> Kohei Nakajima

2016年8月5日～21日までブラジル・リオデジャネイロ市において、第31回夏季オリンピック競技大会が開催された。オリンピック競技大会は、数あるスポーツイベントの中でも代表的な国際総合競技大会といえ、大会におけるメディカルサポートは、立場や競技の種類によってその関わり方にも特殊性があると考えられる。とくに次回大会（2020年）は東京での開催が予定されており、開催国としてそれぞれの医療体制についても把握しておくことが望ましい。

そこで、本セッションでは選手団本部（医師・トレーナー）、個人競技（競泳）、団体競技（ラグビー）、および村外支援拠点（ハイパフォーマンスセンター）の立場からメディカルサポートにあたられた先生方より各医務活動についてご報告していただき、さらにオリンピック競技大会組織委員会としての医事運営の概要についてもご報告いただいた。

選手団本部医務班としては、国際オリンピック委員会や大会組織委員会の医事部門、および国内各競技団体（メディカルスタッフ）との連絡窓口としての活動や事務手続きなどで事前準備に多くの労力を要することが報告され、選手のコンディショニングと最前列で向き合うトレーナーからは、近年のアスレティックリハビリテーションやコンディショニングスタイルの傾向として、物理療法やマッサージといったメディカルケアから選手の症状や特性に応じた運動療法や、セルフコンディショニ

ング（リコンディショニング）の指導や処方への需要と、それに対応したメディカルルームやスペースの必要性が提唱された。

競技の種類によるメディカルサポートとしては、個人競技（水泳）では、競技特性としての腰椎疾患への対応やドーピング検査も含めて、選手の複雑な競技スケジュールに合わせたメディカルスタッフの配置や対応の工夫が必要であり、チーム競技では、集団を対象とした効果的かつ効率のよい健康管理やコンディショニング方法の啓発と教育により、文字通りチームワークを重視したメディカルサポート体制を計画的に実行していくことの重要性が示された。

大会期間中に日本代表選手団をサポートするためのすべての機能やスタッフを選手村に配備することが困難な現状で、村外支援拠点の存在は非常に重要であり、より多くの競技や選手が有効に利活用可能な環境作りに多くの工夫と労力が費やされたことを知ることができた。また、開催国として大会運営の成功のためには、国際標準化された医療知識や手技による参加選手・役員の健康管理・医療環境の整備のみではなく、大会スタッフや各国要人、観客をも含めた大規模な医療体制の整備と危機管理が求められ、そのためにはインフラだけではなく、すべてのスタッフへの十分な教育とトレーニングが必要であることが報告された。

中嶋耕平  
〒115-0056 東京都北区西が丘3-15-1  
国立スポーツ科学センターメディカルセンター  
TEL 03-5963-0211  
E-mail kohei.nakajima@jpnnsport.go.jp

1) 国立スポーツ科学センターメディカルセンター  
Medical Center Japan Institute of Sports Sciences  
2) (公財)日本オリンピック委員会医学サポート部門  
Japanese Olympic Committee, Medical Support Sub-commission

# 選手団本部と大会医務概要

## Medical Support of the Japanese Delegation in Rio 2016 Olympic Games

中嶋 耕平<sup>1,2)</sup> Kohei Nakajima 土肥美智子<sup>1,2)</sup> Michiko Dohi  
 中山 修一<sup>2,3)</sup> Shuichi Nakayama 真鍋 智弘<sup>2,4)</sup> Tomohiro Manabe

### ● Key words

オリンピック競技大会, メディカルサポート, リオデジャネイロ  
 Olympic games : Medical support : Rio de Janeiro

### ●要旨

第 31 回夏季オリンピック競技大会 (Rio 2016) における日本代表選手団本部医務班の活動について報告する。参加選手・役員<sup>1)</sup>の安全と健康維持のためには、周到な事前準備が必要であり、多くの関係機関の協力が不可欠であった。開催期間中は入院や手術あるいは早期帰国が必要となるような重症例は発生しなかったが、選手団本部医務室を受診した選手・役員数は前回大会よりも多かった。今後も国際総合競技大会における医療支援の需要は続くと考えられ、選手団本部医務班や競技団体メディカルスタッフ、さらには村外支援拠点との効率的な連携を構築し、選手のパフォーマンス発揮や健康維持、さらには選手団全体の競技成績向上への貢献をめざす必要がある。

### はじめに

競技大会といったスポーツイベントにおいて、メディカルサポートに求められる役割は、円滑に期待された通りの結果や成果を達成するための支援体制といえる。

オリンピック競技大会 (Olympic Games ; OG) は、世界でも認知度の高い大規模スポーツイベントの 1 つと言え、大会の運営面においても、選手のコンディションやパフォーマンスにおいても、「期待された結果」への要

求度は高く、メディカルサポートも万全の体制が求められる。OG などの国際総合競技大会では、その役割や立場によって、大きく 3 つに分類される。1 つは大会組織委員会 (Organizing Committee ; OC) の内部に設置される医事部門であり、安全な大会運営と、選手・役員のみならず、大会関係者や観客を含めたすべての人々のための医療体制を整備する部門であり、国際オリンピック委員会 (International Olympic Committee ; IOC) 内の医事部門の助言と監督下で運営にあたる。2 つ目は各参加国のオリンピック委員会 (National Olympic Committee ;

中嶋耕平  
 〒 115-0056 東京都北区西が丘 3-15-1  
 国立スポーツ科学センターメディカルセンター  
 TEL 03-5963-0211  
 E-mail kohei.nakajima@jpnnsport.go.jp

1) 国立スポーツ科学センターメディカルセンター  
 Medical Center Japan Institute of Sports Sciences  
 2) (公財) 日本オリンピック委員会医学サポート部門  
 Japanese Olympic Committee, Medical Support Sub-commission  
 3) JR 東京総合病院整形外科  
 JR Tokyo General Hospital, Department of Orthopedics  
 4) 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター  
 Keio University, Sports Medicine Research Center

表1 下記オリンピック競技大会(Athene 2004以降)の日本代表選手団構成

		Athene	Beijing	London	Rio
		2004	2008	2012	2016
選手	男性	141	170	138	174
	女性	171	169	157	164
役員		201	237	225	263
全体		513	576	520	601

NOC)の医事部門であり、本部医務班として選手団全体を対象とした医療体制を整備する。選手団規模の小さいNOCでは、この2種類の医療支援体制のみとなる場合もあるが、日本も含め選手団規模が大きくなると、3つ目として、競技団体(National Federation; NF)が専属のメディカルスタッフによる独自の医療支援体制を設ける場合もある。ただし、OGでは各競技の参加選手数に応じた一定の比率でしか正式な役員として登録できないため、十分な人数のメディカルスタッフを配置できないNFも多い。

本稿では、上記2つ目の選手団本部医務班の第31回リオデジャネイロ大会(Rio 2016 OG)における活動内容について報告する。

## 大会概要

Rio 2016 OGの開催期間は2016年8月5日~21日までの17日間であり、参加NOC数は208カ国、参加選手数は11,544名39競技308種目と最大の規模の大会となった。

一方、日本代表選手団は、選手338名(男性174名、女性164名)に役員263名を加えた601名で構成された(表1)。競技成績については近年の遡りのドーピング検査で変動も生じる可能性もあるが、2016年9月末日現在、金メダル12個、銀メダル8個、銅メダル21個であり、総メダル数41個は史上最多の獲得数となった。

## 事前準備

### 1. 事前視察

選手団本部の医務活動において最も労力を要するのは事前準備であり、今大会では開催約2年前の2014年8月の現地視察から始まり、メディカルに特化した説明会も含めると大会開催までに計3回の現地視察を実施した。段階的に内容は具体的かつ詳細なものとなるが、大会開催2年前の時点でもOCより大会医療体制の概要や、NOCとして準備すべき事務手続きについての情報

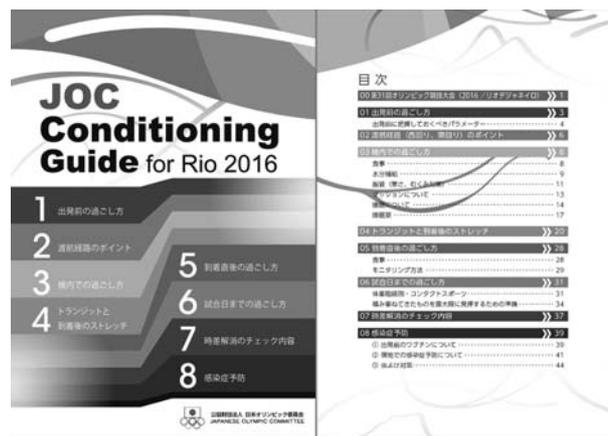


図1 JOC 情報・医・科学専門部会が編集して配布したガイドブック「JOC Conditioning Guide for Rio 2016」

提供が行なわれ、適宜必要に応じてNFへの周知を行なった。日本代表選手団にとって今大会の特徴ともいえるのが地理的条件であり、シドニー大会(2000年)以来の南半球での開催となった。開催時期が現地では冬季にあたることと、現地までの移動に長時間を要することであった。このため、1回目の視察はオリンピック開催時期となる8月に実施され、時差や渡航経路についてのシミュレーションも行なわれた。現地での治安情勢や対策については、外務省や在リオデジャネイロ総領事館の協力による情報提供を受け、JOC 情報・医・科学専門部会が中心となって時差への対処法やコンディショニング方法、感染症対策などを解説したガイドブック「JOC Conditioning Guide for Rio 2016」(図1)を作成し、2016年3月に各競技団体を対象とした合同ミーティング時に配布された。

### 2. 携行医薬品・医療機器

昨今、海外からの医薬品携行は厳格化されており、OGでは事前に携行予定の医薬品や医療機器の申請が必要となる。とくに麻薬系薬剤は持ち込みが禁止され、精

表2 派遣前 MC におけるプロブレムリスト形式\*の評価

派遣前 MC 受診者全員	整形			内科			歯科		
	男子(n=382)	女子(n=300)	全体(n=682)	男子(n=382)	女子(n=300)	全体(n=682)	男子(n=382)	女子(n=300)	全体(n=682)
「A」件数	62	94	156	29	35	64	3	0	3
「A」実人数	51	63	114	26	33	59	3	0	3
「F」実人数	160	146	306	278	220	498	290	212	502
%「A」実人数	13.4%	21.0%	16.7%	6.8%	11.0%	8.7%	0.8%	0.0%	0.4%
%〔「A」or「F」実人数〕	55.2%	69.7%	61.6%	79.6%	84.3%	81.7%	76.7%	70.7%	74.0%
代表選手	男子(n=174)	女子(n=164)	全体(n=338)	男子(n=174)	女子(n=164)	全体(n=338)	男子(n=174)	女子(n=164)	全体(n=338)
「A」件数	24	51	75	16	17	33	0	0	0
「A」実人数	22	34	56	13	16	29	0	0	0
「F」実人数	73	80	153	125	121	246	135	104	239
%「A」実人数	12.6%	20.7%	16.6%	7.5%	9.8%	8.6%	0.0%	0.0%	0.0%
%〔「A」or「F」実人数〕	54.6%	69.5%	61.8%	79.3%	83.5%	81.4%	77.6%	63.4%	70.7%

\* 各診療科目においてMCの結果プロブレムリストを作成し、プロブレムごとに下記分類に従って判定を行う。A (Active)；治療や検査の必要な疾患、F (Follow)；要経過観察、I (Inactive)；問題なし、解決済みとした。

神神経系作用薬については診断書の提示などの準備が求められた。

さらに今大会ではすべての携行医薬品・医療機器に対して、OCへの申請とは別に税関申告手続きも求められた。本部医務班で持参した医薬品は内服75種類、外用剤および注射薬は71種類、衛生材料では約100品目にわたった。

なお、今大会では選手村内外を問わず、すべてのNOC関連施設において、酸素カプセル、低酸素テントおよびクライオチャンバーなどといった医療機器の持ち込みを禁止する通達がIOC医事委員会より周知された。

### 3. 派遣前メディカルチェック

2016年1月20日～7月13日までの約6ヵ月間で代表候補選手も含めた計682名(男子382名、女子300名)に対し、派遣前メディカルチェック(MC)を実施した。MCは国立スポーツ科学センター(JISS)でJISS常勤医のほか、JOC医学サポート部門専任ドクター、および一部のNFドクター(陸上、柔道、サッカー、バレーボール、ラグビー、バスケットボール)によって実施された。

評価方法は診療科目(内科・整形外科・歯科)ごとにプロブレムリストを作成したうえで、それぞれ以下の分類に則って判定する形式「A(Active)；治療や検査の必要な疾患、F(Follow)；要経過観察、I(Inactive)；問題なし、解決済み」とした。各診療科において、1つでもActive判定を受けた選手の比率(%A)は、①全受診選手(n=682)、②最終的な代表選手(n=338)のうち、それぞれ整形：①16.7%、②16.6%、内科：①8.7%、②8.6%、歯科：①0.4%、②0%であった(表2)。

MCの結果は選手本人には帳票形式で郵送し、選手お

よびNFの医事責任者の了承があれば、帯同NF医務スタッフに情報を提供し、その後の経過について報告を依頼した。

一方、この判定は、1つのプロブレム(疾患)に対しての判定であり、必ずしも選手個人の競技パフォーマンスへの影響を考慮した判定ではないため、今大会では選手の競技特性や動作を考慮しつつ医学的見地から6段階の総合評価による新しい判定法(表3)を整形外科で実施した。

その結果、代表選手のうち、競技や練習への参加に支障があるとされる「I又はII」と判定された選手は7名(I=0、II=7)、2.1%であった。一方、最終的に代表選手にならなかった選手群における同判定の選手数は21名(I=3、II=18)、6.1%であり、代表/非代表間で有意差を認めた(表4)。

### 4. 医療資格等の事務手続き

大会期間中に自国の選手に対して現地(OC指定エリア)で医療行為を行なうためには、OCに対して医師登録の申請が必要となり、今大会では申請条件として、2016年5月末日までに自国の医師免許のコピーと英文書書のほか、世界アンチ・ドーピング機関(World Anti-Doping Agency；WADA)が展開するスポーツドクター用e-ラーニングシステム(Sport Physician Tool Kit)の完了とその証明書の提出が義務付けられた(図2)。医師以外の医療職(トレーナーなど)については申請手続きは不要であった。

### 5. 感染症対策/ワクチン接種

#### a) インフルエンザ

大会開催期間が現地では冬季であり、インフルエンザ

表3 今大会で新たに導入した総合評価法  
個々の選手の状態について、実際の競技・種目を  
考慮して判定した。

新評価	備考(選手の状態)
I (中止)	検査や治療を要し、競技や練習参加に支障のある未対応な問題を有する
II (警告)	治療・検査などの対応は開始されているが、引き続き競技、練習参加は支障あり
III (注意)	治療、処置を行いながら、制限付き、あるいは部分的に競技や練習参加が可能な状態
IV (観察)	治療、処置を行いながら、競技や練習参加が可能な状態
V (治療)	治療は終了しているが経過観察が望ましい
VI (既往/健常)	健常、もしくは治療が終了し、経過観察も不要(単純に既往歴)

の流行期にもあたることから、選手団全員を対象として任意接種を行なった。接種場所は、厚生労働省による予防接種健康被害救済制度を考慮し、原則として JISS スポーツクリニックとした。選手団本部で把握し得た範囲でのワクチン接種率は代表選手で 71.8%，役員で 60.8%であった。

b) 黄熱

事前合宿や競技参加のために黄熱の流行地域への滞在が予定された特定の NF に対しては、黄熱ワクチンの予防接種を推奨した。黄熱ワクチンの接種場所は指定接種機関のみであったが、該当 NF の早期対応によって円滑に接種が完了された。

c) 麻疹

MC (初回の場合) で麻疹抗体価測定値が低値 (4 倍以下) の者については、MC フィードバック時にワクチン接種を促した。

d) A 型・B 型肝炎

B 型肝炎については麻疹と同様、抗体価低値の者にはワクチン接種を推奨し、A 型肝炎ワクチン接種については、医科学合同ミーティング開催時に予防接種を推奨。

e) デング熱・ジカウイルス感染症

Rio 2016 では蚊を媒体として感染する可能性のある疾患についての情報がメディアでも大きく報道されたが、大会開催直前まで IOC や OC から情報が更新され、すべての感染症対策を含めて NF を対象とした第 1・2 回の監督会議や医科学合同ミーティング、JOC Conditioning Guide for Rio 2016 (リーフレット) を利用して逐次最新情報の提供に努めた。最終的には 2016 年 7 月 8 日に WHO が提示したジカウイルス感染症予防のガイドラインに加え、7 月 11 日に IOC が追加補足して周知し

表4 派遣前 MC における新評価の内訳

判定	非代表	代表選手	全体
I	3	0	3
II	18	7	25
III	20	23	43
IV	96	136	232
V	98	51	149
VI	111	121	232
総計	346	338	684



図2 医師登録時に添付を要した Sports Physicain Tool Kit(e-ラーニングシステム)の修了証

たガイドラインを要約して周知した。

現地での活動

1. 日本代表選手団本部医務室

選手団規模に応じて、各 NOC にはメディカルルームが提供される。本大会で提供された医務室は約 40 m<sup>2</sup>と非常にコンパクトなスペースであったが、診察室 2 室とアスレティックリハビリテーションルームを設定した (図 3,4)。診療時間は原則 9:00~21:00 までとしたが、NF や選手からの個別要望に対しては柔軟に対応するようにした。選手団本部メディカルスタッフに対して配布される大会身分証 (Accreditation Card ; AD) カードには、すべての競技会場・練習会場への入場権限が付与されていたため、選手団本部医務スタッフは積極的に NF からの要望に応じて現場に出向き、処置やケア、あるいはドーピング検査監視などのサポートを実施し、その間の本部医務室はゲストパスにて選手村に入村可能な村外支援拠点 (ハイパフォーマンスサポートセンター ; HPSC) のメディカルスタッフによる支援を依頼した。

大会期間中の本部医務室受診件数 (延べ) は外科系 114

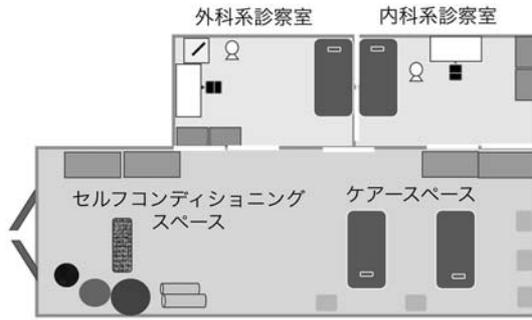


図3 日本代表選手団本部医務室レイアウト



図4 日本代表選手団本部医務室

表5 日本代表選手団本部医務室の受診件数(延べ)

	Rio 2016		London 2012	
	外科系	内科系	外科系	内科系
選手	104	44	29	28
役員	10	30	7	27
合計	114	74	36	55

表6 日本代表選手団本部医務室(外科系)の初診件数

	男性	女性	合計
選手団本部医務室	19	32	51
NF メディカルからの報告	5	8	13
合計	24	40	64

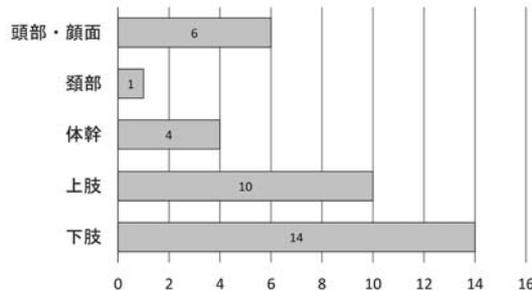


図5 本部医務室を受診した新鮮外傷・障害の部位別内訳

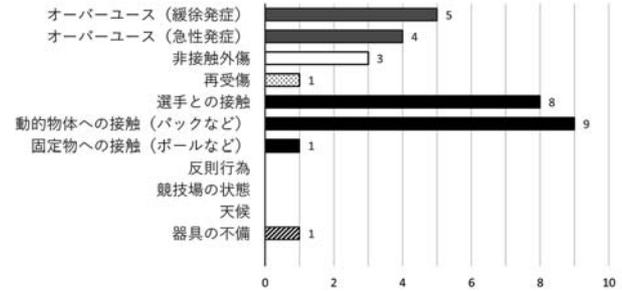


図6 本部医務室を受診した新鮮外傷・障害の受傷原因

(選手 104, 役員 10)件, 内科系 74(選手 44, 役員 30)件であり, 前回のロンドン大会(外科系 36件, 内科系 55件)よりも多かった(表5)。選手団構成を考慮すると内科系の受診比率は選手(13.1%)と役員(11.4%)はほぼ同程度と考えられた。

大会初日(7月24日)以降, 選手における本部医務室(外科系)の初診件数は51件(男性19, 女性32)件であり, これにNFメディカルスタッフからの報告を加えると64(男性24, 女40)件で, 選手団構成を考慮しても女性に多く(1.7倍)発生していた(表6)。

また, 大会期間中に本部医務室(外科系)を受診した新鮮外傷・障害は35件であり, この部位別内訳では下肢が14件(40%)と最も多く(図5), 受傷原因としては

接触に伴うものが18件(51.4%)で最多であった(図6)。

## 2. 大会組織委員会の医療体制

### a) 選手村内医療施設 (Polyclinic)

OGでは選手村内にすべての選手・役員から大会関係者が利用することが可能な総合医療施設が設置される。診療体制として救急診療は24時間体制であり, 他の常勤診療科目(スポーツ診療, 内科, 眼科, 歯科, 理学療法/リハビリテーション)と非常勤体制の診療科目(耳鼻咽喉科, 婦人科, 皮膚科)は7:00~23:00までとされていた。Polyclinicでは臨床検査部門(血液生化学検査, 画像診断部門)や薬剤部も設置されており, 通常の診療以外にもOCに医師登録を済ませたNOC医師は, 自国



図7 Polyclinic  
 a：外観，b：MRI 検査室(3.0T, 1.5T の 2 台設置)  
 c：歯科診察室，d：臨床検査の依頼票と処方箋

の選手に限り，この施設を利用して各種検査や治療行為，薬剤の処方認められていた。選手団本部では対応困難な画像診断や歯科などの特殊な診療科目については Polyclinic を利用することとした。なお，過去の大会における診療集計から，CT 検査の利用頻度が極端に少なかったという理由で，Polyclinic 内には CT 画像診断装置は設置されず，選手村外の提携医療機関を利用することとなった(図7)。

b) OC 提携村外医療機関

選手村から 10 km 程度の位置に OC 指定の提携医療機関が設置され，手術や入院を含み Polyclinic では対応困難な疾病の治療や検査への対応が行なわれた。

日本代表選手団では，大会期間中 8 件の OC 関連医療機関の利用があり，このうち 6 件が Polyclinic 利用であり，画像検査 4 件 (MRI=2, 単純 X 線 =2)，歯科受診 2 件であった。残りの 2 件は村外医療機関での CT 検査であった。入院や手術例，治療のための早期帰国を要するような重症例はなかった。

3. ドーピング検査

OC では事前説明会で今大会におけるドーピング検査の予定件数は約 5,000 件と周知していたが，大会終了後の報告によると，全体で 4,882 件の検査が実施され，大会期間中の競技会場内検査 (ICT) が 2,907 件，競技会場外検査 (OCT) が 1,753 件であり，それ以外の場所での検査が 222 件であった。

表7 日本代表選手の競技別ドーピング検査数

競技	件数
ウエイトリフティング	2
カヌー	1
ゴルフ	4
サッカー	1
シンクロ	2
トランポリン	1
バスケットボール	2
バドミントン	2
ホッケー	2
ラグビー	1
レスリング	6
競泳	26
自転車	3
柔道	10
水球	4
体操	5
卓球	4
陸上	10
総計	86

このうち，日本代表選手が受けたドーピング検査数は 86 件 (ICT=22, OCT=64) であった。競技別では記録系競技である競泳 (26 件) が最も多く，柔道と陸上競技 (各 10 件) がレスリング (6 件)，体操競技 (5 件) が続き，メダル獲得競技で多い傾向であった(表7)。

おわりに

第 31 回夏季オリンピック競技大会 (Rio 2016) における日本代表選手団本部医務班の活動報告を行なった。大会開催期間は 17 日間であるが，大会開催に至るまでの期間に，現地や関係各所から入念な情報収集と対策を講じることで，参加者の混乱や重篤な外傷や疾病発生予防につながると考えられた。また，夏季 OG では 2 回目の村外支援拠点 (HPSC) の設置も各 NF に浸透しつつあり，有効な利活用ができたことも良好な競技成績につながったと思われる。今後は，共通の診療記録や電子カルテの導入など，選手団本部医務班，NF メディカルスタッフに加え，HPSC メディカルチームの更なる情報共有と連携体制の強化によって，より効率的な医療支援体制の確立が期待される。

## 選手団本部トレーナーサポート

### Physio Therapy and Athletic Training Service Provided by JOC Headquarters

鈴木 岳 Takeshi Suzuki

#### ● Key words

コンディショニング

#### ● 要旨

オリンピック期間における、選手団本部トレーナーのサポートは、元来、選手村内のメディカルルームに常駐し、選手村に滞在時の選手のサポートが役割であったが、ハイパフォーマンストレーニングセンターとの連携による選手サポートが可能となり、本部トレーナーは各競技会場でのサポートを行なうようになった。

リオオリンピックにおいても、ロンドンオリンピック同様に、サポート依頼のあった競技団体に会場まで帯同し、選手への直接的トレーナーサポートや競技団体に所属するトレーナーの援護サポートを行なった。

選手村内におけるトレーナーサポートのなかで、着目すべきポイントは、コンディショニングサポートである。今大会同様、メディカルルーム内のトレーナールームは、治療台と物理療法機器を設置し、慢性傷害のある選手の対応や、本大会期間中に受傷した急性傷害への応急処置を行なうが、それに加えて、コンディショニングスペースを設置し、選手が自身でセルフコンディショニングできるようなセッティングを行なった。昨今におけるコンディショニングは、トレーナーの施術による受動的なケアに加えて、選手のセルフコンディショニングの意識が高まっている。ストレッチやセルフマッサージに留まらず、よりアクティブなコンディショニングとして、機能改善や予防のためのトレーニングも行なう選手が多くなってきている。そのため、セッティングとして、フリースペースを確保しトレーニングに必要な備品も用意した。また、セルフコンディショニングが習慣化していない慢性傷害をもつ選手には、その原因を動作評価から導き出し、大会期間内においても、選手にセルフコンディショニングの方法を覚えてもらうようトレーナーからの指導も行ない、よりよいコンディショニング空間を設定することができた。

鈴木 岳  
〒150-0012 東京都渋谷区広尾 1-3-14  
ASAX 広尾ビル 2 階  
株式会社 R-body project  
TEL 03-5447-1122/FAX 03-5447-1126

株式会社 R-body project  
R-body project Co.,Ltd.



図1 選手村内のメディカルルーム



図2 徒手療法の様子

今大会では選手団本部メディカルチームに、2名のアスレティックトレーナーが配属された。

選手団本部トレーナーのサポートは、元来、選手村内のメディカルルームに常駐し、選手村に滞在時の選手のサポートが役割であったが、ロンドンオリンピックより村外の設置されたマルチサポートハウスとの連携による選手サポートが可能となり、本部トレーナーは各競技会場でのサポートを行なうようになった。

### 選手村メディカルルームでの活動

選手村内の本部メディカルルーム内は、治療台、物理療法機器を設置してアスレティックリハビリテーションを行なった(図1)。

トレーナー機材には、物理療法機器、コンディショニング用品、テーピング各種、救急用品を持参した。物理療法機器には、温熱療法機器と電気治療機器を含め、電気治療機器には除痛目的と治癒目的の機器を取り揃えた。後述するコンディショニングのための用品には、セルフストレッチ、アスレティックリハビリテーション、

表1 選手村内メディカルルームにおけるトレーナー機材

種類	数
複合電気治療器	1
多機能電気治療器	4
変調複合電気治療器	1
超音波治療器	2
携帯多機能電気治療器	1
変調微弱電流治療器	1
超音波治療器	1
微弱電流治療器	2
干渉波治療器	1
レーザー治療器	1
高周波治療器	1
空気圧マッサージ器	1
鍼治療用電気刺激装置	1
筋電気刺激装置	1
アイシングシステム 自動	3
アイシングシステム 手動	2
ホットパック	2
携帯ベッド	2
ストレッチボール	2
ヨガマット	2
ストレッチバンド各種	1
メディシンボール	3
バランスパッド	2
チューブセラバンド各種	1
ハードル	3
テーピング各種	
松葉杖	1
ネックカラー	1
ALR SPLINT	1

パフォーマンストレーニングを実施できるような備品を用意した(表1)。

治療部位としては、腰部が最も多く(25名)、次いで、手・指13名、膝6名であった。また治療内容としては、徒手療法33名、電気療法28名、温熱療法25名の順であった(図2)。また、村内本部メディカルルームにおけるトレーナーサポートのなかで、着目すべきポイントは、コンディショニングサポートである。前述した通り、メディカルルーム内のトレーナールームは、治療台と物理療法機器を使用して、慢性傷害のある選手の対応や、本大会期間中に受傷した急性傷害への応急処置を行っていたが、それに加えて、コンディショニングスペースを設置し、選手が自身でセルフコンディショニング



図3 トレーナーからのセルフコンディショニングの指導



図4 トレーナーからのセルフコンディショニングの指導

ができるようなセッティングを行なった。

昨今におけるコンディショニングは、トレーナーの施術による受動的なケアに加えて、選手のセルフコンディショニングの意識が高まっている。ストレッチやセルフマッサージに留まらず、よりアクティブなコンディショニングとして、機能改善や予防のためのトレーニングも行なう選手が多くなってきている。そのため、セッティングとして、フリースペースを確保しトレーニングに必要な備品も用意した。また、セルフコンディショニングが習慣化していない慢性傷害をもつ選手には、その原因を動作評価から導き出し、大会期間内においても、選手がセルフコンディショニングができるよう、トレーナーからの指導も行ない、よりよいコンディショニング空間を設定した(図3, 4)。

### 各競技会場での活動

リオオリンピックにおいても、ロンドンオリンピック同様に、サポート依頼のあった競技団体に会場まで帯同し、選手への直接的トレーナーサポートや競技団体に所属するトレーナーを援護サポートを行なった。

要望に応じて競技会場でのアスレティックリハビリテーションのほか、ウォームアップやクールダウン、パフォーマンス向上目的のコンディショニングサポートなど、競技団体のニーズに応じて多様な活動を行なった。とくにトレーナーが村外スタッフで競技会場内に入れない

かったチームにおけるサポートでは、傷害発生後のテーピング対応によってその後の試合のサポートも行なった。さらに試合を終えた選手からの、治療やセルフコンディショニングに関するアドバイスの依頼にも対応した。

本部トレーナーの活動が、ロンドンオリンピック以降大きく変化した主たる要因には、ID&ADカードのアクセスがすべての会場に可能であったことと、ハイパフォーマンスセンター(以下 HPSC)の存在があると思われる。本部トレーナーが競技会場にて活動している間は、HPSCのトレーナーが本部メディカルルームにて村内にいる選手のサポートする体制を確立した。また、HPSCと本部メディカル両方を利用していた選手に関しては、必要に応じてHPSCトレーナーと情報を共有することで、ニーズに対して効率的なサポートを行なうことができた。

競技会場における、メディカルルームとフィットネスセンターの充実度は、テニス会場とゴルフ会場が群を抜いて充実していた。そのため、競技会場においても、質の高いコンディショニングサポートを実施することができた(図5)。また競泳会場では、日本チームが世界中のチームからも注目されるほどのコンディショニングサポートを行なっており、選手自身で行なうセルフコンディショニングとトレーナーによるコンディショニング指導が素晴らしく共存していた(図6)。ラグビー会場では、屋外に大きなストレッチマットが敷き詰められてお



図5 ゴルフ会場におけるコンディショニングサポート

り、大人数で同時にコンディショニングができる環境設定がされていた。日本チームは、選手同士によるパートナーストレッチを行っており、自己管理能力の高さを垣間見ることができた(図7)。

本大会のトレーナーサポートのまとめとして、選手村内の本部メディカルルームでの選手の利用数は、ロンドンオリンピックに比べて減少していた。また、HPSCの利用においても、常駐トレーナーによる対応ではなく、各競技団体または選手村個人で契約している村外のトレーナーによる利用がほとんどであった。大会期間中の怪我也減少していたことから、選手自身のコンディショニング管理能力が高まってきたことが考えられる。このことから本部トレーナーは、治療や傷害の応急処置、だけでなく、選手のセルフトリートメントやセルフコンディショニング指導を行なう教育的サポートも必要要件であるように感じた。

### 選手村内ポリクリニックにおける リハビリテーションサポート

ポリクリニック内では、診察後、ドクターの指示により、フィジカルセラピー、カイロプラクティック、オステオパシーを受診することができ、おのおのが個別に部屋で設置されていた。スペースを小分けにして、おのおののサービスごとに部屋を区切っているのが特徴的であった(図8)。



図6 競泳会場におけるコンディショニングサポート



図7 ラグビー日本チームの選手同士によるパートナーストレッチ



図8 選手村ポリクリニック内フィジオセラピールームの様子

### 選手村内フィットネスセンターにおける コンディショニングサポート

選手村内におけるフィットネスセンターは、おおよそ小学校の体育館程度の大きさにて設置されており、設備のレイアウトは例年と同じく、有酸素トレーニング用にはトレッドミル、ステーションaryバイク、ステップマシン



図9 選手村内フィットネスセンター内の様子



図10 選手村フィットネスセンター内のフリーウエイトエリア



図11 選手村フィットネスセンター内のパワーリフティングエリア



図12 選手村内フィットネスセンター内のコンディショニングエリア

ンなどが設置されていた。ストレングストレーニングにはフリーウエイトトレーニングとマシントレーニングが実施できるようおのおの設備が完備されていた。また、プラットフォームを設置し、ウエイトリフティングのようなパワートレーニング、クイックリフトトレーニングエリアも完備していた(図9~11)。

最も特徴的であったのは、フリースペースをベースに、多種多様な備品を完備したコンディショニングエリアが設置されていたことであった(図12, 13)。約60坪ほどの広さのコンディショニングスペースを確保されていた。選手村のフィットネスセンターの利用は、試合直前のコンディショニング維持が主たる目的であることから、このコンディショニングスペースは、オリンピック大会期間中最も利用が多かったように思われる。こういった状況は前回のロンドンオリンピックでは見受けられることはなかった。施設の運営側が理解していなかったのか、選手にそういった意識が薄かったのか不明なと



図13 選手村内フィットネスセンター内のコンディショニングエリア

ころだが、この4年で大きな変化をもたらしている。このようなことを鑑みると、2020年の東京オリンピックに向けたフィットネスセンターのあり方として、コンディショニングエリアの充実は必須と思われる。

# 個人競技におけるメディカルサポート—競泳—

## Medical Support for an Individual Sport — Swimming —

半谷 美夏<sup>1,2)</sup> Mika Hangai

金岡 恒治<sup>2,3)</sup> Koji Kaneoka

### ● Key words

競泳, 個人競技, メディカルサポート

### ●要旨

リオデジャネイロオリンピックの競泳代表選手 34 名のメディカルサポートを行なった。整形外科的な外傷・障害の発症予防、発症時の対応のみならず、派遣前のメディカルチェック、予防接種のサポート、アンチ・ドーピングに関する指導、ドーピング検査の同伴等にも関わった。個人競技という特性上、合宿・練習・競技スケジュールが個々で異なるため、全員から同等の情報を収集し、全員に対し同等の情報を発信、サポートするためには、全員が一同に会する合宿を利用する、紙面や SNS を利用する等、機会や手段の検討が必要であった。また、トレーナーやコーチ等のスタッフとの連携が不可欠であった。

### はじめに

公益財団法人日本水泳連盟(水泳連盟)が管轄している、オリンピック競技種目は 5 種目あり、表 1 に示すように計 61 名の選手が、2016 年に開催されたリオデジャネイロオリンピック(リオ)に出場した。5 競技種目のうち、競泳、オープンウォータースイミング(マラソンスイミング)、飛込が個人競技、シンクロナイズドスイミング、水球は団体競技であるが、本稿では、リオ代表が 34 名(男性 17 名、女性 17 名)と、1964 年の東京オリンピックの 38 名に次ぐ大所帯、かつ 20 年ぶりに中学生が選出されるなど幅広い年齢層が選出された、競泳選手のサポートについて述べる(図 1)。

表 1 リオデジャネイロオリンピック 水泳競技 日本選手の内訳

	男性 (人)	女性 (人)	計 (人)	年齢 (歳)	平均年齢 (歳)
選手	33	28	61	15~35	23.7
競泳	17	17	34	15~32	22.7
OWS	1	1	2	26~31	28.5
飛込	2	1	3	16~35	24.7
シンクロ	0	9	9	20~27	23.7
水球	13	0	13	21~29	25.1

OWS: オープンウォータースイミング, シンクロ: シンクロナイズドスイミング

半谷美夏  
〒115-0056 東京都北区西が丘 3-15-1  
国立スポーツ科学センターメディカルセンター  
TEL 03-5963-0211

1) 国立スポーツ科学センターメディカルセンター整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Medical Center, Japan Institute of Sports Sciences  
2) 公益財団法人日本水泳連盟医事委員会  
Medical Committee, Japan Swimming Federation  
3) 早稲田大学スポーツ科学学術院  
Faculty of Sports Sciences, Waseda University



図1 競泳日本選手団の集合写真(サブプールにて)

### 腰部障害予防

競泳選手では、腰部障害が多いことが報告されており<sup>1~4)</sup>、他競技と比較して競泳選手は腰椎椎間板変性割合が高いこと<sup>5)</sup>、競技レベルが高いほど変性の割合も高くなることも明らかにしてきた<sup>6)</sup>。また、実際に過去のオリンピックにおいて腰部障害のため十分に競技力を発揮できなかった選手も経験してきた。

そこで、2008年より水泳連盟では、国立スポーツ科学センター(JISS)と協力して腰部障害を予防するプロジェクトを行ってきた。オリンピック代表選手や候補選手に対し、年に1度、腰椎MRIを撮像し、その結果を紙面および必要時は口頭でフィードバックをしている。また、日本代表合宿や国際大会期間中に、腰部症状の有無に関わらず、代表トレーナーによる、体幹の安定化トレーニングや肩甲帯・胸郭のストレッチ等の指導も行ってきた<sup>7)</sup>。リオの代表選手に対しても、腰椎MRIの撮像を行なったが、椎間板変性の保有割合は41.2%で、北京オリンピック代表(2008年)51.6%、ロンドンオリンピック代表(2012年)59.3%と比較し最小であった。また、代表選出から大会終了までに、競技力に影響をきたすような腰痛を発症した選手もいなかったため、本プロジェクトは一定の効果を得ているものと考えている。

### 事前準備・サポート

JISSで行なった派遣前のメディカルチェックにおいて抽出された整形外科のプロブレム(Pr)は、表2に示す通りである。先に述べたように、腰部に関してはActive(要治療や精査)のPrはなかったが、肩甲帯部にActiveのPrをかかえていた選手が2名いた。上述の腰

表2 派遣前メディカルチェックの整形外科プロブレムの内訳

部位	Active (要治療・精査)	Follow (要再検査・フォロー)
肩甲帯部	2	1
肘関節部	0	2
胸・背部	1	1
腰部	0	4
膝関節部	0	5
足部	0	2
その他	0	4
合計	3	19

部障害を予防のためのトレーニングは、腰部への負荷を減らすのみならず、肩甲帯部の安定性やポジションの改善にもつながるため、腰部障害に次いで多い肩甲帯部の障害予防効果もあるものと推測しているが、今後は、さらに競泳選手の障害を減らす方向で改善を検討する必要がある。

内科的な問題は、4選手が気管支喘息でActiveと判定されたが、大会出場に影響を与えた選手はいなかった。また、20名(58.8%)が「虫歯あり」と診断されたため、治療が必要な場合は極力事前に治療を行なうよう注意を促した。

アンチ・ドーピングに関わるサポートとして、メディカルチェック以降に新たに使用を開始した医薬品やサプリメントについては申告をする、禁止物質の含有が不明なものについてはスポーツファーマシストや医師に確認してから使用するよう指導した。また、居場所情報関連の義務を怠らないよう、随時注意喚起を行なった。今回、TUE(治療使用特例)を国際水泳連盟に提出し許可を得る必要があった選手がいたため、そのサポートも行った。

さらにリオの開催期間は、現地の冬季でありインフル

表3 帯同期間中の対応症例の内訳(選手のみ)

a: 整形外科的疾患		b: 内科・歯科他の疾患	
診断名	人数	診断名	人数
足趾水疱(靴擦れ)	3(5趾)	扁桃腺炎・上気道炎	4
手指捻挫(突き指)	3	歯肉炎	2
肩腱板炎	2	外痔核疑い	2
切創	2	中耳炎疑い	2
足関節捻挫	1	虫刺され	2
前額部打撲・擦過創	1	頭痛	2
打撲	1	口唇炎	2
頸部痛	1	副鼻腔炎	1
その他	5	下痢	1
計	19	便秘	1
		単純ヘルペス	1
		その他	9
		計	29

エンザ感染が懸念されたため、日本オリンピック委員会(JOC)の主導で希望者にインフルエンザの予防接種が行なわれた。それに加え水泳連盟ではリオの衛生環境も考慮し、希望者にA型肝炎、B型肝炎ワクチンの予防接種を行なった。選手個人で接種内容の希望が異なるうえ、個人競技という特性上、おのおのの練習時間・場所も異なるため、アンケート用紙を用いて、選手個々の希望を吸い上げて接種を行なったが、国内産のA型、B型肝炎ワクチンは、遠征期間中に効果を維持するには2度の接種が必要であったこともあり、調整に時間と労力を要した。事前に、選手、コーチに説明し、とくに未成年者には保護者と相談して回答するように説明はしていたが、保護者に情報が伝わっていない選手もおり、直前に対応を余儀なくされた例もあった。

### 直前合宿・大会期間中のサポート

競技開始19日前のサンパウロにおける合宿より帯同したが、最終的に選手全員が集合したのは1週間前の選手村であった。そのため、選手選出から選手村に全員集合するまでの期間については、おのおのの合宿に帯同しているトレーナーやコーチよりメール等で適宜連絡をもらい、こちらからも確認をするようにした。

試合期間中も出場種目数、出場日程が異なり随時全員をフォローすることができないため、サポートの優先順位を考え、選手村と大会会場の移動を行なった。選手、スタッフから携帯電話やSNSを用いて何かあれば連絡をもらうようにし、競技会場滞在中に、選手村に滞在している選手への対応が必要となった場合は、日本選手団の本部医師に応援を依頼して対応した。



図2 足関節捻挫の選手に対するトレーナーのテーピング処置風景

### 対応症例

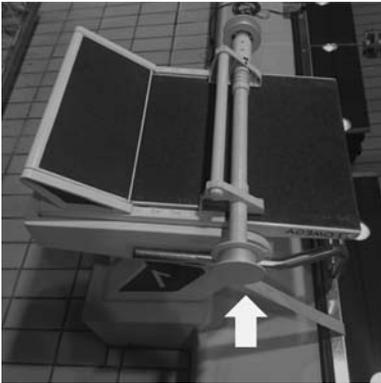
対応症例の内訳は、表3に示す通りである。整形外科的疾患以外で、競技力に影響を与えるような重篤な症状を呈した選手はいなかったが、既往のない2選手が、外痔核を疑う肛門部の違和感を訴えた。過去の帯同では経験がなく、長時間の移動が影響したものと推測する。以下に整形外科的に問題となった、2症例を提示する。

#### 症例1(足関節捻挫)

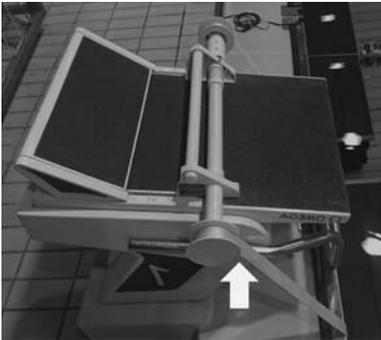
決勝レース21日前、直前合宿地に入った当日にプールの更衣室が薄暗く、足洗場の段差(15~20cm程度)に気づかず、右足を踏み入れてしまい足関節を底屈・内反



a



b



c

図3 a: バックストロークレッジを用いた背泳ぎのスタート  
 b: 正しいコードの巻き方  
 c: 誤ったコードの巻き方

し受傷。歩行も可能で練習も行なえたため、練習後に医師に申告。足関節前外側部中心の腫脹、圧痛を認めた。前脛腓靭帯を主とした靭帯損傷と判断し、RICE 処置および超音波治療を行なった。

受傷翌日より、テーピングにて足関節を固定し練習を継続(図2)。受傷3日後よりテーピングなしで水中練習を再開。受傷5日後から、日常生活も含めテーピングを離脱した。その後症状の遷延はなく、出場種目でメダル

表4 帯同期間中のドーピング検査の内訳

	尿	血液・尿
事前合宿 (7月19日~28日)	12	2
競技会外(村内)	9	4
競技会内	15	0

獲得することができた。

症例2 (前額部打撲・擦過創)

レース前日の背泳ぎのスタート練習で、スタートした瞬間にバックストロークレッジ(背泳ぎスタート用補助具)が外れ、バーが前額部に当たり受傷。前額部に擦過創と皮下血腫、頭痛、嘔気を認めたため、練習を中止し、患部のアイシングと安静にて経過観察とした。翌日、症状は改善したためレースに出場した。

バックストロークレッジが外れた原因を特定はできないが、バックストロークレッジのコードが逆に巻きつけられた状態で設置されていたために、蹴った瞬間に外れてしまった可能性が最も高いと考える(図3)。スタート台への設置が不十分であった可能性も考えられるが、過去にも同様の受傷を経験しており、正しい方法で確実に設置されているかを確認するよう選手に周知徹底する必要がある。

ドーピング検査

筆者が帯同した期間中のみでも、表4の如くのべ42名の検査が行なわれた。国際水泳連盟は、リオをクリーンでフェアな大会とするために、各国のアンチ・ドーピング機関と連携してランキングトップ10に入る競技者に対し、2016年1月1日~8月5日までに集中的にドーピング検査を行なうことを公表していた。そのため日本選手も頻回にドーピング検査の対象となっていた。海外での検査の際は言葉が通じにくい等の問題があるため、成人選手でも極力同伴をつけるように以前から指導しており、検査の通告をされた際には、携帯電話やSNSを通じて連絡を入れるよう指示していたが、大会期間中は、試合や練習が行なわれている一方で、選手村に滞在している選手に対して通告があり、本部の医師や後半の種目を主に担当していた水泳連盟の医師に帯同してもらった。

ジカ熱対策

リオの組織委員会やJOCより情報提供があり、蚊に

刺されないために虫除けの使用や、長袖、長ズボンを着用するように注意を促した。しかし、競泳選手は練習や試合の度に入水するため、すぐに虫除けが取れてしまうこともあり虫除けの使用は徹底されず、蚊に刺された選手やスタッフもいた。遠征期間中に、ジカ熱を疑う症状を発症した選手・スタッフはいなかったが、帰国後にも発症のリスクがあったため、帰国前に帰国後の生活等について再度注意喚起を行なった。幸い、発症した選手・スタッフはいなかった。

### 個人競技におけるサポートの特徴

リオにおける一連のサポートを通して、とくに個人競技ということ意識させられたのは、当たり前ではあるが「合宿・練習・競技スケジュールが個々で異なる」ということであった。実際には、水泳の5競技種目を、前半・後半に分けて2名の医師で担当したため、競泳の34名のみならず、他の競技種目の選手のサポートも行なわなければならない、さらにスケジュールの違いを痛感することとなった。物理的にすべてに帯同することは困難なため、極力不平等な対応とならないように心掛けて行動をしたつもりである。そのために、スケジュールの把握・情報収集の際には、選手本人はもちろんのこと、選手の身近にいるトレーナーやコーチの協力を仰ぎ、健康状態等の把握に努めた。また、予防接種の希望等、選手個々のニーズを把握するため、反対に情報を平等に届けるため、全員が集まるタイミングを探し、紙面を作成し配布する、SNSを利用するといった方法をとった。さらに試合期間中の選手村内での対応等、自身が対応できないことが予想された場合は、あらかじめ本部の医師

に対応を依頼しておいた。

今大会では、競技力に大きく影響するような外傷・障害、疾病を発症することなく、金メダル2個、銀メダル2個、銅メダル3個という結果を収めることができた。今後も、整形外科的な外傷・障害を誘発する可能性のある競技種目特性のみならず、個人競技か団体競技かどうか、練習の環境・日程といった競技特性も意識しながら、「選手にとってベストなサポートは？」ということを中心に考えながらサポートしていきたい。

### 文 献

- 1) 武藤芳照：水泳の医学Ⅱ ブックハウス HD, 東京；112-122, 1989.
- 2) 片山直樹ほか：一流水泳選手の水泳に伴う障害・外傷. 整スポ会誌, 20：34-41, 2000.
- 3) 半谷美夏ほか：一流水泳競技選手のスポーツ外傷・障害の実態—国立スポーツ科学センタースポーツクリニック受診者の解析—. 整スポ会誌, 30：161-166, 2010.
- 4) 片浦聡司ほか：一流ジュニア競泳選手に対する障害調査. 水と健医研会誌, 18：7-11, 2015.
- 5) Hangai M et al：Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. Am J Sports Med, 37：149-155, 2009.
- 6) Kaneoka K et al：Lumbar intervertebral disk degeneration in elite competitive swimmers. Am J Sports Med, 35：1341-1345, 2007.
- 7) 半谷美夏ほか：水泳におけるメディカルチェック. 臨スポーツ医, 33：302-309, 2016.

# 2016 リオ五輪(セブンス男女)帯同メディカルレポート

## Medical Report as Team Doctor of Rugby Football in Olympic Game Rio 2016

田崎 篤<sup>1)</sup> Atsushi Tasaki 田島 卓也<sup>2,3)</sup> Takuya Tajima  
 中村 明彦<sup>3,4)</sup> Akihiko Nakamura

### ● Key words

リオ五輪, ラグビー, チームドクター  
 Olympic game Rio : Rugby : Team doctor

### ●要旨

92年ぶりに復帰した五輪のラグビー競技のチームドクターとして、強化と選手スタッフの安全を責務としてリオ五輪に参加した。外傷・障害が多いチームスポーツである本競技の代表選手選考の際に、日本オリンピック協会の医師、各所属チームの医師、そして日本ラグビー協会の管理医師との連携やご指導を得ながら、チーム指導者とともに方針を決めていくことが大切であった。試合時に受傷した肺挫傷を疑う選手の診断において、CT検査が行なえず判断に苦慮した。男子はベスト4のよい結果を得たが、女子選手は選手層が厚くなく、強化を進めて行くなかで外傷・障害が重なり十分に完治していない選手が複数選考された。

### はじめに

今年のリオデジャネイロ五輪(リオ五輪)において、ラグビー競技が92年ぶりに7人制ラグビー(セブンス)として五輪競技に復帰した。セブンスは1883年に英国スコットランドで発祥し、1999年より世界一を決めるsevens rugby world seriesが毎年行なわれている。リオ五輪では、日本男子チームはニュージーランド、フランス、ケニアといった強豪国に勝利して4位となり、日本のセブンス史上最高位の結果を得た。

2010年より本競技の男・女チームのスタッフの一員として関わらせて頂き、今回リオ五輪にチームドクターとして参加をした。ラグビーにおけるチームスポーツのメディカルサポートの経験を報告する。

### ラグビーにおけるメディカルサポート体制

代表に選考されるほぼすべての選手はトップリーグや大学体育会のチームに所属していて、おのおのチームのチームドクターが選手の診療を管轄している。代表チームのドクターは医師としての専門性をもってチーム

田崎 篤  
 〒104-8560 東京都中央区明石町9-1  
 聖路加国際病院整形外科  
 TEL 03-3541-5151/FAX 03-3544-0649  
 E-mail tatsu@luke.ac.jp

- 1) 聖路加国際病院整形外科  
St. Luke's International Hospital Department of Orthopaedic Surgery
- 2) 宮崎大学整形外科  
Miyazaki University Department of Orthopaedic Surgery
- 3) 公益法人日本ラグビーフットボール協会  
Japan Rugby Football Union
- 4) 中村外科医院  
Nakamura Medical Clinic

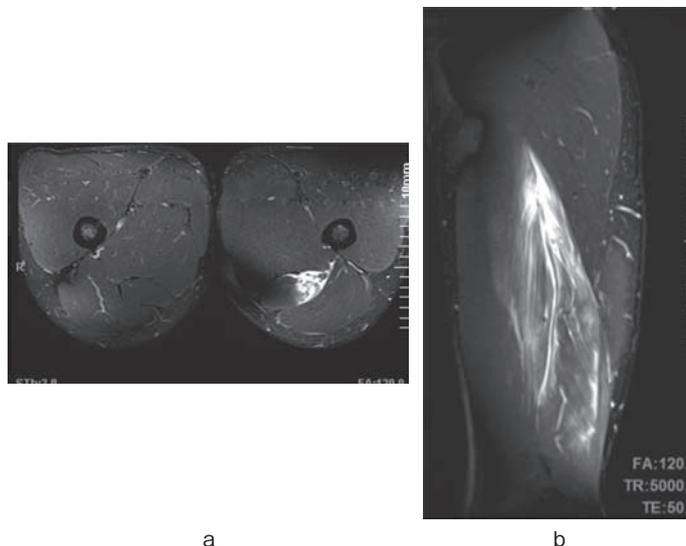


図1 左大腿二頭筋肉離れ(選手本により許可を得た) MRI 脂肪抑制プロトン強調像  
a: 軸位断, b: 冠状断.

表1 直前まで治療を要した女子選手の直前障害・外傷

年齢	診断名	受傷日	治療	症状
23 歳	脳震盪 脳梁軸索損傷	2016 年 4 月	安静 (脳神経外科 専門医指示)	運動により 症状出現
21 歳	左膝前十字靭帯 損傷	2016 年 1 月	保存的	リハビリ
22 歳	左膝前十字靭帯 内側半月板損傷	2015 年 11 月	半月板縫合	関節水腫
23 歳	脳震盪症状遷延	2016 年 3 月, 6 月	安静 (脳神経外科 専門医指示)	運動により 頭痛出現

の強化運営に貢献する責務をもつ。よって、代表活動中に発生した外傷・障害は代表チームの強化方針を元に所属チームドクターに連絡をして協議するが、所属チームがその診療の主体となるのが原則となる。このような状況の中で五輪強化選手を特化して診療する国立スポーツ科学センター(JISS)の存在に大変助けられた。JISSでの診療内容やリハビリテーションの進行状況を基軸として所属チームのドクターやトレーナーと協調していくことで、円滑なメディカルコントロールを行なうことができた。ラグビーのような団体スポーツにおけるチームマネジメントにおいて理想的な方法の1つと考える。

### 選手選考

本競技は最も盛んに行なわれている15人制ラグビー

(15人制)と同じグラウンドで行なうが、7人で競技を行ない、試合時間は7分ハーフ(前半、後半)で合計14分間(決勝、3位決定戦は20分)であり、1日2試合、3日連続で計6試合を行なう。選考される選手は疾走に長けている特性をもつ。よって、外傷・障害は速い速度での疾走が受傷機転に関与する。足関節、膝関節の靭帯損傷、大腿二頭筋や下腿三頭筋の筋腱損傷の頻度が15人制と比較して高く、これらの外傷・障害は発症から復帰までの期間(重症度)は15人制より長いと報告されている<sup>1)</sup>。

男子選考候補選手のなかに2015年からセブンズのプレーに専念している選手と、15人制との兼任をしている選手がいる。強化時間の充足と休息や治療期間の確保に、時に難渋した。

チームは2015年12月に外傷性肩関節脱臼を受傷した



図2 選手村の風景  
a: 外観 b: 室内



図3 選手村内の polyclinic

選手と、2016年6月下旬に下腿三頭筋損傷を受傷した選手の選考判断に苦慮をした。ともに日本代表としての経験が豊富な選手ではあったが15人制の競技を中心にこなされており、加えて外傷によって直前の代表強化練習でよいパフォーマンスが発揮できなかった。ヘッドコーチの方針として、7人制のトレーニングを十分に重ねチーム戦略を理解した選手を起用するという最終決定により、メンバーに選考されなかった。

一方で選考した選手のなかに、五輪試合の3週間半前に大腿二頭筋肉離れ(筋腱移行部 grade II)を受傷していた選手がいた(図1)。大会当日までの完全回復は難しいと判断したが、本選手は2年前より7人制に特化して活動をしており、コーチ陣の意向で選考した。高圧酸素治療を行ない、大会直前まで十分な練習参加ができなかったが、チームプレーに適応して活躍した。

女子は2010年のアジア競技会で5位という結果を受け、2015年のリオ五輪最終予選でのアジア優勝を目標として本格的に強化した。年間200日に及ぶ強化練習を経てリオ五輪予選を突破したが、限られた選手層のなかでの急速に進めた強化であり、体格に勝る海外女子選手や男子選手との試合の中で外傷・障害が少なからず発生した。大会時には選考選手はプレーを行なうことができたが、リオ五輪直前まで治療や安静を要する選手が複数名いた(表1)。

### 競技選手村でのメディカルケアについて

選手村では日本チームがまとまって滞在するマンション棟の下層階にJOC本部医務室があり、そこに滞在される整形外科、内科、理学療法士並びにアスレチックトレーナーとともに診療をさせてもらうことができた(図2)。関節内注射といった穿刺処置はneedle policyに従い制限と書類提出があり、規約に沿った診療が必要であ

るため、その指導をJOC医務室の先生方に仰ぎながら行なった。

選手村内にはpolyclinicがあり、現地ドクター、世界各国からのボランティアドクターが内科、外科、整形、歯科、救急など多岐に渡り診療していた(図3)。簡単なモジュールのテストと登録をすることで、帯同チームドクターもそのクリニックで日本人選手に対して自らのオーダーにより検査や診療ができるようになっている。MRIは複数台あったが予約制で当日の検査は困難であり、一方でCTはなかった。村外に提携病院があったが、アクセスが救急車もしくはタクシーであり、夜間の受診による安全性は不安に感じた。

選手全員の安全対策の準備として、World Rugby(国際ラグビー機構)の指示にしたがい、教育用e-learningを全員終了し、チームドクターからの脳振盪に対する講習会を行なった。脳振盪評価テスト(head injury assessment; HIA)の平常時スコアを測定した。また、ジカ熱対策として蚊よけのスプレーや器具をチームとして準備をしたが、選手村内にも準備されていた。長袖上下スパッツを蚊よけ対策として準備していたが、日中は30℃を超えることもあり着用は困難な日もあった。ジカ熱の発症を疑う選手やスタッフはいなかったが、蚊に刺された際に2ヵ月間は他者への感染に十分に注意をするよう指導した。

食事は非常に大きな食事会場があり、洋食、中華、インド、アジア系の食事がビュッフェ式で24時間使用ができた。食中毒の予防としての生野菜摂取は、男子チームは個人に一任、女子チームは禁止にした。食中毒症状を生じた選手はいなかった。種類はヨーグルト、サラダ、シリアル、フルーツも含めて栄養素として充実していた。食堂以外にも清涼飲料水はスポンサーより提供されており、無料で手に入れることができた。



図4 競技場外観



図5 医務室  
搬送訓練をしていた。



a



b

図6 競技場周辺  
a: ストレッチ場, b: ウォームアップ場。

### ドーピング

男女共に競技期間外検査が1名、競技期間内検査は女子2名、男子3名が対象となり実施された。全例尿検査で血液検査はなかった。シャペロン(検査担当者)は村外に出られない規則になっていたため、日本チームへの大会前練習直前のドーピング検査告知に対して、そのまま村外に外出して練習を行ない、練習終了後(帰村後)に検査を行なった事例があった。

### 競技場での医療環境

ラグビーを行なった競技場は仮設であり、軍事施設に隣接して設営されていた(図4)。World Rugby から match day doctor (MDD)として脳神経担当1名、整形外科担当1名がおり、その他現地のドクター2,3名(専門不明)、歯科医2名が医務室にいた(図5)。医務室は競技場から屋外の移動(30m)を要した。現地ドクターは積極的に治療に関わり、歯科医には選手の義歯(差し歯)の逸脱に対する治療を受けた。また、ほぼすべての

国がチームドクターを1名帯同させていた。

ウォームアップ、ストレッチ、アイスバスはロッカーからすぐのアップ場横にあった。アクセスは容易であり、ストレッチマットも準備されていてコンディション維持において優れた環境であった(図6)。

日本はマルチサポートハウスという、日本食が準備された食堂、トレーニング環境、入浴(交代浴)、治療室、談話スペース等が備えられたセンターを設営していた。選手村内から専用送迎バスで30~40分程度であり、食事、リラクゼーション、ミーティング等に活用した。

### 大会での外傷・障害発生

男子：試合中にボールをキャッチしようとジャンプした際に相手と交錯して背部より地面に転倒した。脳振盪をMDDより疑われてHIAを試合中に行ない、陰性と判断した。強い背部痛、血痰を認め、肺挫傷を疑いCT検査を試みたが、競技場では選手村の polyclinic を経由するよう指示され、CTのない polyclinic では“すぐに救急車がでるからそれに乗れ”と指示をされたが1時間以上待たされ、さらにタクシーでの受診をと指示が変わっ

た。すでに21時を過ぎており、選手の安静や安全を考慮して村外病院に行かず、臨床症状で試合出場の継続を決断した。その他、足関節捻挫を受傷して試合出場できない選手が1名いた。

女子：1名、試合中のタックル後にふらつき、転倒をして、脳振盪と診断した。他の選手と登録を入れ替え、以後のプレーは中止した。

### ま と め

医師としての立場からラグビーチームの強化と安全を責務としてリオ五輪に参加した。チームの強化、選手選考や試合時の選手起用判断において、五輪のもつ緊張感

や重圧を感じながら業務を行なった。その際に、JOCドクター、各所属チームのドクター、そしてJRFUの管理ドクターすべての方の叡智を頂き、ALL JAPAN体制で望むことができた。謹んで皆様に感謝を申し上げたい。

### 文 献

- 1) Fuller CW et al : International Rugby Board-Surveillance Studies : Sevens World Series (Men) - Summary of Results : 2008/09 to 2013/14. International Rugby Board ; Dublin 2014. Available at : <http://playerwelfare.worldrugby.org>

# Rio 2016 オリンピックにおけるメディカルサポート

## — ハイパフォーマンスサポート・センター —

### Medical Support in the Rio 2016 Olympics

#### — High Performance Support-Center —

蒲原 一之 Kazuyuki Kamahara

#### ● Key words

ハイパフォーマンスサポート・センター

#### ● 要旨

オリンピックにおける選手村での生活環境は、日本とは大きく異なる場合が多い。ストレスの多いこのような環境のなかでも、選手がベストパフォーマンスを発揮できるように、スポーツ医・科学、生理学、栄養学、情報戦略などのさまざまな支援を行なうことを目的として、Rio 2016 オリンピックでは選手村外に日本選手団としての支援拠点であるハイパフォーマンスサポート・センター（以下、HPSC）を設置した。

HPSC におけるメディカルサポートとしては、選手やスタッフに対する診療、選手団本部メディカルへの人員サポート、リハビリテーション・コンディショニングケアの実施や、場所および機材の提供などを行なった。

#### はじめに

オリンピックなどの大規模な国際総合競技大会においては、選手村が設営され、各国の選手団は選手、スタッフも含め、大会期間中はこの選手村に入村し、生活することが多い。選手村内には居室はもちろん、食堂、売店（スーパーマーケットやコンビニエンスストア）、理髪店、ランドリー、トレーニング設備なども設営され、日常生活に不自由しないよう考慮される。また、リラックス目的のためにゲームコーナーなどが設けられることも多く、食堂ではさまざまな種類の料理が提供されるよう

配慮されていることが多い。

しかしながら、居室は通常相部屋で、風呂にはシャワーのみで浴槽がないことも多く、食堂での食事も口に合わないなど、日本での通常の生活様式とは大きく異なる環境に身を置かねばならないことになる。ストレスが多いこのような環境のなかでも、選手はベストパフォーマンスを発揮することを求められる。

そこで、選手村外に日本選手団としての拠点を設け、選手がベストパフォーマンスを発揮できるようにスポーツ医・科学、心理学、生理学、栄養学、情報戦略などのさまざまな支援を行なうことを目的とした、文部科学省の『チーム「ニッポン」マルチサポート事業』が 2008 年度

から始まった<sup>1)</sup>。

2016年のリオデジャネイロ五輪においてもこの流れを受け、スポーツ庁委託事業『ハイパフォーマンスサポート事業』を日本スポーツ振興センターが受託し、選手村外に日本選手団の支援拠点となる「ハイパフォーマンスサポート・センター(旧マルチサポートハウス)」を設置した。

今回のハイパフォーマンスサポート・センター(以下、HPSC)は、リオデジャネイロにある会員制スポーツクラブ「オアシスクラブ」の施設を借りて、利用しやすいように必要に応じて改修工事を行なって使用した。選手村からはやや離れており、車で30分程度かかる場所に位置していたため、シャトルバスを30分間隔で運行した。HPSCにおいては、日本から管理栄養士や調理師が帯同して日本食を提供したり、医師、看護師、理学療法士なども帯同して診療、ケア、心理サポートやリラクゼーションスペースの提供などを行なったりした。このようにHPSCは日本代表選手に対して、可能な限り日本において受けられるサービスと同様のサービスを提供し、選手がベストパフォーマンスを発揮できるようにサポートしようとするものである。

## HPSCにおけるメディカルサポート

さまざまなサポートを行なうHPSCのなかであって、メディカルサポートとしては以下のサービスを提供した。

### 1. 選手のコンディション相談、診療

選手が体調を崩した場合には、基本的には選手村内で日本選手団帯同ドクターの診療を受けることになり、HPSCではコンディションに関する相談が中心となるが、都合により選手村内での受診ができない場合などは

HPSCにて診療を行なった(図1)。

### 2. スタッフに対する診療

選手をサポートするコーチやトレーナーなどのスタッフも、過密なスケジュールや慣れない環境によって体調を崩す場合も多く、これらスタッフに対する診療も行なうことがHPSCにおけるメディカルサポートの大きな役割の1つである。HPSCでは主として村外スタッフに対する診療を行なった。

### 3. リハビリテーション・コンディショニングケアの実施

HPSC内に日本から持ち込んだマッサージベッドや理学療法機器を配置し、各競技団体に対して場所と機材の提供を行なった(図2)。必要に応じてHPSC内のトレーナーも施術を行なった。また、施設内に元々あったジャグジーを利用して炭酸泉を、日本から持ち込んだ簡易プールを用いてアイスバスを作り、交替浴ができるようにした(図3)。



図2 HPSC・マッサージベッドと理学療法機器



図1 HPSC・仮設の診察室



図3 HPSC・炭酸泉とアイスバス

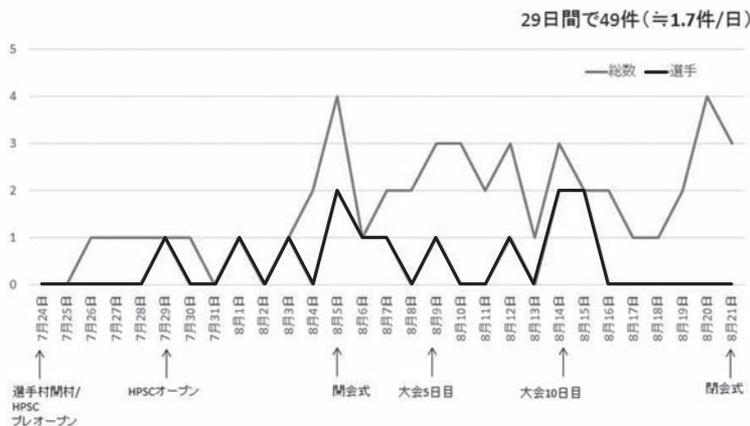
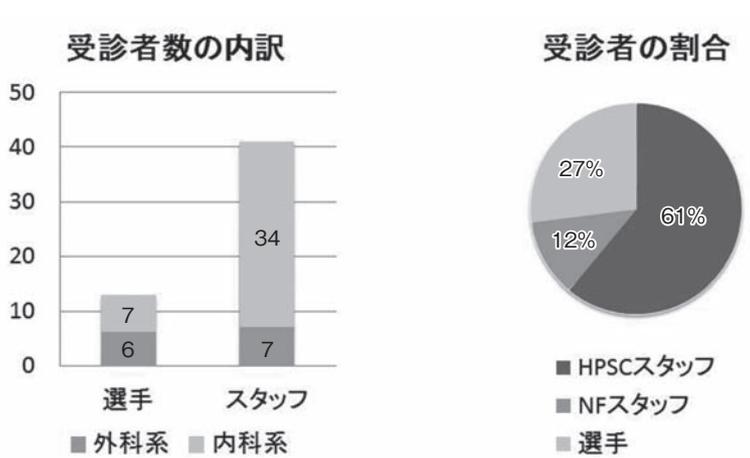


図4 HPSC・診察室の受診者数



\* 代表選手の練習パートナーは、選手に含めた

図5 受診者の内訳

#### 4. 選手村メディカルへの人員サポート

選手村内の日本選手団本部医務室には、日本から医師が4名とアスレティックトレーナーが2名帯同していたが、試合が始まると各競技会場にサポートに出かけることが多かったため、HPSCから医師やアスレティックトレーナーが本部医務室にサポートに入り、選手の診療やケアを行なった。

#### 5. 居場所情報更新のための場所の提供

選手が居場所情報の変更や更新ができるよう、パソコンを設置したスペースを提供し、入力サポートを行なった。

また今回の開催地であるリオデジャネイロは、日本からみて地球のほぼ裏側に当たるため、次のことが懸念された。すなわち、(A)季節が日本とは逆の冬であり、イ

ンフルエンザなどの感染症に罹患するリスクが高まる。

(B)日本との時差が12時間であり、昼夜が真逆になるため、睡眠障害や時差ぼけに悩まされる可能性がある。

(C)大会前に問題になっていた、ジカ熱などの蚊媒介感染症に感染するリスクがある、といった点である。

これらに対する対策として、(A)に対してはHPSCのスタッフのほぼ全員が6月頃にインフルエンザの予防接種を受けてから渡航した。(B)に対しては睡眠導入剤を多めに持参した。(C)に対してはスタッフ各人に事前に虫よけ剤を配布し、現地に持参して使用してもらった。また現地では、HPSC敷地内に週3回殺虫剤を散布し、できるだけ肌の露出が少ない格好をするよう促した。

表1 診療内容の内訳(件数)

内科系		外科系	
風邪症状	12	手指	5
皮膚症状(虫刺症以外)	5	眼	2
扁桃炎	4	足部, 足趾	2
虫刺症	3	下顎	1
アレルギー性鼻炎, 咳	3	外耳	1
消化器症状	3	上肢	1
気管支喘息	2	胸部	1
頭痛	2	外科系合計	13
中耳炎	1		
尿管結石	1		
内科系合計	36		

### HPSC における診療報告

HPSC はオリンピックの選手村開村日の7月24日から閉会式当日の8月21日まで開設した。日ごとの受診者数を図4に示す。開会式より前は受診者が少なく、閉会式前後と閉会式前後で比較的受診者が多かった。

次に診療内容に関して、選手、スタッフそれぞれの受診者数の割合と、それぞれの受診について内科系疾患と外科系疾患に分けた場合の受診件数を図5に示す。受診者数の割合は選手が27%であり、スタッフのなかでも各競技団体(NF)のスタッフよりもHPSCのスタッフの受診が多かった。選手の受診内容は内科系、外科系がほぼ半々であったのに対し、スタッフの受診内容は内科系のほうが多かった。

また診療内容に関して、内科系、外科系それぞれの診療件数を表1に示す。内科系では風邪症状が12件と多く、次いで皮膚症状であり、皮膚症状は虫刺されを含めると8件であった。外科系の受診者を部位別にみると、手指が5件と最も多かったが、これはスタッフが作業中に切創や擦過創を負うといった軽微なものが多かった。

虫刺されによる受診者3名のうち、2名は蚊に刺されたというものであったが、幸いジカ熱等の蚊媒介感染症を発症した者はいなかった。また、インフルエンザに関しても、HPSC利用者およびスタッフには発症者はいなかった。不眠や時差ぼけに関しても、各自対策を立てたものとみえて、受診者はいなかった。

### 所 感

リオデジャネイロオリンピックにおけるHPSCに関して、選手村から遠く、シャトルバスで片道30分程度

かかるアクセスの悪さが最大の難点であった。また、日本と異なり停電になることがしばしばあり、一旦停電になるとなかなか復旧しないといった問題もあった。そのような問題はあったものの、利用者の評判は上々であり、多くの選手やスタッフに利用してもらった。

選手がベストパフォーマンスを発揮するための手助けが少しはできたのではないかと考えているが、振り返ってみると、選手団本部メディカルスタッフやJOC、NF、HPSC内の他の部署のスタッフと協力して、円滑に業務を遂行することが重要であることは言うまでもないが、それに加えてスタッフにインフルエンザの予防接種を行なっておいたことや、ジカ熱対策に関して熟考して実施したことなど、準備が大切であったと改めて感じた。

### おわりに

リオデジャネイロオリンピックにおいて、選手がベストパフォーマンスを発揮できるように、日本にいる時と同様にあらゆる方面からサポートすることを目的としたハイパフォーマンスサポート・センターのメディカルスタッフの一員として参加させていただいた。

ともに選手のサポートに関わった多くのスタッフと、今回発表の機会を与えていただいた札幌医科大学整形外科教授の山下敏彦先生はじめ、日本整形外科学会関係者の皆様に深謝いたします。

### 文 献

- 1) 公益財団法人日本オリンピック委員会：第30回オリンピック競技大会(2012/ロンドン)日本代表選手団報告書。公益財団法人日本オリンピック委員会、東京：142-146, 2013.

# オリンピック組織委員会としての医事運営

## Medical Services of Organising Committee of the Olympic Games

赤間 高雄<sup>1,2)</sup> Takao Akama

### ● Key words

AD カード, ポリクリニック, 競技会場

### ● 要旨

夏季オリンピックには、AD カードを保有する数万人と AD カードのない 1,000 万人程度が参加する。大会組織委員会が整備するのは大会関連施設内の医事体制であり、主要な場所は選手村ポリクリニックと競技会場(試合会場と公式練習会場)である。その対象は AD カードを保有する者と会場内の観客である。競技会場では選手と観客には別々の医療サービスを準備する。選手の診療に従事するメディカルスタッフには、アンチ・ドーピングの知識、トップアスリートに対する診療経験、および英語の語学力が必要である。

### 夏季オリンピックの規模

2012 年のロンドン大会では、オリンピックの参加選手数 10,568 人、実施競技数 26、参加した国と地域 204、大会運営に参加したスタッフが 6,000 人、ボランティア 70,000 人、登録メディア 21,000 以上、チケット販売数(観客数)821 万枚と報告され、リオ大会では、参加選手数 11,303 人、実施競技数 28、参加した国と地域 207 とされている<sup>1-4)</sup>。7 月下旬ないし 8 月上旬から夏季オリンピックが約 3 週間開催され、約 2 週間の間隔に引き続いて夏季パラリンピックが約 2 週間開催される。この約 2 ヶ月間に開催都市には一千万人規模で人々が集まり移動する。開催都市では通常とはまったく異なる人数の集団活動が行なわれるので、医務体制も mass gathering

に対する体制が必要となる。オリンピックの医務体制は、大会関連施設(競技会場、練習会場、選手村等)内は大会組織委員会が整備し、大会関連施設外は開催都市が整備する。

### オリンピックの大会関連施設内の医務体制

大会関連施設内には、公式 accreditation (AD)カードをもつ者(各国選手団、審判、競技役員、オリンピックファミリー、大会運営スタッフ、メディア等)と AD カードをもたない観客とが入場する。大会関連施設内は、AD カードの有無、さらには AD カードの種類によってアクセス区域が明確に制限されるので、その規制に合わせて、医務体制を整備する必要がある。たとえば、同一会場内であっても選手用医務室と観客用医務室

赤間高雄  
〒 350-1192 所沢市三ヶ島 2-579-15  
早稲田大学スポーツ科学学術院  
TEL 04-2947-6721  
E-mail takao-akama@waseda.jp

- 1) 早稲田大学スポーツ科学学術院  
Faculty of Sport Sciences, Waseda University
- 2) 東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会  
The Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games

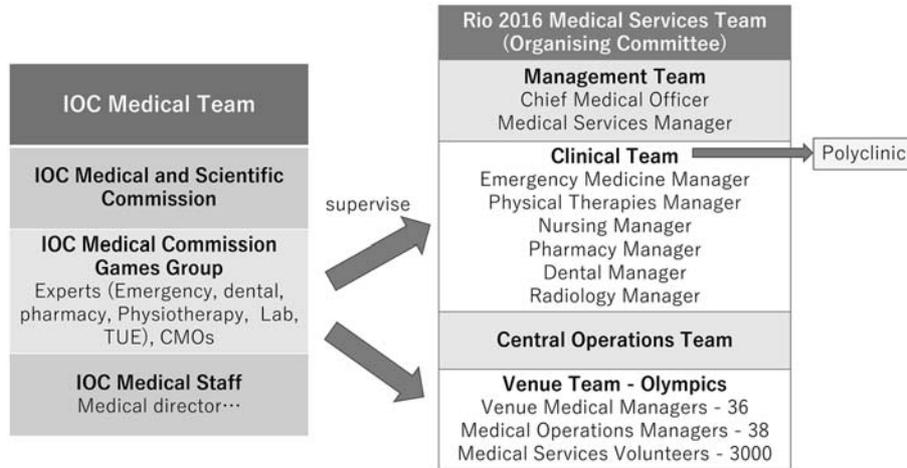


図1 リオ大会の医事運営の構造 (IOC と組織委員会の関係)  
 Lab : ドーピング検査の認定分析機関  
 TUE : 治療使用特例  
 CMOs : 次回大会の組織委員会医事責任者

- Dental
- Emergency 24hr
- Imaging  
 MRI, X-ray, US  
 CT available at nearby designated Olympic hospital
- Laboratory
- Ophthalmology
- Pharmacy
- Physiotherapy, massage, osteopathy, chiropractic
- Podiatry
- Primary care
- Specialist clinics (on-call, scheduled)  
 Cardiology, Dermatology, ENT, Gastroenterology,  
 Obstetrics and gynaecology, Trauma and orthopaedics,  
 Psychiatry and psychology
- Sports medicine

◆ 対象：原則、選手およびNOC役員  
 ◆ 期間：7月18日～8月24日  
 ◆ 診療時間：7:00～23:00



図2 リオ大会のポリクリニックの概要

は別々に設置する。各国選手団(選手とスタッフ)に対する医療体制の準備は、選手村ポリクリニックと競技会場医務室の設置と運営および後方支援病院としての大会公式病院の調整確保が主要なものである。

大会関連施設内の医務体制の整備と運営は大会組織委員会が行なうが、それを国際オリンピック委員会(IOC)が監督する。IOC 医事委員会ゲームズグループは、救急、歯科、薬剤、理学療法、公衆衛生などの専門家に次回オリンピックの組織委員会医事責任者が加わって構成される。大会期間中に IOC 医事委員会ゲームズグループは組織委員会が行なう医事運営(選手村ポリクリニックと競技会場)を視察し、組織委員会の医事責任者と毎

朝ミーティングを行ない、組織委員会の医事運営を監督する(図1)。

### 選手村ポリクリニックの運営

選手村ポリクリニックでは、内科、整形外科、歯科などの診療科、臨床検査、画像検査、調剤薬局、および理学療法などが必要であり、医師、歯科医師、およびパラメディカル等のスタッフが従事することになる(図2)。メディカルスタッフの数はポリクリニックのみで大会期間中に延べ数千名が必要になると推定される。

選手村ポリクリニック利用者の受診理由は一般の医療

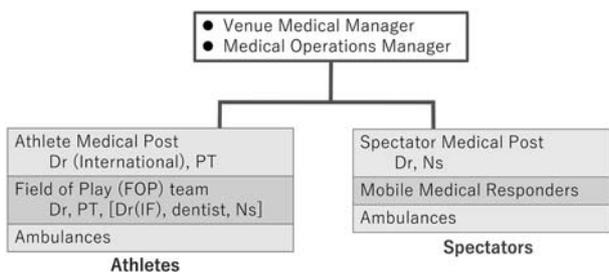


図3 試合会場の医事体制

Rio de Janeiro

HOSPITAL	CLIENT GROUP
Hospital Unimed	Media, sponsors, workforce
Americas Medical City - Hospital Samaritano Barra	Olympic Family and members of the IOC, technical officials and members of International Federations
Americas Medical City - Hospital Vitória	Athletes and members of National Olympic Committees

図4 リオ大会の大会公式病院



図5 リオ大会の大会公式病院の選手用病室

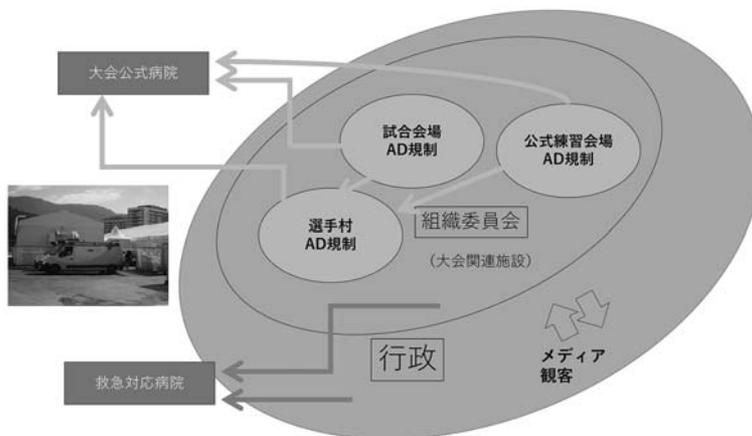


図6 大会期間中の病院搬送の考え方

機関とは大きく異なる。ロンドンオリンピックでの選手村ポリクリニックの選手利用はピークで1日250名以上であるが、その受診理由は筋骨格系(全身, 筋, 関節など), 歯科(虫歯など), 眼科(検眼など)が多い<sup>5)</sup>。リオオリンピックにおいても、理学療法部門(マッサージを含む), 歯科(マウスガード作製を含む), および眼科(メガネ作製を含む)の受診者が大多数を占めていた。ロンドンオリンピックの選手の画像検査ではMRIはピークには50件/日撮られたが、CTは全期間で36件

しか撮影されなかった<sup>5)</sup>。これをうけて、リオオリンピックでは選手村ポリクリニックにはCTが設置されず、CTが必要な選手は大会公式病院へ撮影に行く方式がとられたが、選手にとっては移動時間と待ち時間がかり、利便性が悪かった。

競技会場の医事運営

競技会場の医務体制は選手を対象としたサービスと観

客を対象としたサービスを区別して整備する必要がある(図3)。主に選手を対象にしては、選手用医務室、競技区域内(field of play ; FOP)とウォームアップエリアの救急体制、および選手の救急搬送体制が必要である。観客を対象にしては、観客用医務室、観客席内を巡回して初期対応にあたるファーストレスポnder、および観客の救急搬送体制を整備する必要がある。観客と選手は会場内でアクセス区域が完全に分離され、また、観客はオリンピック選手のファンであるから、情報管理の面からも選手用医務室と観客用医務室は別々に設置する必要がある。救急搬送先は、基本的には、選手は大会公式病院(図4, 5)、観客は地域の救急対応病院となる(図6)。

大会関連施設内で従事するメディカルスタッフに必要な要件は、アンチ・ドーピングの知識、トッパスリートに対する診療経験、および英語の語学力であり、FOPで活動するメディカルスタッフは競技規則の知識も必要である。

## 公衆衛生

大会では国内外から多数の観客が大会開催都市に集中することになるので、mass gathering に対する医務体制が必要である。感染症対策(とくに輸入感染症対策)、災害やテロの発生時の医療対応は行政が中心となって体制を整備することになるが、大会施設内の公衆衛生に関わる事項(水質、食品衛生、感染症対策等)は大会組織委員会が行政と連携して行っていかなければならない。リオ大会では、ジカウイルス感染症が注目され、IOC 医事委員会ゲームズグループの毎朝のミーティングで発

生状況が報告された。WHOからは、リオオリンピックに参加した者ではジカウイルス感染症の発生はなかったと報告されている<sup>6)</sup>。2020年東京大会では、暑熱環境下での開催になるので、選手や観客の熱中症対策が重要な課題である。

## 文 献

- 1) The London Organising Committee of the Olympic Games and Paralympic Games Limited : Report and accounts for the 18 month period ended 30 September 2012.
- 2) International Olympic Committee : FACTSHEET LONDON 2012 FACTS & FIGURES. UPDATE-JULY 2013.
- 3) LONDON 2012 : Official website of the Olympic Movement, <https://www.olympic.org/london-2012>
- 4) Rio 2016 sets records on the field of play and online : IOC News, Rio 2016. <https://www.olympic.org/news/rio-2016-sets-records-on-the-field-of-play-and-online-1>
- 5) Vanhegan IS et al : The London 2012 Summer Olympic Games : an analysis of usage of the Olympic Village 'Polyclinic' by competing athletes. Br J Sports Med, 47 : 415-419, 2013.
- 6) WHO : Fourth meeting of the Emergency Committee under the International Health Regulations (2005) regarding microcephaly, other neurological disorders and Zika virus. 2016.

# 学童期柔道選手に対する肘痛調査 ～肘痛有訴率アンケートと肘関節検診～

The Examination of Elbow Pain for Juvenile Judo Players ;  
the Questionnaire and Screening About Elbow Pain

井汲 彰<sup>1)</sup> Akira Ikumi 紙谷 武<sup>2)</sup> Takeshi Kamitani

## ● Key words

柔道, 検診, スポーツ肘障害

## ● 要旨

目的：学童期柔道選手に対し肘痛有訴率調査と超音波検査装置を用いた肘関節検診を実施し、肘痛の実態を把握すること。

対象と方法：大会参加選手 400 名にアンケートを実施し、クラブに所属する選手 28 名に検診を実施した。

結果：アンケートは 298 名から有効回答を得られた。肘痛有訴率は 13 % で、小学 3 年生以上で有訴率が増加した。有訴者の医療機関受診率は 60 % と低く、疼痛を自覚しても練習を休まない選手が半数存在した。検診では 54 % の選手に内側上顆周囲の圧痛を認め、超音波検査では 39 % の選手に内側上顆裂離や内側側副靭帯不整などの異常所見を認めた。

結論：学童期柔道選手の肘痛の頻度は高く、障害の早期発見を目的とした検診が重要である。

## はじめに

スポーツによる肘関節障害は野球やテニスなどの球技での報告が多いが、格闘技である柔道においても内側上顆障害や肘頭骨端線障害、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の報告が散見される<sup>1-3)</sup>。さらに、競技の継続によって関節症性変化が進行し可動域制限をきたしたり、肘部管症候群を発症し日常生活に支障をきたす選手が存在するが、学童期における障害の実態や発生原因・機序については十分な検証がされていない。

今回筆者らは、学童期柔道選手における肘痛の実態を

把握するため、肘痛有訴率に関するアンケート調査と超音波検査装置を用いた肘関節検診を実施したので報告する。

## 対象と方法

### 1. アンケート調査

茨城県で開催された少年柔道大会に参加した選手 400 名を対象にアンケート調査を実施し、298 名(75 %)から有効回答を得られた。学年の内訳は未就学児(5~6 歳) 24 名、小学 1 年生 31 名、2 年生 38 名、3 年生 51 名、4 年生 44 名、5 年生 60 名、6 年生 50 名であった。調査項

井汲 彰  
〒 305-8575 つくば市天王台 1-1-1  
筑波大学医学医療系整形外科  
TEL 029-853-3219

1) 筑波大学医学医療系整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba  
2) 独立行政法人地域医療機能推進機構(JCHO)東京新宿メディカルセンター整形外科  
Department of Orthopedic Surgery, Tokyo Shinjuku Medical Center, Japan  
Community Health Care Organization

目は、年齢、身長、体重、柔道経験、組手、得意技、肘痛について調べた。組手では右手で柔道着の襟を、左手で柔道着の袖を掴むのを右組、左手で柔道着の襟を、右手で柔道着の袖を掴むのを左組とした。また、肘痛ではその詳細について調べ、調査時現在および過去の肘痛の有無、疼痛側(釣り手：襟を掴む手、引き手：袖を掴む手)、疼痛部位、医療機関受診の有無、治療内容について調査した。

## 2. 肘関節検診

少年柔道クラブに所属する小学生 28 名を対象に、柔道場にて超音波検査に精通した日本整形外科学会専門医 2 名で検診を実施した。

検診を受けた選手は男子 21 名、女子 7 名で、身長は平均 138.8 cm(116~165 cm)、体重は平均 38.3 kg(21~75 kg)、柔道経験年数は平均 5.5 年(4~9 年)で 1 年未満の初心者は含まれていなかった。組手は右組 23 名、左組 5 名だった。学年の内訳は小学 1 年生 3 名、2 年生 3 名、3 年生 5 名、4 年生 6 名、5 年生 6 名、6 年生 5 名だった。

検診では、問診票を用いて基本情報(学年、性別、身長、体重、経験年数、組手、得意技)と現在・過去の肘痛の有無を聴取した後に、診察(理学所見)と超音波検査を行なった。

理学所見は両側肘関節周囲の圧痛、肘関節可動域、外反ストレス疼痛誘発テスト(ストレステスト)を評価した。

超音波検査は両側で行ない、座位でテーブルの上に上肢を乗せ、90°屈曲位で肘関節の内・外側および後方(肘頭)を描出し、関節面、骨端核、および靭帯の評価を行ない、反対側との比較で異常所見の有無を判断した。超音波検査には、Sonosite 社製の MicroMAXX の機械を用い、10MHz のリニアプローブを使用した。

## 結 果

### 1. アンケート調査

調査時に肘痛を自覚していた選手は 7 名(2%)、既往があった選手は 38 名(13%)で、調査時に肘痛を自覚していた選手全員に肘痛の既往があり、疼痛を繰り返していた。肘痛は小学 3 年生から増加し、小学 6 年生では 50 名中 12 名(24%)に認め、肘痛の有訴率は 13%であった(図 1)。

肘痛の初発年齢は平均 9.2 歳で、9~11 歳で肘痛を自覚する選手が多かった(図 2)。

肘痛部位は肘の内側 17 名、外側 15 名、後方 7 名と内

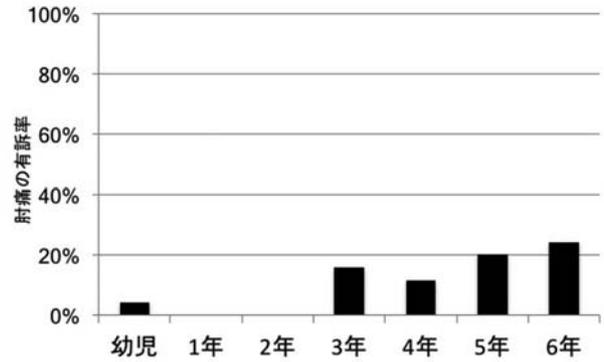


図1 肘痛の有訴率

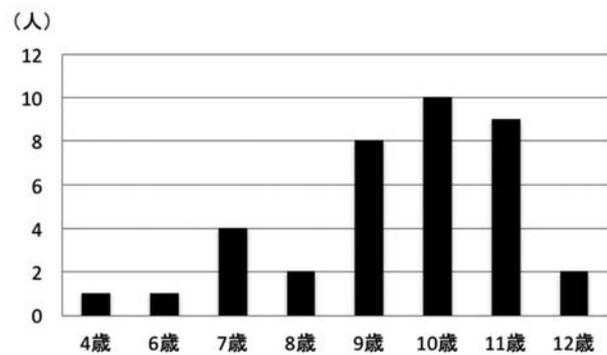


図2 肘痛の初発年齢  
初発年齢は 9~11 歳に多い。

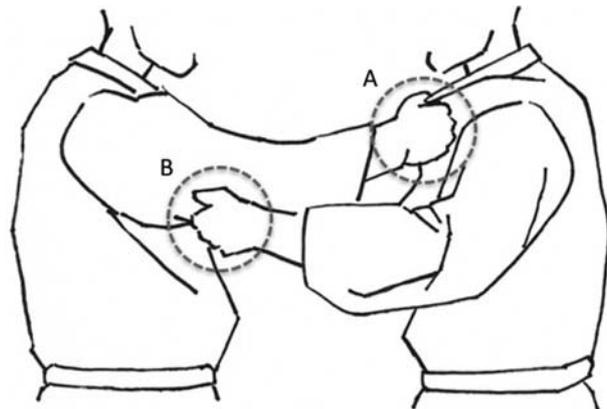


図3 組手(釣り手・引き手)

右組の場合、襟を掴む手(A)が釣り手、袖を掴む手(B)が引き手になる。左組の場合は左右反対となる。

側が最も多かった。釣り手・引き手(図 3)の比較では、肘痛は釣り手側が 26 名(68%)、引き手側が 12 名(32%)であった。肘痛を認めた選手 38 名中 17 名(46%)が背負投を得意技としており、背負投を得意技としている

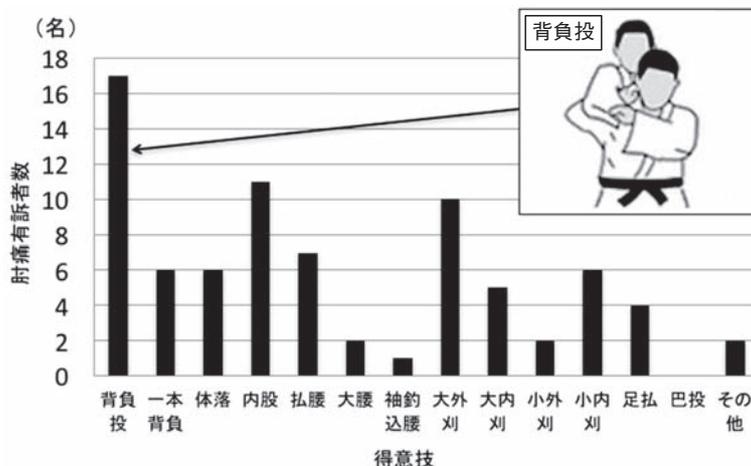


図4 肘痛有訴者の得意技の内訳  
背負投を得意とする選手に肘痛の有訴者が多い。

選手(81名)の肘痛有訴率は21%であった(図4)。身長・体重や柔道経験年数と肘痛の有無に関連はみられなかった。

肘痛自覚後の医療機関受診について調査したところ、整形外科受診が36%、接骨院受診が22%であり、42%の選手が医療機関を受診していなかった。治療の内訳は治療なし45%、練習の休止26%、外固定(シーネ・テーピング)21%、その他8%であった。

## 2. 肘関節検診

検診時に肘痛を自覚していた選手はいなかったものの、8名(29%)の選手に肘痛の既往を認めた。肘痛の原因の内訳は、外傷によるもの6名、明らかな外傷がなかったもの2名であった。競技継続に支障のある選手はいなかった。肘痛の既往のあった8名の内訳は、釣り手側6名、引き手側2名であり、このうち背負投を得意技としていた4名の肘痛は全例釣り手側であった。

理学所見の内訳では、圧痛は15名(54%)に認め、圧痛部位は内側(内側上顆下端～内側側副靭帯にかけて)10名、外側(腕橈関節部)4名、前方1名であった。可動域制限は2名(7%)に軽度(5°未満)の伸展制限を認めた。ストレステストは5名(18%)で陽性であった。釣り手・引き手での比較では、圧痛を認めた15名の内訳は、釣り手のみ8名(53%)、引き手のみ2名(13%)、両側5名(34%)であった。ストレステストも5名中4名(80%)が釣り手で陽性であった。肘痛の既往のあった選手では8名中5名(63%)に異常所見(圧痛4名、可動域制限1名、ストレステスト陽性3名)を認めた。

超音波検査では、8名(29%)に異常所見を認めた。所見の内訳は内側側副靭帯の不整5名、内側上顆下端の裂

離2名、上腕骨小頭軟骨面の不整1名であった。肘痛の既往のあった選手では8名中5名(63%)に異常所見(内側側副靭帯の不整3名、内側上顆下端の裂離2名)を認めた。

症例を提示する。

症例1：とくに外傷の既往がない12歳女子(柔道経験7年、右組、得意技：背負投)。検診時の肘痛および過去の肘痛の自覚はなく、理学所見では異常を認めなかった。超音波検査では、釣り手側の内側上顆下端に裂離を疑う不整像を認めた(図5)。

症例2：1年前に釣り手側の肘に外傷の既往のある10歳男子(柔道経験5年、左組、得意技：背負投)。検診時に肘痛の自覚はなかったものの釣り手側の肘関節内側に圧痛があり、ストレステストが陽性だった。超音波検査所見では引き手側と比較して釣り手側で内側側副靭帯が膨化し不明瞭となっていた(図6)。

## 考 察

小学生を対象とした柔道競技における外傷の発生率は、筆者らが2015年に実施した399名のアンケート調査の結果、肘の外傷の発生率は4.5%/年で、全外傷の16.6%を占めていた。宮崎は日本スポーツ振興センター・学校安全部の平成20～22年度の統計から中学生・高校生の柔道での外傷発生率を報告しており、肘の外傷発生率は体育の授業で4.0%、運動部活動で7.7%だったと報告している<sup>4)</sup>。さらに、全国大会に出場した中学生722名を対象とした外傷のアンケート調査でも肘の外傷は1年間に8.0%の選手に発生しており<sup>5)</sup>、柔道

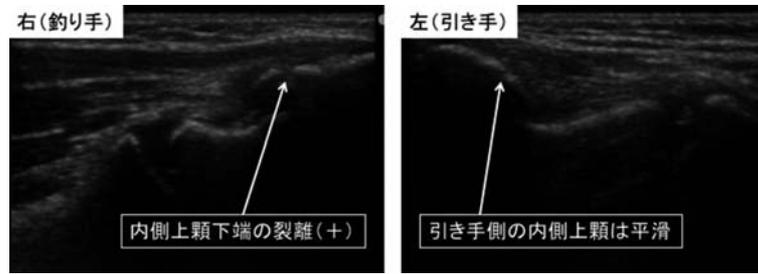


図5 症例1  
内側上顆下端の裂離.

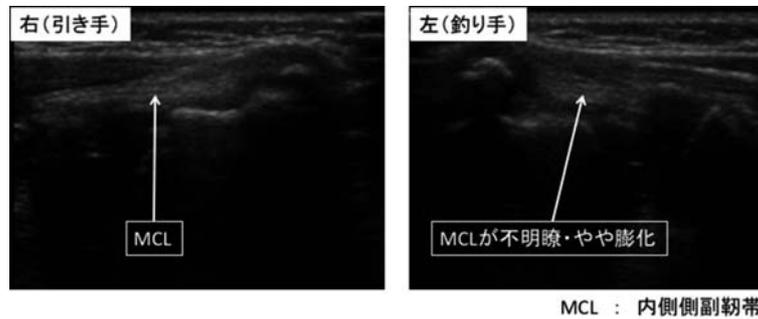


図6 症例2  
内側側副靭帯の不整.

競技において肘は外傷の発生頻度が高い部位の1つである。

障害については、柔道選手に発症した上腕骨小頭離断性骨軟骨炎<sup>6,7)</sup>や肘頭・内側上顆骨端線障害の報告<sup>8,9)</sup>が散見される。柔道競技においてこれらの肘関節障害が発症する機序について、米田<sup>10)</sup>は背負投の際の釣り手には過屈曲・荷重・外反ストレスが加わることから、背負投の繰り返しによって上腕骨小頭離断性骨軟骨炎が発症した可能性があると述べており、紙谷<sup>11)</sup>は組手争いの際の肘の屈伸動作の繰り返しによって肘頭骨端線に負荷がかかり骨端線障害を生じると考察している。技や組手争いによる肘への負荷の繰り返しによって障害が生じると考えられ、肘の疼痛を訴える選手に対しては肘への負担が少ない技への変更や、複数の技の練習をさせることで肘への負担を軽減させるなどの指導が効果的ではないかと考えられる。

今回のアンケート調査の結果から肘痛の有訴率は小学3年生から増加し、小学6年生では4人に1人が肘痛を自覚し、疼痛部位も内側・外側・後方と多岐にわたることが明らかになった。一方で、痛みがあるにも関わらず医療機関を受診せずに競技を継続する選手が多くみられたことから、障害の早期発見を目的とした検診が必要と考えられ、肘関節検診を実施した。

学童期のスポーツ選手に対する肘関節障害の早期発見を目的とした検診では、野球肘検診が全国的に普及している。主に上腕骨小頭離断性骨軟骨炎や上腕骨内側上顆障害の早期発見を目的としており、検診で異常を認めた選手には病院受診を勧めたり、検診時に選手や保護者・指導者に対して障害の詳細や検診の意義についてのセミナーを行なっている報告もある。柔道においては、共著者の紙谷が小学生柔道選手を対象とした検診を2012年に行ない、肘痛は既往も含め約半数の選手に認めたと報告している<sup>3)</sup>。今回の検診では、自覚症状がないにも関わらず、圧痛や可動域制限などの所見を認める選手が多数存在し、超音波検査でも3割の選手に異常所見を認めた。競技継続に支障のある選手はいなかったものの、これらの所見は肘関節に外傷や外反ストレスが繰り返し加わることによって生じている可能性がある。紙谷らは柔道での組手や投げ動作の繰り返しによって生じた腕尺関節を中心とする肘関節全体の骨棘形成を特徴とする変形性肘関節症をJudo elbowと報告している<sup>11)</sup>。今後は、疼痛を繰り返す選手に対しては組手や技の変更などの肘への負担を減らしていくためのアドバイスをしていくことが必要である。

本研究の限界は検診受診者が28名と少なく、横断的研究であることである。受診者を増やし、検診を継続し

ていくことで所見の経時的変化について調査していく必要がある。また、本研究では画像検査での診断が確定していないため、障害の詳細は不明である。今後は検診で異常を認めた選手に対し画像検査を行ない、診断を確定させていく予定である。

## 結 語

学童期柔道選手に対し肘痛の有訴率調査と肘関節検診を実施した。

肘痛の有訴率が13%と高いにも関わらず医療機関受診率が低かったことから、障害の早期発見を目的とした検診が重要である。

検診では54%の選手に圧痛を認め、超音波検査では29%の選手に内側上顆の裂離や内側側副靭帯の不整などの異常所見を認めた。

障害の実態解明のためさらなる評価や継続的な検診が必要である。

## 文 献

- 1) 戸松泰介ほか：柔道選手の肘関節障害について。東海大スポーツ医誌, 3: 79-82, 1991.
- 2) 宮崎誠司：柔道選手における上肢の損傷と対策。臨スポーツ医, 19: 241-245. 2002.

- 3) 紙谷 武ほか：成長期柔道選手における肘関節検診。日臨スポーツ医会誌, 19: 296-300, 2011.
- 4) 宮崎誠司：柔道～学校管理下における外傷発生調査から(正規体育授業と体育的部活動中の比較)～。日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, 2011: 59-62, 2011.
- 5) 井汲 彰ほか：平成27年度全国中学校柔道大会における外傷アンケート調査結果。柔道科学研究, 20: 13-20, 2015.
- 6) 上畑元宏ほか：中学運動選手にみられた肘関節障害・外傷の5例。臨スポーツ医, 2: 234-237, 1985.
- 7) 二宮宗重ほか：両側に発症した上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経験。日肘関節会誌, 13: 55-56, 2006.
- 8) 尾上英俊：武道による肘頭骨端癒合不全と肘頭疲労骨折の治療経験。整スポ会誌, 29: 61-63, 2009.
- 9) 原 敬ほか：上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に合併する上腕骨内側上顆裂離骨折の検討。整・災外, 58: 475-478, 2015.
- 10) 米田 實：日本武道の肘障害—柔道の肘障害とその予防法を中心に—。整・災外, 32: 1479-1484, 1989.
- 11) 紙谷 武ほか：柔道における肘関節外傷・障害。臨スポーツ医, 29: 334-341, 2012.

# 9歳以下で発生した腰椎疲労骨折(腰椎分離症)の特徴

## Characteristics of Lumbar Spondylolysis of Early Elementary School Children

塚越 祐太<sup>1,2)</sup> Yuta Tsukagoshi 辰村 正紀<sup>3)</sup> Masaki Tatsumura  
 鎌田 浩史<sup>1)</sup> Hiroshi Kamada 田中 健太<sup>1)</sup> Kenta Tanaka  
 山崎 正志<sup>1)</sup> Masashi Yamazaki

### ● Key words

腰椎分離症, 小学生, 潜在性二分脊椎

### ●要旨

腰椎分離症は主に成長期に発生するスポーツ障害であり, 小学校低学年での発生はまれである。9歳以下で発生した腰椎分離症9名(男児7名, 女児2名)の特徴を後ろ向きに調査した。初診時年齢は5歳11ヵ月~9歳8ヵ月。特定のスポーツを週4日以上行っていたもの2名, 週3日1名で, その他の6名は学校の体育程度や週1~2回のクラブ活動であった。MRI所見は両側例4名, 片側例5名であった。片側例5名中2名に对側の偽関節所見を認めた。また, 潜在性二分脊椎の所見を5名(L5に4名, S1に1名)認めた。潜在性二分脊椎を伴う若年の腰痛の診察に際しては, たとえ運動頻度が低くても腰椎分離症を積極的に疑う必要がある。

### はじめに

腰椎分離症は発育期のスポーツ障害であり, 主に中高生に発生し, 小学生の発生は1割程度である<sup>1)</sup>。小学生でも高学年になると発生が散見されるが, 低学年での発生はまれである。井上らは9歳以下で発生した腰椎分離症の2例に関して, 先天性要素が強く, 保存治療に抵抗性であると報告している<sup>2)</sup>。最も身長が伸びる年齢は男子が平均13歳, 女子が平均11歳で, 急速な成長が生じる成長促進現象の立ち上がり年齢は概ね10歳頃である<sup>3)</sup>。9歳以下の腰椎分離症は成長期に入る前のスポーツ障害であり, その病態には何らかの特徴がある可能性がある。

### 目 的

9歳以下で発生した腰椎分離症の特徴を明らかにすること。

### 対象と方法

2009年以降, 当クリニックを受診し, MRIのSTIR像で椎弓根に高信号変化を認めた9歳以下の腰椎分離症患者9名を後ろ向きに調査した。調査項目は性別, スポーツ歴, 発症から初診までの期間とした。また, 初診時の単純X線およびMRIで受傷高位, 片側または両側, 受傷部位以外の偽関節所見の有無, 潜在性二分脊椎(spina bifida occulta; SBO)の有無を調査した。

塚越祐太  
〒305-8575 茨城県つくば市天王台1-1-1  
筑波大学医学医療系整形外科  
TEL 029-853-3219

- 1) 筑波大学医学医療系整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, University of Tsukuba
- 2) 千葉こどもとおとなの整形外科  
Chiba Child & Adult Orthopaedic Clinic (Chiba Pediatric Orthopaedic Group)
- 3) 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/茨城厚生連水戸協同病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Mito Medical Center, University of Tsukuba/  
Mito Kyodo General Hospital

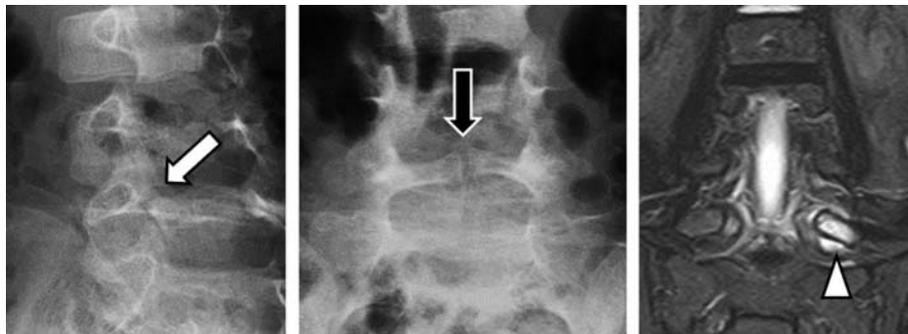


図1 5歳11ヵ月男児  
右L5偽関節(白矢印), L5SBO(黒矢印), 左L5椎弓根の高輝度変化(△)を認める。

## 結 果

男児7名, 女児2名. 初診時年齢平均8歳5ヵ月(5歳11ヵ月~9歳8ヵ月). 特定のスポーツを週4日以上行っていたものは2名で, それぞれサッカーとヒップホップダンスであった. 1名は空手に週2日とスイミングスクールに週1日通っていた. その他の6名は学校の体育程度や週1~2回のクラブ活動であった. 腰痛の発症から初診までの期間は1ヵ月以内が6名, 2ヵ月が1名, 1年以上が2名であった. 初診時MRIで骨髄浮腫を認めた高位はL4が1名, L5が8名であった. また, 両側に骨髄浮腫を認めたのは4名, 片側は5名であった. 初診時の単純X線で対側の偽関節所見を認めたものが2名存在した. また, L5のSBOを4名, S1のSBOを1名に認めた.

## 代表症例

生来健康な5歳11ヵ月男児, 今回の対象症例の最年少発症例である(図1). 約1年前から腰痛の訴えがあり, 2ヵ月前から訴えの頻度が高くなり初診となった. 運動に積極的な教育方針の幼稚園に通っていることが聴取されたが, 特定のスポーツへの参加はとくになかった. 初診時の単純X線で右L5の分離部偽関節像とL5のSBOを認めた. MRI(STIR像)では左L5椎弓根に高信号変化を認めた. 運動中止と軟性コルセットの装着により, 3ヵ月後のMRIで輝度変化の消失を確認し, 運動再開を許可した. 右側は修復されることなく偽関節のままであった. その後3年間経過観察が行なわれ, 単純X線で左側の所見の変化や分離すべりの発生はなく, 疲労骨折の再発も認めなかった. このことから, 3ヵ月後のMRI所見の消失は骨癒合を示していたと考えられた.

## 考 察

最年少発症例は5歳であった. 腰椎分離症(腰椎疲労骨折)に関する報告のうち, 渉猟した範囲での最年少は4歳であり<sup>4)</sup>, 5~6歳の発症例を含む報告も散見された<sup>5~7)</sup>. 本調査でも5歳から腰椎分離症の発生がみられ, この年代からは腰痛の鑑別として腰椎分離症を考える必要がある.

筑波大学整形外科で行なった小中学生の運動器検診<sup>8,9)</sup>の平成28年度のデータによると小学校1~3年生のうち, 週4回以上の体育以外のスポーツ活動を行なっている生徒は18.8%(1,478/7,858人)しか存在しない. このように小学校低学年ではスポーツ活動の頻度が低いため, その年代の運動器の疼痛の原因として疲労骨折が鑑別疾患にあがることは少ない. 今回の調査では9名中2名が週4回以上同一のスポーツをしており, 年齢に比して過剰な運動負荷が引き起こした疲労骨折であったと考えられる. 一方で, 1名は週3回のスポーツ活動程度, 残りの6名は体育程度のスポーツ活動レベルであったにも関わらず腰椎関節突起間部の疲労骨折を生じていた. Sakaiらの報告によると12歳以下の腰椎分離症のうち特定のスポーツ活動を行なわずに発生したのは30例中わずかに2例であった<sup>7)</sup>. しかし, 本研究から, 小学校低学年ではより低い運動頻度で発生している例が多いことが明らかとなった.

SBOは一般成人の7.7%にみられる所見であるが<sup>10)</sup>, 本調査では全9例中5名に, なかでも低運動量で発生した6名中3名にSBOを認めた. 井上らは明らかなスポーツ活動のない7歳と9歳の腰椎分離症2例を報告し, 腰椎椎体の台形化などの先天的要素の存在を指摘している<sup>2)</sup>. 有限要素法を用いてSBOの有無と椎間関節突起間のメカニカルストレスの関連を否定する報告<sup>11)</sup>もあるが, 本調査からは椎弓の低形成と分離症の若年発生

の関連が示唆された。一方で3名はSBOを伴わないにも関わらず低運動量で疲労骨折が発生しており、明確な運動歴がなくても小児の腰痛に対しては腰椎分離症を疑う必要がある。

1年以上経過してから診断された腰椎分離症が2名存在し、うち1名は他院を受診していたにも関わらず診断がつかないまま断続的な通院が続いていた。また、片側例5名のうち初診時にすでに対側の偽関節所見を認めた例が2名おり、これも過去において適切な診断・加療が行なわれてこなかったことを示唆する所見である。今回まとめた9歳以下の9例の脊椎骨年齢はIkataらの分類<sup>12)</sup>のcartilaginous stageであり、この脊椎骨年齢で分離部が偽関節へと移行してしまった場合は80%の確率で分離すべりへと移行していくと報告されている<sup>13)</sup>。また、小学生の腰痛が低頻度であるため腰椎分離症の発生も少ないが、腰痛で来院した小学生のうち半数が腰椎分離症であると報告されている<sup>1)</sup>。また、成長期の腰痛は非特異的な臨床症状であることも多く、MRIを活用して正しく診断することが勧められており<sup>14)</sup>、若年者の腰痛に対しても積極的にMRIを活用することで適切な治療介入に結び付けられる可能性が高い。

小学生低学年では運動頻度が低くても腰椎分離症が発生しており、低運動量であっても若年者の腰痛に対しては腰椎分離症を念頭に置いて診療にあたり、適切な検査および治療を行なう必要がある。

本研究の限界として、後ろ向き調査であることがあげられ、診療録から一定した身体所見の記載が得られなかったため、身体的特徴に言及することができない。SBOなどの危険因子がないにも関わらず低運動量で腰椎分離症が発生していた例では、その発生に腰椎の柔軟性や筋タイトネスなどが関連していた可能性があり、今後前向きに調査していく予定である。

## 結 語

9歳以下の腰椎分離症では診断遅延例や初診時の偽関節所見が散見された。半数以上が体育程度のスポーツ活動レベルで発生していた。SBOを伴う若年の腰痛の診察に際しては腰椎分離症を積極的に疑う必要がある。

## 謝 辞

千葉子どもとおとなの整形外科の亀ヶ谷真琴先生、森田光明先生に貴重な患者情報を提供していただき、本論文作成に着手することが可能となりました。同時に、丁寧かつ熱心なご指導を賜りました。ここに感謝の意を表

します。

## 文 献

- 1) 家里典幸ほか：学童期の腰椎分離症。整スポ会誌, 36: 8-11, 2016.
- 2) 井上 薫ほか：小児腰椎分離症の2例。臨整外, 38: 945-949, 2003.
- 3) 田原佳子：身長標準化成長速度曲線とその臨床応用について(第1編)現在の日本人の身長標準化成長速度曲線の作成。日小児会誌, 92: 1894-1900, 1988.
- 4) 吉田 徹：成長期腰椎分離症の診断と治療。日腰痛会誌, 9: 15-22, 2003.
- 5) 大場俊二：腰椎疲労骨折(成長期腰椎分離症)治療期間の短縮。整スポ会誌, 31: 164-170, 2011.
- 6) 小山 稔ほか：超音波断層像による小児腰椎分離症を同定し得た一症例。日整外超音波研究会誌, 24: 60-63, 2013.
- 7) Sakai T et al: Characteristics of lumbar spondylolysis in elementary school age children. Eur Spine J, 25: 602-606, 2016.
- 8) 鎌田浩史ほか：成長期スポーツ障害の予防のための運動器検診の重要性：『健康手帳』による一貫したケアプロジェクト。日小児整外会誌, 19: 332-336, 2010.
- 9) 鎌田浩史ほか：地域における小児スポーツ障害の予防の取り組み『健康手帳』を用いた検診による小児運動器障害の予防。日臨スポーツ医会誌, 22: 402-406, 2014.
- 10) Sakai T et al: Incidence of lumbar spondylolysis in the general population in japan based on multidetector computed tomography scans from two thousand subjects. Spine (Phila Pa 1976), 34: 2346-2350, 2009.
- 11) Sairyo K et al: Biomechanical comparison of lumbar spine with or without spina bifida occulta. A finite element analysis. Spinal Cord, 44: 440-444, 2006.
- 12) Ikata T et al: Pathogenesis of sports-related spondylolisthesis in adolescents: Radiographic and magnetic resonance imaging study. Am J Sports Med, 24: 94-98, 1996.
- 13) Sairyo K et al: Development of spondylolytic olisthesis in adolescents. The Spine Journal, 1: 171-175, 2001.
- 14) 兼子秀人ほか：成長期腰部スポーツ損傷の身体所見について。日臨スポーツ医会誌, 22: 449-455, 2014.

# 大相撲力士に対する ACL 再建術後合併症および土俵復帰に関する検討

## Analysis of Complications and Return to Match After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction for Professional Sumo Wrestlers

長瀬 寅 Tsuyoshi Nagase      立石 智彦 Tomohiko Tateishi  
清水 禎則 Sadanori Shimizu      齋藤 龍佑 Ryusuke Saito  
土屋 正光 Masamitsu Tsuchiya      中川 照彦 Teruhiko Nakagawa

### ● Key words

Anterior cruciate ligament reconstruction : Professional sumo wrestlers

### ●要旨

大相撲力士に対する ACL 再建術後合併症および土俵復帰について検討した。対象は当科にて 2006～2014 年に BTB を用いた ACL 再建術を施行し、復帰まで経過観察可能であった大相撲力士 36 例である。術後合併症は 36 例中 8 例で発生し、再断裂は 4 例であった。また、反対側 ACL 損傷は 4 例に発生した。術式による発生頻度の差はなかったが、130 kg 未満の比較的軽量力士で再断裂 4 例と多い傾向にあった。復帰後の番付の推移については、三段目以下で復帰後 3 場所(約 4 ヶ月)、幕下以上では復帰後 5 場所(約 8 ヶ月)で元の番付に戻っていた。とくに番付下位の若手力士の場合は、できる限り ACL 再建を行なったうえで十分に時間をかけてリハビリを行なってから土俵に復帰することが望ましい。

### はじめに

日本の国技ともいわれる相撲は、立ち合いのぶつかり合いからはじまる非常に激しいコンタクトスポーツであり、基本的にまわし以外防具を使わない格闘技とされる<sup>1)</sup>。近年、大相撲力士(以下力士)の体重増加も著しく、力士のスポーツ外傷・障害の重症化も危惧されている。

土屋ら<sup>2)</sup>は、力士のスポーツ障害 1,425 例 5,094 件について検討し、体幹 26.3%、上肢 21.3%、下肢 51.2% と下肢に最も多く発生し、下肢外傷のなかでは外側半月板損傷、ACL 損傷、MCL 損傷の順に多いと報告し、今

後の力士の膝疾患の予防が課題であるとしている。力士はプロスポーツ選手であり、ACL 損傷など膝外傷の受傷を契機に力士生命を終えているケースも多いと考える。

大相撲の特徴としては部屋制度があり、師匠と女将さんを中心とした大家族のような組織のなかで共同生活を行ないながら、日々力士に相撲の指導が行なわれている。したがって、師匠自身の経験に基づいて怪我をした力士の治療方針が決まってしまう傾向にある。また、以前よりあった公傷制度が平成 15 年 11 月場所から廃止されたことにより、休場は全敗扱いでそのまま番付が下がるのみとなっている。以上より、力士は番付が下がるの

長瀬 寅  
〒130-8587 東京都墨田区横網 2-1-11  
同愛記念病院整形外科関節鏡・スポーツセンター  
TEL 03-3625-6381

同愛記念病院 整形外科 関節鏡・スポーツセンター  
Department of Orthopaedic Surgery, Arthroscopy and Sports Medicine Center, Doai Memorial Hospital

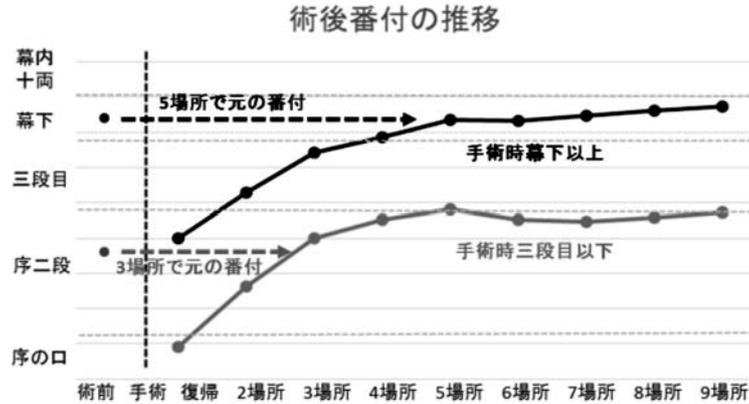


図1 力士 ACL 再建術後番付の推移  
手術時幕下以上では復帰後5場所程度で、三段目以下では復帰後3場所程度で元の番付に復帰していた。

を嫌がって手術が必要な怪我でも保存療法を選択したり、手術を行なってもリハビリをしっかりと行わずに中途半端な状態で復帰してしまったりすることが多い。さらに、現在幕内力士の平均体重が160 kg以上と力士の体格が大型化してきていることにより、再受傷や新たな怪我をしやすい環境となっている。

今回われわれは、これまで当科において施行した力士に対するACL再建術の術後合併症および土俵復帰について検討した。

### 対象と方法

対象は、当科において2006～2014年にBTB法でACL再建を施行し、復帰まで術後経過観察可能であった力士36例(全例男性)である。複合靭帯損傷例や再再建例は除外した。平均術後経過観察期間は20.7ヵ月(14～23ヵ月)であり、手術時平均年齢23.2歳(17～30歳)、平均身長179 cm、平均体重135 kgであった。BTB法の手術術式は、2006年から2007年8月までは大腿骨側・脛骨側ともに皮切を開けて外側からinterference screw固定を行なう2皮切BTB、以降2012年まではtrans-tibialに脛骨から大腿骨に骨孔を開けて、大腿骨側はEndbutton®固定、脛骨側はinterference screw固定とするinside-out BTBで、さらに2014年までは脛骨側の骨孔は通常通りに開けるもの大腿骨側はoutside-inで開けて、大腿骨側はTightRope BTB®固定、脛骨側はinterference screw固定とするoutside-in BTBにて行なった。後療法に関しては、術翌日より荷重以外はとくに制限を設けず術後2週まで筋力強化訓練および可動域訓練中心に行ない、その後硬性装具下に可

及的に全荷重歩行とした。さらに、術後1ヵ月以降はすり足・鉄砲など相撲における基本動作を許可し、術後2ヵ月以降で土俵に降りての四股および下肢筋力に応じての稽古を許可した。また、少なくとも2場所以上(3ヵ月以上)は休場して下肢筋力向上に努めてから土俵に復帰するように指導した。

検討項目は、術後合併症および土俵復帰と番付変化についてであり、復帰後の番付の推移については手術時番付が三段目以下と幕下以上に分けて検討した。

### 結 果

術後合併症は36例中8例(22%)で発生し、再断裂が4例(11%)で、平均術後2.4年(1.1～4.5年)で再断裂していた(再断裂時平均年齢21.5歳:19～24歳)。4例全例再受傷での再断裂であった。また、感染が2例(6%)で、1例は糖尿病の合併、もう1例は蜂窩織炎の合併があった。さらに、半月板損傷も2例(6%)に認められた。なお、反対側ACL損傷は4例(11%)に発生し、平均術後2.5年(1.8～3.4年)で受傷していた。

術後経過中の反対側ACL損傷と再断裂の発生頻度について、3つの術式での違いについて検討すると、2皮切BTB(～2007年8月)の14例では反対側損傷1例、再断裂2例、inside-out BTB(2007年10月～2012年)の15例では反対側損傷2例、再断裂1例、outside-in BTB(2013年～2014年)の7例では反対側損傷1例、再断裂1例と発生頻度に差は生じなかった。また、体重での違いを手術時130 kg未満と130 kg以上で比較すると、反対側損傷は130 kg未満で2例、130 kg以上で2例、再断裂は130 kg未満で4例、130 kg以上で0例と

再断裂例が 130 kg 未満の比較的軽量力士で多かった ( $p=0.133$ :  $\chi^2$  検定).

さらに、術後合併症や反対側 ACL 損傷が発生しなかった力士 23 例について、復帰後の番付の推移について検討した。力士の背景としては、手術時三段目以下が 13 例、幕下以上が 10 例であり、年齢は三段目以下  $21 \pm 4$  歳、幕下以上  $25 \pm 3$  歳 ( $p < 0.001$ )、身長が三段目以下  $179 \pm 6$  cm、幕下以上  $184 \pm 5$  cm ( $p < 0.001$ )、体重は三段目以下  $120 \pm 21$  kg、幕下以上  $149 \pm 22$  kg ( $p < 0.001$ ) といずれも両者の数値に有意差が見られた (Mann-Whitney U 検定)。復帰後の番付の推移については、手術時三段目以下では復帰後 3 場所 (約 4 ヶ月) 程度、幕下以上では復帰後 5 場所 (約 8 ヶ月) 程度で元の番付に戻っていた (図 1)。なお、術後合併症や反対側 ACL 損傷を生じた 13 例については、結果的に再手術を行なったのが 4 例あったが、概ね保存的加療を行ない短期の休場で復帰していた。

## 考 察

学生相撲における ACL 損傷メカニズムについて五嶋ら<sup>3)</sup>は土俵際に粘った際の受傷が最も多く、典型的な non-contact injury に類似していたと報告している。さらに、稽古中に疲労が蓄積すると ACL 損傷リスクが上昇するとしている。また、清水ら<sup>4)</sup>は ACL 損傷した力士の再建群 109 例と保存群 104 例を比較検討し、再建群においては左膝症例が多い傾向が認められたが、これはぶつかり稽古などの際に左足で残すことが多いので左膝に高い安定性が求められるためとしている。さらに、再建群と保存群を比較して、必ずしも再建群で経過良好とは限らず、個々の症例を十分に検討の上治療方針を決定する必要があると報告している。

本検討でも、ACL 再建術後の合併症は反対側 ACL 損傷を含めるとその 1/3 で発生していたがなかでも、ACL 再建術後の再断裂が 36 例中 4 例 (11%)、ACL 再建術後の反対側 ACL 損傷も 4 例 (11%) と両者合わせて 22% と比較的高率に発生していた。過去の ACL 再断裂の報告では、Webster ら<sup>5)</sup>は 18 歳未満の若年男性で 28.3% と有意に多くの再断裂が認められたとしている。また、Allen ら<sup>6)</sup>は女子サッカー選手についてその他の種目の女子選手と比較して、ACL 再断裂率が 11% (その他種目 1%)、反対側 ACL 損傷が 17% (その他種目 4%) と有意に高率に発生していたとしているが、相撲などコンタクトスポーツに関する報告はわれわれの渉猟した限り確認できなかった。

本研究において、術式での差は確認できなかったが、

## 力士 ACL 再建術後復帰プロトコール (同愛記念病院整形外科)

- ◆ 術直後～術後2週 筋力強化訓練・可動域訓練
- ◆ 術後2週～4週 全荷重歩行(装具)許可  
上肢筋力強化訓練
- ◆ 術後1～2カ月 ハーフスクワット・すり足・鉄砲
- ◆ 術後2カ月 土俵に降りての稽古許可
- ◆ 術後2～3カ月 筋力に応じて四股許可
- ◆ 術後3～4カ月 ぶつかり稽古
- ◆ 術後4～5カ月 申し合い
- ◆ 術後5～6カ月 3場所休場して場所復帰へ

### 図 2 力士 ACL 再建術後復帰プロトコール

現在当科では力士の ACL 再建術後のリハビリが最も重要と考え、復帰プロトコールを作成して復帰への目安としている。

重量力士と比較して 130 kg 未満の比較的軽量力士で再断裂例が多く発生していた。これは、比較的軽量力士のほうが細かい動きの相撲が多く、膝にかかる負担がより大きいのではないかと推察される。手術時三段目以下の力士と幕下以上の力士の体格の検討においては、幕下以上の番付上位の力士のほうが年上で、身長も高く、体重も有意に重かった。また、中川<sup>7)</sup>の学生相撲の検討において、高校生と大学生の相撲部員で体重差や肥満度差は有意に差があったが、身長差はなかったという報告により、20 歳以上では身長が伸びる可能性が少ないことから、元々身長が高く体格の大きな力士が年齢とともに上位に行くことを示唆している。以上より、比較的軽量の力士が三段目以下に多いことから、若くて番付が低い力士で ACL 再断裂のリスクが高く注意を要すると思われる。

力士の ACL 損傷例は再建例も保存例も経過不良例が存在し、さらに手術例でも再断裂など術後合併症や反対側損傷が発生する可能性が高いことを認識して治療することが望ましく、そのためにはとくに術後復帰までのリハビリ指導が最も重要と考える。現在当科では図 2 のような力士 ACL 再建術後復帰プロトコールを作成して土俵復帰への目安としている。

当科の力士に対する ACL 再建術については、酒井ら<sup>8)</sup>の報告にもあるように、多重折り屈筋腱を用いた一皮切エンドボタン固定法と BTB を用いた二皮切スクリュー固定法の 2 つの異なる術式で行なっていたが、酒井らは重量級者には長期的には再鏡視所見からも不安が残る多重折り屈筋腱を用いた方法より、膝関節安定性の面を重視するなら BTB を用いたスクリュー固定のほうが

安心であるとしていた。以上を踏まえて2002年以降力士に対しては、2皮切BTBを用いたACL再建術を行っていたが、手術操作の難しさから2007年10月以降Endbutton<sup>®</sup>を用いたinside-out BTBに変更した。なお、100 kg以上の超重量級スポーツ選手に対するinside-out BTBを用いたACL再建術の良好な成績については以前報告している<sup>9)</sup>。その後大腿骨孔の位置をより解剖学的位置へ設置するために、2013年より大腿骨孔をoutside-inで掘削するoutside-in BTBへ変更した。Inside-out BTBとoutside-in BTBによるACL再建術の臨床成績<sup>10)</sup>については、outside-in法はinside-out法と同等の臨床成績であるものの、術後平均7ヵ月のスポーツ復帰時における膝伸展筋力の点でinside-out法より劣っており、さらにoutside-in法16例のうち術中bone graftのcheeze-cut例が大腿骨側の固定にTight-Rope BTB<sup>®</sup>を用いた2例で出現していた。これらの結果を踏まえて、当科における現在の相撲力士に対するACL再建術は原則としてinside-out BTB法で行なうこととしている。

今回の検討では、ACL再建術後合併症なく経過良好であった力士の番付の推移について、手術時幕下以上では復帰後5場所(約8ヵ月)程度で、三段目以下では復帰後3場所(約4ヵ月)程度で元の番付に復帰していた。以上より、とくに番付下位の若手力士では、ACL再建後に下肢筋力強化に努めて3場所(術後6ヵ月)休場して復帰すればその後3場所つまり術後6場所(約1年)程度で元の番付に復帰しているの、できる限り再建術をして復帰することをすすめている。しかしこの際もやはり、術後復帰までのリハビリ指導が最も重要であると考えている。ちなみに実際には、力士の自覚的なACL完治時期は復帰後1年半の9場所程度を要する印象がある。

相撲界は古来より部屋制度など特殊なしきたりがあるが、なるべく力士の外傷を予防して再受傷など怪我の連鎖反応が生じることを防ぐために、体重が過剰に増加しないように努め、可能ならトレーナーなどの介入も考慮して怪我から土俵へのスムーズな復帰が行なえることが望ましいと考える。

## 結 語

1. 当科にてACL再建を施行し、復帰まで経過観察可能であった相撲力士について検討した。

2. 体重130 kg未満の比較的軽量力士に術後再断裂例が多かった。
3. 術後経過良好であった力士は、幕下以上では復帰後5場所程度で元の番付に復帰し、三段目以下では復帰後3場所程度で元の番付に復帰していた。
4. 大相撲力士のACL再建術後も下肢筋力が回復するまで3場所以上休場してからの復帰が望ましい。

## 文 献

- 1) 長瀬 寅：相撲. In: 渡會公治ほか, ed. 種目別にみるスポーツ外傷・障害とリハビリテーション. 医歯薬出版, 東京: 155-161, 2014.
- 2) 土屋正光ほか：相撲の外傷・障害(疫学). In: 宗田 大, ed. 復帰を目指すスポーツ整形外科, 相撲の外傷・障害(疫学). メジカルビュー社, 東京: 517-520, 2011.
- 3) 五嶋謙一ほか：学生相撲におけるACL受傷メカニズムの検討. 日臨スポーツ医学会誌, 18: 310-313, 2010
- 4) 清水禎則ほか：大相撲力士の膝前十字靭帯損傷の検討—靭帯再建例と保存治療例との比較—. 整スポ会誌, 30: 51-55, 2010
- 5) Webster K et al: Exploring the high reinjury rate in younger patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med, 44: 2827-2832, 2016.
- 6) Allen M et al: Are female soccer players at an increased risk of second anterior cruciate ligament injury compared with their athletic peers? Am J Sports Med, 44: 2492-2498, 2016.
- 7) 中川泰彰：学生相撲のスポーツ外傷・障害. 臨スポーツ医, 16: 171-175, 1999.
- 8) 酒井 裕ほか：重量級男子に対する前十字靭帯再建術2術式の術後成績. 日臨スポーツ医学会誌, 10: 34-37, 2002.
- 9) 長瀬 寅ほか：超重量級スポーツ選手に対する前十字靭帯再建術の治療成績. 整スポ会誌, 35: 29-31, 2015.
- 10) 長瀬 寅ほか：BTBを用いた前十字靭帯再建術におけるinside-out法とoutside-in法の臨床成績. JOSKAS, 41: 148-149, 2016.

# オスグッド・シュラッター病に対する ブドウ糖液局所注射の効果と安全性の検討

—二重盲検無作為比較試験—

Hyperosmolar Dextrose Injection for Osgood-Schlatter Disease :  
a Prospective Randomized Double-Blind Study

中瀬 順介	Junsuke Nakase	大島 健史	Takeshi Oshima
高田 泰史	Yasushi Takata	下崎 研吾	Kengo Shimozaki
土屋 弘行	Hiroyuki Tsuchiya		

## ● Key words

オスグッド・シュラッター病, ブドウ糖液, 超音波ガイド下注射

## ● 要旨

目的: オスグッド・シュラッター病の新しい治療法としてブドウ糖液局所注射の効果と安全性を調査した.

方法: オスグッド・シュラッター病 38 名 49 膝を対象として, 二重盲検無作為比較試験 (20% ブドウ糖液 1 ml + 1% リドカイン 1 ml vs 生理食塩水 1 ml + 1% リドカイン 1 ml) を行なった.

結果: ブドウ糖液の局所注射は生理食塩水注射と比較して除痛効果に差はなかったが, 両群とも初診時に比べ有意に疼痛は軽減していた.

結論: オスグッド・シュラッター病に対するブドウ糖液局所注射は安全であるが, 効果は生理食塩水と同等であった.

## はじめに

オスグッド・シュラッター病 (以下, オスグッド病) は 1903 年に報告<sup>1,2)</sup>された脛骨粗面部の圧痛, 運動時痛, 腫脹などを主訴とする骨端症である. 最初の報告から 100 年以上が経過しているが, 現在でも動物モデルは確立されておらず詳細な病態解明には至っていない. そのため, 治療法の発展がなくスポーツ活動の中止やストレッチ指導などが漫然と行なわれ, オスグッド病は成長期のスポーツ現場において依然として大きな問題となっ

ている. オスグッド病による膝前方部痛は growth spurt の終了とともに軽快すると報告<sup>3)</sup>されている一方で, 初診から 2 年間が経過しても完全に回復している症例は半分程度という報告<sup>4)</sup>もある.

近年, スポーツ整形外科領域において超音波診療が急速に発達し, さまざまな疾患の病態解明に寄与している. われわれはこれまでに超音波装置を用いて脛骨粗面の発達段階と身体的特徴<sup>5)</sup>, オスグッド病の危険因子<sup>6)</sup>やオスグッド病における特徴的な超音波所見<sup>7)</sup>などについて報告し, オスグッド病の疼痛と膝蓋腱症の関係について検討してきた. Vreju らもオスグッド病において膝

中瀬順介  
〒 920-8641 金沢市宝町 13-1  
金沢大学付属病院整形外科  
TEL 076-265-2374

金沢大学大学院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University

前方部痛が遷延する症例では、2次骨化中心の裂離による疼痛に加え、膝蓋腱症や深膝蓋下滑液包炎の併発による疼痛の関与<sup>8)</sup>を示唆している。

欧米では、「Prolotherapy」として腱症に対する高濃度ブドウ糖液注射の効果と安全性<sup>9,10)</sup>が報告されている。また、Topolらはオスグッド病患者を対象としてブドウ糖液局所注射の効果について検討し、従来の治療法に比べてブドウ糖液局所注射で治療期間を短縮することができたと報告<sup>11)</sup>している。

今回、われわれはオスグッド病に対する新しい治療法として、超音波ガイド下ブドウ糖液局所注射の効果と安全性について検討したので報告する。

### 対象と方法

本研究は、金沢大学附属病院臨床試験審査委員会の承認を得て、本人および保護者から文書での同意が得られた症例を対象とした。2012年4月～2016年1月までにオスグッド病と診断し、1ヵ月以上の保存療法に抵抗した38名(男児37名、女児1名、平均年齢12.3±1.1歳)49膝を本臨床試験に登録した。本研究におけるオスグッド病の診断基準は、①運動時・運動後の膝前面部痛があること、②脛骨粗面部の熱感と圧痛があること、③超音波検査で脛骨粗面部2次骨化中心の裂離があることのすべてを満たす症例とした。脛骨粗面部の骨端線が閉鎖している遺残性オスグッド病は除外した。

本研究は、二重盲検並行群間比較試験で、対象患者を

無作為にブドウ糖群(20%ブドウ糖注射液1ml+1%リドカイン1ml)と生食群(生理食塩水1ml+1%リドカイン1ml)に分類(単純ランダム化)し、4週間に1回、合計3回局所注射を行なった。膝前方部痛の評価は組み入れ後から4週毎に行ない、Victorian Institute of Sport Assessment (VISA) score<sup>12)</sup>を用いた。VISA scoreは膝前方部痛をターゲットとした評価法で8つの質問から構成され、スポーツ活動時にまったく疼痛がない場合には100点となる。局所注射は超音波ガイド下(交差法)で、30ゲージの注射針(ニプロディスポーザブル眼内注射針)(図1)を使用し、すべての手技を同一医師が行なった。1mlを深膝蓋下滑液包と膝蓋下脂肪体(図2)に残りの1mlを膝蓋腱表層(図3)に注射した。注射施行日を含めて、スポーツ活動の制限は行なわなかった。局所注射に伴う有害事象はすべて調査し記録した。

Student-t検定を用いて統計学的検討を行なうための



図2 局所注射後超音波画像(深膝蓋下滑液包・膝蓋下脂肪体)  
点線内は注射した液体を示す。



図1 超音波ガイド下局所注射

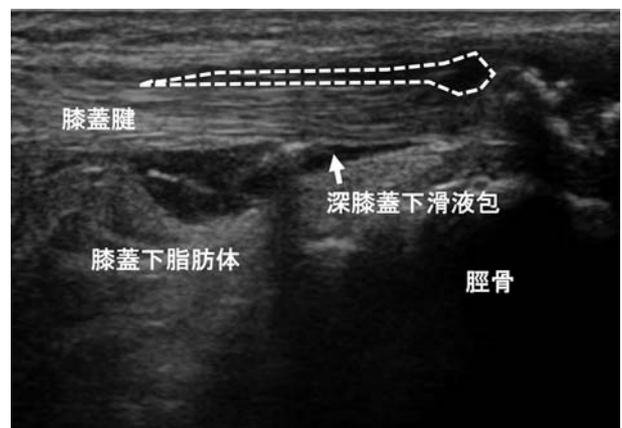


図3 局所注射後超音波画像(膝蓋腱表層)  
点線内は注射した液体を示す。

表1 結果

	ブドウ糖群	生食群	p 値
注射前	58.7 ± 18.3	63.4 ± 16.4	0.376
4 週後	76.9 ± 20.4	72.6 ± 22.2	0.508
8 週後	73.3 ± 26.8	74.6 ± 26.7	0.874
12 週後	85.7 ± 18.7	83.2 ± 19.2	0.658

\* p<0.01

サンプルサイズを  $\alpha$  エラー 0.05, 検定力 0.8 で算定すると必要症例数は各群 20 例となった。統計学的検討には SPSS ver.23 を用い、有意水準は 5% 未満とした。

### 結 果

38 名 49 膝のうち 3 名 6 膝は追跡不能などにより本研究から除外し、35 名(男児 34 名, 女児 1 名, 平均年齢 12.4 ± 1.0 歳)43 膝(ブドウ糖群 22 膝, 生食群 21 膝)が解析対象となった。

初診時の VISA score はブドウ糖群 58.7 ± 18.3, 生食群 63.4 ± 16.4 ( $p=0.376$ ), 4 週後, 8 週後, 最終経過観察時の VISA score は, ブドウ糖群, 生食群それぞれ 76.9 ± 20.4, 72.6 ± 22.2 ( $p=0.508$ ), 73.3 ± 26.8, 74.6 ± 26.7 ( $p=0.874$ ), 85.7 ± 18.7, 83.2 ± 19.2 ( $p=0.658$ ) であり, すべての観察ポイントにおいて 2 群間で有意差はなかった。一方で両群とも初回注射から 4 週間後には有意に疼痛が軽快し ( $p<0.01$ ) (表 1), ブドウ糖群では 7 膝 (31.8%), 生食群では 5 膝 (23.8%) が完全に疼痛が消失しスポーツ活動が可能となっていた。2 群ともに局所注射に伴う有害事象は発生しなかった。

### 考 察

生理食塩水と比較してブドウ糖液添加でのオスグッド病の膝前方部痛の除痛効果を証明することは出来なかった。一方で, 深膝蓋下滑液包, 膝蓋下脂肪体と膝蓋腱表層への局所注射による介入はオスグッド病による膝前方部痛改善に寄与する可能性が示唆された。

これまでに腱症に対する高濃度ブドウ糖液局所注射 (prolotherapy) の効果は多数報告<sup>9,10,13</sup> されている。その機序は浸透圧変化に伴う炎症惹起や血管新生の不活性化などといわれている<sup>14,15</sup> がその詳細は不明である。今回も生理食塩水添加と比較し, ブドウ糖液添加の効果を証明することは出来なかった。一方, Sanderson らは systematic review<sup>10</sup> において prolotherapy を超音波ガイド下で行なうことの安全性を報告しており, 本研究で

も超音波ガイド下で局所注射を行ない, 注射に伴う合併症は 1 例も発生せず, 安全な治療法であることが確認できた。

本研究結果の除痛効果に影響した可能性があるものには, 1) Needling effect, 2) リドカイン局所注射による効果, 3) オスグッド病の自然経過があげられる。以前から腱症に対して, 「針を刺すこと」の効果<sup>16</sup> は検討されており, その機序は血管新生や膠原線維の再合成誘導などが影響していると報告<sup>17</sup> されている。本研究結果に Needling effect が影響した可能性を否定することはできず, 本研究の限界の 1 つと考える。また, われわれは以前の臨床研究で成人膝蓋腱症を対象として高濃度ブドウ糖液単独局所注射を試みたことがあるが, 薬液注入時痛が非常に強く研究を継続することができなかったことがあり, 本研究ではブドウ糖液や生理食塩水の単独投与ではなくリドカインを混合して研究計画を行なった。そのため, 本研究ではリドカインによる除痛効果を排除することは不可能であり, 本研究の限界の 1 つと考える。本研究では, オスグッド病と診断されてから 1 か月間以上従来の保存療法を施行後に, 膝前方部痛が軽快しなかった症例を対象としているにも関わらず, 初回注射 4 週間後には有意に疼痛が軽減していた。そのため, 本研究結果が自然経過によるものとは考えにくい, 研究デザイン上, 完全に排除することは困難である。今後はリドカイン単独注射群と従来の保存療法群での比較研究を計画し, オスグッド病に対する局所注射による介入が必要と考えられる。

また, 両群ともに局所注射が有効であった症例と効果が乏しかった症例が存在していた。今後は各症例の超音波所見と局所注射の効果についても検討し, オスグッド病に対する局所注射療法の適応についても検討していく予定である。

### 結 語

オスグッド・シュラッター病に対するブドウ糖液添加局所注射は安全であるが, 効果は生理食塩水添加と同等であった。

## 文 献

- 1) Osgood RB : Lesion of the tibial tubercle occurring during adolescence. *Boston Med Surg J*, 148 : 114-117, 1903.
- 2) Schlatter C : Verletzungen der schnabelformigen fortsatzes der oberen tibia epiphyse. *Beitr Klin Chir*, 38 : 874-887, 1903.
- 3) Gholve PA et al : Osgood Schlatter syndrome. *Curr Opin Pediatr*, 19 : 44-50, 2007.
- 4) Kaya DO et al : Long-term functional and sonographic outcomes in Osgood-Schlatter disease. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 21 : 1131-1139, 2013.
- 5) Nakase J et al : Relationship between the skeletal maturation of the distal attachment of the patellar tendon and physical features in preadolescent male football players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 22 : 195-199, 2014.
- 6) Nakase J et al : Precise risk factors for Osgood-Schlatter disease. *Arch Orthop Trauma Surg*, 135 : 1277-1281, 2015.
- 7) 中瀬順介ほか. オスグッド・シュラッター病の超音波所見と疼痛の関連性. *日整外超音波会誌*, 26 : 60-63, 2015.
- 8) Vreju F et al : Osgood-Schlatter disease-ultrasonographic diagnostic. *Med Ultrason*, 12 : 336-339, 2010.
- 9) Yelland MJ et al : Prolotherapy injections and eccentric loading exercises for painful Achilles tendinosis : a randomised trial. *Br J Sports Med*, 45 : 421-428, 2011.
- 10) Sanderson LM et al : Effectiveness and safety of prolotherapy injections for management of lower limb tendinopathy and fasciopathy : a systematic review. *J Foot Ankle Res*, 20 : 57, 2015.
- 11) Topol GA, et al : Hyperosmolar Dextrose Injection for Recalcitrant Osgood-Schlatter Disease. *Pediatrics*, 128 : e1121-1128, 2010.
- 12) Visentini PJ et al : The VISA score : an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. J Sci Med Sport*, 1 : 22-28, 1998.
- 13) Ryan M et al : Favorable outcomes after sonographically guided intratendinous injection of hyperosmolar dextrose for chronic insertional and midportion Achilles tendinosis. *AJR Am J Roentgenol*, 194 : 1047-1053, 2010.
- 14) Banks AR : A rationale for prolotherapy. *J Orthop Med*, 13 : 54-59, 1991.
- 15) Topol GA et al : Efficacy of dextrose prolotherapy in elite male kicking-sport athletes with chronic groin pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 86 : 697-702, 2005.
- 16) McShane JM et al : Sonographically guided percutaneous needle tenotomy for treatment of common extensor tendinosis in the elbow : is a corticosteroid necessary? *J Ultrasound Med*, 27 : 1137-1144, 2008.
- 17) Kader D et al : Achilles tendinopathy : some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med*, 36 : 239-249, 2002.

# 関節鏡視下膝靭帯再建術後早期の深部静脈血栓症 (DVT) 発症率と危険因子の評価

## The Incidence and Risk Factor of Deep Venous Thrombosis After Arthroscopy Assisted Ligament Reconstruction Surgery

大柴 弘行 Hiroyuki Oshiba

百瀬 能成 Takashige Momose

### ● Key words

DVT : ACL : Arthroscopy

### ● 要旨

関節鏡視下膝靭帯再建術を施行した患者 290 人を対象に、術後 1 週で下肢静脈超音波検査を全例に施行し DVT 発生例と非発生例について、年齢、BMI、手術時間、駆血帯使用時間で比較検討した。18 例 (6.2%) に DVT を認め、うち 3 例は近位型血栓であった。男女間、および 30 歳以上、BMI25 以上、手術時間 90 分以上、駆血帯使用時間 60 分以上の症例について、これ未満の症例に対する DVT 発症のオッズ比 (95% 信頼区間) はそれぞれ、1.6 (0.6~4.1)、4.7 (1.5~14.7)、1.6 (0.6~4.3)、2.0 (0.8~5.2)、1.6 (0.6~4.2) で 30 歳以上のみが統計的有意差を認めた。

### はじめに

前十字靭帯 (anterior cruciate ligament : ACL) 損傷膝と変形性膝関節症の関連が明らかとなった今日、壮年期から中年期にもスポーツ愛好者が広がるなかでこの年代での ACL 再建術を行なう機会は増加傾向にある<sup>1,2)</sup>。一方で ACL 再建術の後療法は 1~2 週の固定期間を要するため、深部静脈血栓症 (deep venous thrombosis : DVT) 発症のリスクとなることが指摘されている<sup>3)</sup>。本研究の目的は関節鏡視下膝靭帯再建術後 1 週で超音波検査による DVT のスクリーニングを行ない発症率と危険因子を検討することである。

### 症例と方法

2012 年 1 月~2015 年 12 月までに当施設で関節鏡視下膝靭帯再建術を施行した患者で ACL 再建術例や後十字靭帯 (posterior cruciate ligament : PCL) 再建術例、複合靭帯損傷例も含めた 290 例を対象とした。ACL 再建術では半腱様筋腱をグラフトとした Transtibial 法による 2 重束再建術を基本術式としているが、再建例などでの骨付き膝蓋腱グラフト例も含めた。後療法は術後 2 週間の Kneebrace (ALCARE 社) 固定の後、可動域訓練と屈曲 30° での伸展制限をつけた ACL 硬性装具 (CompactX2K Knee Brace : BERG 社) 装着下に荷重歩行訓練を開始、術後 4 週で全荷重歩行としている。術後の理

大柴弘行  
〒390-8601 松本市渚 1-7-45  
丸の内病院医局  
TEL 0263-28-3003/FAX 0263-28-3000

抱生会丸の内病院整形外科  
Marunouchi Hospital

学的 DVT 予防については対側下肢がグラフトドナーとなる例を除いて、術中の対側下肢へ calf pump を使用した以外は行なわなかった。

Kneebrace による固定継続中の術後 1 週で、下肢静脈超音波検査を手技に習熟した検査技師が全例に施行し DVT の有無、部位と大きさを記録した。超音波診断装置は ProSound Alpha7 (日立アロカメディカル) を用い、圧迫法と color doppler を併用し大腿静脈から下腿ヒラメ筋静脈までの血栓を確認した。本検査は当院での関節鏡視下靭帯再建術の入院クリニカルパスにおいて術後合併症予防、早期発見と治療を目的として含まれており、術前および入院時に医師、看護師の双方から説明し、結果の臨床研究使用を含め同意を得ている。

上記期間における対象患者の診療録を後ろ向きに調査し、DVT 発生例と非発生例について、女性に対し男性の、また 30 歳以上、BMI25 以上、手術時間 90 分以上、駆血帯使用時間 60 分以上の症例について、これ未満の症例に対する DVT 発症のオッズ比と 95% 信頼区間を単変量解析で求め、関連の強い因子についてさらにロジステック回帰分析による多変量解析を検討した。

## 結 果

290 例の靭帯再建の内訳は ACL 再建術 259 例、ACL 再再建術 13 例、PCL 再建術 4 例、ACL+内側側副靭帯再建術 (MCL) 再建術 9 例、PCL+MCL 再建術 2 例、PCL+後外側支持機構 (PLC) 再建術 1 例、ACL+PCL+MCL 再建術 2 例で、このうち ACL 再建術に BTB グラフトを用いたものは 7 例であった。男性：148 例、女性：142 例、平均年齢：29.1 歳、BMI 平均：23.3 kg/m<sup>2</sup>、手術時間平均：85.2 分、駆血帯使用時間平均 51.3 分であった。

術後 1 週の超音波検査で計 18 例 (6.2%) に DVT を認め、うち 3 例 (1.0%) は近位型血栓であった。ヒラメ筋静脈の遠位型血栓 15 例のうち長さ 50 mm 以上の大きな血栓を 4 例に認め、このうち 1 例は 2 週目の再検で近位型に拡大していた。近位型の 1 例と遠位型で大きな血栓がヒラメ筋静脈の 3 枝を占めていた 1 例で下腿の浮腫、腫脹の訴えがあり、症候性と判断した。ほか 16 例は術後の創部やグラフト採取部周囲の皮下出血部の疼痛や圧痛、Kneebrace 固定に伴う軽度の下腿浮腫など術後経過としてほぼ全例に認められる症状のみでとくに自覚的な訴えは認めず、これらは無症候性と判断した。DVT 発症例については全例 Warfarin (ワーファリン) または Edoxaban tosiate hydrate (リクシアナ) の内服を行ない、肺血栓塞栓症に至る症例はなかった。全例 3 ヶ月以内に

下肢超音波検査再検で血栓消失を確認した。

性別、年齢、BMI、手術時間、駆血時間について DVT 陽性例と陰性例の人数分布を図 1 に示す。女性に対し男性の、また 30 歳以上、BMI25 以上、手術時間 90 分以上、駆血帯使用時間 60 分以上の症例について、これ未満の症例に対する DVT 発症のオッズ比 (95% 信頼区間) はそれぞれ、1.6 (0.6~4.1)、4.7 (1.5~14.7)、1.6 (0.6~4.3)、2.0 (0.8~5.2)、1.6 (0.6~4.2) となり、30 歳以上のみが DVT のリスクとして統計的有意差を認めた。この単変量解析結果を表 1 に示す。DVT 発症に影響があると考えられる独立変数はこの年齢 30 歳以上の項目のみであったためロジステック回帰分析は行なわなかった。

## 考 察

Ye らは鏡視下 ACL 再建術後 3 日目に患側静脈造影を施行した 171 例で DVT 発症率が 14%、35 歳以上でリスクが増加すると報告している<sup>3)</sup>。14% という高い発症率については静脈造影での診断精度が他のスクリーニング検査より高いためと説明しているが、手術適応に多く含まれる 18 歳未満の患者は除外されている。本研究の発症人数分布からも 10 代はまれ (93 例中 1 例) であることを考慮すれば、Ye らの研究での発症率は一般的な手術適応年齢を含めた頻度より高くなると見込まれる。Gaskill らは Military Healthcare System の database から 15,767 例の ACL 再建術後で 3 ヶ月以内に発症した症候性静脈血栓塞栓症の割合は 0.53% と低いが 35 歳以上でリスクが増加すると指摘し、ほかに喫煙歴、PCL、または HTO 同時の ACL 再建術でもリスクが増加すると述べている<sup>4)</sup>。本研究ではリスクについては 30 歳以上で高くなる傾向となり、PCL 同時再建を含めた複合靭帯損傷などで手術時間や駆血時間が長いものについてはとくに統計的に有意な発症率増加は認めなかった。

本研究の限界として術前全例に下肢超音波検査を施行していないため純粋に発症率とは言えない点があげられる。下肢静脈超音波検査での DVT に対する診断精度については圧迫法併用で感度 90.3% 特異度 97.8% と比較的高く、低侵襲性からも確定診断検査として推奨されている<sup>5,6)</sup>。一方で近位型血栓では診断精度が高いものの遠位型血栓については精度が劣るとされ、1 週以内に繰り返しの検査を行なうか color doppler の併用により偽陰性例を同定することが多く精度も上がるとの報告もある<sup>6)</sup>。本研究は圧迫法と doppler を併用した 1 回の検査結果であるが、遠位型については特定率がやや少ない可能性はある。

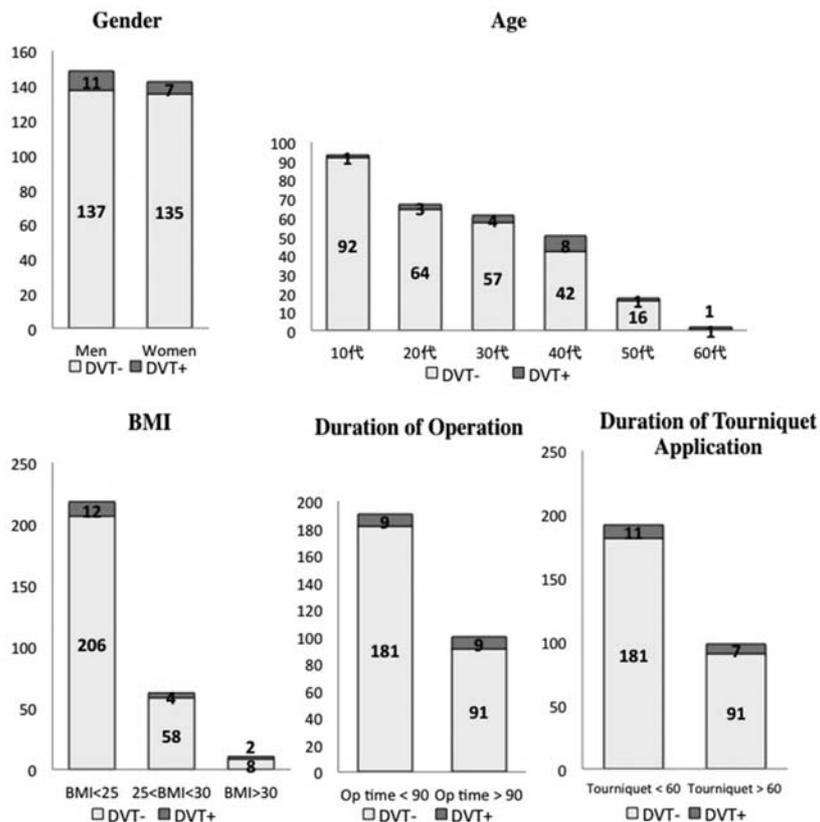


図1 性別, 年齢, BMI, 手術時間, 駆血時間について DVT 陽性例と陰性例の人数分布  
グラフ中の数字は人数を示す.

表1 関節鏡視下靭帯再建術後 DVT のリスク因子

Variable of Interest	Reference	Comparator	OR (95 % CI)	p Value
Gender	Women	Men	1.55 (0.58~4.11)	0.38
Age Group	<35 years old	≥35 years old	4.71 (1.51~14.67)	0.008
BMI Category	Normal (<25)	Overweight, Obese (≥25)	1.56 (0.56~4.32)	0.39
Duration of Operation	<90 min	≥90 min	1.99 (0.76~5.18)	0.16
Duration of Tourniquet Application	<60 min	≥60 min	1.56 (0.58~4.16)	0.38

OR : Odds Ratio CI : Confidence Interval BMI : Body Mass Index

以上を踏まえても本研究結果全体で6.2%のDVT発症率は決してまれな合併症ではなく、また1%で近位型の血栓を認めていることも考慮すれば、30代以上での関節鏡視下靭帯再建術の周術期管理としてDVT予防と早期発見の徹底は重要と考える。

文 献

1) Sanders TL et al : Is anterior cruciate ligament

reconstruction effective in preventing secondary meniscal tears and osteoarthritis? Am J Sports Med, 44 : 1699-1707, 2016.

2) Scillia AJ et al : Inpatient cruciate ligament reconstruction in the United States : A nationwide database study from 1998 to 2010. Orthopedics, 39 : e196-202, 2016.

3) Ye S et al : The incidence of deep venous thrombosis after arthroscopically assisted anterior cruciate

- ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 29 : 742-747, 2013.
- 4) Gaskill T et al : The prevalence of symptomatic deep venous thrombosis and pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 43 : 2174-2179, 2015.
  - 5) Goodcare S et al : Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasonography for deep vein thrombosis. *BMC Med Imaging*, 5 : 6, 2005.
  - 6) Bernardi E et al : Serial 2-point ultrasonography plus d-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis : a randomized controlled trial. *JAMA*, 300 : 1653-1659, 2008.

# バレーボール V プレミアリーグ選手における 手関節外傷の治療経験

## Case Series Report : Treatment for Wrist Trauma in V-Premiere League Volleyball Players

若林 良明<sup>1,2)</sup> Yoshiaki Wakabayashi 宗田 大<sup>3)</sup> Takeshi Muneta

### ● Key words

バレーボール, 三角線維軟骨複合体損傷, 橈骨舟状有頭骨靱帯損傷

Volleyball : Triangular fibrocartilage complex injury : Radioscaphocapitate ligament injury

### ●要旨

バレーボール V プレミアリーグ選手の手関節外傷 4 例 5 手の治療経験を報告する。受傷時年齢は 19~27(平均 23.8)歳で、右側受傷が 3 例、両側受傷が 1 例であった。三角線維軟骨複合体尺骨小窩部損傷の女子セッター例は、本人の意志により保存療法で競技を続行し、引退直後に再建術を施行、臨床成績は良好だったが早期手術介入を検討すべき症例であった。MRI で診断された橈骨舟状有頭骨靱帯損傷の男女ミドルブロッカー 2 例は安静・保存治療にて 1 ヶ月程度で練習・競技へ復帰した。空中での接触・転落で受傷した両手関節骨折・骨挫傷の女子ウイングスパイカー例は、利き手側の舟状骨骨挫傷に対し小皮切によるスクリュー固定を行ない、2 ヶ月で復帰した。

### はじめに

バレーボール選手がブロックやレシーブ動作、不慮の転倒などで手関節の骨折や靱帯損傷を受傷すると、ほぼすべてのボール操作でストレスがかかり痛みを生じるため、競技の続行に支障をきたす。トップレベルのバレーボール選手における手関節外傷は現場では頻発している印象があるものの、その実態や治療経過の詳細な報告は少ない。筆者らの施設におけるバレーボール V プレミアリーグ選手の手関節外傷の治療経験を報告する。

### 対象と方法

対象としたのは当科・関連施設に手関節痛を主訴として来院し加療したバレーボール V プレミアリーグ選手の 4 例 5 手で、男性 1 例・女性 3 例、受傷時年齢は 19~27(平均 23.8)歳であった。全例右利きで、右側受傷が 3 例、両側受傷が 1 例であった。ポジションはセッターが 1 例 1 手、ミドルブロッカーが 2 例 2 手、ウイングスパイカーが 1 例 2 手であった。受傷内容は三角線維軟骨複合体(triangular fibrocartilage complex 以下 TFCC)損傷が 1 手、橈骨舟状有頭骨靱帯(radioscapho-

若林良明

〒 231-8682 横浜市中区新山下 3-12-1

横浜市立みなと赤十字病院手外科・上肢外傷整形外科

TEL 045-628-6100/FAX 045-628-6101

1) 横浜市立みなと赤十字病院手外科・上肢外傷整形外科

Department of Hand and Upper Limb Orthopaedic Surgery, Yokohama City Minato Red Cross Hospital

2) 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科整形外科学分野

Department of Orthopaedic and Spinal Surgery, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

3) 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科運動器外科学分野

Department of Joint Surgery and Sports Medicine, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University



図1 症例1

DRUJ 関節造影で尺骨小窩への造影剤の pooling と、橈骨手根関節への造影剤の漏出を認める(a)。MRI 冠状断 PD 強調像(b)で尺側部の高輝度変化を認める(矢印)。TFCC 再建術の術中所見(c)として、尺骨頭の DRU 関節面の軟骨欠損を認めた(矢印)。術後2年時、背屈(d)、掌屈(e)、回外(f)、回内(g)の可動域は良好で左右差を認めなかった。

capitate ligament : RSCL) 損傷による手関節捻挫が2手、舟状骨・月状骨・橈骨遠位端の骨挫傷(骨折)が1手、橈骨遠位端骨折が1手であった。これらの受傷原因、治療内容、復帰時期などを retrospective に検討した。

## 結 果

受傷原因はブロックが2例、強打に対するオーバーハンドレシーブが1例、スパイクジャンプ後に空中で他選手と交錯してバランスを崩し転落したのが1例であった。TFCC 損傷例は尺側手根伸筋(ECU)半腱を用いた TFCC 再建術を、RSCL 損傷例は安静・保存治療を、舟状骨骨挫傷(骨折)に対しては掌側小皮切からの DTJ スクリュー刺入による骨接合術を、転位のない橈骨遠位端骨折は外固定による保存治療を施行した。引退直後に手術した TFCC 損傷例を除く3例は、受傷後3週~2ヵ月で試合出場を含めたプレーへの全面復帰を果たしていた。

## 症 例 1

27歳女子、セッター。鍛錬期のブロック練習中、男性コーチの打球が環・小指に当たった後より右手関節尺

側部痛を自覚し受診した。遠位橈尺関節(DRUJ)の不安定性が著明でMRI、関節造影にて右 TFCC 損傷(尺骨小窩付着部断裂, Palmer 分類 1B)と診断した(図1ab)。手術療法も検討したが、本人の強い意志によりテーピング・間欠的なステロイド関節注などの保存療法で、2シーズン疼痛を自覚したままプレーを続け引退した。引退直後、日常生活にも支障が及ぶほどの痛みがあったため、中村法<sup>1)</sup>: ECU 半腱を用いた TFCC 再建術を施行した。術直前の身体所見は、手関節背屈 90°・掌屈 85°と可動域制限はほとんどなかったが、疼痛のため握力は健側 17 kg に対し 3 kg (18%)と著明に低下し、患側の ulno-carpal stress test, DRU ballottement test が陽性であった。TFCC 再建時の術中所見として、尺骨頭の DRUJ 関節面の軟骨欠損を認め(図1c)、軟骨片が DRUJ の関節包内に存在しており、これを摘除した。術後1ヵ月まで外固定を行なった後、可動域訓練を開始し、可動域の完全な回復までは4.5ヵ月を要した。引退後は大学強豪校の女子バレーボール部のコーチとして指導にあたっており、術後2年の競技会場における診察で手関節の痛みと不安定性はほぼなく、実技を含むバレーボールのコーチングの動作に支障はなくなっていた。背屈 95°・掌屈 90°、回外 90°・回内 85°で可動域に左右

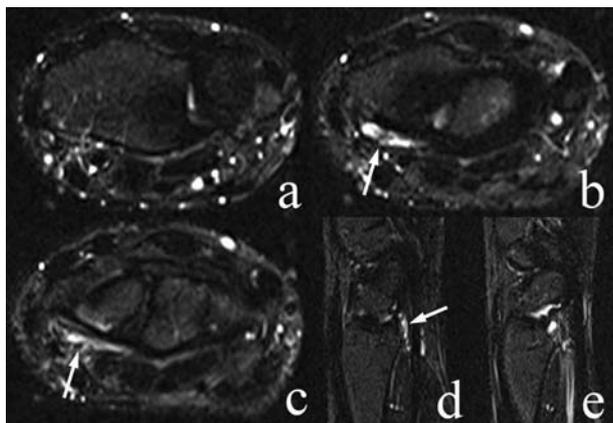


図2 症例2  
初診時MRI横断(a,b,c)・矢状断(d,e)のSTIR像。橈骨・舟状骨の前方で、RSCLに相当する部位に高輝度変化を認める(矢印)。

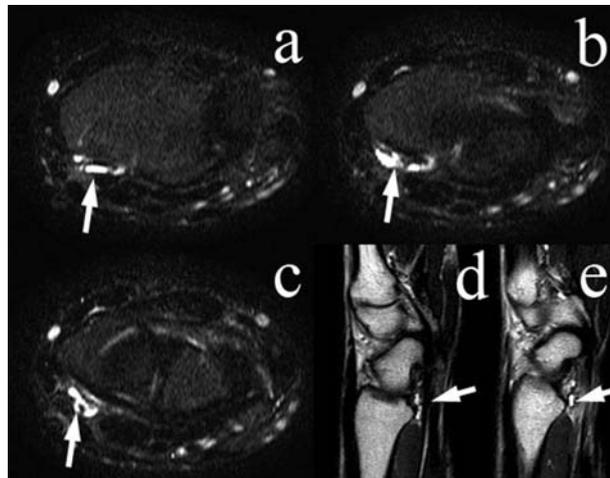


図3 症例3  
初診時MRI横断STIR像(a,b,c)と矢状断T2強調像(d,e)。症例2と同様に橈骨・舟状骨の前方で、RSCLに相当する部位に高輝度変化を認める(矢印)。

差なく(図1 d~g), 握力は健側 18.8 kg に対し 16.1 kg (86%)と改善していた。Ulnocarpal stress test と DRU ballottment test は陰性となり, quick-DASH(disabilities of the arm, shoulder and hand) 13.6, DASH-Sports 6.3, PRWE (patient-rated wrist evaluation) ( $P=16$ ,  $F=4$ )は 20.0であった。

### 症例 2

23歳女子, ミドルブロッカー。コーチが強打したボールをオーバーハンドでレシーブを試みて右手関節を背屈強制した後より右手関節の痛みを自覚し, 疼痛が続くため1ヵ月後に受診した。右手関節橈掌側の舟状骨結節周囲の圧痛と他動背屈時痛を認め, 舟状骨骨折を確認するために撮像したMRIにてRSCL周辺にSTIR像で高輝度変化が認められた(図2)。RSCL損傷による右手関節捻挫と診断し, 3週の練習休止による局所安静にて症状軽快した。

### 症例 3

26歳男子, ミドルブロッカー。遅れて飛んだブロックのワンタッチで右手関節を背屈強制して右手関節橈掌側痛を自覚し, 疼痛が続くため2ヵ月後に受診した。症例2と同様の局所所見とMRI所見(図3)よりRSCL損傷による右手関節捻挫と診断した。1ヵ月間の安静とステロイドの局所注射療法にて症状軽減した。

### 症例 4

19歳女子, ウィングスパイカー。スパイク練習中, 空中で他選手と交錯してバランスを崩し転落した際に両手をついて受傷した。前医にて単純X線像(図4ab, 図5ab)で骨折なしと診断されたが, 右優位の両手関節の痛みと腫脹を訴え当科を受診した。MRIにて右手舟状骨, 月状骨, 橈骨遠位端等に骨挫傷様のSTIR像における高輝度変化(図4de), 左橈骨遠位端にもCTとMRIで転位のない不全骨折所見(図5c~e)を認めた。右は受傷後5日に舟状骨骨折に準じ掌側小皮切からDTJスクリューを刺入して舟状骨の骨接合術を施行(図4f)し, 術後2週のThumb spicaギプスシーネ固定の後に可動域訓練を開始した。左は2週肘下ギプス固定の後, 簡易装具を併用して可動域訓練を施行した。術後2ヵ月にて, 手関節背屈は右70°・左80°, 掌屈も右70°・左80°となり, 試合に復帰した。術後5ヵ月までに右掌屈も80°まで改善し, 両側とも疼痛は消失した。

### 考 察

バレーボールによるスポーツ傷害における手関節外傷の頻度は, スポーツ外来受診者の内訳のretrospectiveな検討では下肢や腰部に比べて低いとされている<sup>2,3)</sup>。一方, チームに一定期間帯同したアスレティックトレーナーによる傷害発生动向の研究では, 上肢の傷害が下

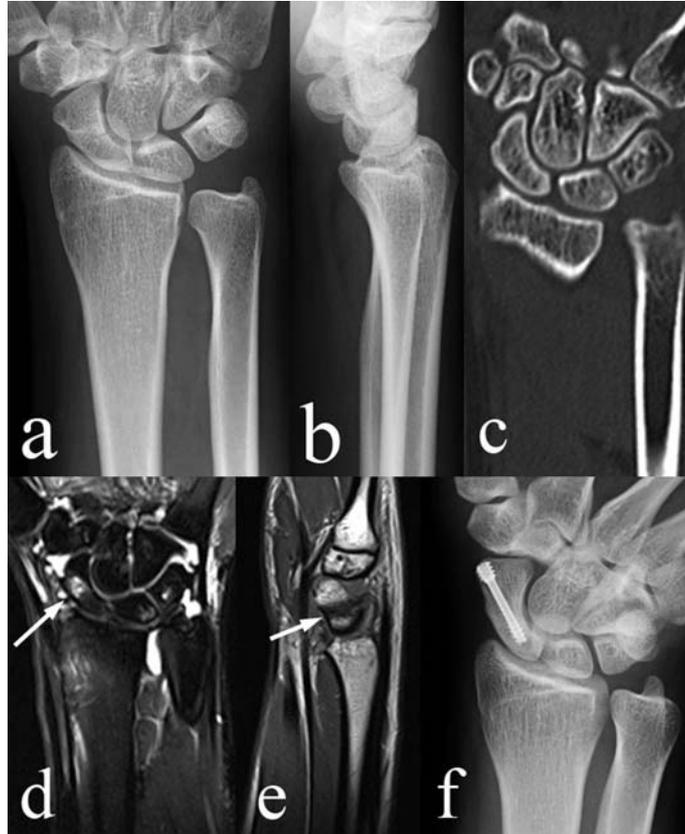


図4 症例4の右側の所見

初診時の単純X線像(a,b), およびCT像(c)では, 骨折等の所見は明らかではない。MRI冠状断STIR像で舟状骨(矢印), 月状骨, 橈骨遠位部などに高輝度変化を認め, 骨挫傷の所見である(d)。MRI矢状断T1強調像(e)で舟状骨中央部を横断する帯状の低輝度域を認め, 骨折を疑う所見である(矢印)。掌側小皮切からのスクリー刺入による骨接合術後3ヵ月の単純X線像で, 骨折転位などは認めない(f)。

肢・体幹に比べて多く, 上肢の中でも手指・手関節の頻度が高かったと報告されている<sup>4)</sup>。この食い違いは, 「傷害の発生」を休息や医療機関の受診を必要とする状況と定義するか, 身体的愁訴があっても(なんとか)競技を続行している状況も対象に含むかの違いによって生じていると考えられる<sup>4,5)</sup>。したがってバレーボール競技の現場においては, 医療機関への受診にまでは至りにくい症例2, 3のような比較的軽症な例を含めると, 手関節や手指の外傷の頻度は決して低くないと考えられる。舟状骨骨折など受傷直後の疼痛が比較的軽い骨折においては, 疼痛が軽度であるという理由で医療機関への受診が遅れると, 時に偽関節となって重症化してしまうことが懸念される<sup>6-8)</sup>。トップレベルのスポーツ選手においては, 疼痛が軽度であっても受傷した傷害の程度を早期に的確に判断する体制を整えることが重要であると考えられる<sup>6,9)</sup>。

症例1~3は前腕回内位でのブロック, オーバーハンドグリップで手関節を背屈強制し受傷していた点が共通点である。症例1のTFCC損傷例は, さらに環・小指にボールが当たったことにより, 前腕に回内強制の外力が加わりTFCCが伸張して受傷したと考えられた。この選手は2シーズンもの間, 疼痛を伴うDRUJの著明な不安定性を抱えたままプレーを続けたことにより, 尺骨のDRUJ関節面の軟骨欠損を生じていたが, 術後の経過が良好だっただけに, 早期に手術介入できず結果として選手生命を縮めてしまったことが医療者側としての反省点である。

症例2, 3のRSCL損傷は, 通常では単に手関節捻挫と診断されているケースと考えられる。初診時, 詳細に身体所見を診察した結果, 疼痛・圧痛部位から舟状骨不顕性骨折と鑑別を要する状態であった。鑑別のポイントとしては舟状骨結節付近に圧痛はあっても, snuff box



図5 症例4の左側の所見  
初診時の単純X線像(a,b)で骨折は明らかでないが、CT矢状断像(c)で、転位のない橈骨遠位端骨折の所見を認める(矢印)。MRI矢状断STIR像(d,e)でも同部の高輝度変化を認める(矢印)。

には圧痛がないことがあげられるが、最終診断にはMRIが有用であった。比較的短期間の安静で症状の軽快が得られ、保存治療の経過は良好であった。

症例4は前医における単純X線診断、およびCTだけでは診断困難であったが、跳躍力のある選手の空中からの転落で両側の不全骨折を起こしており、MRIによる早期診断の必要性が再認識された症例であった。舟状骨骨挫傷については、一般的には安静による保存治療が適応であるが、骨挫傷と診断され外固定による保存治療を施行中に舟状骨骨折へと移行した例も報告されている<sup>10)</sup>。本例はスパイクの利き手側の受傷であり、復帰直後から同部に強烈な打撃ストレスがかかり続けることになるため、徐々に負荷を上げていくような調整が困難であることから、骨折への移行・偽関節化を予防する目的で、最小侵襲でスクリュー固定を施した。掌側からスクリュー刺入したことによる痛みはまったくなく、完全復帰を果たしている。

### 結 語

1. バレーボールVプレミアリーグ選手の手関節外傷4例5手について報告した。

2. TFCC尺骨小窩部断裂例は保存治療で2シーズン競技を継続し、尺骨DRUJの関節軟骨欠損を生じるほど重症化した。引退直後に再建術を行ない、臨床成績は良好であった。
3. RSCL損傷は転位のない舟状骨骨折との鑑別にMRIが有用で、1ヵ月程度の安静・保存療法で復帰できた。
4. ジャンプ後の空中での接触で転落受傷した例はMRIで両側の骨折・骨挫傷が診断された。舟状骨骨挫傷に対し掌側小皮切からのスクリュー刺入固定を行ない、成績は良好であった。

### 文 献

- 1) 中村俊康ほか：尺側手根伸筋腱半裁腱を用いた手関節三角線維軟骨複合体再建法。日手会誌，20：641-644, 2003.
- 2) 古川裕之ほか：スポーツの違いによる傷害発生部位の特徴—スポーツクリニックによる外来調査—。神戸学院総合リハ研，4：31-39, 2009.
- 3) 今村恵一郎ほか：バレーボール選手の上肢スポーツ損傷について。埼玉医会誌，49：248-253, 2014.
- 4) 中村浩也ほか：大学バレーボール競技におけるスポーツ傷害の発生動向に関する研究。教育医，58：207-216, 2012.
- 5) Bahr R et al：Incidence of acute volleyball injuries：a prospective cohort study of injury mechanism and risk factors。Scand J Med Sci Sports，7：166-171, 1997.
- 6) 若林良明ほか：トップレベルラグビー選手5例の手根部外傷の治療経験。整スポ会誌，34：179-183, 2014.
- 7) 志村治彦ほか：舟状骨近位部偽関節に対して血管柄付き第2中手骨基部骨移植を行った2例。日マイクロ会誌，21：60-64, 2008.
- 8) 伊佐智博ほか：受傷時に見逃された舟状骨遷延治癒骨折に対して、低出力超音波パルス（LIPUS）治療を行った1例。整外と災外，61：41-44, 2012.
- 9) 若林良明ほか：早期診断・手術によりシーズン中の復帰を果たしたバレーボール女子Vリーグ選手の転位のない手舟状骨骨折の1例。整スポ会誌，35：63-66, 2015.
- 10) 小嶋豊英ほか：青少年スポーツ選手における新鮮安定型舟状骨骨折および骨挫傷に対する治療。日臨スポーツ医会誌，24：283-288, 2016.

# 宮崎県における春季プロスポーツチームキャンプ に対するメディカルサポート報告

— 3 シーズン (2014~2016) のまとめ —

Summary of Medical Support Reporting — 3 Season to the Professional  
Team Spring Training Camp in Miyazaki Prefecture (2014-2016) —

小島 岳史 <sup>1)</sup>	Takeshi Kojima	田島 直也 <sup>1)</sup>	Naoya Tajima
田島 卓也 <sup>2)</sup>	Takuya Tajima	帖佐 悦男 <sup>1)</sup>	Etsuo Chosa

## ● Key words

メディカルサポート, スポーツキャンプ, 医療体制  
Medical support : Sports camp : Medical system

## ● 要旨

宮崎県内で春季に開催されたプロスポーツチームキャンプに関する現地の医療機関の受診状況を調査した。2014~2016年に宮崎県内で春季キャンプを行なった、日本プロ野球、韓国プロ野球、サッカー J1~J3 の延べ 88 チームを対象とした。各地区の 14 関連病院に対し受診状況についてアンケート調査を行なった。整形外科診察 104 件 (65%)、内科診察 20 件 (12%)、画像検査依頼のみが 22 件 (14%) 等の合計 160 件であった。画像検査は MRI が 74 件 (50%)、単純 X 線検査が 33 件 (29%)、CT が 8 件 (11%) であった。2016 年の調査において単純 X 線検査のみで診断可能な打撲・骨折・脱臼は 13% に過ぎず、MRI が有用なケースが多くみられた。充実したバックアップをするため、まずはスムーズな MRI 撮影が可能となるような医療環境の整備から着手することが重要と思われた。

## はじめに

宮崎県は温暖な気候と施設の充実および高いホスピタリティを誇り、日本および韓国のプロ野球チーム、プロサッカーチーム、日本プロラグビーチームなど 1,200 を超える団体が毎年キャンプを行なっている。2014 年度には 1,262 団体、延べ 178,628 人の参加実績を記録している (図 1)<sup>1)</sup>。過去にはサッカー、野球、ラグビーの各

日本代表のキャンプも開催され、2002 年の日韓サッカーワールドカップ時にはドイツおよびスウェーデン代表が宮崎市内でキャンプを行ない、日本で唯一単独の自治体で 2 チームのキャンプを受け入れた実績がある。2016 年の春シーズンも日本のプロ野球 7 球団、韓国のプロ野球 1 球団および J1 : 10 チーム、J2 : 10 チーム、J3 : 2 チームの合計 30 チームが宮崎でキャンプを行なっている。このほかにも大学生チームや実業団、アマチュアチームも数多くキャンプを行なっている。

小島岳史  
〒 880-0837 宮崎市村角町高尊 2105  
野崎東病院整形外科  
TEL 098-528-8555

1) 野崎東病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Nozaki-higashi Hospital  
2) 宮崎大学医学部整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Miyazaki

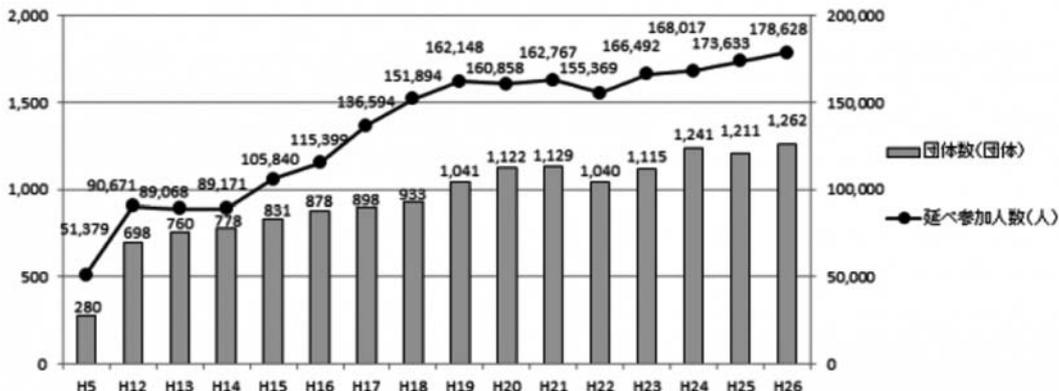


図1 宮崎県年間スポーツキャンプ受け入れ実績

表1 宮崎県春季プロキャンプチーム受け入れ実績

	2014年 (1月17日～3月4日)	2015年 (1月16日～3月3日)	2016年 (1月19日～3月3日)	
日数	47日	47日	44日	138日
日本プロ野球	5	7	7	19チーム
韓国プロ野球	1	2	1	4チーム
サッカー J1/J2/J3	12/7/1	10/11/2	10/10/2	65チーム
合計	26	32	30	88チーム

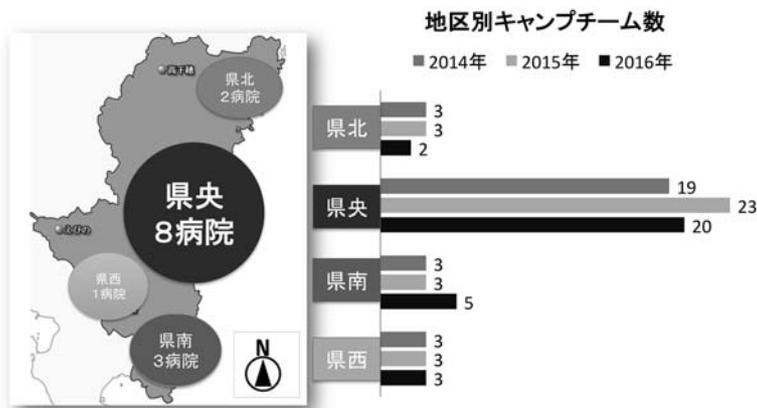


図2 対応可能病院と地区別キャンプチーム数

目 的

プロスポーツチームキャンプのメディカルサポートに何が最も必要とされているのかを明確にすることを念頭に、宮崎県内の基幹病院にキャンプシーズンのプロスポーツチーム所属選手およびスタッフの受診状況を調査する。

対象と方法

2014～2016年の春季3シーズンの延べ138日間にかけて宮崎県内で開催されたプロスポーツチームのトレーニングキャンプ中の受診内容を対象とした。スポーツ外傷に対応可能な医療施設に対し、プロスポーツチームの選手・スタッフの受診の有無、受診した診療科、受診部位、画像検査も含めた処置内容について電話およびメー

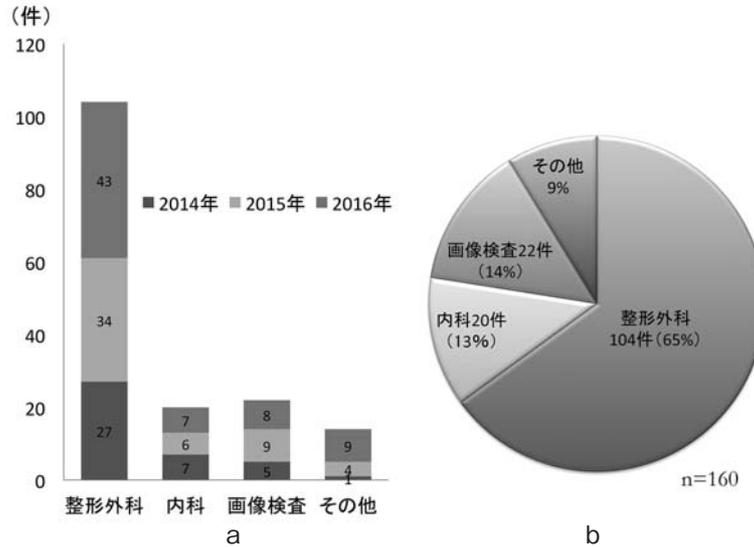


図3 a: 科別受診件数, b: 科別割合

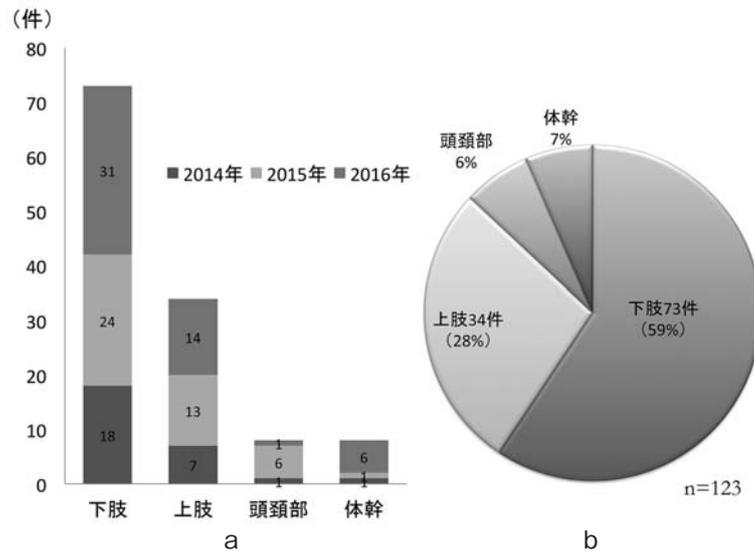


図4 a: 整形外科部位別件数, b: 部位別割合

ルにて調査した。診断の内訳についても2016年シーズンのみ調査した。なお、個人情報保護の観点より選手名や詳細については聴取していない。対象となったチームは88チームであった(表1)。これらのチームに対し医療対応が予想される14医療機関(県央地区8施設、県北地区2施設、県西地区1施設、県南地区3施設)(図2)に調査を依頼した。

## 結 果

調査した14施設中、3シーズンで毎年同一の7施設に受診歴があった。3シーズン合計で160件の受診があ

り、そのうち整形外科受診数が最も多く104件(65%)であった。次いで内科の20件(13%)、画像検査のみの依頼が22件(14%)であった(図3)。整形外科受診理由を部位別でまとめると、下肢が最も多く全123件中(重複あり)73件(59%)、次いで上肢が34件(28%)であった(図4)。全64件の処置別では内服・外用処方が30件(47%)と最も多く、次いで関節注射等の注射処置が20件(31%)であった。虫垂炎や胃アニサキス症、急性硬膜外血腫に対する緊急手術は全3件あった。また、特殊事例としてドーピングコントロールに対するTherapeutic Use Exemption(TUE)書類作成依頼が3件あった(図5)。画像検査のみの依頼件数と診察時に補助診断とし

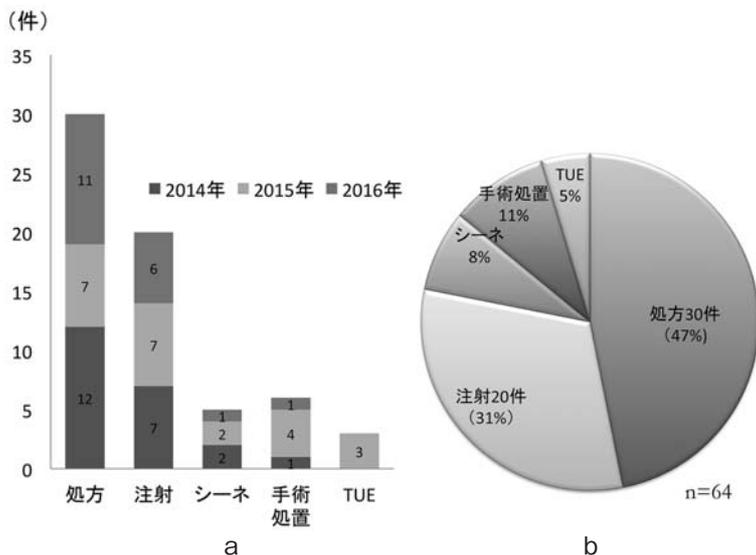


図5 a: 処置別件数, b: 処置別割合

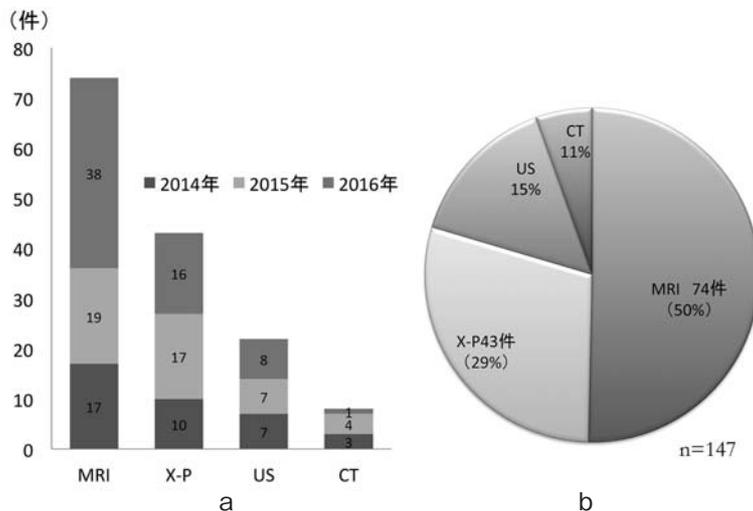


図6 a: 画像別件数, b: 画像別割合

て施行した画像検査を合わせた総数の全147件中、モダリティ別でMRIが最も多く74件(50%)であった。次いで単純X線検査43件(29%)であり、この2種で79%を占めていた(図6)。疾患名まで把握できた2016年シーズンに画像検査を施行された52例を傷害別に集計すると、肉離れが19件(37%)、投球肩障害が7件(13%)、膝半月・靭帯損傷が6件(12%)で、打撲・骨折・脱臼は7件(13%)に過ぎなかった(図7)。

選手のみだけではなく、チームスタッフへの対応も17件(11%)を占めていた。

## 考 察

外傷や障害が発生した場合、どの医療機関が適切であるか、その施設の診療時間や休診日はいつなのか、必要とする診療科があるのか、画像検査は迅速に施行可能なのか、移動にどのくらい時間がかかるのかなど、ストレスになる要素は多い。プロ選手の外傷発生時には迅速で正確な診断が求められる。医学的判断のもとにキャンプ参加継続可能であるか、治療・リハビリのためにホームに戻るかの判断も決定される。そのためには補助診断としての画像検査は重要であり、その結果によってチーム編成やメンバー構成に大きな影響を及ぼす可能性があ



図7 2016年画像検査施行症例疾患別内訳



図8 現在の受診までのアナログネットワーク



図9 われわれのめざすITネットワーク

る<sup>2)</sup>。とくに春季キャンプはレギュラーシーズン開幕直前であることも、緊急性が要求される一因となっている。迅速に診断するためには、時間外や外来日以外の診察や画像診断の必要も出てくる可能性が考えられる。プロスポーツチームやナショナルチームではホーム以外の土地でキャンプを行なうことは年間スケジュールの一部である。白石<sup>3)</sup>はプロサッカーのキャンプレポートの中で、キャンプ期間中に何らかの加療を要した傷害は平均13.6例発生し、キャンプ期間中のほうが通常の練習時よりも発生率が高くバックアップ医療機関との連携を十分に考慮すべきであると報告している。不慣れた土地での医療機関の受診は時にチーム医療スタッフの懸念材料

となる。MRIやCTなどの画像検査は通常診療においては予約が必要であり、迅速に撮像されることは少ない。福林<sup>4)</sup>はフランスサッカーワールドカップのキャンプ地でのメディカルサポートのあり方として、とくに緊急時のMRI枠の確保が重要であったと報告している。われわれの2016年の調査においても同様の結果であり、単純X線検査のみで診断が可能な打撲・骨折・脱臼は13%に過ぎなかった(図7)。池田<sup>5)</sup>はJリーグ所属の単独チームにおける外傷調査で、肉離れの32.7%について、捻挫(靭帯損傷)が27.3%を占めており、打撲・挫傷は5.7%に過ぎなかったとしている。キャンプ中でも診断にMRIの必要性が高い傷害が多い可能性がある。

以上よりまずはスムーズな MRI 撮影が可能となるような医療環境の整備から着手することが必要と考えた。

多くのチームがキャンプを行なう地方都市の宮崎県においては横断的なメディカルサポート体制を確立することが必要である。MRI, CT などの画像検査枠, 診療日, 診療科, 診療時間など, 各医療施設で異なる部分を互いに融通しあえる IT 連携システムを構築することが理想であり, これらの構築ができればキャンプを行なうチームにストレスなく有効な医療資源を提供できうと思われる。しかし現時点ではアナログ式の連携で対応しており(図8), チームスタッフにとってもそれを処理する側にとってもお互いストレスの多い体制で対応しているのが現状である。

今後, IT(スマートフォン・タブレット)を利用し, MRI の空き状況や診療科の選択が迅速にできるような IT メディカルサポート体制を構築することを目標としている(図9)。この体制が構築できれば, 地方におけるキャンプ支援体制のモデルケースにもなり得ると思われる。宮崎県ラグビー協会医学委員会では, 2016 年からラグビー競技会場と後方支援病院間に Skype を用いたテレメディシン診療システムを構築し運用を始めている<sup>6)</sup>。われわれがめざす IT メディカルサポート体制の基礎となることが期待される。

画像検査枠, 時間外対応, 診療科など県内での横断的な連携システム(医療機関だけではなく, 行政, 自治体, 報道機関なども連携して)を構築していくことが重要である。

本研究の limitation として 2014 年, 2015 年シーズンデータの疾患名までは把握できておらず, この 2 シーズンも 2016 年シーズンと同様の傾向であったかどうか不明であることがあげられる。今後も継続的に調査を進めていきたい。

## 文 献

- 1) 宮崎県ホームページ : <http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/shoko/kanko/camp/h25.html>
- 2) 田島卓也ほか : 地方におけるラグビー日本代表キャンプに対するメディカルサポート体制の整備— 2019 年ラグビーワールドカップへ向けて—。整スポ会誌, 32 : 517, 2012.
- 3) 白石 稔 : プロサッカーのキャンブレポート—傷害とメディカルサポートの実際—。日臨スポーツ医会誌, 9 : S108, 2001.
- 4) 福林 徹 : キャンプ地でのメディカルサポートのあり方—フランスでの経験から—。臨スポーツ医, 19 : 519-521, 2002.
- 5) 池田 浩 : サッカーの外傷・傷害 (疫学)。復帰を目指すスポーツ整形外科 (宗田 大編)。メディカルビュー社, 332-337, 2011
- 6) 中村嘉宏ほか : 宮崎県ラグビー競技会におけるデリバリードクター制度—ラグビー現場でのテレメディシン診療の可能性に関して—。日整会誌, 90 : S659, 2016.

# 高校柔道選手の外傷性肩鎖関節症に 鏡視下鎖骨遠位端切除が有効であった 1 例

## Arthroscopic Distal Clavicle Resection in Post-traumatic Acromioclavicular Arthrosis of High School Judo Athlete : a Case Report

鷹取 直希<sup>1)</sup> Naoki Takatori 内山 善康<sup>1)</sup> Yoshiyasu Uchiyama  
今井 洸<sup>1)</sup> Takeshi Imai 宮崎 誠司<sup>2)</sup> Seiji Miyazaki  
渡辺 雅彦<sup>1)</sup> Masahiko Watanabe

### ● Key words

鏡視下手術, 鎖骨遠位端切除, 肩鎖関節症

### ●要旨

16歳, 男性. 柔道練習中に投げられた際, 右肩を受傷した. 右肩鎖関節亜脱臼後の右肩鎖関節症の診断により, 6ヵ月間の保存的加療を行なうも症状の改善がなかったため, 肩鎖関節包を温存した鏡視下鎖骨遠位端切除術を施行した. 術後6ヵ月で競技に完全復帰した. 肩鎖関節亜脱臼や捻挫は一般的には保存療法で治療することが多いが, まれに疼痛が慢性化し, 治療に難渋する症例がみられる. 鏡視下での鎖骨遠位端切除は, 肩鎖関節安定化を阻害することなく手術することができ, 術後2年の短期であるが良好な成績が得られた.

### はじめに

スポーツ選手の肩鎖関節捻挫や亜脱臼は一般的には保存療法で治療することが多い. しかしまれに疼痛が慢性化し治療に難渋する症例を経験する. 疼痛の原因として, 肩鎖関節円板損傷や変形性変化, 肩関節疾患の合併が考えられる<sup>1,2)</sup>. 今回, 高校柔道選手の肩鎖関節亜脱臼後の慢性肩鎖関節痛に対して鏡視下鎖骨遠位端切除術を施行し, 良好な成績が得られたので報告する.

### 症 例

症例: 16歳, 男性. 164 cm, 76 kg. 73 kg 以下級選手.

主訴: 右肩痛.

既往歴: 特記事項なし.

スポーツ歴: 高校柔道選手, 右組み手で右側が釣り手側, 得意技は内股, 柔道経験年数は11年.

現病歴: 柔道練習中に投げられ右肩を強打し受傷した. 近医を受診し, 右肩鎖関節亜脱臼と診断された. 1ヵ月間の競技中止とスリング固定による保存的加療を施行されたが, 受傷3ヵ月を経過しても右肩痛は軽減せず運動時痛(相手を釣り手で捌くと痛む)の改善がみられなかったため, 当院を紹介受診となった.

身体所見: 関節可動域は挙上120°, 外旋30°, 内旋L5であり, 右肩鎖関節運動時痛, 圧痛を認め, また水平内転強制テスト陽性, 肩鎖関節ブロックテスト(ケナコルト10 mg/1% キシロカイン1 ml)陽性であった.

鷹取直希  
〒259-1143 伊勢原市下糟屋143  
東海大学医学部外科学系整形外科  
TEL 0463-93-1121

1) 東海大学医学部外科学系整形外科  
Department of Orthopaedics Surgery, Surgical Science, Tokai University School of Medicine

2) 東海大学体育学部  
Tokai University School of Physical Education

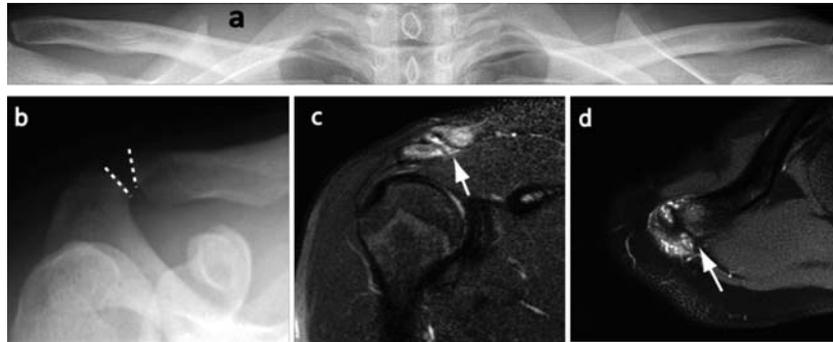


図1 a: 術前両側肩鎖関節正面単純X線像: 右肩鎖関節は左肩鎖関節と比較し軽度の脱臼位を呈している。  
 b: 術前肩鎖関節 30° 斜位単純X線像: 関節面の適合性異常がみられる(白点線)。  
 c: MRIT2 脂肪抑制冠状断画像。  
 d: MRIT2 脂肪抑制水平断画像。  
 肩鎖関節内だけでなく鎖骨遠位部, 肩峰骨内にも高輝度変化を認める(白矢印)。

Constant Shoulder Score:42/100点(5-12-5-22), 肩鎖関節機能評価 64/100点(10-15-12-27), 日本肩関節学会肩のスポーツ能力評価 25/100点(0-10-5-10)であった。

画像所見: 肩鎖関節単純X線では, 肩鎖関節の軽度亜脱臼位を示しており(図1a,b), MRIでは, T2脂肪抑制画像で肩鎖関節内また鎖骨遠位部・肩峰骨内に高輝度変化を認めた(図1c,d)。

当院受診後, さらに3ヵ月間(受傷後6ヵ月)active ROM訓練を中心としたリハビリテーションを含めた保存療法を行なうも肩鎖関節痛の改善が得られなかったため, 鏡視下鎖骨遠位端切除術を施行した。

手術所見: 後方, 前方, 前上方, 側方の4ポータルを使用。後方ポータルから肩甲上腕関節内に明らかな損傷(関節唇損傷, 上腕二頭筋腱損傷等)がないことを確認後, 肩峰下滑液包内を観察すると腱板損傷はみられなかったが, 軽度の滑膜増殖と血管増生や腱板と滑液包の癒着を認めた(図2a)。肩鎖関節内は下方から観察すると突起状の滑膜組織と, 関節円板の重度断裂を認めた(図2b)。外側ポータルより70°斜視鏡を用いて肩鎖靭帯と肩鎖関節包を温存し, 前方より鎖骨遠位部を約10mm切除した(図2c)。

術後リハビリテーション: 術後2週間のスリング固定の後, 術後3週目より関節可動域訓練を開始。術後4ヵ月目より打ち込みを開始し, 術後6ヵ月目より乱取り・試合への参加を含めた柔道競技へ復帰した。

術後経過: 術後単純X線にて鎖骨遠位部の切除を確認(図3a,b)。身体所見上, 術後4ヵ月には水平内転強

制テストの陰性化を認め, 最大挙上時痛も消失を認めた。術後1年で安静時痛, 運動時痛が消失し, 関節可動域・筋力ともに健側同等まで改善を認めた。最終経過観察時, 関節可動域が挙上160°, 外旋45°, 内旋T7, 筋力左右差なし。Constant shoulder score 89/100(15-16-18-40)点, 肩鎖関節機能評価 100/100点, 日本肩関節学会肩のスポーツ能力評価 90/100点(50-25-5-10)であった。術後2年の現在, 肩鎖関節機能評価 100/100点, 日本肩関節学会肩のスポーツ能力評価 95/100点(50-25-10-10)であり, 不安定感や筋力低下, 可動域制限なく水平内転強制による疼痛みられず柔道競技復帰へ支障をきたしていないことを電話にて確認した。

## 考 察

肩鎖関節の捻挫や亜脱臼後の肩鎖関節症に対して, 一般的に安静や投薬, 関節内へのステロイド注入などの保存療法が行なわれる<sup>3)</sup>。しかしごく一部の症例に疼痛が慢性化することがあり, このような肩鎖関節内障や症候性の変形性肩鎖関節症の慢性疼痛に対して, 鎖骨遠位端切除術が選択されることがある。軛ら<sup>4)</sup>は診断基準として, ①画像所見での肩鎖関節変形所見, ②肩鎖関節部の圧痛, ③水平内転強制テスト陽性, ④局所麻酔剤やステロイド剤の肩鎖関節内注射によるブロックテスト陽性をあげており, 手術適応は一般的にリハビリテーションを含む保存的治療に抵抗する場合とされている。

鎖骨遠位端切除術はMumford<sup>5)</sup>により直視下での治

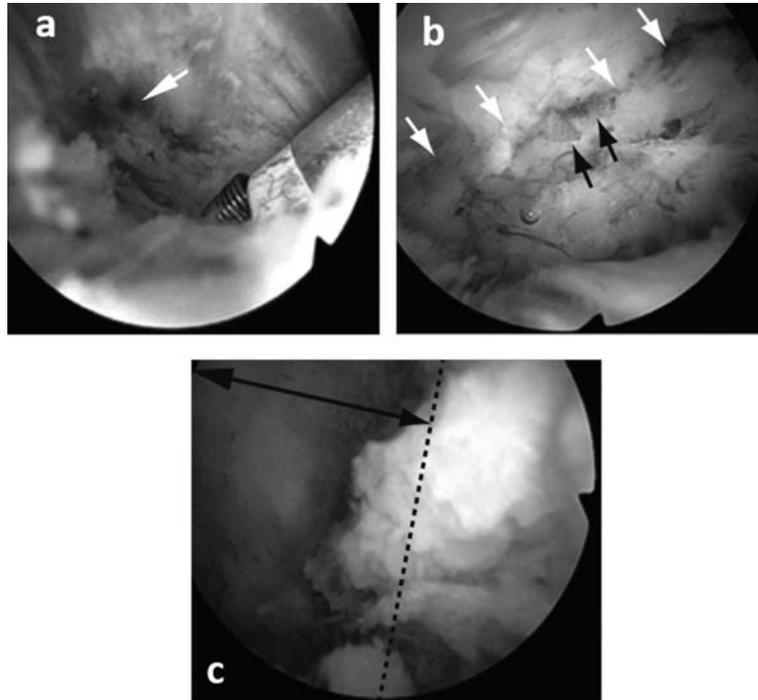


図2 a: 肩峰下滑液包内関節鏡所見: 肩鎖関節下で滑膜増殖と血管増生がみられた(白矢印).  
 b: 肩鎖関節下関節鏡所見: 肩鎖関節より突起状の滑膜組織がみられる(黒矢印). 白矢印: 肩鎖関節.  
 c: 肩鎖関節下関節鏡所見: 鎖骨切除部位(黒点線: 鎖骨遠位部切除部位, 黒矢印: 鎖骨遠位部切除範囲).



図3 a: 術後肩鎖関節正面単純X線像.  
 b: 術後肩鎖関節30°斜位単純X線像, 鎖骨遠位部の切除部位(白点線).

療方法として最初に報告された。手術の目的としては、鎖骨と肩峰を含めた周囲組織との有痛性接触を除去することで組織への刺激を回避することにある。また Beaver<sup>6)</sup>は損傷のない鎖骨群と鎖骨遠位部を切除した群で肩鎖関節の不安定性を比較した結果、有意差は認めなかったとしており、鎖骨遠位部の切除は肩鎖関節の不安定性に関与しないと報告している。

一方で肩鎖関節は鎖骨の回旋運動と肩甲骨の運動支点となり、その安定性への関与については数多く報告され

ている。その中でも Dawson<sup>7)</sup>は前後方向の安定性に、肩鎖関節包が大きく関与していると述べ、さらに肩鎖靭帯は鎖骨遠位の後方転位を制御する上後方成分(superoposterior (SP) part)と、前方転位の制御に關与する前下方成分(anteroinferior (AI) part)の2部分に分かれていることが報告され<sup>8)</sup>、加えて Fukuda<sup>9)</sup>は、回旋制限に肩鎖靭帯が作用し、上下・左右方向への安定性には、烏口鎖骨靭帯が作用していると報告している<sup>10)</sup>。以上より肩鎖関節包・肩鎖靭帯・烏口鎖骨靭帯が

肩鎖関節の安定性に重要な役割を担っていることを考慮して、これらの組織を温存するために、Branchら<sup>11)</sup>は肩鎖関節のインピンジメントの観点から5mm以上の切除を推奨しており、古賀ら<sup>12)</sup>は解剖学的観点から10mm以下がよいと報告している。このように鎖骨遠位の切除範囲に統一した見解は得られていないが、われわれは切除範囲に関して5mm以上10mm以下が妥当であると考え。鏡視下手術が全盛である昨今では、直視下手術で欠点とされていた術後癒痕痛や関節内随伴病変の見落としなどを回避でき、さらに前述した肩鎖関節の安定性に関する組織を温存し、術後筋力低下を防ぐことができるという利点がある。しかしその反面、手術手技の難易度が高い点や鎖骨切除不足などが欠点として指摘されている<sup>4)</sup>。

今回、肩鎖靭帯損傷の程度は靭帯再建術を施行する必要のない、極軽度の損傷であり、慢性疼痛の原因は肩鎖靭帯損傷ではなく、肩鎖関節の不安定性に伴う肩峰と鎖骨遠位部の物理的的刺激による影響が大きいと考えられた。そのため物理的的刺激を回避する目的に靭帯再建術ではなく、本術式を選択した。また本症例は、16歳という若年者であったが、鏡視下鎖骨遠位端切除により、術創を小さくし、術後癒痕痛をなくすことができ、さらに鎖骨遠位切除範囲を10mm以内としたことによって肩鎖関節包や烏口鎖骨靭帯・肩鎖靭帯などの肩鎖関節の安定化機構を温存したため、良好な成績を得ることができたと思われる。しかし肩鎖関節の安定化や臨床症状を含めて長期経過観察が必要であると考え。

## 文 献

- 1) 瀧内敏朗ほか：肩鎖関節障害に対する鏡視下 Mumford 法手術成績. 肩関節, 27 : 317-320, 2003.
- 2) 間中智哉ほか：肩鎖関節変形性関節症に対する鏡視下鎖骨遠位端切除術の中期臨床成績. 肩関節, 36 : 1011-1014, 2012.
- 3) 瀧井 穰ほか：鏡視下鎖骨遠位端切除術の一工夫. 整外と災外, 64 : 519-521, 2015
- 4) 軈 浩康ほか：肩鎖関節変形性関節症における鏡視下鎖骨遠位端切除術の有用性. 肩関節, 32 : 699-702, 2008.
- 5) Mumford EB : Acromioclavicular dislocation : a new operative treatment. J Bone Joint Surg Am, 23 : 799-802, 1941.
- 6) Beaver AB et al : Biomechanical analysis of distal clavicle excision with acromioclavicular joint reconstruction. Am J Sports Med, 41 : 1684-1688, 2013.
- 7) Dawson PA et al : Relative contribution of acromioclavicular joint capsule and coracoclavicular ligaments to acromioclavicular stability. J Shoulder Elbow Surg, 18 : 237-244, 2009.
- 8) Nakazawa M et al : The orientation and variation of the acromioclavicular ligament : An Anatomic Study. Am J Sports Med, 44 : 2690-2695, 2016.
- 9) Fukuda K et al : Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. J Bone Joint Surg Am, 68 : 434-440, 1986.
- 10) 吉田仁郎ほか：肩鎖関節脱臼における鎖骨遠位端切除術後の肩機能障害について特にレ線検討による. 肩関節, 10 : 144-147, 1986.
- 11) Branch TP et al : The role of the acromioclavicular ligaments and the effect of distal clavicle resection. Am J Sports Med, 24 : 293-297, 1996.
- 12) 古賀龍二ほか：肩鎖関節症に対する鏡視下鎖骨遠位端切除の2例～術式の工夫. 肩関節, 36 : 1123-1126, 2012.

# Osgood-Schlatter 病の遺残障害に対し 鏡視下骨片摘出術を行なった 2 例

## Case Reports of Arthroscopic Excision of Ossicle for the Unresolved Osgood-Schlatter Disease

鈴木 朱美 Akemi Suzuki  
村 成幸 Nariyuki Mura  
高木 理彰 Michiaki Takagi

福島 重宣 Shigenobu Fukushima  
太田 大地 Daichi Ota

### ● Key words

オスグットシュラッター病遺残障害, 鏡視下手術, スポーツ復帰

Unresolved Osgood-Schlatter disease : Arthroscopic surgery : Return to sports

### ● 要旨

Osgood-Schlatter 病は約 90% が保存療法で症状が軽減するとされるが, なかには難治化し手術を要することがまれにある。保存療法に抵抗した Osgood-Schlatter 病の遺残障害の 2 例に対し鏡視下骨片摘出術を行なったので報告する。手術方法は, 前外側膝蓋下, 前内側膝蓋下の 2カ所に加え, より遠位の前内側, 前外側ポータルを用い滑液包鏡視下に, 骨片切除および滑膜切除を行なった。2 例とも術後 3 ヶ月でもとのスポーツに完全復帰可能であった。

Osgood-Schlatter 病の遺残障害に対する鏡視下手術は早期スポーツ復帰や合併する滑膜炎への処置が可能であり有用であると考えられた。

### はじめに

Osgood-Schlatter 病は約 90% が保存療法で症状が軽減するとされる<sup>1-3)</sup>が, なかには難治化し手術を要することがまれにある。今回, 保存療法に抵抗した Osgood-Schlatter 病の遺残障害の 2 例に対し鏡視下骨片摘出術を行なったので報告する。

### 症 例

#### 症例 1

15 歳男子, 野球

主訴: 左脛骨粗面部の疼痛

現病歴: 13 歳時に左脛骨粗面部の疼痛が出現し, Osgood-Schlatter 病と診断され, 装具療法やストレッチなどの保存療法が行なわれた。15 歳時, 骨端線閉鎖後も日常生活動作および運動時の疼痛が残存したため,

鈴木朱美  
〒 990-9585 山形市飯田西 2-2-2  
山形大学医学部整形外科  
TEL 023-628-5355/FAX 023-628-5357  
E-mail akemis@med.id.yamagata-u.ac.jp

山形大学医学部整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Yamagata University Faculty of Medicine

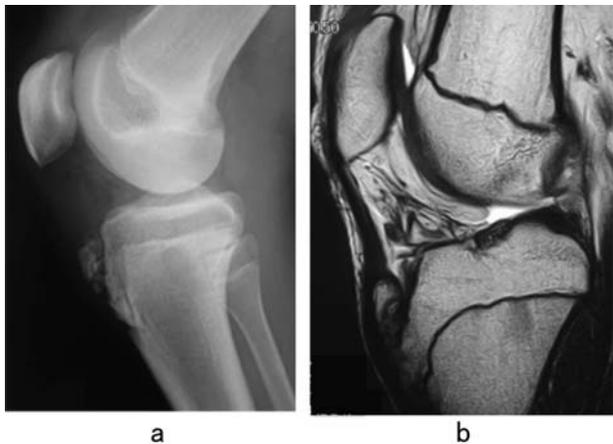


図1 症例1. 術前画像所見  
 a: 単純X線側面像. 脛骨結節近位に遊離骨片を認めた.  
 b: MRI 矢状断 T2 強調画像. 膝蓋腱の肥厚, 信号強度変化および滑液包の水腫は認めなかった.

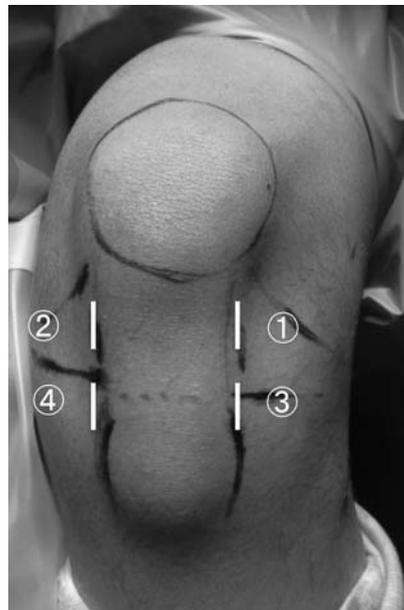


図2 症例1. ポータル(左膝)  
 ①前外側膝蓋下, ②前内側膝蓋下, ③遠位前外側, ④遠位前内側

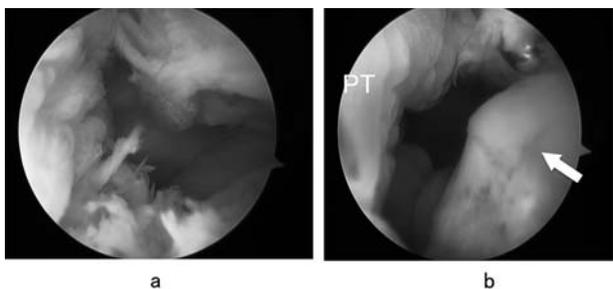


図3 症例1. 鏡視所見  
 a: 滑液包内には滑膜増生を認めた.  
 b: PT 膝蓋腱, 骨片(矢印)

鏡視下骨片摘出術を行なった.

身体所見: 脛骨粗面部に疼痛および圧痛を認め, 殿部・踵部間距離は健側 5 cm 対し, 患側は 10 cm と制限されていた. Lysholm knee score では 83 点であった.  
 画像所見: 単純 X 線像では, 脛骨粗面近位に複数の遊離骨片を認めた. MRI 画像では, 滑液包の水腫や膝蓋腱の信号強度変化は認めなかった(図 1).

手術方法および術後経過: ポータルは, 通常の前外側膝蓋下, 前内側膝蓋下の 2 ポータルに加え, より遠位の膝蓋腱内外側縁に 2 つのポータルを作製し滑液包鏡視下に行なった(図 2). 滑液包内には滑膜の増生を認め, これを可及的に切除した. 骨片は, 一部膝蓋腱と癒着しており, 可能な限り膝蓋腱に損傷を加えないように注意しながら, 高周波電気装置 VAPR システム<sup>®</sup>(DePuy Synthes, USA)で剝離し, 細片化しながら摘出した(図 3, 4). 術翌日から可動域訓練および歩行訓練, 術後 7

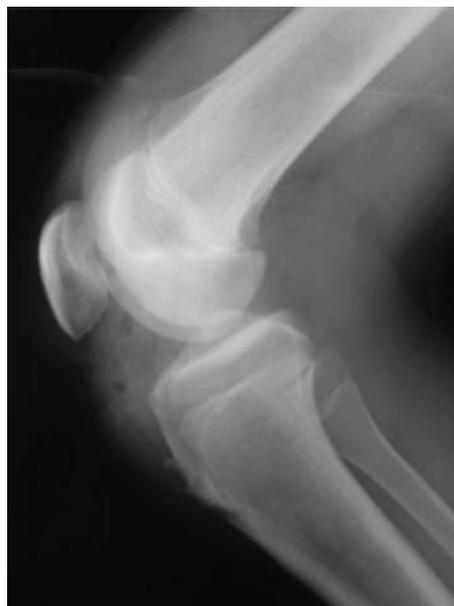


図4 症例1. 術後単純X線側面像  
 遊離骨片が切除された.

週からジョギングを開始し, 術後 3 ヶ月で野球に完全復帰した. 術後 9 ヶ月の最終調査時, 野球および日常生活での疼痛は消失し, 膝立ち時の疼痛も消失した. Lysholm knee score は 95 点と改善した.

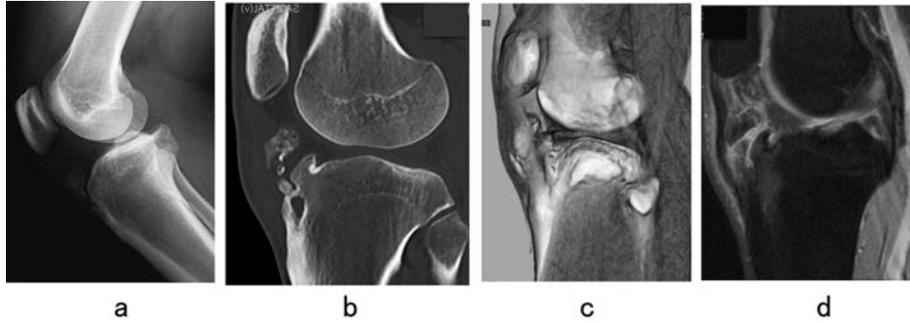


図5 症例2. 術前画像所見

- a: 単純X線側面像. 脛骨結節近位に遊離骨片を認めた.
- b: CT画像. 遊離骨片および骨性隆起を認めた.
- c: Dual Energy CT画像. 膝蓋腱腹側と一部腱内に骨片を認めた.
- d: MRI画像. 遊離骨片周囲に水腫を認めた.

症例2

32歳男性, バドミントン

職業: 自衛官

主訴: 両脛骨粗面部の疼痛

現病歴: 13歳頃から左脛骨粗面部の疼痛が出現し, Osgood-Schlatter病と診断され, 運動制限やアイシングなどの保存療法が行なわれた. 14歳頃, 右膝同部の疼痛が出現し, 同様に保存療法を行なわれた. 32歳時に左脛骨粗面部の疼痛が増悪し, 前医より手術を勧められ当科を紹介初診した.

身体所見: 左脛骨粗面部および膝蓋腱脛骨付着部に強い圧痛を認め, 膝屈曲可動域は右150°に対し, 左は疼痛のために135°と制限されていた. Lysholm knee scoreは73点であった.

画像所見: 単純X線像およびCT画像では, 脛骨粗面近位に複数の遊離骨片および脛骨近位部の骨突出を認めた. Dual Energy CT画像では, 膝蓋腱の後方と一部腱内に骨片を認めた. MRI画像では, 遊離骨片の周囲に水腫を認めた(図5).

手術方法および術後経過: 通常の前外側膝蓋下ポータルで関節内鏡視を行なった後, より遠位の膝蓋腱内外側縁に2つのポータルを作製し(図6), 滑液包鏡視下に滑膜切除, 骨片摘出および骨隆起切除を行なった. 腱内の骨片と脛骨近位の骨隆起が一部残存したが, 膝屈伸でインピンジメントを生じないことを確認した(図7,8). 術後6週で屈曲は145°と改善し, ジョギングを許可した. 術後2ヵ月でバドミントンを開始し, 術後3ヵ月にはスポーツ時の疼痛は消失した. 術後8ヵ月の最終調査時, スクワット時のわずかな疼痛は残存しているが, 膝立ちは可能であり疼痛もなく, Lysholm knee scoreは95点と改善した.



図6 症例2. ポータル(左膝)  
①前外側膝蓋下, ②遠位前外側,  
③遠位前内側

考 察

Osgood-Schlatter病はほとんどの症例で成長完了とともに自然軽快することが多いが<sup>1-3)</sup>, 骨端線閉鎖後もごくまれに疼痛が残存し手術を要することもある. これまで直視下での骨片摘出術は数多く報告されているが<sup>1,4-8)</sup>, 鏡視下での報告は少ない<sup>9-11)</sup>.

直視下での報告では, 富田ら<sup>4)</sup>は11例14膝, 平均年齢20.4歳の遺残性Osgood-Schlatter病に対し, 膝蓋腱

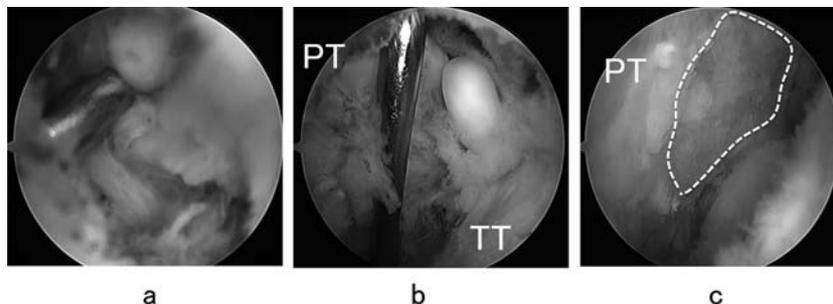


図7 症例2. 鏡視所見  
 PT：膝蓋腱，TT：脛骨結節  
 a：滑液包内には滑膜増生を認めた，  
 b：遊離軟骨片を認めた．  
 c：PTの腹側に骨片(点線内)がはりついていた．

を縦切し遊離骨片を摘出した。その臨床評価は優および良が83%で良好であったが、正座は6例7膝(50%)で困難で、その理由として脛骨粗面部の疼痛や粗面隆起部の圧迫による痛みをあげている。Kingら<sup>5)</sup>もまた同様の方法で骨片摘出を行なったが、66例中9例に膝立ち時の疼痛を認めている。El-Husseiniら<sup>6)</sup>は、膝蓋腱への侵襲を回避するため膝蓋腱外側アプローチを用い、91%が術後無症状であったと報告した。Pihlajamäkiら<sup>7)</sup>は、107例117膝に対し膝蓋腱を縦切しアプローチする方法と脛骨結節部に横皮切を置き膝蓋腱の外側からアプローチする方法の2つの方法で行なっているが、膝立ち動作時の疼痛がまったくない症例は38%のみで、臨床成績では両者に有意差はなかったと報告した。膝蓋腱外側アプローチの方が膝蓋腱への侵襲が少ないと考えられるが膝立ち時の疼痛が残存することも多く、膝前面の手術痕跡部の疼痛の問題は残る。

一方、鏡視下手術の報告では、DeBerardinoら<sup>9)</sup>は、通常の前内外側膝蓋下ポータルで骨片摘出術を行ない、症状は完全に消失したと報告した。また、Beyzadeogluら<sup>10)</sup>はセミプロフェッショナルのサッカー選手に対し同様の方法で骨片摘出術を行ない、術後6週でスポーツに完全復帰したと報告した。しかし、このポータルでは、骨片が遠位に位置している場合は到達困難で、また半月板前節や半月横靭帯を損傷する危険性もあり、また膝蓋下脂肪体が術野の妨げになる。これらの問題を解決するためEunら<sup>11)</sup>は、通常のポータルより遠位の前内側および前外側ポータルを作製し、滑液包鏡視下に骨切除を行なった。18例の職業軍人に対し行ない、Lysholm knee scoreは術前71点から術後99点に有意に改善し、89%がスクワット動作が可能で、78%が膝立ち動作が可能であったと報告した。本症例では、1例目では通常ポータル下に骨片摘出を試みたが、病巣部まで手術器具



図8 症例2. 術後単純X線側面像  
 遊離骨片が切除された。  
 腱内の骨片(矢印)が一部残存した。

が到達できない部位があったため、より遠位の前内側および前外側ポータルを追加することで骨片をすべて摘出した。これを踏まえて2例目では、通常の関節鏡視終了後、すぐに遠位のポータルを作製し滑液包鏡視下に骨片を摘出した。2例とも膝立ち時の疼痛が消失した。鏡視下手術の利点は、膝蓋腱に対する侵襲が少ないこと、手術痕跡による膝立ち時の疼痛が少ないこと、合併することが多い滑膜炎に対する処置も同時に行なえることである。

スポーツ完全復帰率については、直視下手術を行なっているWeissら<sup>8)</sup>、Pihlajamäkiら<sup>7)</sup>は75%と報告した。

職業軍人に対して鏡視下手術を行なった Eun<sup>11)</sup>は、職務への完全復帰率は79%であり、残りの21%は復帰できなかったと報告した。直視下でも鏡視下でもスポーツ復帰率に大きな差異は認めないが、Beyzadeoglu<sup>10)</sup>はセミプロフェッショナルのサッカー選手に鏡視下手術を行ない、術後6週で制限なく復帰したと報告した。また、本症例は2例とも術後3ヵ月で完全にもとのスポーツに復帰できており、手術療法は有効であったと思われる。

富田<sup>4)</sup>は、成績不良の要因として、術前有症期間が長い例、遊離骨片が大きい例、MRIで膝蓋腱の肥厚が著しい例、小骨片が残存する例としている。本症例では2例とも術前の有症期間が長期であったが、骨片がそれほど大きくはなかったこと、MRIでは膝蓋腱の肥厚を認めなかったこと、骨片は滑膜炎を含めてほぼすべて切除できたこと、鏡視下手術により膝蓋腱への侵襲が最小限に抑えられたことにより良好な成績が得られたものと考えている。

Osgood-Schlatter 病の遺残障害は、保存療法が無効であれば早期の手術的加療も1つの選択肢として考慮すべきである。また、鏡視下手術は、膝蓋腱に対する侵襲や手術瘢痕による愁訴が少なく、合併する滑膜炎の評価や切除も可能であるため、有用であると思われる。

## 文 献

- 1) Mital MA et al : The so-called unresolved Osgood-Schlatter lesion : a concept based on fifteen surgically treated lesions. *J Bone Joint Surg Am*, 62 : 732-739, 1980.
- 2) Beovich R et al : Osgood-Schlatter's disease a review of the literature and an Australian series. *Aust J Sci Med Sport*, 20 : 11-13, 1988.
- 3) Hussain A et al : Osgood-Schlatter disease. *Sports Exer Injury*, 2 : 202-206, 1996.
- 4) 富田文久ほか : 遺残性 Osgood-Schlatter 病に対する骨片摘出術の検討. *臨整外*, 31 : 153-158, 1996.
- 5) King AG et al : A surgical procedure for the Osgood-Schlatter lesion. *Am J Sports Med*, 9 : 250-253, 1981.
- 6) El-Husseini TF et al : Results of surgical treatment of unresolved Osgood-Schlatter disease in adults. *J Knee Surg*, 23 : 103-107, 2010.
- 7) Pihlajamäki HK et al : Long-term outcome after surgical treatment of unresolved Osgood-Schlatter disease in young men. *J Bone Joint Surg Am*, 91 : 2350-2358, 2009.
- 8) Weiss JM et al : Surgical treatment of unresolved Osgood-Schlatter disease : ossicle resection with tibial tubercleplasty. *J Pediatr Orthop*, 27 : 844-847, 2007.
- 9) DeBerardino TM et al : Arthroscopic treatment of unresolved Osgood-Schlatter lesions. *Arthroscopy*, 23 : 1127.e11-e13, 2007.
- 10) Beyzadeoglu T et al : Arthroscopic excision of an ununited ossicle due to Osgood-Schlatter disease. *Arthroscopy*, 24 : 1081-1083, 2008.
- 11) Eun SS et al : Direct bursoscopic ossicle resection in young and active patients with unresolved Osgood-Schlatter disease. *Arthroscopy*, 31 : 416-421, 2015.

# 女子バスケットボール選手に発生した膝蓋骨疲労骨折に対して 早期スポーツ復帰を目的に手術療法を施行した 1 例

A Case of Stress Fracture of the Patella in Female Basketball Player Treated  
by Surgery for Early Return to Sport

藤井 俊<sup>1)</sup> Shun Fujii 遠山 将吾<sup>1)</sup> Shogo Toyama  
新井 祐志<sup>2)</sup> Yuji Arai 中川 周士<sup>2)</sup> Shuji Nakagawa  
井上 裕章<sup>1)</sup> Hiroaki Inoue 久保 俊一<sup>1)</sup> Toshikazu Kubo

## ● Key words

Patella : Stress fracture : Early return to sport

## ●要旨

女子バスケットボール選手に発生した膝蓋骨疲労骨折に対して、手術療法により早期にスポーツ復帰できた1例を報告する。症例は20歳女性。バスケットボール競技中に誘因なく左膝関節部痛を自覚し、2週間の安静を指示された。競技を再開した際、左足を踏み込んだところ轢音を生じ、歩行困難となった。単純X線像で膝蓋骨遠位部に辺縁が鈍で骨硬化を伴った骨片を認め、膝蓋骨疲労骨折と診断した。早期スポーツ復帰を目的に headless screw を用いた観血的骨接合術を施行した。術後3ヵ月で競技復帰し、術後9ヵ月において疼痛なく競技を継続できており、骨癒合は良好であった。早期競技復帰を希望する症例に対して積極的に手術療法を選択してもよいと考えた。

## はじめに

疲労骨折は1回で完全骨折にいたらない程度の外力が同一部位へ反復して加わることにより発生する骨折である。スポーツ活動による overuse syndrome と考えられ、競技復帰に難渋することが多い。一般的に長管骨に発生することが多く、種子骨である膝蓋骨に発生する頻度は0.4~3.0%と比較的まれとされている<sup>1~3)</sup>。治療

に難渋し競技復帰まで時間を要した報告もあり<sup>4)</sup>、長管骨における疲労骨折同様に競技復帰に難渋する。今回われわれは女子バスケットボール選手に生じた膝蓋骨疲労骨折に対し、手術療法を施行し早期のスポーツ復帰が可能であった1例を報告する。

症例：20歳女性(158 cm, 55 kg, BMI ; 22.0)

既往歴および家族歴：特記事項なし。

現病歴：2015年4月、バスケットボール競技中に誘因なく左膝関節部痛を自覚し、近医を受診した。単純

藤井 俊  
〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路  
梶井町465  
京都府立医科大学大学院運動機能再生外科  
(整形外科学教室)  
TEL 075-251-5549/FAX 075-251-5841  
E-mail orthopedist.sfuji@gmail.com

1) 京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学 (整形外科学教室)  
Department of Orthopaedics, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

2) 京都府立医科大学大学院スポーツ・障がい者スポーツ医学  
Department of Sports and Para-Sports Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine



図1 初診時膝関節単純X線像  
膝蓋骨遠位1/4に辺縁が鋭で骨硬化を伴う骨片を認める。

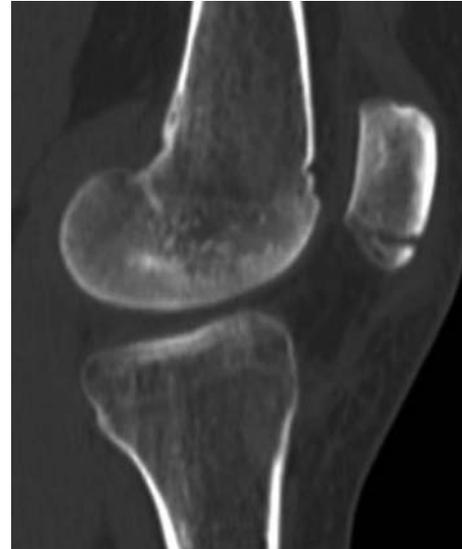


図2 初診時膝関節単純CT像

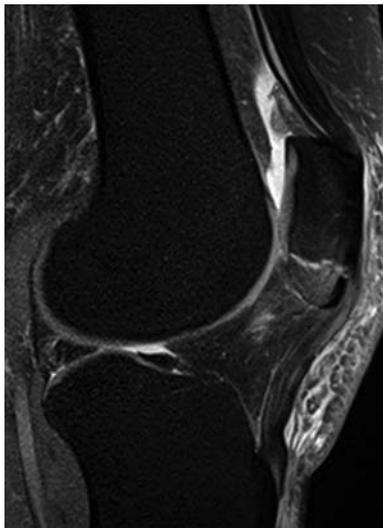


図3 初診時膝関節MR画像(脂肪抑制プロトン強調像)  
近位、遠位両方の骨片に骨髓浮腫を認める。

X線像で明らかな骨折は認めず、2週間の安静加療を指示された。5月にバスケットボールを再開した際、左足を踏み込んだところ同部の礫音と疼痛を自覚し、歩行困難となった。同日、当院を救急受診した。

局所所見：左膝関節前面の腫脹と、膝蓋骨下部に圧痛を認めた。関節水腫は明らかではなかった。

画像所見：単純X線像およびCT像で、左膝蓋骨遠位1/4に横骨折を認め、辺縁が鋭で骨硬化を伴う骨片を認めた(図1, 2)。MR画像では、近位、遠位両方の骨

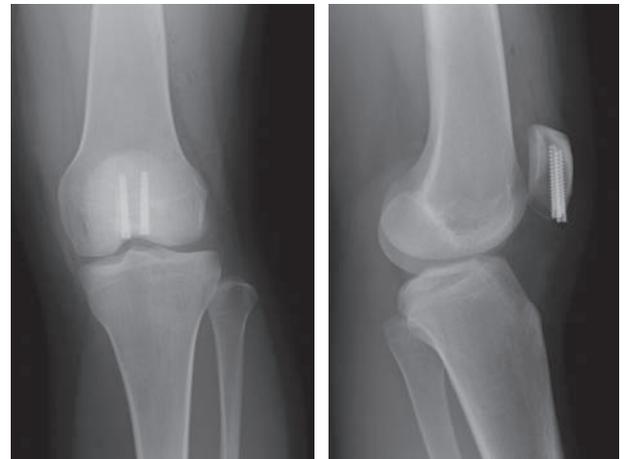


図4 術後単純X線像  
Acutrak<sup>®</sup>4/5 screwを2本用いて骨接合を行なった。

片に骨髓浮腫を認めた(図3)。バスケットボールのシュートモーションで左足を踏み込んだことによる負荷が原因の左膝蓋骨疲労骨折と診断した。早期スポーツ復帰を目的に手術療法を施行した。

手術所見：関節鏡で関節内を観察したところ、膝蓋大腿関節の関節軟骨は連続しており、損傷がなかった。透視下に骨折部を整復後、膝蓋骨下極から逆行性に近位方向へ Acutrak<sup>®</sup>4/5 screw を2本挿入し、骨接合を行なった(図4)。

後療法：術翌日から制限なく関節可動域訓練と部分荷重での歩行訓練を開始した。術後4日目から全荷重を許可し、術後8週目からスクワット、エアロバイクを許可し、術後9週目からジョギングを許可した。術後12週



図5 最終経過観察時(術後9ヵ月)単純X線像  
骨癒合が得られている。

で競技復帰し、術後16週で大会に出場した。最終経過観察時の術後9ヵ月では、骨癒合が得られ(図5)、腫脹や疼痛および可動域制限なく受傷前と同等のスポーツ活動が可能であった。

## 考 察

膝蓋骨疲労骨折の報告は散見され、バスケットボールやバレーボール、ハンドボールなどのジャンプ系の種目に多い<sup>5)</sup>。大腿四頭筋の収縮力と拮抗する膝蓋腱張力との合力により膝蓋骨後面には圧迫力が働き、膝蓋骨前面に繰り返し働く牽引力が疲労骨折の原因とされている<sup>6)</sup>。骨折型は遠位1/3~1/4における横骨折が多いとされ<sup>7)</sup>、本症例も遠位1/4における横骨折であった。

転位のない疲労骨折の単純X線像では、異常所見が明らかになるまで2~6週要するとされており、発症直後に診断できないことがある<sup>8)</sup>。本症例でも、前医では単純X線像で明らかな骨折、硬化像、線状陰影などの変化は認めず、完全骨折にいたって初めて疲労骨折の診断が可能であった。MRIが膝蓋骨疲労骨折の診断に有用であるとされ<sup>9)</sup>、スポーツ選手が膝関節前面の疼痛を訴えた際には、積極的にMRIを行なうことも考慮すべきであると考えられる。

膝蓋骨疲労骨折では骨癒合まで時間を要するため、保存療法は転位がなく早期の競技復帰を希望しない症例に適応である。保存療法では長期の安静、運動制限が必要であり、競技復帰まで3~6ヵ月かかる。一方、転位のある症例や保存療法が無効な症例では手術療法が適応である。また、早期競技復帰を望む症例に対しても手術療

法が適応である。保存療法と比較して、安静と運動制限の期間が短く、競技復帰まで2~3ヵ月に短縮される。本症例は、転位は軽度であり保存療法も可能であったと考える。しかし、早期スポーツ復帰を希望したため手術療法を選択し、術後12週で競技復帰が可能であった。このように膝蓋骨疲労骨折では、早期スポーツ復帰を希望する症例では、転位の大きさに関わらず手術療法を選択してもよいと考えた。

通常の膝蓋骨骨折に対する術式では tension band wiring 法が一般的である。しかしスポーツ選手では侵襲が大きいこととインプラントの皮下における刺激のため、可動域訓練に支障をきたした症例が報告されている<sup>5,8)</sup>。一方、headless screw による骨接合は tension band wiring 法と比較して圧迫力は少ないが、軟部組織への侵襲が少なく、良好な治療成績が報告されている<sup>5,7,8)</sup>。本症例でも、headless screw による骨接合で良好な治療成績が得られた。

早期スポーツ復帰が必要な膝蓋骨疲労骨折の症例では、headless screw を用いた手術療法は有効な手段であると考えた。

## 文 献

- 1) 武藤芳照：スポーツに伴う疲労骨折の実態。疲労骨折。文光堂、東京：19-58, 1998.
- 2) 杉浦保夫ほか：光弾性実験による疾走型疲労骨折の Biomechanical study. 整・災外, 26 : 1851-1855, 1983.
- 3) 徳重克彦ほか：スポーツ選手の疲労骨折について。臨スポーツ医, 3 : 67-69, 1998.
- 4) Crowther MA et al : Propagation of stress fracture of the patella. Br J Sports Med, 39 : e6, 2005
- 5) 虎谷達洋ほか：スポーツ選手に発生した膝蓋骨疲労骨折11膝の治療成績～発生因子に関する検討～。整スポ会誌, 32 : 191-195, 2012.
- 6) Sugiura Y et al : Stress fracture of the patella in athletes. J Jap Orthop Ass, 51 : 1421-1425, 1977.
- 7) 小林 志ほか：両側膝蓋骨疲労骨折の1症例。骨折, 34 : 355-358, 2012.
- 8) 宗広鉄平ほか：スポーツ選手に発生した膝蓋骨疲労骨折の4例。臨スポーツ医, 15 : 468-471, 2007.
- 9) 広瀬 隼ほか：MRIが有用であった膝蓋骨疲労骨折の1例。臨整外, 30-36 : 743-746, 1995.

# 所属カテゴリーと試合環境の違いがプロサッカーチームの 公式戦で発生した外傷に及ぼす影響について

## The Influence of Change in Category and Game Environment on Official Game Injuries in Japan Professional Soccer Team

山本 純<sup>1)</sup> Jun Yamamoto 大沼 寧<sup>2)</sup> Yasushi Onuma

### ● Key words

外傷発生率, 公式戦, プロサッカーチーム

### ● 要旨

単独のプロサッカーチームを対象に所属カテゴリーと試合環境の違いが公式戦で発生した外傷に及ぼす影響について把握し, 外傷予防対策を行なうための基礎資料を得ることを目的とした。

その結果全体では, 上位リーグのほうが外傷発生率と重症度が高く, 接触によって外傷を受傷する機会が多かった。しかし, アウェイゲームに限ってみると各カテゴリーでの外傷発生率に違いは認められず, 外傷の部位や種類も同様の傾向であった。

したがって, カテゴリーの違いは外傷発生率, 重症度および発生要因に影響を及ぼすことが示唆され, 上位リーグにおけるホームゲームでの外傷予防策を講じる必要性が明らかとなった。

## 緒 言

サッカーは, 傷害を受傷する頻度が高いスポーツであり<sup>1)</sup>, サッカー選手に発生する傷害については数多くの研究がある。これらの研究では練習時よりも試合時において傷害発生率が高いことが報告されている<sup>2,3)</sup>。また, 所属カテゴリーの違いが外傷の発生に及ぼす影響について明らかにした研究では, 上位リーグの外傷発生率のほうが高いという結果が示されている<sup>4-6)</sup>。一方, 試合環境の違いによる外傷の発生について, アウェイの傷害発生率が低いという報告<sup>7)</sup>やホームとアウェイで傷害発生率に違いはないという報告<sup>8)</sup>があり, 一致した見解が得られていない。

所属カテゴリーや試合環境別に外傷の特徴を明らかに

することは, 外傷予防の観点から重要な情報と成り得る。

そこで本研究では, Jリーグにおける単独のプロサッカーチームを対象に所属カテゴリーと試合環境の違いが公式戦で発生する外傷に及ぼす影響について把握し, 外傷予防対策を行なうための基礎資料を得ることを目的とした。

## 対象と方法

### 対象

対象は, 2009~2014年にJリーグにおける単独のプロサッカーチームに所属したプロサッカー選手のべ77名(2009年:34名, 2010年:31名, 2011年:31名, 2012年:29名, 2013年:28名, 2014年:29名, 年齢19~36歳, 平均26.4歳)であった。

山本 純  
〒994-0000 天童市山王1-1  
モンテディオ山形クラブハウス  
TEL 023-658-0616  
E-mail jyammt124@gmail.com

1) 株式会社 モンテディオ山形  
Montedio Yamagata, Co.,Ltd.  
2) 山形徳洲会病院  
Yamagata Tokushukai Hospital

表1 外傷発生数, 外傷発生率および Rate ratio の結果

	J1	J2	Rate ratio[95 %CI]	J1 vs J2
外傷発生率				
ホーム	24(50%)	13(40.6%)	-	-
アウェイ	24(50%)	19(59.4%)	-	-
合計	48	32	-	-
外傷発生率[95 %CI]				
ホーム	22.7[13.7~31.7]	11.9[5.5~18.3]	0.52[0.27~1.03]	$p < 0.05$
アウェイ	24.0[14.5~33.5]	15.7[8.7~22.7]	0.65[0.36~1.20]	N.S.
合計	23.3[16.8~29.9]	13.9[9.1~18.7]	0.60[0.38~0.93]	$p < 0.05$
Rate Ratio[95 %CI]	1.05[0.60~1.86]	1.32[0.65~2.68]	-	-
ホーム vs アウェイ	N.S.	N.S.	-	-

$p < 0.05$  : J1 と J2 における Rate ratio の有意差

N.S. : 有意差なし

[95 %CI] : 95 % 信頼区間

### 方法

対象チームがJリーグ Division1 (以下, J1)に属した2009, 2010 および 2011 年の3年間とJリーグ Division2 (以下, J2)に属した2012, 2013 および 2014 年の3年間, 計6シーズンの公式戦(Jリーグ, ナビスコカップ, 天皇杯)で記録されたすべての外傷について調査・検討した。調査項目は外傷の発生件数, 発生率とし, これらの項目について, 自チームの本拠地で試合をするホームと相手チームの本拠地で試合をするアウェイに分類して分析した。また重症度, 受傷した部位, 受傷した疾患の種類および発生要因についても検討した。

外傷の定義, 外傷発生率の算出方法, 重症度, 受傷した部位, 疾患の分類および発生要因については, 国際サッカー連盟によって推奨された定義<sup>9)</sup>を参考にした。すなわち, 外傷の定義はサッカーの試合中に発生した外傷で1日以上練習および試合を休まなければならなかったものとし, 外傷発生率は1人の選手が試合に参加した1,000時間あたりの外傷発生件数を意味する1000 player-hoursの単位を用いた。各カテゴリーの外傷発生率とその比(Rate ratio)については, 95%信頼区間(以下, 95%CI)とともにそれぞれ算出した。また, 重症度は復帰までの日数が1~3日のものを軽度, 4~7日を軽度, 8~28日を中等度, 29日以上を重度に分類した。

重症度, 受傷した部位, 受傷した疾患の種類および発生要因の比較には $\chi^2$ 検定を行なった。またRate ratioの比較にはz検定を用いた。なお, 統計処理にはExcel(Excel 2007)とSPSS(SPSS Ver.12)を使用し, 危険率5%未満を有意差ありとした。

### 結 果

外傷発生件数はJ1が48件, J2が32件で, 外傷発生率はJ1が23.3[16.8~29.9]([ ]内は95%CIを示す), J2が13.9[9.1~18.7]であった。Rate ratioについて, J1とJ2の外傷発生率はJ1のほうが有意に高い値を示していた( $p < 0.05$ )。J1におけるホームは, J2のホームと比べて有意に高い結果であった( $p < 0.05$ )<sup>1)</sup>が, アウェイではJ1とJ2で違いが認められなかった。また, おのおののカテゴリー内でホームとアウェイを比較するとJ1, J2ともにアウェイのほうが高い値を示したが, 統計学的な有意差は認められなかった(表1)。

中等度の外傷はJ1が45.8%, J2が46.9%で最も多く, 重度については, J1の発生件数が29.2%で有意に多かった( $p < 0.05$ )。一方, 軽度の外傷はJ2の発生件数が21.9%で有意に多い結果であった( $p < 0.05$ ) (表2)。

外傷を受傷した部位はJ1, J2ともに大腿部, 膝関節, 足関節で全体の約8割を占めており, 足関節が最も多い発生件数であった(図1)。

両カテゴリーとも関節と靭帯, 筋と腱の順に多く, これらで6割以上を占めており, J1とJ2で同様の結果を示し, とくにJ1では約半数が関節と靭帯であった(図2)。

接触による受傷がJ1では68.8%, J2では46.9%でJ1のほうが有意に多かった( $p < 0.05$ )のに対して, J2では接触が46.9%, 非接触が50.0%でほぼ同数の値であった。また, 接触による外傷発生件数は, J2と比べてJ1のほうが有意に高い値を示していた( $p < 0.05$ ) (表3)。

表2 外傷の重症度の結果

重症度		J1	J2	J1 vs J2
極軽度	(1~3日)	8(16.7%)	6(18.7%)	N.S.
軽度	(4~7日)	4(8.3%)	7(21.9%)	$p < 0.05$
中等度	(8~28日)	22(45.8%)	15(46.9%)	N.S.
重度	(29日~)	14(29.2%)	4(12.5%)	$p < 0.05$
計		48	32	N.S.

$p < 0.05$  : J1 と J2 における重症度の有意差  
N.S. : 有意差なし

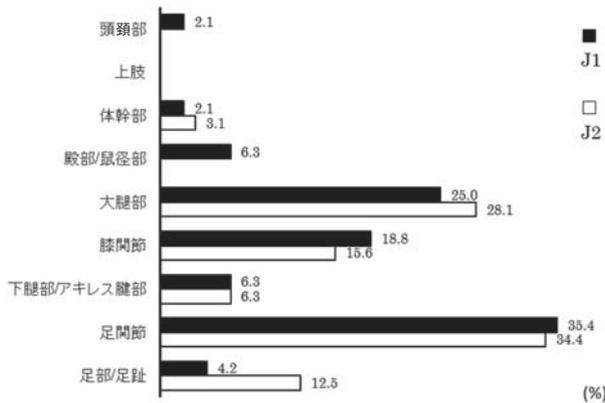


図1 外傷の部位別の結果

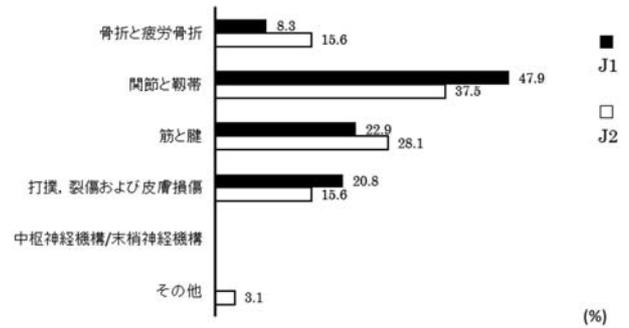


図2 外傷の種類別の結果

考 察

先行研究において、外傷発生率は27.7~35.3<sup>1,10)</sup>と報告されている。本研究の結果はこれらと比べて低い値であり、われわれが対象としたチームは発生した外傷が少ないことが明らかとなった。

Rate ratio について、本研究における外傷発生率はJ1のほうが高い値を示している。傷害のリスクは上位リーグのほうが高くなることが報告されており<sup>4,5,11)</sup>、今回の結果は先行研究と一致する。したがって、メディカルスタッフは上位リーグに所属した際には試合時の外傷発生数が増えることを念頭におき、応急処置や外傷予防への対策を講じる必要がある。

ホームとアウェイの外傷発生率について、カテゴリー別に比較すると、ホームではJ1のほうが有意に高い値を示し、アウェイでは違いが認められていない。ホームチームのアドバンテージとして、移動による疲労がないことやグラウンド環境に慣れていることがあげられている<sup>12)</sup>が、今回の結果はこのアドバンテージよりも、カテゴリー別の要因のほうが影響したため、J1におけるホームの外傷発生率が高いと考える。J2で違いが認められない要因として、J1と比べてJ2は本拠地が全国各地に散在しており、移動時にはより負担がかかる。加え

表3 外傷の重症度の結果

発生要因	J1	J2
接触	33(68.8%) * †	15(46.9%)
非接触	15(31.3%)	16(50.0%)
不明	0(0.0%)	1(3.1%)
計	48	32

\* :  $p < 0.05$ , J1 における接触と非接触による外傷発生数の有意差

† :  $p < 0.05$ , 接触における J1 と J2 の外傷発生数の有意差

て、われわれの対象としたチームは地方都市に拠点があるため、移動手段も限られている。このようなことから移動による疲労の蓄積により、J2におけるアウェイの外傷発生率が、カテゴリー内では有意差を示さない範囲で高くなっていることでアウェイにおけるJ1とJ2で差が認められないと考えられる。

各カテゴリー内でホームとアウェイを比較すると有意な差は認められていない。先行研究では、一致した見解が得られておらず、今回の検討では、Rahnama ら<sup>8)</sup>の研究結果を支持している。以上より、われわれの対象としたチームでは上位リーグに所属した際には、ホームゲームでの外傷発生率を減少させる必要性が示唆された。

本研究ではJ1, J2ともに中等度の外傷が最も多い。これまでの調査<sup>1)</sup>でも中等度が最も多いことが示されており、今回の調査結果と一致する。また、技術レベルと

重症度に関する研究では、技術レベルが低い程、傷害の重症度が高いことが報告されている<sup>13)</sup>。われわれの対象としたチームは2009年にJ1に昇格し、2011年にはJ2に降格している。J1の中では技術レベルが低く、J2においては技術レベルが高いほうに位置づけられ、この要因によってJ1では重度、J2では軽度の外傷が多いと思われる。以上より、上位リーグでは重症度の高い外傷を受傷する機会が多いことが明らかである。

外傷の部位について、8~9割で下肢に傷害が発生するといわれ<sup>11)</sup>、その内訳では大腿部、膝関節、足関節の順に多いことが報告されている<sup>14)</sup>。今回の調査でも先行研究とほぼ同様の結果を示している。

傷害の種類別に関する調査結果では、肉離れ、打撲、捻挫の順に多いという報告<sup>15)</sup>や競技レベルが高いほうが捻挫も多いことが報告されている<sup>16)</sup>。本研究の調査において、J1では関節と靭帯が約半数を占めているが、J2と比べて有意差は認められていない。これについては、われわれの報告した調査<sup>17)</sup>で足関節捻挫を再発により受傷することがなく、2011年の足関節捻挫の発生率が低いことが要因として考えられる。つまり、この要因がなければより多くの関節と靭帯の外傷が発生していた可能性もあり、上位リーグでは関節と靭帯の外傷を受傷する頻度が高くなることが推察される。

外傷の発生要因について、競技レベルに関係なく<sup>18)</sup>、試合時には接触による受傷が多いという報告<sup>1,19)</sup>がある。J1においては先行研究の結果と一致する。一方、J2における結果はこれまでの報告とは異なっている。Waldénら<sup>20)</sup>は運動強度、プレースタイルおよび戦術などの違いにより、傷害の発生要因は国によって異なる可能性を指摘している。本研究においても、J1とJ2でこれらの要素が異なることでJ2の接触による外傷発生件数が少ないと考えられる。また、J2と比べてJ1のほうが接触による外傷が有意に多く発生していることは、J1のほうがより激しいコンタクトプレーが要求される試合が展開されていることを意味していると推察した。以上より、所属カテゴリーが異なると外傷の発生要因が変化することが明らかとなった。

ここまで諸外国を中心にプロサッカー選手の傷害調査の結果と比較すると、外傷が発生する要因は多岐に渡り、これらが密接に関わって発生するため所属カテゴリーの変化や試合環境の違いだけが本研究の分析項目の結果に影響を及ぼしたとは考えにくい。また、単独チームを対象とすることで発生した外傷発生件数が少ないため、詳細に検討することができない。さらに、試合時の客観的な運動強度などは測定しておらず、推察の域を脱しない。今後これらの課題を踏まえた更なる研究が望ま

れる。

## 結 論

所属カテゴリーと試合環境の違いがプロサッカーチームの公式戦で発生した外傷に及ぼす影響について、2009~2014年までの外傷を検討した。その結果、所属カテゴリーの違いは外傷発生率、重症度および発生要因に影響を及ぼすことが示唆され、われわれの対象としたチームでは、とくに上位リーグにおけるホームでの外傷発生率を低下させる必要性が明らかとなった。

## 文 献

- 1) Hawkins RD et al : A prospective epidemiological study of injuries in four english professional football clubs. *Br J Sports Med*, 33 : 196-203, 1999.
- 2) Ekstrand J et al : Injury incidence and injury patterns in professional football : the UEFA injury study. *Br J Sports Med*, 45 : 553-558, 2011.
- 3) 山本 純 : プロサッカーチームにおける3年間の傷害調査. *Football Science*, 11 : 36-50, 2013.
- 4) Ekstrand J et al : The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle*, 11 : 41-44, 1990.
- 5) Inklaar H et al : Injuries in male soccer players : team risk analysis. *Int J Sports Med*, 17 : 229-234, 1996.
- 6) 山本 純ほか : 所属カテゴリーとテクニカルスタッフの変更がプロサッカーチームの傷害発生に及ぼす影響について. *日臨スポーツ医学会誌*, 23 : 486-495, 2015.
- 7) Bengtsson H et al : Match injury rates in professional soccer vary with match result, match venue, and type of competition. *Am J Sports Med*, 41 : 1505-1510, 2013.
- 8) Rahnama N et al : Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *Br J Sports Med*, 36 : 354-359, 2002.
- 9) Fuller CW et al : Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*, 40 : 193-201, 2006.
- 10) Morgan BE et al : An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med*, 29 : 426-430, 2001.
- 11) Inklaar H : Soccer injuries. I : Incidence and sever-

- ity. *Sports Med*, 18 : 55-73, 1994.
- 12) Pollard R : Home advantage in soccer : a retrospective analysis. *J Sports Sci*, 4 : 237-248, 1986.
  - 13) Poulsen TD et al : Injuries in high-skilled and low-skilled soccer : a prospective study. *Br J Sports Med*, 25 : 151-153, 1991.
  - 14) Anderson TE et al : Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *Br J Sports Med*, 38 : 626-631, 2004.
  - 15) 白石 稔ほか : プロサッカーにおけるスポーツ外傷治療の実際. *日臨スポーツ医会誌*, 11 : 196-204, 2003.
  - 16) Waterman et al : Risk factors for syndesmotic and medial ankle sprain : role of sex, sport, and level of competition. *Am J Sports Med*, 39 : 992-998, 2011.
  - 17) 山本 純ほか : J1 プロサッカーチームにおける足関節捻挫の発生状況. *日臨スポーツ医会誌*, 21 : 763-770, 2013.
  - 18) Hawkins et al : An examination of the frequency and severity of injuries and incidents at three levels of professional football. *Br J Sports Med*, 32 : 326-332, 1998.
  - 19) 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.
  - 20) Waldén M et al : UEFA Champions League study : a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. *Br J Sports Med*, 39 : 542-546, 2005.

# 大学サッカー選手における Jones 骨折の解剖学的発生要因 —単純 X 線画像による足部縦アーチからの検討—

## Anatomical Pathology of the Jones Fracture in University Soccer Players ; Radiological Study Regarding the Medial Longitudinal Arch of the Foot

藤高 紘平<sup>1)</sup> Kohei Fujitaka                      谷口 晃<sup>2)</sup> Akira Taniguchi  
磯本 慎二<sup>3)</sup> Shinji Isomoto                      大久保 衛<sup>1)</sup> Mamoru Okubo  
熊井 司<sup>4)</sup> Tsukasa Kumai                      田中 康仁<sup>2)</sup> Yasuhito Tanaka

### ● Key words

Jones 骨折, サッカー, 足部内側縦アーチ

### ●要旨

目的：荷重位 X 線足部側面像における足部構造が Jones 骨折の発生に与える影響を検討した。

方法：Jones 骨折を発生した大学サッカー選手(発生群)18 名 18 足と、Jones 骨折の既往がない大学男子サッカー選手(Control 群)20 名 20 足の、荷重位 X 線足部側面像を mapping system で評価し、足根骨の位置関係を比較した。

結果：Jones 骨折発生群は、内側アーチの基準点が有意に大きく、第 5 中足骨近位端がより近位に位置していた。

考察：足部内側縦アーチが高いことによる足部外側への荷重負荷の増大や、第 5 中足骨基部最下端が近位側に位置することによる足部外側からのストレス増大が Jones 骨折の発生に関与する可能性が考えられた。

### はじめに

サッカー競技における Jones 骨折は、カッティングやサイドステップ動作の多いスポーツであるため、発生頻度が比較的高いと報告されている<sup>1,2)</sup>。Jones 骨折は遷延治癒もしくは偽関節になりやすく<sup>1,3)</sup>、また術後に再骨折しやすいと報告されている<sup>4,5)</sup>。そのため、スポーツ

選手など活動性の高い者に対する Jones 骨折の治療において、不十分な治療やリハビリテーションでは癒合不全に陥ることがあり、スポーツ復帰がままならないことがある<sup>1,6,7)</sup>と報告されている。Jones 骨折の予防や治療、リハビリテーションを適切に実施していくには、発生因子を詳細に検討し解明していくことが重要である。

Jones 骨折の発生に関して、解剖学的研究<sup>8)</sup>、疫学的研究<sup>2)</sup>、バイオメカニクスからみた研究<sup>1,9)</sup>、発生後ある

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) 奈良県立医科大学整形外科教室  
Department of Orthopaedic Surgery, Nara Medical University  
3) 奈良県総合医療センター整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Nara Prefecture General Medical Center  
4) 奈良県立医科大学スポーツ医学講座  
Department of Sports Medicine, Nara Medical University

いは術後の身体的要因の研究<sup>10-12)</sup>が行なわれている。しかし、Jones 骨折の発生に対して骨形態の影響を検討した研究はまれである<sup>13)</sup>。

われわれはこれまで大学サッカー選手の Jones 骨折発生例において単純 X 線足部正面像の分析を行ない、第 5 中足骨が近位に長いという知見を得た<sup>13)</sup>。そこで今回、大学サッカー選手において、荷重位 X 線足部側面像における足部構造が Jones 骨折の発生に与える影響を検討した。

## 対象と方法

### 1. 対象

Jones 骨折を発生した大学男子サッカー選手(発生群) 18 名 18 足と、Jones 骨折の既往がない大学男子サッカー選手(Control 群) 20 名 20 足を対象とした。発生群は全例 Jones 骨折の診断を受け、手術治療を実施し競技復帰し得たものとした。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. 方法

対象に対してメディカルチェックとしての調査と X 線画像分析を実施した。

#### 1) メディカルチェック調査項目

##### i) 身長および体重

発生群においては発生した時点、Control 群においては X 線画像を撮影した時点で、身長と体重の測定を行なった。

##### ii) 競技年数

アンケート調査にてサッカー開始時期を調査し、発生群においては発生した時点まで、Control 群においては X 線画像を撮影した時点までとして競技年数を算出した。

##### iii) サッカー参加率

全米大学体育協会(National Collegiate Athletic Association; NCAA)による Injury Surveillance System(ISS)の定義<sup>14)</sup>を参考に、発生群と Control 群の Athlete-Exposures(AE, 一人の選手が 1 試合もしくは 1 回の練習に参加すると 1 athlete-exposure とする)を算出した<sup>15)</sup>。発生群においては大学入学から発生日までの日数、Control 群においては大学入学から X 線画像を撮影した日までの日数を算出し、経過日数とした。対象者それぞれの AE を経過日数で除してサッカー参加率を算出した。

### 2) 荷重位 X 線足部側面像分析

#### i) 荷重位 X 線足部側面像撮影方法

発生群および Control 群に対し、荷重位での X 線足部側面像の撮影を横倉法<sup>16)</sup>に沿って撮影した。X 線撮影テーブルに立位の肢位にて撮影を行なった。撮影する側の膝関節は伸展位とし、足底全面に荷重するように指示した。反対側は足趾のみを接地させ、安定した荷重立位を保持させた。発生群の荷重位 X 線足部側面像は発生側の足部(発生足群)と非発生側の足部(非発生足群)とした。また、Control 群の荷重位 X 線足部側面像は、選手自身が好んでボールキックする側の足を利き足側(利き足群)とし、その反対側を非利き足(非利き足群)とした両足部とした。

#### ii) Mapping system<sup>17)</sup>

得られた荷重位 X 線足部側面像をコンピュータに取り込み mapping system を使用して評価した。踵骨下端の接地点を原点(0,0)とし、母趾内側種子骨最下端を Y(100,0)とする基準点を結ぶ直線を X 軸と定め、原点を通り X 軸に垂直な直線を Y 軸と定義した。X 軸方向は足趾側を正の値とし、Y 軸方向は近位側を正の値とした。また X 軸の母趾内側種子骨最下 endpoint(100, 0)として、すべての計測値を標準化した。

X 線画像上の各定点を以下のように定義し、X、Y 座標で表した。

L; 第 1 足根中足関節の中点

N; 第 1 楔舟関節の中点

C; 距踵舟関節の中点

R; 距腿関節の中点

m; 第 5 中足骨底部の最下 endpoint

b; 立方骨の最下 endpoint

f; 前距骨関節面

M1A; 第 1 中足骨頭の頂点

M1S; 第 1 中足骨の後方関節面の最上 endpoint

M1P; 第 1 中足骨の後方関節面の最下 endpoint

UA; 第 1 楔状骨の前方関節面の最上 endpoint

UI; 第 1 楔状骨の前方関節面の最下 endpoint

US; 第 1 楔状骨の後方関節面の最上 endpoint

UP; 第 1 楔状骨の後方関節面の最下 endpoint

NA; 舟状骨の前方関節面の最上 endpoint

NI; 舟状骨の前方関節面の最下 endpoint

NS; 舟状骨の後方関節面の最上 endpoint

NP; 舟状骨の後方関節面の最下 endpoint

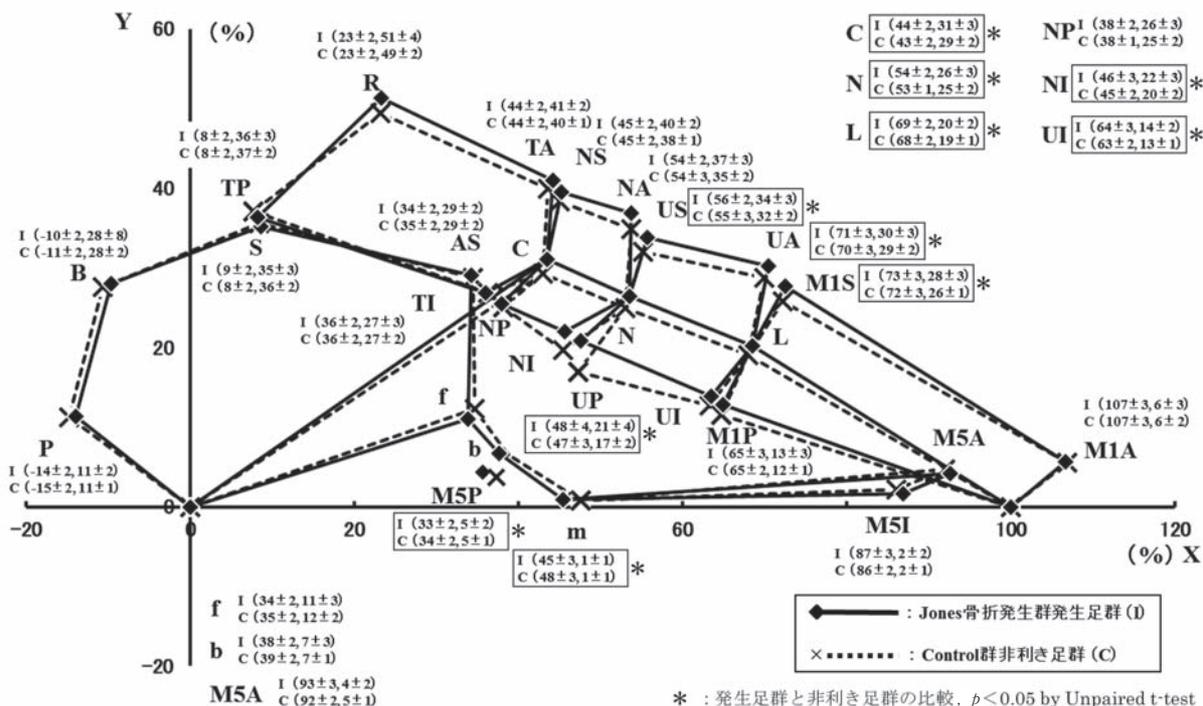


図1 Jones 骨折発生群の発生足群と Control 群の Mapping data

TA：距骨前方関節面の最上端点  
 TI：距骨前方関節面の最下端点  
 TP：距骨体の最後方点  
 AS：踵骨 anterior process の頂点  
 S：距踵関節後方の踵骨最上端点  
 B：踵骨後方の最上端点  
 P：踵骨後方の最後方点  
 SE：母趾種子骨内側最下端点  
 O：踵骨最下端点  
 M5A：第5中足骨頭の最先端点  
 M5I：第5中足骨頭の最下端点  
 M5P：第5中足骨底の最近位端点

表1 メディカルチェック項目における Jones 骨折発生群と Control 群の比較

	Jones 骨折発生群 (n=18)	Control 群 (n=20)	
年齢 (歳)	19.6±0.7	19.8±0.6	n.s.
身長 (cm)	173.7±6.5	173.7±6.8	n.s.
体重 (kg)	69.9±3.7	69.9±5.6	n.s.
競技年数 (年)	12.9±1.5	13.1±2.8	n.s.
サッカー参加率	0.7±0.2	0.7±0.1	n.s.

(Mean ± SD)  
 n.s.：有意差なし

結 果

3. 検討方法および統計学的分析

発生群と Control 群とで、メディカルチェック調査項目の比較を行なった。

また、定義した各点について、発生群(発生足群および非発生足群)と Control 群(利き足群および非利き足群)の比較、発生足群と非発生足群の比較、利き足群と非利き足群の比較を行なった。統計学的分析には対応のない t 検定を行なった。統計解析には SPSS Ver.11.0 (SPSS Japan Inc. 社)を用いて行ない、有意水準を 5% 未満とした。

1. メディカルチェック調査項目の比較

発生群と Control 群のメディカルチェック調査項目の比較結果を表1に示す。メディカルチェック調査項目の比較において、発生群と Control 群の間に統計学的に有意な差は認められなかった。

2. 荷重位 X 線足部側面像分析の比較結果

Jones 骨折発生群発生足群と Control 群非利き足群の Mapping data を図1に示す。また、Jones 骨折発生群(発生足群および非発生足群)と Control 群(利き足群および非利き足群)の比較結果を表2に示す。

足部内側縦アーチの基準点である C 点, N 点, L 点では, 発生足群が Control 群非利き足群と比べて Y 座標で有意に大きい値を示した ( $p < 0.05$ ).

また, 第 5 中足骨底部の最下端点である m 点では, 発生足群 ( $45.4 \pm 3.0, 0.9 \pm 1.0$ ) が Control 非利き足群 ( $47.6 \pm 3.3, 0.8 \pm 0.7$ ) と比べて X 座標が有意に小さい値を示した ( $p < 0.05$ ). 第 5 中足骨底の最近位端点である M5P では発生足群 ( $32.8 \pm 2.4, 4.7 \pm 1.5$ ) が Control 群非利き足群 ( $34.4 \pm 2.2, 4.9 \pm 1.3$ ) と比べて X 座標が有意に小さい値を示した ( $p < 0.05$ ).

## 考 察

Jones 骨折の発生要因に関しては, 過去に多方面から研究報告がなされている. 解剖学的な研究報告では, 第 5 中足骨基部が立方骨や第 4 中足骨と靭帯成分で強固に固定されているため, 靭帯付着部の遠方で骨折が生じやすいとされている<sup>8)</sup>. 身体的要因の研究では, 後足部内反や, 足部高アーチは Jones 骨折の要因となると報告されている<sup>10~12)</sup>. われわれは, 先行研究にて大学サッカー選手の Jones 骨折発生例において単純 X 線足部正面像の分析を行ない, 第 5 中足骨が近位に長いという結果を得た<sup>13)</sup>. その結果から, Jones 骨折発生群では第 5 中足骨が長いことにより, ターン動作やボールキック動作時に足部外側からのストレスがより増大するのではないか<sup>13)</sup>と報告した.

本研究の結果から, Jones 骨折発生群では足部内側縦アーチの基準点である C 点, N 点, L 点が Control 群と比べて Y 座標が有意に大きい値を示した. また, 第 5 中足骨底部の最下端点である m 点や第 5 中足骨底の最近位端点である M5P では発生群が Control 群と比べて X 座標が有意に小さい値を示した. つまり, Jones 骨折発生群では足部内側縦アーチが高く, 第 5 中足骨近位端が近位に位置していた.

橋本ら<sup>18)</sup>の本研究と同様の方法にて足部内側縦アーチの高さを測定した調査では, 男子運動選手が C:  $31.0 \pm 3.1$ , N:  $26.3 \pm 2.7$ , L:  $19.7 \pm 1.8$ , 男子非運動選手が C:  $32.4 \pm 3.8$ , N:  $27.9 \pm 3.4$ , L:  $19.7 \pm 1.8$ であったと報告されている. 本研究の結果において, 発生群コントロール群ともに正常の範囲内と考えられる. つまり, 発生群の足部内側縦アーチは, 正常範囲内ではあるが, コントロール群よりも高いという結果である. 足部内側縦アーチは, 踵骨, 舟状骨, 楔状骨, 中足骨とこれらをつなぐ靭帯および筋群からなる<sup>19)</sup>. Kapandji<sup>20)</sup>によると, 足部に体重が加わると, 踵骨: 足部内側縦アーチ: 足部外側縦アーチ = 3:2:1 に分散して体重が加わると報

告している. よって, 足部構造である足部内側縦アーチの高さの違いにより, 足圧中心位置が変化するものと考えられる. 足部内側縦アーチの高さと足圧中心位置の関係においてはさまざまな先行研究によって報告されている. 先行研究では, 足部内側縦アーチの低下により, より内側のほうにまで圧力分布を認めると報告されている<sup>21)</sup>. また, 足内側縦アーチを体表から評価するアーチ高率を用いた研究では, アーチ高率の高い群に比較して中等度と低い群は足圧中心位置が内側に偏移するという結果を報告されている<sup>22)</sup>. Jones 骨折発生群は足部内側縦アーチが高いことで, サッカー競技中に足圧中心位置の足部内側へ偏移量が乏しくなると考えられる. 足圧中心位置の足部内側への偏移量が乏しくなることで, 足部外側への荷重ストレスが大きくなり第 5 中足骨基部へのストレスが増大するのではないかと考えられた.

Jones 骨折発生群において, 第 5 中足骨底部の最下端点と第 5 中足骨底の最近位点の X 座標は Control 群より近位に位置していた. この結果においては, われわれの単純足部 X 線正面像を分析した先行研究の結果<sup>13)</sup>と一致していた. 中足骨は矢状面で動くのではなく, 足根中足関節側を円とした円錐形の一部をかたどるような運動を行なう<sup>20)</sup>. 第 5 中足骨近位側の関節面がより近位に位置していることにより, リスフラン関節の関節面が足部長軸に対してより大きく傾斜する. 第 5 中足骨が近位に長いことでリスフラン関節面の傾斜が大きくなり, サッカー競技中の足部, 足関節の内返しや外返し運動時における第 5 中足骨基部でのストレスが大きくなると考えられた.

今回比較した発生群とコントロール群ともに大学男子サッカー選手であり, サッカー競技年数においても差は認められなかった. そのため, Jones 骨折発生群の足部内側縦アーチが高いことや, 第 5 中足骨骨底部の最下端点や第 5 中足骨の最近位端点が近位に位置していることは, 先天的な個々の特徴の 1 つではないかと考えられた. また, 発生群と Control 群において, サッカー競技への曝露に有意な差が認められないことから, 運動負荷量だけでなく, 足部内側縦アーチが高く, 第 5 中足骨骨底部の最下端点や第 5 中足骨の最近位端点が近位に位置しているという解剖学的な要因が Jones 骨折の発生に影響を与える因子として示されたのではないかと考えられた.

本研究の限界としては, Jones 骨折発生足群の解剖学的特徴の検討に際して疲労骨折の影響を完全に除去できないことである. また, 足部内側縦アーチの高さの差による足圧分布への影響を検証できていないことである.

本研究によって, Jones 骨折の発生に解剖学的要因の関与が示された. そのため, 体表解剖との整合が証明で

表2 Jones 骨折発症群と Control 群の比較

	Jones 骨折発症群				Control 群			
	発生足群 (n=18)		非発生足群 (n=18)		利き足群 (n=20)		非利き足群 (n=20)	
	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)
C	43.5±1.5	31.1±2.8*1.**2	42.7±1.4	32.8±2.3*3.**4	44.0±1.8	28.9±1.5	43.0±1.7	29.3±1.6
N	53.5±1.9	26.4±2.5*1.**2	54.2±1.6	26.2±2.8*3.**4	53.3±1.7	24.8±1.7	53.0±1.4	25.0±1.6
L	68.5±2.1	20.2±2.2*1.**2	67.8±2.13	20.1±2.6*3	67.4±2.3	19.5±1.4	68.0±2.2	19.1±1.2
f	33.9±1.6	11.0±2.8	32.9±1.5	12.0±2.5	33.9±2.5	11.9±1.5	34.7±2.2	12.3±1.6
b	37.7±2.3	6.7±2.6	38.4±2.5	6.8±2.3	39.2±2.2	6.7±1.7	38.7±2.3	6.6±1.4
m	45.4±3.0*1.**2	0.9±1.0	45.8±3.2*3.**4	0.9±1.2	48.2±3.5	0.8±0.8	47.6±3.3	0.8±0.7
P	-13.9±1.5	11.4±1.6	-13.6±1.8	11.1±1.7	-15.2±1.6	11.2±1.5	-14.7±1.7	11.3±1.0
B	-9.6±1.7	28.0±1.9	-10.1±1.8	29.0±1.4	-10.2±1.1	28.3±1.5	-10.6±1.8	27.6±1.6
S	8.6±2.0	35.2±2.5	8.4±2.3	34.9±2.4	8.1±2.3	36.4±1.7	8.4±2.1	35.6±1.8
TP	8.2±1.9	36.4±2.7	8.3±1.8	35.8±2.5	7.9±2.1	37.8±1.9	7.7±2.2	37.1±1.8
R	23.3±2.0	51.3±3.7	22.9±2.3	50.7±3.5	23.8±2.7	50.1±2.7	23.2±2.2	49.4±2.4
TA	44.2±1.5	41.0±2.4	43.9±1.56	42.1±2.5	44.3±1.6	38.9±1.7	43.6±1.8	39.9±1.4
NS	45.2±1.6	39.5±2.2	46.1±1.7	39.7±2.7	45.7±1.8	38.1±1.5	45.0±1.7	38.4±1.2
NA	53.7±2.1	36.9±2.8	53.7±2.1	36.9±2.8	53.7±2.7	34.9±1.6	53.7±2.7	34.9±1.6
US	55.7±2.0	33.8±2.9*1.**2	54.9±2.2	33.5±2.7*3.**4	55.6±2.7	32.5±1.8	55.2±2.5	32.0±1.7
UA	70.5±3.1	30.2±3.0*1.**2	71.3±3.3	30.0±3.0*3	71.0±2.5	28.9±2.2	70.0±2.9	28.8±2.0
MIS	72.5±3.2	27.7±2.9*1.**2	71.9±3.3	27.5±2.6*3	73.1±2.8	26.2±1.5	72.2±2.9	25.8±1.4
MIA	106.7±3.4	5.7±2.6	107.3±3.5	5.9±2.8	107.4±3.0	5.7±1.5	106.9±3.0	5.6±1.7
SE	97.8±3.0	1.5±1.0	98.2±3.1	1.8±1.2	99.8±2.7	1.3±1.2	99.3±2.5	1.0±1.0
M5A	92.6±2.8	4.2±1.5	93.4±2.9	4.5±1.7	93.0±2.7	4.3±1.5	92.0±2.1	4.7±1.0
M5I	86.9±3.1	1.7±1.6	87.3±3.2	1.8±1.4	87.2±2.6	2.4±1.5	86.0±2.4	2.2±1.2
MIP	64.9±2.6	12.8±2.5	65.2±2.4	13.2±2.6	65.2±1.6	12.1±1.6	64.7±1.9	11.6±1.3
UI	63.5±2.5	13.9±2.3*1.**2	64.2±2.6	13.4±2.2*3	64.1±1.7	12.5±1.3	63.3±1.8	12.7±1.2
UP	47.6±4.2	20.8±3.7*1.**2	48.3±4.5	20.3±3.5*3.**4	48.1±2.7	17.6±2.4	47.3±2.8	16.9±2.3
NI	45.6±3.4	22.0±3.3*1.**2	44.9±3.3	21.8±3.3*3.**4	45.7±2.3	19.9±2.6	45.4±2.2	19.7±2.4
NP	38.0±2.1	25.5±3.1	39.1±2.3	26.1±3.2	39.1±1.4	25.7±2.5	38.2±1.3	25.1±2.2
TI	36.0±1.7	26.9±3.2	36.7±1.5	26.5±3.3	36.8±1.7	27.3±1.9	36.3±1.5	26.9±1.8
AS	34.3±1.7	29.1±2.2	33.9±1.8	28.9±2.4	35.2±1.7	29.2±1.5	34.5±1.9	28.8±1.6
M5P	32.8±2.4*1.**2	4.7±1.5	33.4±2.6*4	4.8±1.7	35.1±2.1	5.1±1.4	34.4±2.2	4.9±1.3

(Mean ±SD)

\* 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 : 非発生足群と非利き足群の比較,  $p < 0.05$  by Unpaired t-test  
 \* 4 : 発生足群と利き足群の比較,  $p < 0.05$  by Unpaired t-test

できればメディカルチェックの段階で Jones 骨折発生の危険性が高いサッカー競技者を同定することができるのではないかと考えられた。

## 結 語

Jones 骨折を発生した大学サッカー選手では, Jones 骨折の既往がない大学男子サッカー選手と比較して足部内側縦アーチが高く, 第5中足骨骨底部の最下端点や第5中足骨の最近位端点が近位に位置していた。

## 文 献

- 1) Kavanaugh JH et al : The Jones fracture revisited. *J Bone Joint Surg*, 60 : 776-782, 1978.
- 2) Ekstrand J et al : Stress fractures in elite male football players. *Scand J Med Sci Sports*, 22 : 341-346, 2012.
- 3) Zogby RG et al : A review of nonoperative treatment of Jones fracture. *Am J Sports Med*, 15 : 304-307, 1987.
- 4) Glasgow MT et al : Analysis of failed surgical management of fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity : the Jones fracture. *Foot Ankle Int*, 17 : 449-457, 1996.
- 5) Wright RW et al : Refracture of proximal fifth metatarsal (Jones) fracture after intramedullary screw fixation in athletes. *Am J Sports Med*, 28 : 732-736, 2000.
- 6) Mologne TS et al : Early screw fixation versus casting in the treatment of acute Jones fractures. *Am J Sports Med*, 33 : 970-975, 2005.
- 7) Chuckpaiwong B et al : Distinguishing Jones and proximal diaphyseal fractures of the fifth metatarsal. *Clin Orthop Relat Res*, 466 : 1966-1970, 2008.
- 8) Jones R : Fracture of the base of the metatarsal bone by indirect violence. *Ann Surg*, 35 : 697-700, 1902.
- 9) Roca J et al : Stress fractures of the fifth metatarsal. *Acta Orthop Belg*, 46 : 630-636, 1980.
- 10) Lee KT et al : Radiographic evaluation of foot structure following fifth metatarsal stress fracture. *Foot Ankle Int*, 32 : 796-801, 2011.
- 11) Raikin SM et al : The association of a varus hindfoot and fracture of the fifth metatarsal metaphyseal-diaphyseal junction : the Jones fracture. *Am J Sports Med*, 36 : 1367-1372, 2008.
- 12) Williams DS 3rd et al : Arch structure and injury patterns in runners. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 16 : 341-347, 2001.
- 13) 藤高紘平ほか : 大学サッカー選手における Jones 骨折の発生因子の検討. *整スボ会誌*, 36 : 74-78, 2016.
- 14) Dick R et al : National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System commentaries : introduction and methods. *J Athl Train*, 42 : 173-182, 2007.
- 15) 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.
- 16) 横倉誠次郎 : 本邦成人内外両長軸足穹窿ノ基準ヲ定メ扁平足ノ分類ニ及ブ. *日整会誌*, 3 : 331-360, 1928.
- 17) Komeda T et al : Evaluation of the longitudinal arch of the foot with hallux valgus using a newly developed two-dimensional coordinate system. *J Orthop Sci*, 6 : 110-118, 2001.
- 18) 橋本雅至ほか : X線撮影を用いた荷重下での足部評価. *四条暁学園大学リハビリテーション学部紀要*, 3 : 21-31, 2007.
- 19) 橋本健史 : 足の障害と靴の医学. *Jpn Rehabil Med*, 46 : 622-627, 2009.
- 20) Kapandji IA : カパンディ関節の生理学 II 下肢原著第5版, 医歯薬出版, 東京 : 196-235, 1988.
- 21) 大野 修ほか : 足底圧力分布と足アーチの関連性について. *日整会誌*, 64 : S1350, 1990.
- 22) 三秋泰一ほか : アーチ高率の違いによる内外側方向における足圧中心位置の検討. *理療科*, 22 : 409-412, 2007.

# 胸郭出口症候群に対し第一肋骨切除術を施行した オーバーヘッドアスリートの2例

## Two Cases with First Rib Resection for Treatment of Thoracic Outlet Syndrome in Overhead Athletes

天本 亮<sup>1)</sup> Ryo Amamoto 光井 康博<sup>2)</sup> Yasuhiro Mitsui  
本多 弘一<sup>2)</sup> Hirokazu Honda 後藤 昌史<sup>2)</sup> Masafumi Gotoh  
志波 直人<sup>3)</sup> Naoto Shiba

### ● Key words

胸郭出口症候群, オーバーヘッドアスリート, 第一肋骨切除術  
Thoracic outlet syndrome : Overhead athlete : First rib resection

### ● 要旨

オーバーヘッドスポーツでは、投球動作時に肩関節外転・外旋により肋鎖間隙の狭小化が生じる。また前・中斜角筋の肥大や異常線維束の存在と、さらに繰り返される腕神経叢への圧迫・牽引によって胸郭出口症候群(thoracic outlet syndrome ; TOS)が引き起こされる。今回われわれは、TOSによって競技継続が困難となった保存療法抵抗性のオーバーヘッドアスリートに対し、第一肋骨切除術及び腋窩神経剥離術を施行することにより、術後3ヵ月で完全復帰可能であった2症例を経験した。TOSの治療の第一選択は保存的療法であるが、保存療法抵抗性かつ競技継続が困難な重症例では、手術療法介入により早期競技復帰が可能になると考えられた。

### はじめに

投球障害としての胸郭出口症候群(thoracic outlet syndrome ; TOS)に対する手術療法、保存療法の明確な基準はいまだ明確にされていない。今回われわれは、TOSにより投球困難となり競技継続が困難となった保存療法抵抗性のオーバーヘッドアスリートに対し、第一肋骨切除術を施行し、術後1ヵ月で投球再開、術後3ヵ月で競技完全復帰可能であった2例を経験したので報告する。

### 症 例 1

16歳、女性 ソフトボール外野手  
右肩から前腕に疼痛および右手尺側にしびれ出現し、投球不能となった。約6ヵ月間、胸部・肩甲帯周囲のリラクゼーション、体幹の可動域練習を中心とした理学療法および薬物療法による保存療法を行なったが、症状改善しないため当院紹介となった。画像診断では、肋鎖間隙の狭小化による軽度の鎖骨下動脈の圧迫像を認めた(図1)。Roos test 陽性、Morley test 陽性、Wright test

天本 亮  
〒839-0863 久留米市国分町155-1  
久留米大学医療センターリハビリテーションセンター  
TEL 0942-22-6721/FAX 0942-22-6538

- 1) 久留米大学医療センターリハビリテーションセンター  
Division of Rehabilitation, Kurume University Medical Center
- 2) 久留米大学医療センター整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Kurume University Medical Center
- 3) 久留米大学病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Kurume University



図1 症例1 造影CT



図2 症例2 造影CT

陽性、四辺形間隙に圧痛認め、酒精綿による知覚検査で上腕外側および前腕尺側に表在感覚の中等度鈍麻を認めた。TOSおよび四辺形間隙症候群(以下QLSS)の診断とし、内視鏡支援下による第一肋骨切除術および腋窩神経剝離術を行なった。術後3ヵ月において、numerical rating scale(以下NRS)は投球動作時の疼痛(術前6/10、術後0/10)と改善した。表在感覚も改善し、Roos test、Morley test および Wright test はすべて陰性となった。握力(術前:右18 kg/左13.5 kg、術後:右20.6 kg/左16.5 kg)、ピンチ力では右母指3.9 kg(術前3.3 kg)/右示指3.8 kg(術前2.1 kg)/右中指3.2 kg(術前1.5 kg)/右環指1.5 kg(術前0.8 kg)/右小指1.6 kg(術前0.9 kg)、日本整形外科学会肩関節疾患治療成績判定基準(以下JOA score)は術前75点から術後97点に、DASH sports scoreは術前100点から術後0点へとそれぞれ改善し、外野手として完全復帰できた。

## 症 例 2

17歳、男性 硬式野球投手

右上肢の脱力と右頸部から右肩関節後方に疼痛出現し、投球不能となり約3ヵ月間、上肢・下肢のストレッチ、肩関節周囲の筋力増強を中心とした理学療法および薬物療法による保存療法を行なったが、症状改善しないため当院紹介となった。画像診断では、肋鎖間隙の狭小化による軽度の鎖骨下動脈の圧迫像を認めた(図2)。Roos test 陽性、Morley test 陽性、Wright test 陽性、四辺形間隙圧痛認め、酒精綿による知覚検査で上腕外側および手指尺側に表在感覚の軽度鈍麻を認めた。TOSおよびQLSSと診断とし、内視鏡支援下による第1肋骨切除術および腋窩神経剝離術を行なった。術後3ヵ月に

において、NRSでは安静時、運動時ともに0/10と改善した。表在感覚も改善し、Roos test および Morley test および Wright test は陰性となった。握力(術前:右15 kg/左30.6 kg、術後:右38.6 kg/左37.6 kg)、ピンチ力では右母指4.9 kg(術前3.4 kg)/右示指4.8 kg(術前2.2 kg)/右中指3.8 kg(術前2.0 kg)/右環指1.8 kg(術前1.7 kg)/右小指1.6 kg(術前0.9 kg)、JOA scoreは術前61点から術後94点に、DASH sports scoreは術前75点から術後25点へとそれぞれ改善し、投手として競技完全復帰できた。

## 考 察

これまで、オーバーヘッドアスリートにおけるTOSに関する報告は散見される<sup>1,2)</sup>が、いまだその治療法については論議的である。

投球動作におけるcocking期～acceleration期に生じる肩関節外転・外旋位の際に、鎖骨は後方へ回旋移動し第一肋骨が挙上するため、肋鎖間隙は狭小化される(図3)。さらにfollow through期では、上肢全体が投球方向に牽引されるため、神経血管束全体が牽引される。したがって反復する投球動作により、神経血管束は圧迫と牽引を繰り返し受けている<sup>1)</sup>。また、第一肋骨とそれに付着する前・中斜角筋のトレーニング過多による肥大や異常線維束などの存在は腕神経叢の圧迫を増強させ、TOSが発症する要因となっている<sup>2)</sup>。

一般人におけるTOSと同様、アスリートにおけるTOSの治療の第一選択は保存療法である。その成績は70～88%と良好である<sup>3)</sup>。保存療法の場合、胸郭出口周囲の筋過緊張や肩甲骨の下方偏位を有する症例が多いため、胸郭出口周囲筋のリラクゼーションや肩甲骨周囲筋



図3 3D CT(左：上肢下垂位, 右：上肢挙上 90°)

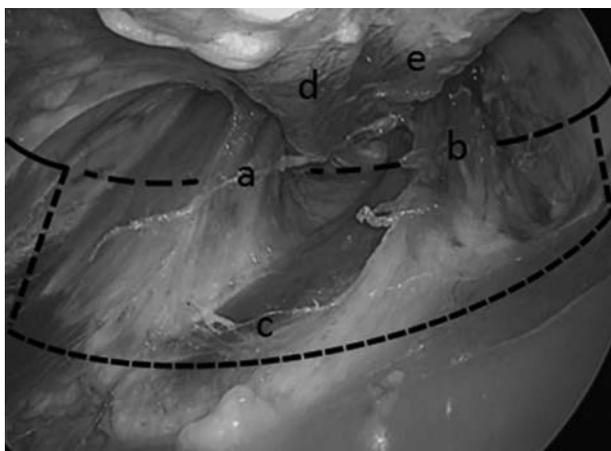


図4 内視鏡画像  
a：前斜角筋, b：中斜角筋, c：第一肋骨, d：鎖骨下動脈, e：腕神経叢。  
----：第一肋骨切除範囲

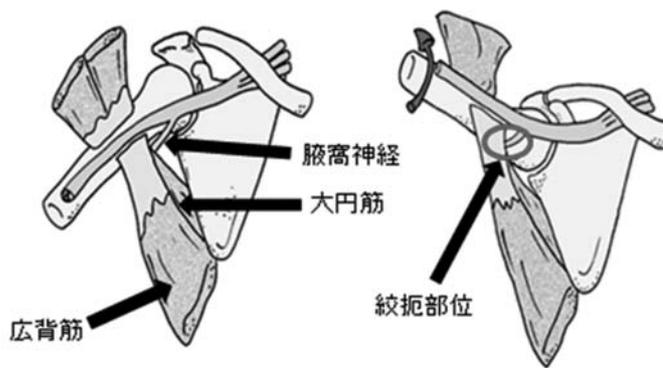


図5 肩関節外転外旋による腋窩神経絞扼  
(文献8より一部改変して引用)

のリラクゼーションおよび機能訓練を十分に実施する必要がある<sup>4-6</sup>。しかし、日常生活に支障をきたし、生活指導・理学・薬物療法でも競技継続ができないほどの重症例では、内視鏡を用いた手術療法の介入が必要となる(図4)<sup>7</sup>。大歳らは、野球選手26例に対し、第一肋骨切除術、腋窩神経剝離術を施行し、復帰率は92.3%であったと報告している<sup>1</sup>。古島らは、第一肋骨切除後、症状の著明な改善が得られ野球に復帰したのは88.7%であったと報告している<sup>2</sup>。

本症例2例においてTOSとQLSSの併発を認め、それに対し腋窩神経剝離術(広背筋停止腱部分切離術)を行なった。QLSSは従来、上腕骨頸部、上腕三頭筋、大円筋、小円筋により構成され、絞扼障害として腋窩神経の圧迫をもたらすと理解されてきた。一方、古賀らは、QLSSの病態は投球肢位である肩関節外転・外旋位による広背筋腱の絞扼であると報告している<sup>7,8</sup>。つまり広

背筋腱が上腕骨の外転・外旋により上腕骨に巻きとられるため、上腕骨頸部に密着して遠位後方へ走る腋窩神経と後上腕回旋動脈を絞扼することになる(図5)。本症例2例もTOSをきたす同じ肢位で異なる病態であるQLSSが発症したと考えられる。

競技継続不能となった保存療法抵抗性のオーバーヘッドアスリート2例に対し、第一肋骨切除術および腋窩神経剝離術を施行することにより、術後1ヵ月後よりキャッチボールを開始し、術後3ヵ月で完全復帰が可能であった。保存療法抵抗性の重症例の場合、手術療法の介入により疼痛は術後早期に消失させた後に、コンディショニングを中心とした理学療法を行なうことができるため、早期の競技復帰が可能になると考えられた。

## 文 献

- 1) 大歳憲一ほか：野球選手の胸郭出口症候群の特徴と術後成績の検討. 整スポ会誌, 31 : 142-148, 2011.
- 2) 古島弘三ほか：野球選手の胸郭出口症候群に対する手術療法と成績. 肩関節, 39 : 777-782, 2015.
- 3) Novak CB et al : Outcome following conservative management of thoracic outlet syndrome. J Hand Surg, 20 : 542-548, 1995.
- 4) Britt LP : Nonoperative treatment of the thoracic outlet syndrome symptoms. Clin Orthop Relat Res, 51 : 45-48, 1965.
- 5) 尾崎尚代ほか：TOS の理学療法. 関節外科, 26 : 908-916, 2007.
- 6) 辻野昭人ほか：肩関節周辺末梢神経障害. MB Med Reha, 73 : 71-78, 2006
- 7) 古賀龍二ほか：手術的治療を行った野球選手のいわゆる胸郭出口症候群の臨床的特徴と治療成績. 肩関節, 38 : 981-985, 2014.
- 8) Koga R et al : Quadrilateral Space Syndrome With Involvement of the Tendon of the Latissimus Dorsi. Orthopedics. 2017. (Epub ahead of print)

# 上腕骨後捻角度の左右差は肩水平内転による 後方タイトネスの評価に影響をおよぼす

## Side-to-side Difference in Humeral Retroversion Affects Horizontal Flexion Angle for the Evaluation of Posterior Shoulder Tightness

上井 綾菜<sup>1)</sup> Ayana Kamii 三幡 輝久<sup>2)</sup> Teruhisa Mihata  
竹田 敦<sup>1,3)</sup> Atsushi Takeda 河上 剛<sup>4)</sup> Takeshi Kawakami  
長谷川彰彦<sup>2)</sup> Akihiko Hasegawa

### ● Key words

水平内転, 上腕骨後捻, 肩後方タイトネス

Horizontal flexion : Humeral retroversion : Posterior shoulder tightness

### ●要旨

上腕骨後捻角度の左右差が肩水平内転による後方タイトネスの評価に影響を及ぼすかどうかを検討した。高校野球選手 24 人と大学野球選手 60 人の計 84 人 168 肩を対象とした。上腕骨後捻角度の左右差を除外せずに計測した肩水平内転可動域と肩内旋可動域との間には有意な相関を認めなかった ( $p=0.16$ )。上腕骨後捻角度の左右差を除外した水平内転可動域と内旋可動域の間には、統計学的に有意な相関を認めた ( $p<0.001$ ,  $r=0.41$ )。今回の結果から、肩水平内転可動域の計測時に上腕骨後捻角度の左右差を除外することにより、後方タイトネスをより正確に評価できると考えられた。

### はじめに

肩後方タイトネスの評価方法として、肩内旋可動域、肩水平内転可動域、原テストにおける horizontal flexion test (以下, HFT), combined abduction test (以下, CAT) があげられる<sup>1-4)</sup>。野球選手の投球側上腕骨後捻角度は非投球側に比べて大きいことが多く、その上腕骨後捻角度の左右差は肩内旋可動域の計測に影響を及ぼすと考えられる<sup>5,6)</sup>。そのため後捻角度の左右差を除外し

た肩内旋可動域を計測することで、より正確に肩後方タイトネスを評価することができる<sup>1)</sup>。竹田ら<sup>7)</sup>は、肩水平内転角度の計測時に肩内旋角度を変化させると、計測される肩水平内転角度の値も変化すると述べていることから、野球選手における上腕骨後捻角度の左右差は、肩水平内転可動域の計測値と原テストにおける HFT の結果にも影響を及ぼす可能性があるという仮説を立てた。本研究の目的は、野球選手における上腕骨後捻角度の左右差が肩水平内転による後方タイトネスの評価に影響を及ぼすかどうかを検討することである。

三幡輝久  
〒569-0801 高槻市大学町 2-7  
大阪医科大学整形外科  
TEL 072-683-1221

- 1) 第一東和会病院リハビリテーション科  
Department of Rehabilitation, First Towakai Hospital
- 2) 大阪医科大学整形外科  
Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College
- 3) 大阪保健医療大学大学院  
Graduate School of Osaka Health Science University
- 4) 第一東和会病院整形外科  
Department of Orthopedic Surgery, First Towakai Hospital

## 対象と方法

2016 年度に検診を行なった野球選手のうち肩周辺疾患の既往や肩痛を認めなかった高校野球選手 24 人と大学野球選手 60 人の計 84 人を対象とした。平均年齢は  $18.6 \pm 1.9$  歳，野球歴は  $10.2 \pm 2.3$  年，ポジションは投手 33 人，捕手 6 人，野手 45 人であった。すべての選手に対して，まず後方タイトネスを正確に評価するために上腕骨後捻角度の左右差を除外した肩内旋可動域を計測した。続いて肩水平内転可動域を上腕骨後捻角度の左右差を除外した状態と除外しない状態で計測した。すべての計測は 3 回ずつ行ない，その平均値を算出した。

### 肩内旋可動域の計測

本研究においては，後方タイトネスをより正確に評価

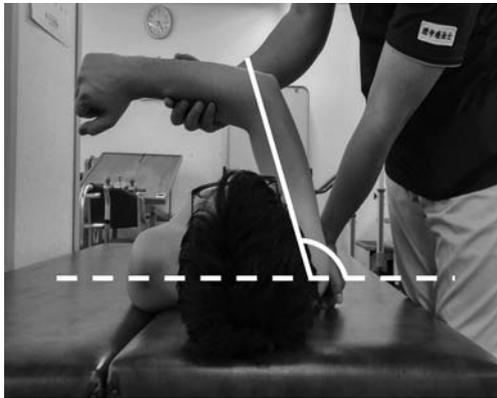


図 1 肩水平内転角度の計測

するために上腕骨後捻角度の左右差の影響をうけない肩内旋可動域を計測した。日本整形外科学会が規定する計測法では，前腕軸を基準にして内外旋  $0^\circ$  を決定するが，河上<sup>8)</sup>と Mihata ら<sup>1)</sup>が考案した計測法においては，上腕骨結節間溝で大結節と小結節を結ぶラインが，床面に対して平行となる位置を内外旋  $0^\circ$  と設定し，その肢位から最大内旋までの角度を計測する。そのため得られた計測結果は，上腕骨後捻角度の左右差の影響をうけることなく，肩後方軟部組織の評価に用いることができる。

### 肩水平内転可動域の計測

肩水平内転可動域の計測は，日本整形外科学会において規定されているように両側の肩峰を結ぶ線と上腕骨軸の成す角を計測した(図 1)。この計測は，2 名 1 組で行ない，1 名は肩甲骨を把持しながら徒手的に肩水平内転トルクを加え，もう一名の検者が頭側から角度計を用いて計測した。水平内転角度の計測時においても肩の回旋角度は内外旋  $0^\circ$  に設定されることが多い。しかしこの計測方法では上腕骨後捻角度の左右差を認める場合には，計測時の骨頭の回旋位は一定していないことが考えられる。本研究においては，上腕骨後捻角度の左右差の影響を除外して水平内転角度を計測するために，まず超音波診断装置(Viamo, SSA-640, 東芝メディカルシステムズ)を用いて上腕骨後捻角度を Mihata ら<sup>1)</sup>の方法に準じて計測し，その角度に合わせて水平内転時の肩の内外旋角度を決定した。それにより上腕骨後捻角度の左右差に関わらず水平内転時には常に bicipital groove が反対側の肩関節方向に向いていることとなり，上腕骨後捻角度の左右差の影響を除外して水平内転可動域を計測す

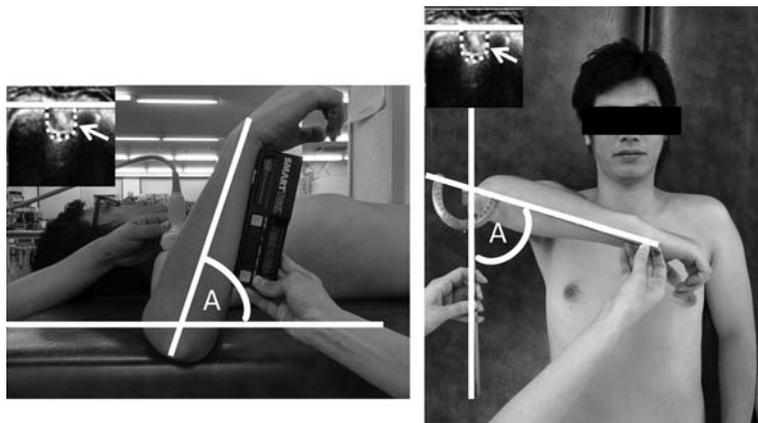


図 2 上腕骨後捻角度の影響を除外した水平内転角度の計測

左図：超音波画像診断装置により結節間溝を描出し床面に対して垂直となる角度を上腕骨後捻角度とした(図中 A)。

右図：内外旋中間位から上腕骨後捻角度(図中 A)を増減させた肢位を開始肢位として，その肢位を保持したまま水平内転運動を行い可動域を計測した。

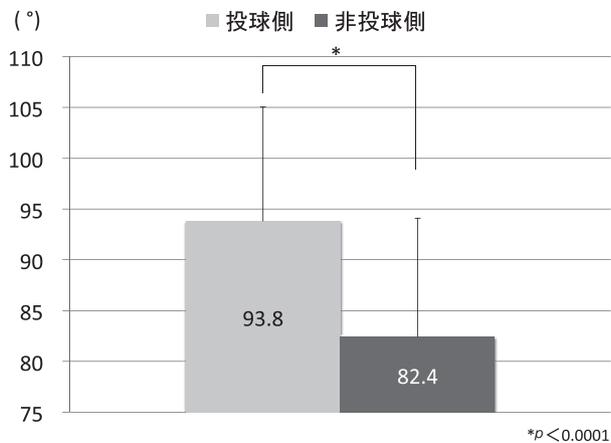


図3 上腕骨後捻角度

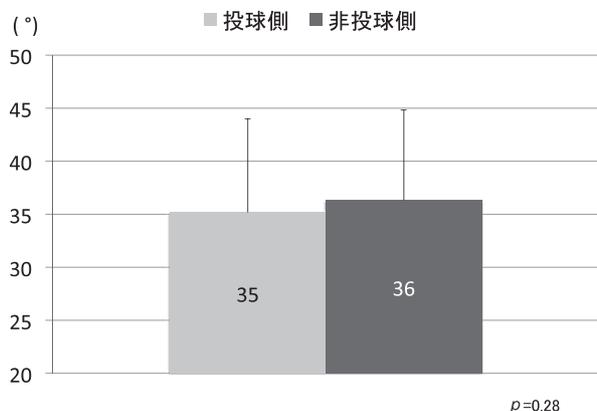


図4 上腕骨後捻角度の左右差を除外した肩内旋可動域

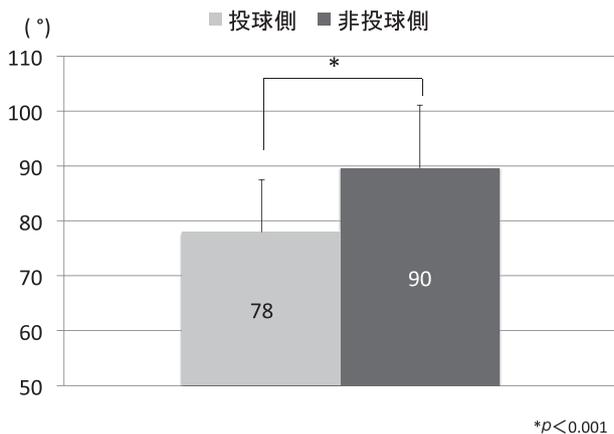


図5 従来法による肩水平内転可動域

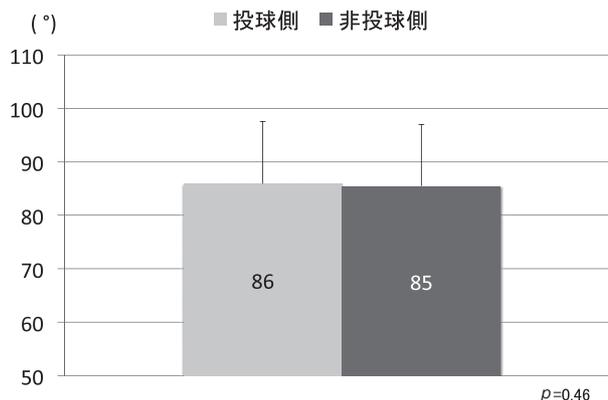


図6 上腕骨後捻角度の左右差を除外して計測した肩水平内転可動域

ることができる(図2).

統計学的解析

投球側と非投球側における上腕骨後捻角度, 肩内旋可動域, そして肩水平内転可動域を比較するために対応のある t 検定を用いた. 上腕骨後捻角度の左右差を除外した肩内旋可動域と, 肩水平内転可動域の相関関係を Pearson の相関分析により検討した. p 値が 0.05 未満の場合を有意差ありとした.

結 果

上腕骨後捻角度の左右差 (図3)

上腕骨後捻角度は投球側  $93.8 \pm 11.2^\circ$ , 非投球側  $82.4 \pm 11.7^\circ$  であり, 投球側において約  $11.4^\circ$  大きくなっていた ( $p < 0.0001$ ).

上腕骨後捻角度の左右差を除外した肩内旋可動域 (図4)

上腕骨後捻角度の左右差を除外した肩内旋可動域は投球側  $35.2 \pm 8.8^\circ$ , 非投球側  $36.3 \pm 8.5^\circ$  であり, 統計学的有意差を認めなかった ( $p = 0.28$ ).

肩水平内転可動域 (図5, 6)

従来法による肩水平内転可動域は投球側  $77.9 \pm 9.5^\circ$ , 非投球側  $89.6 \pm 11.4^\circ$  であり, 投球側において有意に減少していた ( $p < 0.001$ ). 上腕骨後捻角度の左右差を除外して計測した肩水平内転可動域は, 投球側  $85.9 \pm 11.6^\circ$ , 非投球側  $85.5 \pm 11.5^\circ$  であり, 統計学的には有意差を認めなかった ( $p = 0.46$ ).

従来法で肩水平内転可動域に左右差を認めた選手(左右差が  $0^\circ$  より大きい選手)は 84 人中 81 人 (96%) であった. この 81 人の選手のうち, 上腕骨後捻角度の左右差を除外して計測することで左右差がなくなった選手は 43 人 (53%) であり, 後捻を考慮しても左右差を認め

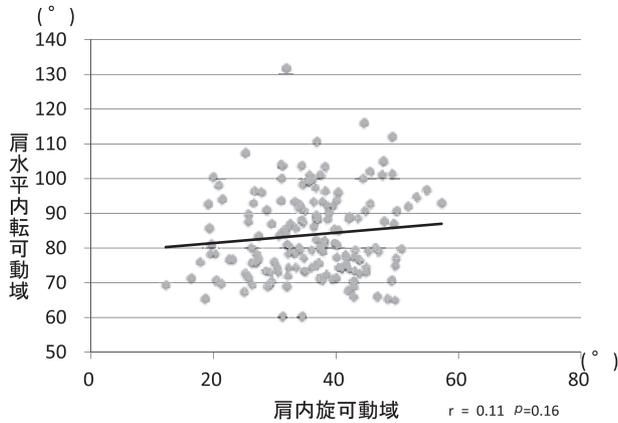


図7 従来法による肩水平内転可動域と肩内旋可動域との間の相関関係

た選手は38人(47%)であった(左右差の平均は $3.5^\circ$ )。

#### 肩水平内転可動域と肩内旋可動域の相関(図7, 8)

上腕骨後捻角度の左右差を除外せずに計測した従来法による肩水平内転可動域と肩内旋可動域の間には、統計学的に有意な相関を認めなかった( $p=0.16$ ,  $r=0.11$ )。しかし上腕骨後捻角度の左右差を除外することにより、水平内転可動域と内旋可動域の間には、統計学的に有意な相関を認めた( $p<0.0001$ ,  $r=0.41$ )。

### 考 察

竹田<sup>7)</sup>は、計測時の肩内旋角度が大きくなるにつれて肩水平内転角度は小さくなるために、原テストにおけるHFTにより肩後方タイトネスを評価する場合には、肩回旋角度を一定にすることが望ましいと述べている。本研究においては、計測肢位だけでなく、野球選手にみられる上腕骨後捻角度の左右差も肩水平内転による後方タイトネスの評価に影響を及ぼすのではないかという仮説を立てて検討したところ、上腕骨後捻角度の左右差の影響を考慮しない従来法では水平内転と内旋の間に有意な相関を認めなかったが、上腕骨後捻の影響を除外することにより水平内転と内旋の間に有意な正の相関を認めた。このことから、肩水平内転可動域の計測時に上腕骨後捻角度の左右差の影響を除外することで肩後方タイトネスをより正確に評価できると考えられた。

原テストにおけるHFTは肩後方タイトネスを評価するための有用な徒手検査の1つである。しかし本研究結果からは、原テストにおけるHFTも上腕骨後捻角度の左右差の影響を受けると考えられる。そのため可能であれば超音波により後捻角度の左右差を評価し、その左右

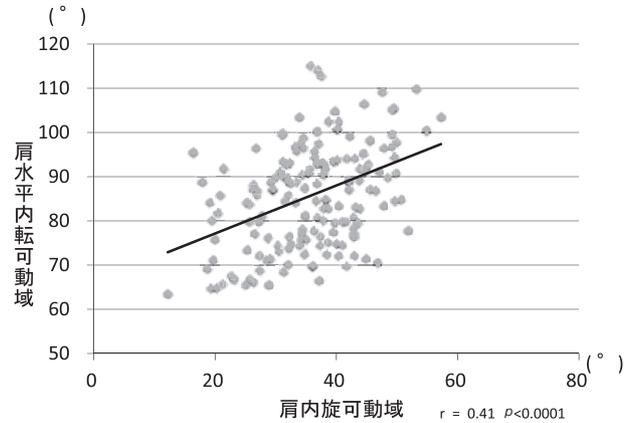


図8 後捻角度を除外した水平内転可動域と内旋可動域

差からHFT時の肩回旋角度を補正すると、より正確な評価につながると考えられた。本研究においては上腕骨後捻角度の左右差は $11.4^\circ$ であったが、過去の報告においてはMihata<sup>1)</sup>は平均 $8.3^\circ$ 、武田<sup>9)</sup>は $7\sim 8^\circ$ 、竹田<sup>10)</sup>は $6.6^\circ$ と報告している。もし超音波が使えない場合には、これらの過去の報告における野球選手の後捻角度の左右差の平均値をもとにして、投球側の肩回旋角度を非投球側よりも約 $10^\circ$ 外旋させて計測することで、少しでもHFTを正確に評価できる可能性があると考えられた。またCATやtotal arc(肩内旋可動域と外旋可動域の和)の結果も考慮することで、より正確に後方タイトネスが評価できるとも考えられた。

投球時肩痛を認める野球選手の多くにGIRDと呼ばれる内旋可動域制限や水平内転制限が見られるという報告は多い<sup>11,12)</sup>。また無症状の選手においても投球側の内旋可動域制限や水平内転制限が見られるという報告もある<sup>13,14)</sup>。本研究においても上腕骨後捻角度の左右差の影響を除外しなければ、投球側の内旋可動域と水平内転可動域は非投球側に比べて有意に減少していた。しかし上腕骨後捻角度の影響を除外すると、内旋可動域と水平内転可動域はともに左右差を認めなかった。このことから過去の報告にみられる内旋可動域制限や水平内転制限の多くは上腕骨後捻角度の左右差が関わっていると考えられた。

### 結 語

肩水平内転可動域の計測時に上腕骨後捻角度の左右差を除外することにより後方タイトネスをより正確に評価できると考えられた。

## 文 献

- 1) Mihata T et al : Isolated glenohumeral range of motion, excluding side-to-side difference in humeral retroversion, in asymptomatic high-school baseball players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 24 : 1911-1917, 2016.
- 2) Myers JB et al : Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med*, 34 : 385-391, 2006.
- 3) 原 正文 : 投球肩障害の診察法 (メディカルチェックを中心として). *骨・関節・靭帯*, 20 : 301-308, 2007.
- 4) Mihata T : Current concepts-Arthroscopic treatment of articular-sided partial-thickness rotator cuff tears. In : Jin-Young Park, ed. *Sports Injuries to the Shoulder and Elbow*, Springer, Berlin 85-97, 2015.
- 5) Crockett HC et al : Osseous Adaptation and Range of Motion at the Glenohumeral Joint in Professional Baseball Pitchers. *Am J Sports Med*, 30 : 20-26, 2002.
- 6) Nakase C et al : Relationship between humeral retroversion and length of baseball career before the age of 16. *Am J Sports Med*, 44 : 2220-2224, 2016.
- 7) 竹田 敦ほか : Horizontal Flexion Test は評価時の肩回旋角度によって影響をうける. *整スポ会誌*, 36 : 262-264, 2016.
- 8) 河上 剛 : 上腕骨後捻角度の影響を除いた肩回旋可動域の計測方法 : 成長期投球障害肩の 1 評価法. *中部整災誌*, 55 : 1-6, 2012.
- 9) 武田芳嗣ほか : 野球選手の上腕骨後捻角増大はいつ生じるか. *肩関節*, 28 : 325-328, 2004.
- 10) 竹田 敦ほか : 高校野球選手の肩関節可動域と上腕骨後捻角度に関する縦断的研究—成長による変化—. *九・山スポ研究会誌*, 22 : 71-75, 2010.
- 11) Burkhurt SS et al : The disabled throwing shoulder : spectrum of pathology Part 1 : pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*, 19 : 404-420, 2003.
- 12) 竹田 敦ほか : 理学療法により投球時肩痛が消失した野球選手の身体所見. *九・山スポ研究会誌*, 24 : 44-49, 2012.
- 13) 三原研一 : 少年野球選手の肩関節可動域. *骨・関節・靭帯*, 20 : 317-322, 2007.
- 14) 大須賀友晃ほか : 小学野球選手とサッカー選手の肩関節可動域の比較. *日臨スポーツ医学会誌*, 14 : 291-297, 2006.

# 小学生，中学生，高校生，大学生野球選手における 原テストと投球時肩痛の関連

Relation Between Hara Test and Throwing Shoulder Pain in Elementary,  
Junior High School, High School, and University Baseball Players

中瀬 知紘<sup>1)</sup> Chihiro Nakase      三幡 輝久<sup>2)</sup> Teruhisa Mihata  
竹田 敦<sup>1)</sup> Atsushi Takeda      河上 剛<sup>3)</sup> Takeshi Kawakami  
長谷川彰彦<sup>2)</sup> Akihiko Hasegawa

## ● Key words

野球，原テスト，肩痛

Baseball : Hara test : Shoulder pain

## ● 要旨

小学生から大学生までの野球選手の投球時肩痛に関わる病的変化を年代別に評価した。野球選手528名を対象とし、全選手に対して原テストを実施した。高校生・大学生野球選手においては、肩痛のある選手の原テスト総点数が痛みのない選手に比べて有意に低かった。小学生・中学生野球選手においては、投球時肩痛を認める選手とない選手の間に原テストの総点数に有意差を認めなかった。今回の研究結果から、高校生と大学生野球選手における原テストの総点数は投球時肩痛に関連があると考えられ、治療を行なううえで原テストは有用な指標になりうると思われた。一方で小中学生の野球選手における投球時肩痛を原テストだけで評価することは難しいと思われた。

## はじめに

オーバーヘッドアスリートにおいては、肩甲骨の位置異常と安定性の低下、筋バランスの異常、前方関節包弛緩、後方タイトネスという4つの主要なコンディションの異常が、肩峰下インピンジメントやインターナルインピンジメントなどの投球障害肩の病態に大きく関わっている<sup>1)</sup>。これらの4つのコンディションの異常は互いに関連を認めるために、複数の異常所見が重なっていることも多く、投球障害肩の診断が難しいという原因の1つ

になっている。

投球障害肩に関わる病的なコンディションの有無を簡便に評価できるように、原は原テストを考案した<sup>2)</sup>。原テストは、肩甲骨の位置異常と安定性、肩関節の筋力、後方タイトネス、前方関節包弛緩、肩峰下インピンジメントの疼痛誘発テスト、インターナルインピンジメントの疼痛誘発テストから構成され、総点数の低下は投球障害肩につながると考えられている。また原テストにおける個々の身体検査結果から、各選手に起こっている病的変化を正確に評価することが可能となり、その結果をもとに的確な理学療法を行なうことができる。しかし年齢

三幡輝久  
〒569-0801 高槻市大学町2-7  
大阪医科大学整形外科  
TEL 072-683-1221

- 1) 第一東和会病院リハビリテーション科  
Department of Rehabilitation, First Towakai Hospital
- 2) 大阪医科大学整形外科  
Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College
- 3) 第一東和会病院整形外科  
Department of Orthopedic Surgery, First Towakai Hospital

によって投球障害肩の要因は異なっている(骨端線の閉鎖していない小中学生においては骨端線損傷が多く、骨端線の閉鎖した高校生以上においては腱板や関節唇に損傷を認めることが多い)ため、投球障害肩を認める選手における原テストの結果は年齢によって異なるのではないかという仮説を立てた。本研究の目的は、小学生から大学生までの野球選手に対して原テストを行なうことにより、投球時肩痛に関わる病的変化を年代別に検討することである。

## 対象と方法

2010~2016年までにわれわれが野球検診を行なった野球選手528名を対象とした。小学生軟式野球選手87名、中学生軟式野球選手69名、高校生硬式野球選手318名、大学生硬式野球選手54名であり、投球障害を予防することを目的としてシーズンオフに検診を実施した。1週間における練習日数は、小学生平均2.5日、中学生平均3.3日、高校生平均6日、大学生平均6日であった。1日の練習時間は、小学生平均4.9時間、中学生平均5.3時間、高校生平均5時間、大学生平均3時間であった。検診時に投球時肩痛を認めた選手は、小学生7名(8.0%)、中学生12名(17.4%)、高校生28名(8.8%)、大学生12名(22.2%)であった。また投球時肘痛を認めた選手は、小学生6名(6.9%)、中学生1名(1.4%)、高校生41名(12.9%)、大学生11名(20.4%)であった。投球時肩痛と肘痛の両方を認めた選手は、小学生2名(28.6%)、中学生0名、高校生6名(21.4%)、大学生2名(20.4%)であった。全選手に対して、原テストを実施した。

## 原テスト

原テストの11項目は、① scapula spine distance (SSD)、② elbow push test (ET)、③ elbow extension test (EPT)、④下垂位肩外転筋力(ABD)、⑤下垂位肩外旋筋力(ER)、⑥下垂位肩内旋筋力(IR)、⑦ combined abduction test (CAT)、⑧ horizontal flexion test (HFT)、⑨肩関節動揺性(Laxity)、⑩肩峰下インピンジメント(subacromial impingement)、⑪ hyper external rotation test (HERT)である<sup>2)</sup>。SSDから肩甲骨の位置異常を評価することが可能である。肩甲骨内側縁から脊椎棘突起までの距離を測定し、左右差1cm以上を陽性とした。ETとEPTの結果から肩甲骨の安定性を評価することが可能であり、肩筋力結果から肩の筋バランスを評価できる。ET、EPT、肩筋力は、左右で比較し、筋力低下

を認める場合を陽性とした。CATとHFTから肩後方タイトネスを評価することが可能である。CATは、肩甲骨を徒手的に固定しながら肩関節を外転させ、上腕が頭部まで届かなければ陽性とした。HFTは、肩甲骨を徒手的に固定しながら肩関節を水平内転させ、手指が診察台まで届かない場合を陽性とした。Laxityを評価するために同一検者が前方、後方、下方へ負荷を加え、非投球側に比べて明らかな動揺性の増加を認める場合や、選手が脱臼不安感を訴える場合を陽性とした。肩峰下インピンジメントの評価には、Neer test、Hawkins test、Yocum testを行ない、いずれかのテストで肩に痛みを認める場合を陽性とした。HERTからはインターナルインピンジメントの評価ができ、原はインターナルインピンジメントによる疼痛再現性テストとしても有用であると報告している<sup>2)</sup>。肩関節を90°外転位において外旋させ、最大外旋位で肩痛を訴える場合を陽性とした。各項目について、陰性を1点、陽性を0点として総点数を計算した。

## 統計学的解析

投球時肩痛のある選手と肩痛のない選手における原テストの総点数をMann-WhitneyのU検定により比較した。また原テストの各項目については、 $\chi^2$ 検定もしくはFisherの正確検定により投球時肩痛のある選手と肩痛のない選手の間で比較検討を行なった。

## 結果

### 原テスト総点数

高校生野球選手においては、投球時肩痛のない選手の内原テスト総点数は8.2点、痛みのある選手は6.9点であり、肩痛のある選手の内原テストの総点数は痛みのない選手に比べて有意に低かった( $p<0.01$ )。大学生野球選手においても、投球時肩痛のない選手の内原テスト総点数は9.5点、痛みのある選手は7.4点であり、肩痛のある選手の内原テストの総点数は痛みのない選手に比べて有意に低かった( $p<0.001$ )。

投球時肩痛のない小学生野球選手の内原テスト総点数は9.3点、痛みのある小学生においても9.3点であり、痛みの有無により総点数に有意差を認めなかった( $p=1.0$ )。中学生野球選手においても、投球時肩痛のない選手の内原テスト総点数は8.4点、痛みのある選手は8.5点であり、痛みの有無により総点数に有意差を認めなかった( $p=0.98$ ) (図1)。

原テスト項目別の陽性率

小学生においては、投球時肩痛を認める選手の HERT の陽性率(28.6%)は痛みを認めない選手(2.5%)に比べて有意に高かった( $p<0.05$ ) (図 2)。中学生にお

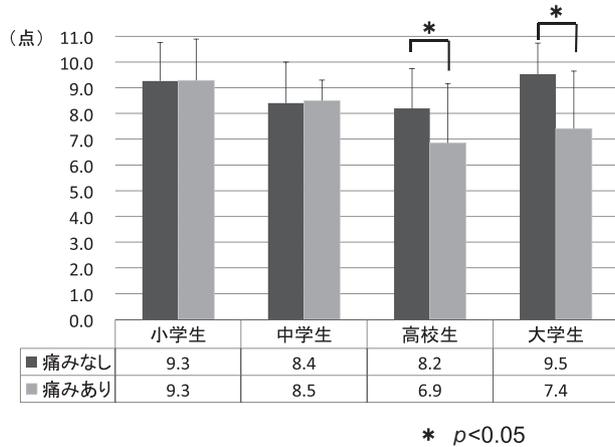


図 1 原テスト総点数

いては、投球時肩痛を認める選手の CAT 陽性率は 91.7%であり、痛みのない選手(52.6%)に比べて有意に高かった( $p<0.05$ ) (図 3)。投球時肩痛を認める高校野球選手においては外旋筋力、内旋筋力、subacromial impingement test, HERT の陽性率が肩痛のない選手に比べて有意に高くなっていった( $p<0.05$ ) (図 4)。投球時肩痛を認める大学野球選手においては、内旋筋力、CAT, HFT, Laxity, subacromial impingement test, HERT の陽性率が肩痛のない選手に比べて有意に高かった( $p<0.05$ ) (図 5)。

考 察

今回の研究結果から、肩痛を認める高校生と大学生野球選手の前テストの総点数は肩痛なしの選手よりも有意に低いという結果であり、高校生と大学生野球選手の治療を行なううえで前テストは有用な指標になりうると思われた。高校野球選手を対象とした先行研究においては、肩痛を有する選手では前テストの陽性項目が有意に

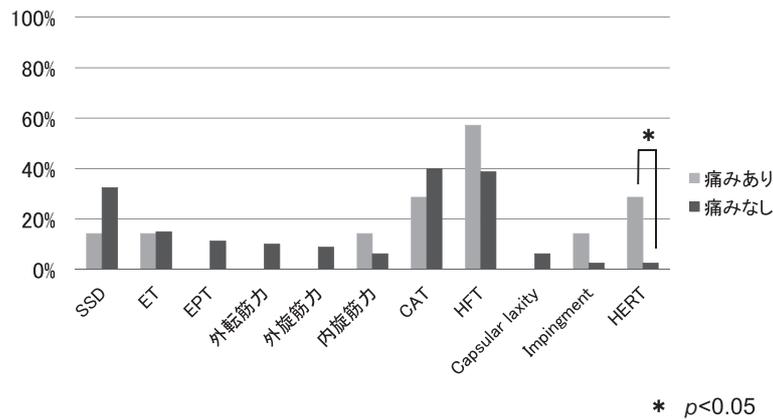


図 2 小学生野球選手における原テストの陽性率

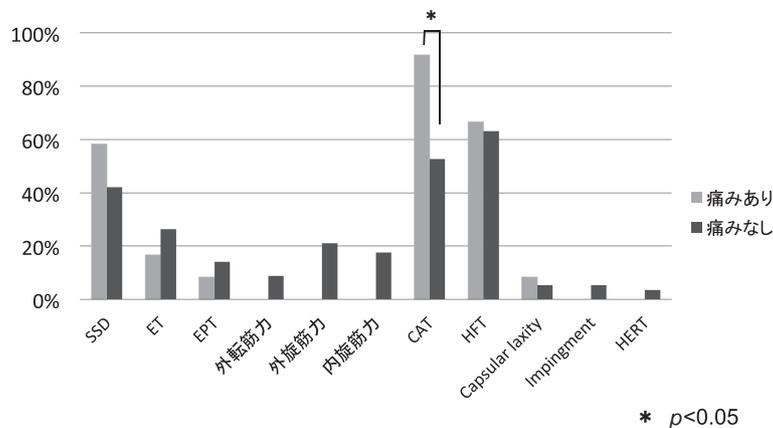


図 3 中学生野球選手における原テストの陽性率

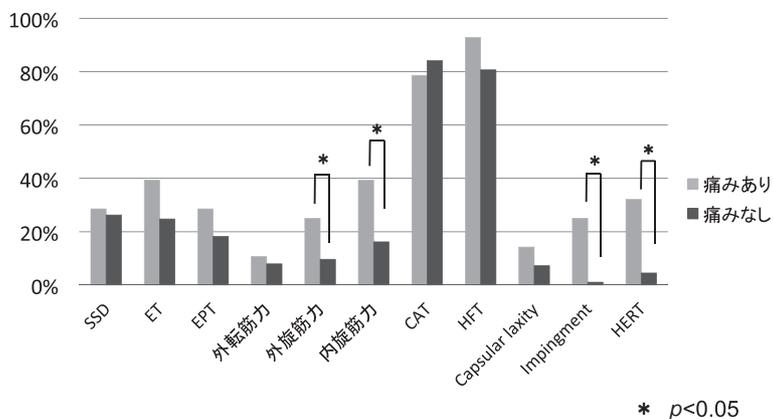


図4 高校生野球選手における原テストの陽性率

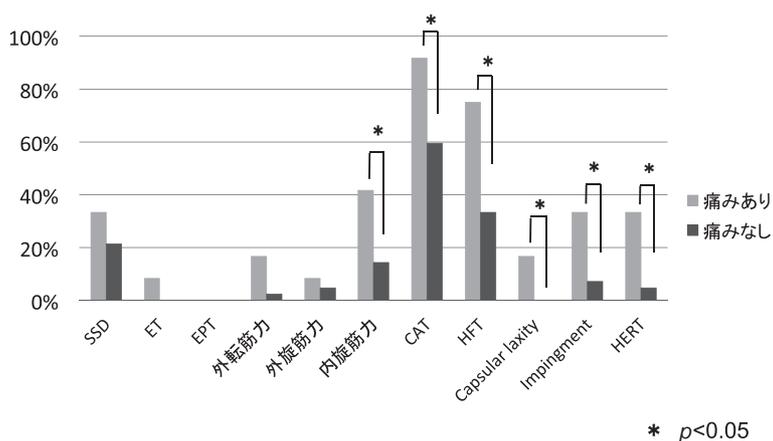


図5 大学生野球選手における原テストの陽性率

多い結果であったと報告されており<sup>3,4)</sup>、今回のわれわれの結果とも矛盾しない。一方で小学生と中学生の野球選手においては、肩痛と原テストには関連がみられなかったために、小・中学生においては肩関節に病的なコンディション(身体所見)を認めなくても肩痛が起こることがあり、オーバーユースによる炎症や骨端線離開などの解剖学的異常などが肩痛を起こすことも少なくないのではないかと考えられた。

小学生野球選手においてはHERTのみが肩痛を認める選手が多かった。この結果から小学生の肩の痛みには上腕骨の外旋運動が関わっていることが示唆される。本研究は野球検診結果を調査したものであり、単純X線検査などは行っていないが、小学生野球選手にみられる上腕骨近位骨端線離開は過度な回旋運動から発症すると考えられており<sup>5)</sup>、小学生野球選手におけるHERTの陽性所見は、上腕骨近位骨端線離開の前駆症状である可能性も否定できないと思われた。今後は小学生野球選手におけるHERTと上腕骨近位骨端線離開との関連につ

いて調査する必要があると考えられた。

高校生と大学生の野球選手に共通してみられた異常所見は、内旋筋力の低下と subacromial impingment, HERTであった。この年代のHERT陽性所見はインターナルインピンジメントを表していると思われる。また屍体肩を用いた生体力学的研究において、肩甲下筋の筋力が低下するとインターナルインピンジメントによる腱板損傷が起こりやすいと述べられている<sup>6)</sup>。これらのことから、今回は内旋筋力が低下したことによりインターナルインピンジメントによる肩の痛みが起こり、HERTが陽性になったと思われた。また subacromial impingementの痛みは中高年野球選手によくみられると考えられているが、今回の結果からは高校生や大学生の野球選手においても痛みの原因になりうると思われた。

肩後方タイトネスは投球時肩痛の原因になりうると思われている。そのメカニズムとしては、肩後方タイトネスによってインターナルインピンジメントによる肩の

痛みが出現したり、腱板が損傷されやすいということが報告されている<sup>7)</sup>。本研究においても、大学生野球選手の肩の痛みに関与していることが示唆された。さらには肩痛を認める選手においては、HERTの陽性率も高かったことから、過去の報告のように肩後方タイトネスが起こることによりインターナルインピンジメントによる肩痛が発症しているのではないかと考えられた。

## 結 語

1. 高校生と大学生野球選手における原テストの総点数は投球時肩痛に関連があると考えられ、治療を行なううえで原テストは有用な指標になりうると思われた。
2. 中学生と小学生の野球選手においては、肩関節の病的なコンディション(身体所見)を表す原テストだけでは投球時肩痛を評価することは困難であり、骨端線離開などの解剖学的異常所見の評価も合わせて行なう必要があると思われた。

## 文 献

- 1) Mihata T : Current concepts : Arthroscopic treatment of articular-sided partial-thickness rotator cuff tears. In : Jin-Young PARK, ed. Sports Injuries to the Shoulder and Elbow. Springer, 85-97, 2015.
  - 2) 原 正文 : 投球肩障害の診察法 (メディカルチェックを中心として). 骨・関節・靭帯, 20 : 301-308, 2007.
  - 3) 大沢敏久ほか : 原テストによる高校野球投手のメディカルチェック, 肩関節, 31 : 437-439, 2007.
  - 4) 大沢敏久ほか : 原テストによる高校野球投手のメディカルチェック—第2報—, 肩関節, 32 : 687-690, 2008.
  - 5) Fleming JL et al : Little Leaguer's shoulder. Skeletal Radiol, 33 : 352-354, 2004.
  - 6) Mihata T et al : Effect of rotator cuff muscle imbalance on forceful internal impingement and peel-back of the superior labrum : a cadaveric study. Am J Sports Med, 37 : 2222-2227.
  - 7) Mihata T et al : Effect of posterior shoulder tightness on internal impingement in a cadaveric model of throwing. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 23 : 548-554, 2015.
- 1) Mihata T : Current concepts : Arthroscopic treat-

# スポーツ選手の反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する Modified Inferior Capsular Shift 法の治療成績

## Clinical Result of Modified Inferior Capsular Shift Procedure for Recurrent Anterior Shoulder Dislocations and Subluxations

米川 正悟<sup>1)</sup> Shogo Yonekawa      渡邊 幹彦<sup>1)</sup> Mikihiko Watanabe  
熊本 久大<sup>1)</sup> Hisao Kumamoto      稲垣 克記<sup>2)</sup> Katsunori Inagaki

### ● Key words

反復性肩関節脱臼・亜脱臼, スポーツ選手, 観血的手術

Recurrent anterior shoulder dislocations and subluxations : Athletes : Open surgery

### ●要旨

競技レベルのスポーツ選手の反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する Modified Inferior Capsular Shift (MICS)法の治療成績について検討した。対象は MICS 法を施行し、競技レベル以上のスポーツ選手で、12ヵ月以上経過観察可能であった 16 例 16 肩を対象とした。術後のスポーツ復帰は全例で可能であり、競技レベルを落とした選手もいなかった。JSS-SSS score, Rowe score は有意な改善を示した。しかし、再脱臼が 2 例にみられた。近年、鏡視下手術が多く行なわれているが、競技レベル、スポーツ種目、選手の希望などを考慮し、手術方法を検討する必要があると考えた。

### はじめに

反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する手術方法は症例や施設によってさまざまである。近年、鏡視下手術が広く普及してきているが、コンタクトスポーツを含む競技レベルのスポーツ選手の復帰など問題点も多い。われわれは、症例によって、鏡視下手術と直視下手術を使い分けている。コンタクトスポーツを含めた競技レベルのスポーツ選手と throwing athlete の利き手以外には、Modified Inferior Capsular Shift (MICS)<sup>1~3)</sup>法を行ってきた。今回、われわれは競技レベルのスポーツ選手に

行なった MICS 法の術後成績について検討したので報告する。

### 対象と方法

対象は MICS 法を施行した 52 例 52 肩のうち、競技レベルのスポーツ選手の 29 例 29 肩のなかで、12ヵ月以上経過観察可能であった 16 例 16 肩、男性 14 肩、女性 2 肩を対象とした(表 1)。手術時平均年齢は 18.9 歳 ± 2.2 (17.0~21.0 歳)、平均手術時間は 107.9 分 ± 22.6 (85~150 分)、術後経過観察期間は平均 42.2 ヶ月 ± 38.4 (13~168 ヶ月)であった。スポーツ種目はフルコン

米川正悟  
〒158-0083 東京都世田谷区奥沢 3-33-13  
東京明日佳病院スポーツ整形外科  
TEL 03-3720-2151/FAX 03-3720-9411

1) 東京明日佳病院スポーツ整形外科  
Department of Orthopaedics and Sports Medicine, Tokyo Asuka Hospital  
2) 昭和大学整形外科  
Department of Orthopaedics, Showa University

表1 患者内訳

症例	性別	スポーツ	スポーツ種別	患側	手術時間(分)	脱臼回数	関節弛緩性	術後観察期間(月)
1	男	野球	Overhead	非投球側	101	2	無	156
2	女	バスケットボール	Limited contact		145	2	有	36
3	女	バスケットボール	Limited contact		121	4	無	84
4	男	野球	Overhead	非投球側	67	6	無	84
5	男	野球	Overhead	非投球側	123	多数回	無	72
6	男	ラグビー	Full contact		135	多数回	無	36
7	男	空手	Full contact		88	4	無	24
8	男	アメリカンフットボール	Full contact		130	5	無	28
9	男	野球	Overhead	非投球側	120	多数回	無	24
10	男	アメリカンフットボール	Full contact		125	2	無	20
11	男	ラグビー	Full contact		105	3	無	20
12	男	アイスホッケー	Full contact		85	3	無	22
13	男	アイスホッケー	Full contact		114	3	無	19
14	男	剣道	Semi contact		71	2	無	20
15	男	ハンドボール	Full contact	非投球側	97	3	無	17
16	男	ハンドボール	Full contact	非投球側	100	2	無	13

タクトスポーツ9肩(アメリカンフットボール2肩, ラグビー2肩, アイスホッケー2肩, ハンドボール2肩, 空手1肩), セミコンタクトスポーツ1肩(剣道1肩), リミテッドコンタクトスポーツ2肩(バスケットボール2肩), オーバーヘッドスポーツ4肩(野球4肩)であった。女性2肩の内訳はバスケットボール2肩であった。オーバーヘッドスポーツの野球4肩, ハンドボール2肩はすべて非投球側であった(表1)。病変は, Bankart 病変15肩(93.8%), そのうち骨欠損を伴ったものが1肩, HAGL 病変1肩(6.2%)を認めた。関節弛緩性は東大式全身弛緩性テストを用い, 7項目で4項目以上が陽性であった症例を関節弛緩性ありとした。関節弛緩性ありの症例は1例に認めた。適応症例は野球, テニスの利き手側を除く競技レベルのスポーツ選手全般とした。

手術はビーチチェア体位で行なった。まず, 関節鏡で関節内を鏡視し病変の詳細を確認した。鏡視を終えてから, 直視下手術に移行した。Leslie & Ryan の approach<sup>4)</sup>で展開, 肩甲下筋腱を小結節から1cm程度離して切離し, 関節包をT字状に切開した。関節を展開し, Bankart lesion に対して, suture anchor (GRYPHON<sup>®</sup> Suture Anchor (Depuy Synthes))を使用して修復を行なった。Knot tyingは関節包を縫縮してから行なった。関節包は下方の関節包を上方へとshiftさせ縫合し, 上方の関節包は重ね合わせるようにして縫合した。関節包を縫縮する際には下垂位外旋30°で行なった。切離した肩甲下筋は元の位置に縫合した。HAGL 病変に対しては, 上腕骨側にsuture anchorを使用して

関節包を縫着して修復したのち, 上記と同様に手術を行なった。

後療法は, 術後2週間のスリング固定後, 可動域訓練を開始。術後3週で屈曲90°, 外旋0°, 術後4週で屈曲120°, 外旋10°, 術後6週で屈曲150°, 外旋20°を目標とした。術後4週からランニングを許可し, 術後6週からベンチプレスを許可した。術後3ヵ月で練習復帰とし, 完全復帰の目安は術後6ヵ月と指示した。

検討項目はスポーツ復帰の可否, ROWE score, 日本肩関節学会肩のスポーツ能力の評価法(JSS Shoulder Sports Score), 術後関節可動域(屈曲, 下垂位外旋, 外転90°外旋), 再脱臼の有無, 平均スポーツ復帰期間とした。スポーツ復帰は術前と同等のレベルで試合復帰が可能となったこととした。経過観察においては, 来院できない4選手に対しては電話での調査を行なった。統計学的検定はMann-Whitney U検定を用い,  $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありとした。

## 結 果

術後のスポーツ復帰は16肩(100%)全例で可能であった。直接検診した12例におけるスポーツ復帰時の平均関節可動域は屈曲 $168.1 \pm 4.0$ , 下垂位外旋 $76.6 \pm 5.0$ , 外転位外旋 $88.1 \pm 10.5$ であり, 健患差は屈曲 $1.6 \pm 3.4$ , 下垂位外旋 $4.0 \pm 5.6$ , 外転位外旋 $6.2 \pm 7.8$ であった(表2)。術前後の比較では, Rowe scoreは平均39.1点から92.5点, JSS-SSS scoreは平均56.2点から

表2 術後可動域

	可動域(健側)	術後可動域(患側)	術後可動域(健患差)
Flex(屈曲)	169.7±1.2	168.1±4.0	1.6±3.4
1st ER(下垂位外旋)	75.6±4.6	71.6±7.2	4.0±5.6
2nd ER(外転位外旋)	93.1±2.9	88.1±10.5	6.2±7.8

表3 術前・術後スコア

	術前	術後	p
Rowe score	39.1±14.9	92.5±4.0	<0.05
JSS-SSS	56.2±19.1	91.3±4.7	<0.05

表4 再脱臼症例

	スポーツ	競技レベル	再脱臼時期	再脱臼原因	関節弛緩性	再手術	競技継続
1	ラグビー	大学(体育会)	36ヵ月	タックル	無	無	可
2	野球	プロ野球	60ヵ月	ダイビングキャッチ	無	無	可

91.3点と有意に改善を示した(表3)。スポーツ復帰は術後平均5.2ヵ月(4.0~7.0ヵ月)であった。基本的には術後6ヵ月を完全復帰と指示しているが、試合の日程により早期に復帰することもあるため、復帰時期の短縮がみられた。

再脱臼は、術後3年のラグビー選手のプレー中と、術後5年の野球選手のダイビングキャッチ時の2肩(12.5%)に認めた(表4)。2選手ともに完全脱臼であったが、脱臼は1回のみであり、その後、再手術は行わずにプレーの続行が可能であった。

## 考 察

反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する手術は症例や施設によってもさまざまである。鏡視下手術が普及してきているが、スポーツ選手、とくにコンタクト・コリジョンスポーツ競技の選手に対する手術後の再脱臼率は鏡視下Bankart法で5.6~25%<sup>5-7)</sup>と報告されており、いまだ満足といえる結果ではない。そのためBristow変法やLatarjet法といった直視下手術や、鏡視下Bankart修復術に腱板疎部縫縮やremplissage法の追加処置が行われてきている。また、鏡視下Bankart法に直視下Bristow法を追加した術式や、鏡視下でBankart法とBristow変法を行なう術式<sup>8)</sup>も報告されている。Yonedaら<sup>9)</sup>はコンタクトスポーツ選手に対し、Bankart & Bristow変法を施行し、再脱臼率が1.6%と良好な成績を報告している。

内山ら<sup>10)</sup>は、MICS法における成績不良因子の1つとして、スポーツ種目と競技レベルをあげており、再脱臼率はコンタクトスポーツ選手で14%、競技レベルのスポーツ選手で13%であったと報告している。

MICS法と鏡視下Bankart修復術を比較した報告は、加藤ら<sup>11)</sup>が、スポーツ選手に対する検討を行なっている。また、設楽ら<sup>12)</sup>は、再脱臼がMICS法で0%、鏡視下Bankart修復術では6.7%であったと報告している。スポーツ選手においては鏡視下bankart修復術と比較すると、MICS法のほうが再脱臼率が低く、有用であるとの報告が多い。しかし、長期成績や競技レベルのスポーツ選手に限定して各術式間で比較した報告は少ない。とくに競技レベルのコンタクトスポーツを含めたスポーツ選手の治療成績はいまだに満足できるものではない。再脱臼率、成績不良因子と考えられるコンタクトを含む競技レベルのスポーツ選手に対して、競技レベルを落とさずにスポーツへ復帰させ、いかに再脱臼を起こさずにスポーツ継続させるかが問題となる。

MICS法が、他の術式と比較して優れていると考えられる点は、関節包の縫縮を行なってからknot tyingを行なうために鏡視下で行なうBankart修復と違い、関節内にknotが残らないため、関節内でのknot impingementを起こすことがないこと。烏口突起を移動させて行なう術式とは異なり骨癒合やスクリューのバックアウトを気にする必要がないこと、スクリューを挿入しないことで関節症変化が少ないことなどがあげられる。欠点としては、肩甲下筋腱と関節包を剥離する操作が煩雑で

あること、肩甲下筋を一度切離するため、外旋後療法を遅らせることがあげられる。

前方関節包縫縮時の外旋角度については、10°と25°では25°群で優位に外旋筋力が改善すること、挙上以外での可動域制限が少ないことが報告されており<sup>13)</sup>、そのことを参考にして、Neerのオリジナルである外旋10°ではなく、30°で行なっている。

Mandeepらは、直視下手術と鏡視下手術の再脱臼時期の比較を報告している<sup>14)</sup>。直視下手術24例中4例、鏡視下手術58例中7例が再発したが、その時期はそれぞれ34.2(±12)ヵ月と12.6(±2.7)ヵ月であり、直視下手術のほうが術後に再脱臼した場合に、その時期が鏡視下手術と比較すると有意に遅いとしている。強いストレスを受けるコンタクトスポーツや重労働者といったハイリスクな症例では直視下手術のほうがその抵抗に耐えるに適している可能性があるとして述べている。競技生活に限りのあるスポーツ選手にとっては再脱臼したとしても、その時期をより遅らせることができる直視下手術は有用であると考えられる。本研究においても再脱臼が2例あったものの、再脱臼時期はそれぞれ3年、5年であり、その後も競技継続が可能であったことから、スポーツ復帰を目的とする競技レベルの選手に対してMICS法は有用と考えた。

鏡視下手術が広く普及している昨今であるが、直視下手術の有用性は失われていないと考えられた。とくにスポーツ復帰を希望する競技レベルのスポーツ選手に対してMICS法で治療した場合、12.5%の再脱臼率は存在するが比較的有用な手術法と考えられた。

本研究の限界として、鏡視下手術との成績を比較していないこと、3D-CTによる骨形態評価をしていないこと、一部選手においては電話調査であることがあげられる。今後は、3D-CTによる評価、鏡視下手術との長期成績の比較、競技レベルを明確にすることが必要になると思われた。

本稿の要旨は第88回日本整形外科学会学術総会において発表した。

## 文 献

- 1) Neer CS II : Shoulder Reconstruction. Saunders, 143-271, 1990.
- 2) Neer CS 2nd : Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. J Bone Joint Surg, 62 : 897-908, 1980.
- 3) 福田宏明ほか：私の行っている手術法 Modified inferior capsular shift 法. MB Orthop, 25 : 59-65, 1990.
- 4) Leslie JT et al : The anterior axillary incision to approach the shoulder joint. J Bone Joint Surg, 44-A : 1952.
- 5) 道家孝幸ほか：コンタクトスポーツ選手の鏡視下 Bankart 修復術のスポーツ復帰. 肩関節, 34 : 687-689, 2010.
- 6) Mazzocca AD et al : Arthroscopic anterior shoulder stabilization of collision and contact athlete. Am J Sports Med, 33 : 52-60, 2005.
- 7) 菅谷啓之：コンタクトアスリートの反復性肩関節脱臼に対する診断と治療. 鏡視下手術とスポーツ復帰. 臨スポーツ医, 27 : 1351-1357, 2010.
- 8) 鈴木一秀ほか：コリジョン・コンタクトスポーツ選手の外傷性肩関節前方不安定症に対する鏡視下 Bankart & Bristow 変法の手術手技と術後短期成績. 肩関節, 37 : 527-530, 2013.
- 9) Yoneda M et al : Bankart procedure augmented by coracoid transfer for contact athletes with traumatic anterior shoulder instability. Am J Sports Med, 27 : 21-26, 1999.
- 10) 内山善康ほか：反復性肩関節脱臼・亜脱臼における長期術後成績（5年以上）と成績不良因子についての検討（Modified Inferior Capsular Shift 法）. 肩関節, 26 : 271-275, 2002.
- 11) 加藤壮紀ほか：スポーツ選手における肩関節前方不安定症の手術成績—鏡視下法と Modified Inferior Capsular Shift 法との比較検討—. 整スポ会誌, 27 : 298-302, 2008.
- 12) 設楽 仁ほか：反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する治療法の比較：Modified Inferior Capsular Shift 法 vs. 鏡視下バンカート修復術. 肩関節, 31 : 291-294, 2007.
- 13) 内山善康ほか：反復性肩関節脱臼・亜脱臼に対する Modified Inferior Capsular Shift 法：前方関節包縫縮時の外旋角度の手術成績への影響. 肩関節, 21 : 593-596, 1997.
- 14) Mandeep S et al : Comparison of Time to Recurrence of Instability After Open and Arthroscopic Bankart Repair Techniques. Orthop J Sports Med, 4 : 1-6, 2016.

# 初期・進行期腰椎分離症の病期分類からみた癒合率： 水平断分類と矢状断分類の特徴

## Fusion Rate of Adolescent Lumbar Spondylolysis at Early and Progressive Stage: in a Comparison Between the Classification by Axial and Sagittal View of CT

蒲田 久典 <sup>1-3)</sup>	Hisanori Gamada	辰村 正紀 <sup>2,3)</sup>	Masaki Tatsumura
内田 卓郎 <sup>2,3)</sup>	Takuro Uchida	小川 健 <sup>2,3)</sup>	Takeshi Ogawa
万本 健生 <sup>2,3)</sup>	Takeo Mammoto	平野 篤 <sup>2,3)</sup>	Atsushi Hirano

### ● Key words

Lumbar spondylolysis : Stage : Fusion rate

### ● 要旨

高校生以下の新鮮腰椎分離症と診断された患者において、初診時の病期分類ごとに骨癒合成績を評価したので報告する。対象は、MRIのSTIR像で信号変化を認める分離前期、初期、進行期で、癒合判定まで保存治療可能であった患者54例69箇所である。

CT矢状断分類では0期15/16箇所(93.8%)、Ia期11/12箇所(91.7%)、Ib期15/15箇所(100%)、Ic期11/14箇所(78.6%)、II期6/12箇所(50.0%)で骨癒合し、Ib期とIc期の間で骨癒合率が大きく悪化していた。骨折線の進行方向と大きさの評価が可能であるため、矢状断分類は鋭敏であり有用と思われる。

### はじめに

腰痛を主訴に整形外科外来を受診する高校生以下の患者のうち、腰椎分離症患者は約5割を占める<sup>1)</sup>。近年ではMRIで早期に診断し<sup>2)</sup>、CT水平断と矢状断を用いて正確な病期分類を行ない、適切な治療法を選択することが重要と考えられている<sup>3,4)</sup>。

当院の特徴として、スポーツ整形外科を標榜し多くの若年運動選手が来院する点がある。若年運動選手で腰椎分離症と診断され保存療法が行なわれた患者において、骨癒合成績を評価したので報告する。

### 方 法

2015年4月～2016年3月までの1年間、当院当科外来において、腰椎分離症と診断した高校生以下の患者113例187箇所のうち、MRIのSTIR像で信号変化を認めない末期症例を除外し、新鮮分離症である分離前期、初期、進行期のうち、癒合判定まで経過観察可能であった54例69箇所(平均14.3歳、男性41例、女性13例、片側分離37箇所、対側偽関節を含む両側分離32箇所)を対象とした。

腰椎分離症の診断は、単純X線・CTで関節突起間部

蒲田久典  
〒300-2622 つくば市要1187-299  
筑波記念病院整形外科  
TEL 029-864-8135  
E-mail hisanorigamada@gmail.com

- 1) 茨城県厚生連茨城西南医療センター病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Ibaraki Seinan Medical Center Hospital
- 2) 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine, Tsukuba University Hospital Mito Clinical Education and Training Center
- 3) 茨城県厚生連総合病院水戸協同病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Mito Kyodo General Hospital

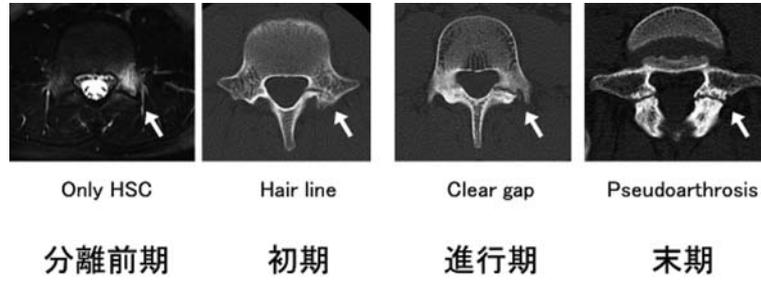


図1 西良らのCT水平断分類  
 分離前期：骨折線を認めず MRI の STIR 像で関節突起間部に高信号 (high signal change ; HSC) を認めるもの。初期：骨吸収。進行期：完全骨折。末期：偽関節。

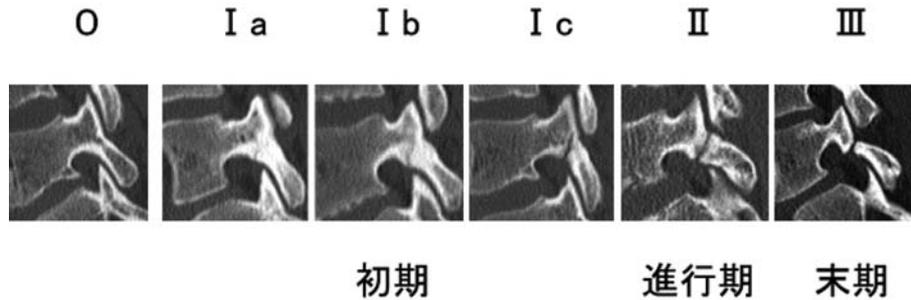


図2 大場のCT矢状断分類  
 0 異常のみられないもの。初期：I a 透亮像，I b 関節突起間部の 1/2 以下の亀裂像，I c 関節突起間部の 1/2 以上の亀裂像。進行期：II 完全分離。末期：III 偽関節。

(pars interarticularis) に骨折線を認めたもの、もしくは MRI の STIR 像で関節突起間部に高信号を認めるものとした。1 椎弓で両側に分離を認めるものは 2 箇所とカウントした。

腰椎分離症と診断した患者において高位を評価するとともに、西良らによる CT 水平断分類 (図 1) : 以下水平断分類<sup>3)</sup>、大場による初期を 3 段階に分ける CT 矢状断分類 (図 2) : 以下矢状断分類<sup>4)</sup> を用いて病期を評価した。水平断分類の病期と矢状断分類の病期を比較し、両者の関係を検討した。

CT 水平断、CT 矢状断で骨折線を認めず、MRI の STIR 像で信号変化を認めるものを本研究における「分離前期」と定義した。

MRI の STIR 像で信号変化を認めるものを保存治療の適応となる新鮮分離症と診断して、運動の中止、腰椎伸展・回旋制限装具 (ナイト型半硬性コルセット) の装着、1 ヶ月ごとの MRI 評価を行なうプロトコルで治療を行なった。

MRI で信号変化が消失した時点で CT による骨癒合判定を行ない、初診時の病期別の骨癒合成績を評価した。骨癒合の評価は、CT 水平断・矢状断・冠状断のい

ずれか 2 方向以上で骨皮質の連続性が確認できたものを「骨癒合」とし、病期が進行し完全分離となり骨皮質の連続性を認めなかったものを「偽関節」とした。

## 結 果

高位は L3 が 8 箇所、L4 が 16 箇所、L5 が 45 箇所であった。

初診時の病期分類は以下のとおりであった (図 3)。水平断分類では、分離前期が 29 箇所、初期が 30 箇所、進行期が 10 箇所であった。矢状断分類では 0 期が 16 箇所、I a 期が 12 箇所、I b 期が 15 箇所、I c 期が 14 箇所、II 期が 12 箇所であった。

水平断分類と矢状断分類の病期は必ずしも一致しなかった (表 1)。病期が一致しなかったものは水平断分類を基準に、分離前期 29 箇所中 13 箇所、初期 30 箇所中 2 箇所であった。いずれも矢状断分類の病期が重症となり、水平断分類の病期が重症となる病変は認めなかった。

水平断分類分離前期かつ矢状断分類 0 期である、16 箇所を分離前期と診断した。

癒合判定の CT を撮影し全体 69 箇所中 58 箇所 (84.1



図3 初診時 病期  
数値は分離の箇所数.

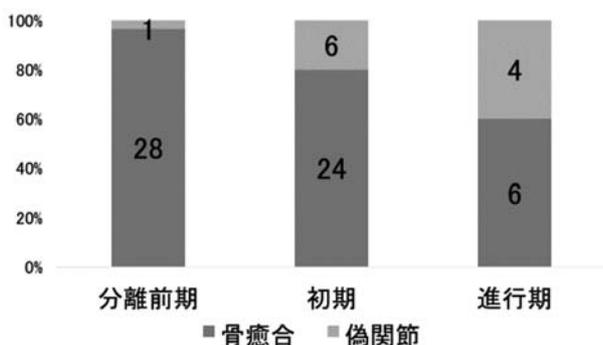


図4 骨癒合率 水平断分類  
グラフ上の数値は分離の箇所数.

%), 片側分離 37 箇所中 34 箇所 (91.9%), 両側分離 32 箇所中 24 箇所 (75.0%) で骨癒合を得た.

水平断分類(図4)において, 分離前期は 28/29 箇所 (96.6%), 初期は 24/30 箇所 (80.0%), 進行期は 6/10 箇所 (60.0%) で骨癒合を得た. 矢状断分類(図5)において, 0期は 15/16 箇所 (93.8%), Ia期は 11/12 箇所 (91.7%), Ib期は 15/15 箇所 (100%), Ic期は 11/14 箇所 (78.6%), II期は 6/12 箇所 (50.0%) で骨癒合を得た.

分離前期においては 16 箇所中 15 箇所まで骨折に至らず治癒した.

### 考 察

現在, 腰椎分離症の病期診断は, 西良らの提唱する関節突起間部に平行な CT 像による分類<sup>3)</sup>が広まり多くの施設で用いられている. 一方, 腰椎分離症の病変は関節突起間部の尾側から頭側に向かって進行する<sup>5)</sup>. 近年, 骨折線の進行と程度の評価がより容易である CT 矢状断による病期分類が注目されている<sup>4,6)</sup>.

表1 分類別病期

		水平断分類			計(箇所)
		分離前期	初期	進行期	
矢状断分類	0	16			16
	a	8	4		12
	I b	5	10		15
	c		14		14
	II		2	10	12
計(箇所)		29	30	10	69

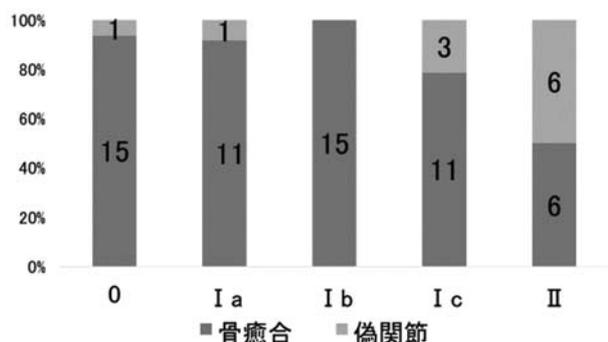


図5 骨癒合率 矢状断分類  
グラフ上の数値は分離の箇所数.

本研究においては大場らが提唱する初期を3段階に分ける矢状断分類を採用し, 水平断分類と比較した. 水平断では骨折線を認めないが矢状断でわずかな骨折線を認めるもの, 水平断では Hair line だが矢状断では完全な骨折線を認めるものなど, 分類を比較すると矢状断分類でより病期が重症となった. 腰椎分離症の骨折線は尾側から進行するため<sup>5)</sup>, とくに初期の骨折線の評価においては, 骨折線の進行方向と大きさを評価することが可能な矢状断分類は鋭敏で有用であると感じた.

また, 西良らの提唱する, 単純 X 線, CT では骨折線を認めず, MRI の STIR 像で関節突起間部に高信号域を認める「分離前期」は, 骨折には至っていない骨髄浮腫の1段階と考えられている<sup>2)</sup>. 諸家の報告において分離前期は高い治癒率を得られており, 過去に完全分離に進行し偽関節となった報告を渉猟し得なかった. しかし, 本研究で骨折に至らず治癒したものは 16 箇所中 15 箇所 (93.8%) にとどまり, 1 例 1 箇所偽関節化した. 偽関節化した 1 例は 13 歳の女児で L5 両側に病変を認め, 左が分離前期で右が進行期であった. 3.5 ヶ月で信号変化は消失するも両側偽関節となった.

腰椎分離症の骨癒合においては両側性が<sup>7,8)</sup>, 対側偽関節か<sup>8)</sup>, 他椎体に病変を認めるか, 二分脊椎を認める

か<sup>9)</sup>、などが骨癒合に不利に働く要因とされる。分離前期は高い治癒率が報告されているが、治療に影響する因子が存在すると考えられる。

大場の矢状断分類<sup>4)</sup>では初期病変を、骨透亮像のみ認める I a 期, 関節突起間部の 1/2 以下の亀裂像である I b 期, 1/2 以上の亀裂像である I c 期に分類している。本研究においては 0 期, I a 期, I b 期は 90% 以上の高い骨癒合率であったが, I c 期では 78.6% にとどまった。I b 期と I c 期では成績が大きく異なる可能性があると思われる。

また、矢状断分類については多くの施設で検討が行なわれており、神谷らは初期の骨癒合率を 54/69 箇所 (72.4%), 進行期を 2/15 箇所 (13.3%) と報告している<sup>6)</sup>。本研究では初期 37/41 箇所 (90.2%), 進行期 6/12 箇所 (50.0%) であり、両者にはやや差異がある。矢状断分類による骨癒合率の評価は、施設間の治療プロトコルの違いも含め成績にばらつきがあり、今後も更なる検討が必要と考えられる。

## 結 語

分離前期の患者においても骨癒合を得られない要因があることが示唆された。

矢状断分類は有用であり、更なる観察期間・症例数を経て検討されるべきと思われる。

## 文 献

1) 堀 清成ほか：発育期のスポーツ選手における腰椎

分離症. MB Orthop, 19 : 9-14, 2006.

- 2) Sairyo K et al : MRI signal changes of the pedicle as indicator for early diagnosis of spondylolysis in children and adolescents; a clinical and biomechanical study. Spine, 31 : 206-211, 2006.
- 3) 西良浩一ほか：腰椎分離症 発症メカニズムとその予防・再発予防. 臨スポーツ医, 25 : 211-220, 2008.
- 4) 大場俊二：腰椎疲労骨折の治療と復帰—治療開始3ヵ月が重要—. 整スポ会誌, 34 : 312-321, 2014.
- 5) 吉田 徹ほか：発育期の腰椎分離症への対応 MRI による学校検診について. 日小児整外会誌, 4 : 285-288, 1995.
- 6) 神谷光広ほか：成長期腰椎分離症の保存加療における矢状断 CT の有用性. J Spine Res, 6 : 176-179, 2015.
- 7) 吉田 徹ほか：脊椎分離症に対する対処法の基本原則. 整・災外, 48 : 625-635, 2005.
- 8) 辰村正紀ほか：片側終末期分離症の対側に発生した腰椎分離症における新鮮分離部の癒合率. 日臨スポーツ医会誌, 25 : in press, 2017.
- 9) 石本 立ほか：腰椎分離症に対し保存療法を施行した症例の検討：潜在性二分脊椎併発の有無と片側・両側分離が癒合率、癒合期間に及ぼす影響. 関東整災誌, 48 : 76-81, 2017.

# 医療機関で行なった2年間の少年野球肘検診の報告

## Screening of Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum for Young Baseball Players in Hospital for Two Years

飯島 裕生<sup>1)</sup> Yuki Iijima  
矢野雄一郎<sup>2)</sup> Yuichiro Yano  
大木 武<sup>4)</sup> Takeshi Oki  
笹沼 秀幸<sup>1)</sup> Hideyuki Sasanuma  
伊澤 一彦<sup>3)</sup> Kazuhiko Izawa  
竹下 克志<sup>1)</sup> Katsushi Takeshita

### ● Key words

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎, 野球肘, 検診

### ●要旨

目的: 医療機関において行なった2年間の少年野球肘検診の結果を報告すること。

方法: 医療機関において1月のシーズンオフに野球肘検診を行なった。2014年が258名(平均年齢10.0歳), 2015年が265名(平均年齢10.6歳)であった。理学所見で肘内側障害, 超音波検査で肘離断性骨軟骨炎(OCD)を評価した。肘内側障害, OCDの発生率, 2年目の新たな肘障害の発生率を調査した。

結果: 2014年度の肘内側障害の発生率は7.0%, OCDの発生率は1.2%であった。2015年度はそれぞれ10.7%, 0.8%であった。1年間での新たな発生率は, 肘内側障害が13.6%, OCDが1.7%であった。

結論: 1年間の肘内側障害の新たな発生率は13.6%, OCDの新たな発生率は1.7%であった。

### はじめに

成長期野球肘検診の有用性が全国的に報告されている<sup>1)</sup>。2013年度より栃木県内の医師, コメディカルスタッフが中心となり「野球医療サポート栃木」を立ち上げ, 栃木県内および栃木県近隣の野球検診肘検診を行なっている(2015年度よりNPO法人化となった)。一般的に, 野球肘検診は現場で行なう一次検診と病院などの

医療機関で行なう二次検診に分けられる。われわれは, 一次検診と二次検診を同日に医療機関で行ない, 肘離断性骨軟骨炎(osteochondritis dissecans; OCD)の二次検診受診率を100%とした<sup>2)</sup>。二次検診受診率を高めることは縦断的研究を行なうにあたりOCDの発生率やその発生時期を推察することに役立つと予想される。

今研究では, 同地域において2年度にわたり行なった野球肘検診の結果を縦断的検討と合わせて報告する。

飯島裕生  
〒329-0498 下野市薬師寺3311-1  
自治医科大学整形外科  
TEL 0285-58-7374/FAX 0285-44-1301  
E-mail y-jima@omiya.jichi.ac.jp

- 1) 自治医科大学整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Jichi Medical University
- 2) 獨協医科大学整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Dokkyo Medical University
- 3) 薬師寺運動器クリニック  
Yakushiji Musculoskeletal Clinic
- 4) 結城病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Yuki Hospital

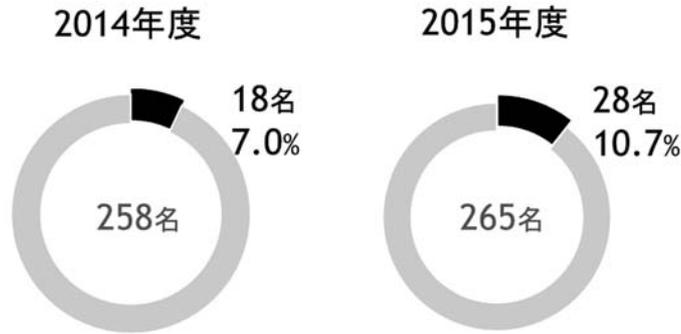


図1 各年度における肘内側障害の発生率  
肘内側障害は、2014年度は18名(7.0%)、2015年度は28名(10.7%)であった。

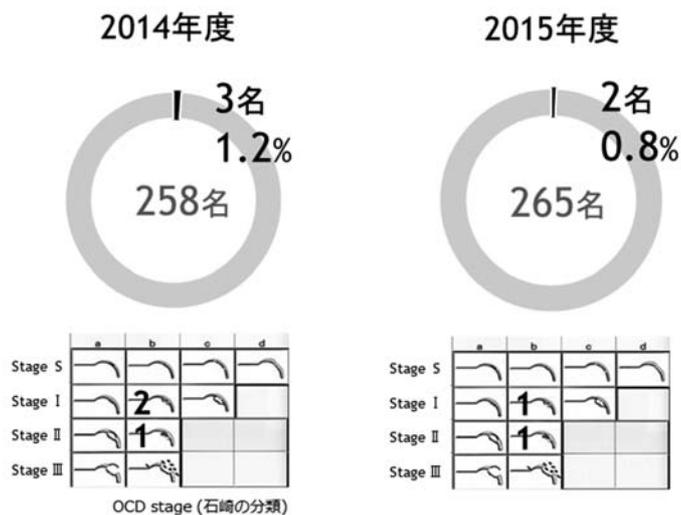


図2 各年度におけるOCDの発生率  
OCDは、2014年度は3名(1.2%)、2015年度は、2名(0.8%)であった。石崎の超音波分類では、2014年度はStage I bが2名、Stage II bが1名であった<sup>3)</sup>。2015年度はStage I bが1名、Stage II aが1名であった。

### 対象および方法

茨城県西地区学童野球選手に対して2015年1月(2014年度)と2016年1月(2015年度)のシーズンオフに野球肘検診を行なった。会場は、医療機関として一次検診と二次検診を同日に行なった。参加選手数は2014年度が258名(平均年齢10.0歳:7~12歳)、2015年度が265名(平均年齢10.6歳:7~12歳)であった。一次検診の内容は、理学所見検査、肘上腕骨小頭の超音波検査とした。一次検診の超音波検査でOCDが疑われた選手は、同日に二次検診として両肘3方向単純X線撮影(正面像、側面像、45°屈曲位正面像)を行なった。単純X線の結果と治療方針に関しては、単純X線撮影後に

医師より本人、家族へ説明した。評価項目は、各年度での肘内側障害、OCDの発生率、2年連続で検診を受けた選手の新たな肘障害の発生率とした。肘内側障害の定義は、肘内側上顆の圧痛テストで陽性のもの、肘内側ストレステストで陽性のものとした。OCDは、超音波検査で石崎の分類Stage I以上のものとした<sup>3)</sup>。最終的なOCDの診断は一次検診の超音波検査と二次検診の単純X線結果より判断した。

統計学的検討は、t検定、 $\chi^2$ 検定を用いて、有意水準は5%とした。

### 結 果

2年度共に受診した選手は118名(平均年齢10.8歳:

8~12歳), 45.7%であった。肘内側障害の割合は, 2014年度は18名(7.0%, 平均年齢11.0歳), 2015年度は28名(10.7%, 平均年齢10.7歳)であった(図1)。肘内側障害において各年度における発生率, 平均年齢の間に統計学的な有意差はなかった( $p=0.14$ ,  $p=0.64$ )。2014年度に肘内側障害があった18名中2015年度も検診を受診した選手は8名であり, 全選手で肘内側障害は消失していた。一方で前年度に肘内側障害のなかった110名中15名(13.6%)に肘内側障害を認めた。また, 超音波検査でStage I以上のOCDの割合は, 2014年度が3名(1.2%)であり, Stage I bが2名, Stage II bが1名であった。単純X線ではStage I bの2名が透亮期, Stage II bの1名が分離期であった。2015年度のOCDは2名(0.8%)であり, Stage I bが1名, Stage II aが1名であった(図2)。単純X線では, それぞれ透亮期, 分離期であった。各年度間でOCD発生率に有意差はなかった( $p=0.45$ )。肘内側障害とOCDの1年間における新たな発生率はそれぞれ13.6%, 1.7%であった。

2014年度のOCDと判断した3名は保存的加療の方針となり, 投球制限とリハビリ加療でOCD病変の修復傾向を認め, 検診1年後の時点で全例が野球に復帰している。

## 考 察

成長期野球肘検診においてOCDの二次検診受診率の向上は非常に重要な課題となっている。松浦<sup>4)</sup>は, 一次検診の現場で専門施設へ紹介状を手渡す手法により二次検診受診率が前年の50%から90.9%まで増加したと報告している。一方で, 長澤らは<sup>5)</sup>、宮崎式少年野球肘検診として, 医療機関において一次検診と二次検診を同日に行ない, 二次検診受診率は97%であったと報告している。われわれは, 2014年度より長澤らの報告した宮崎式少年野球肘検診を参考として, 地域によっては医療機関において一次検診と二次検診を同日に行なう野球肘検診を開始した。その結果, OCDに関しては, 2014年度, 2015年度共に二次検診受診率は100%とすることが可能であった<sup>2)</sup>。

野球肘検診に関する縦断的研究の報告で坂田らは, 小学5年生以下171名で1年間の肘内側障害の初発率は27.5%だったと報告している<sup>6)</sup>。松浦らは平均年齢10.1歳の449名の野球選手において1年間の前向き調査で30.5%に肘痛が生じたと報告している<sup>7)</sup>。また, Lymanらは, 平均年齢12歳の476名の野球投手の前向き調査で1シーズン終了までに28%の選手に肘痛が発生したと報告している<sup>8)</sup>。本研究では, 肘内側障害のな

かった選手の1年後の新たな肘内側障害の発生率は13.6%であった。しかし, この数値は1年後の発生率であり, 1年を通しての発生率とは異なる。そのため, 過去の報告と比較して, その割合が低くなったと考えられる。さらに, 検診をシーズンオフである1月に行なっている点も, 肘内側障害の頻度が他報告よりも低くなった可能性がある。

これまで小学生を対象とした野球肘検診では, OCDの見つかる割合は1.3~2.1%<sup>9,10)</sup>と報告されている。今研究でも, 2014年度は1.2%, 2015年度は0.8%と概ね同等の割合であった。過去にOCDの横断的研究の報告は多数みられるが, 縦断的研究の報告は非常に少ない<sup>11)</sup>。その理由として, ①OCDの発生率が数%と非常に少ないため, その発生数を把握するためには多数の選手を追跡する必要があること, ②診断確定のための二次検診受診率が低いため, 縦断的な評価が正確に行なえないことなどがあげられる。われわれは, 2年間共に二次検診受診率を100%とすることで, 1年間のOCD発生率を示すことが可能であった。2015年度にOCDと診断された2名は, 前年度も超音波検査を受けており, その際に見逃された可能性も否定はできないが, 1年の間に新たに発生した可能性が高いと考えられた。今研究では, 1年で新たに発生した可能性のあるOCDは1.7%であった。2名の内1名は, XPで分離期であり, 年に1度の検診においても初期病変での発見は困難であった。OCDを初期の状態で見つけるためには選手や野球関係者へ野球障害の啓発活動を続けるだけでなく, 最適な検診時期の選択や, さらに短い期間での野球肘検診を検討する必要があると考える。

## 結 語

医療機関において行なった2年間の小学生野球肘検診を縦断的に検討した。1年間の内側障害の発生率は13.6%, OCDの発生率は1.7%であった。

## 文 献

- 1) 帖佐悦男: 野球肘検診の普及—産官学連携の役割とその取り組み—。臨スポーツ医, 32: 608-612, 2015.
- 2) 飯島裕生ほか: 医療機関で行なう野球肘検診の有用性。JOSKAS, 41: 554-555, 2016.
- 3) 石崎一穂: エコー検査の意義と実際。In: 岩瀬毅信ほか, ed. よくわかる野球肘離断性骨軟骨炎, 第1版, 全日本病院出版会, 東京: 93-117, 2013.

- 4) 松浦哲也：検診の意義と具体的方法. In：岩瀬毅信ほか, ed. よくわかる野球肘離断性骨軟骨炎. 第1版, 全日本病院出版会, 東京：236-248, 2013.
- 5) 長澤 誠ほか：宮崎県での取り組み—宮崎県少年野球検診 反省からの改良—. 関節外科, 11：86-91, 2014.
- 6) 坂田 淳ほか：少年野球選手における肘内側障害の危険因子に関する前向き研究. 整スボ会誌, 36：43-51, 2016.
- 7) Matsuura T et al：Elbow injuries in youth baseball players without prior elbow pain：a 1-year prospective study. Orthop J Sports Med, 1：23259671113509948, 2014.
- 8) Lyman S et al：Effect of pitch type, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. Am J Sports Med, 30：463-468, 2002.
- 9) Harada M et al：Using sonography for the early detection of elbow injuries among young baseball players. Am J Roentgenol, 187：1436-1441, 2006.
- 10) Matsuura et al：Prevalence of osteochondritis dissecans of the capitellum in young baseball players. Results based on ultrasonographic findings. Orthopaedic J Sports Med, 2：2325967114545298, 2014.
- 11) 清水淳也ほか：少年野球肘検診における超音波検査陽性例の縦断的観察. 整形災害外科, 58：469-473, 2015.

# 膝軟骨病変に対する骨軟骨移植術後の スポーツ復帰について

## Return to Sport After Osteochondral Autogenous Transfer of the Knee Joint

小林 雅彦 Masahiko Kobayashi 水野 泰行 Yasuyuki Mizuno

### ● Key words

Osteochondral autogenous transfer : Knee joint : Return to sport

### ● 要旨

膝軟骨病変に対する骨軟骨移植術(OAT)後のスポーツ復帰について調べた。

3年2ヵ月の間にOATを施行した32例32膝を対象とした。男13膝・女19膝,手術時平均年齢 $49.3 \pm 15.7$ (19~71)歳,術後平均観察期間 $18.6 \pm 8.8$ (12~42)ヵ月であった。軟骨損傷20膝,特発性膝骨壊死8膝,離断性骨軟骨炎4膝。病巣部面積平均 $126.5 \pm 69.5 \text{ mm}^2$ であった。

JOAスコア, Lysholmスコア, JKOM-VAS, JKOMはそれぞれ有意に改善した。Tegner Activity Scoreは,症状出現前 $3.7 \pm 1.7$ (1~7)が,術後 $3.6 \pm 1.8$ (1~7)へと変わりなく,活動性は保たれていた。

OAT後のスポーツへの復帰は良好であった。

### はじめに

膝軟骨病変に対する治療法としては,骨髄刺激療法(あるいは骨穿孔術),骨軟骨移植術(osteochondral autogenous transfer; OAT),自家培養軟骨移植術などがある。OATは $2 \text{ cm}^2$ 程度までの,比較的小さな骨軟骨病変が適応となり,硝子軟骨で最初から置換されることが最大の特徴である。膝軟骨病変に対するOAT後の臨床成績は比較的良好であるが<sup>1,2)</sup>,スポーツ復帰については不明な点が多い。この研究の目的は,OAT後のスポーツ復帰について調べることである。

### 対象と方法

2012年7月~2015年9月の間に,膝(骨)軟骨疾患に対してOATを施行した37例37膝のなかで,高位脛骨骨切り術を施行した5膝を除いた32膝を対象とした。男性13膝・女性19膝,手術時の平均年齢は $49.3 \pm 15.7$ (19~71)歳,術後の平均観察期間は $18.6 \pm 8.8$ (12~42)ヵ月であった。術前診断は,軟骨損傷20膝,大腿骨内顆特発性骨壊死(SONK)8膝,離断性骨軟骨炎(OCD)4膝,であった。手術適応は,年齢制限は設けず,ICRS grade-3以上の軟骨損傷で,病巣部面積は $4 \text{ cm}^2$ 以下で,3ヵ月以上の保存療法に抵抗するものとし

小林雅彦  
〒606-0866 京都市左京区下鴨東森ヶ前町17  
京都下鴨病院整形外科  
TEL 075-781-1158

京都下鴨病院整形外科  
Department of Orthopaedic Surgery, Kyoto Shimogamo Hospital

た。OCD 症例については、ICRS 分類 Grade-ⅢとⅣを対象とした。病変部位は、大腿骨内側顆 21 膝・大腿骨滑車部 5 膝・大腿骨外側顆 3 膝・膝蓋骨 2 膝・脛骨外顆 1 膝で、病巣部面積は平均  $126.5 \pm 69.5 \text{ mm}^2$  であった。移植した骨軟骨柱は平均  $1.9 \pm 1.0$  (1~5) 個で、合併手術は・半月板切除術 7 膝・外側半月板縫合術 2 膝・半月板中心化手術 (centralization) 1 膝、ACL 再再建術 1 膝、遊離体摘出術 1 膝であった。

術後リハビリテーションは、膝蓋大腿関節の症例は免荷 2 週間、大腿脛骨関節症例は免荷 3 週間とし、その後 1 週ごとに 1/3, 2/3 部分荷重、全荷重と進めていった。術後 3 ヶ月の MRI など骨軟骨柱の輝度変化が良好であればジョギングを許可し、術後 6 ヶ月で可動域・筋力に問題なく、MRI でも良好であればスポーツ参加を許可した。

術前・術後の JOA スコア・Lysholm スコア・JKOM・JKOM-VAS について調べ、症状出現前と術後最終観察時の活動性を Tegner activity score で比較した。統計処理は対応のある t 検定で行ない、 $p < 0.05$  を有意とした。

### 結 果

JOA スコアは術前  $74.8 \pm 13.1$  が、術後  $98.3 \pm 2.9$  へと、Lysholm スコアは術前  $74.4 \pm 12.2$  が、術後  $96.0 \pm 3.6$  へと、JKOM-VAS は術前  $42.7 \pm 28.5$  が、術後  $2.7 \pm 4.2$  へ、JKOM は術前  $24.2 \pm 13.7$  が、術後  $6.1 \pm 6.5$  へと有意に改善した (図 1)。疾患別の各臨床成績もそれぞれ有意に改善していた (表 1)。疾患ごとの成績改善の優劣は明らかでなく、病巣部位別の優劣も明らかでなかった。Tegner Activity Score は、症状出現前  $3.7 \pm 1.7$  (1~7) が、術後  $3.6 \pm 1.8$  (1~7) へと変わりなく、活動性は保たれていた。バスケットボール、陸上競技、テニス、バレーボール、スキー、ボクシングなどの活動性の高い種目への復帰も良好であった。2 例のみで 3 から 2 へと score が低下した (表 2)。

この低下した 2 例のうち 1 例は、29 歳女性 (職業：看護師) の大腿骨内顆 軟骨損傷例で、術後 MRI の T1 強

調像で、骨軟骨柱の低輝度領域の消失が遷延化していた。JOA スコアは術前 75 から術後 95 (階段昇降で減点) へ、Lysholm スコアは術前 77 から術後 91 (階段・疼痛で減点) へと、それぞれ改善はしていた。もう 1 例は、44 歳女性 (職業：テニスインストラクター) で、他院で ACL 再建術および大腿骨内顆軟骨損傷への骨穿孔術施行後に、ACL 再断裂および膝内側痛があり、ACL 再々建術および OAT を施行した。術後、水腫が続き、大腿骨滑車部に新たな軟骨損傷が認められ、自家培養軟骨移植術を追加で施行した。

### 考 察

OAT 術後の良好なスポーツ復帰の報告は散見される。61 例のエリートサッカー選手に OAT を施行後、平均 9.6 年 (2~17 年) 経過観察した報告<sup>3)</sup>では、89% の症例で術後 ICRS スコアは良または優である。術後平均 4.5 ヶ月で 67% が元のレベルへ復帰可能であったが、プロレベルの 89% が、アマチュアトップレベルの 62% が元のレベルへ復帰している。より若く・より小さい病変の症例は復帰率がよく、大腿骨内外顆のほうが膝蓋大

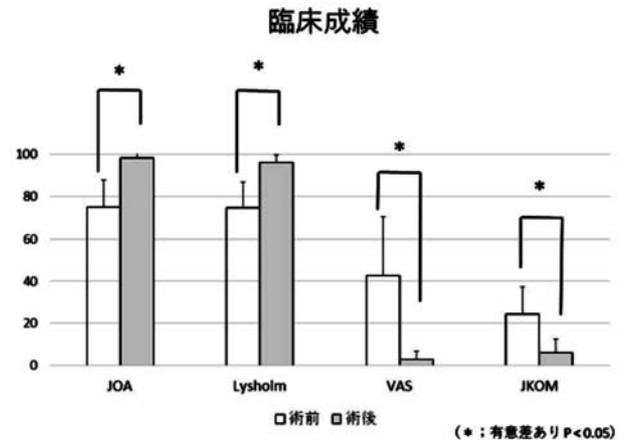


図 1 臨床成績の術前術後での比較検討。JOA スコア、Lysholm スコア、JKOM-VAS、JKOM。いずれも有意に改善していた (\* ; 有意差あり  $p < 0.05$ )。

表 1 疾患別の術前術後の臨床成績 ; JOA, Lysholm スコア, VAS, JKOM

疾患	年齢	男性	女性	JOA		Lysholm		VAS		JKOM	
				術前	術後	術前	術後	術前	術後	術前	術後
軟骨損傷	49.9±108	8	12	72.7±13.7	98.2±3.4	72.6±12.2	96.0±3.4	46.8±30.9	2.6±5.0	26.6±13.0	7.7±8.4
SONK	62.1±10.5	2	6	71.4±9.0	97.5±2.7	71.7±9.9	94.4±4.0	37.3±24.9	4.1±4.3	26.3±15.4	7.7±5.4
OCD	20.8±1.7	3	1	88.8±8.5	100±0	86.8±10.7	98.8±2.5	52.1±3.5	0.8±1.1	15.7±3.8	2.0±2.7

表2 最終経過観察時の Tegner Activity Score

Tegner	スポーツ種目	症例数
7	バスケットボール	1
7	陸上競技	1
6	テニス	3
6	バレーボール	1
6	スキー	1
6	ボクシング	1
4	ランニング	2
4	野球	1
4	柔道	1
2	卓球	1
2	ダンス	1
2	ウォーキング	18
合計		32

腿関節症例より成績がよい、と報告している。

エビデンスレベルⅠとⅡをまとめたシステミックレビュー<sup>4)</sup>では、OATは骨髄刺激法と比べて術後の臨床成績もよく、スポーツ復帰や膝機能回復もよい。Krychら<sup>5)</sup>は、48例ずつのOATとマイクロフラクチャーの術後成績比較研究(術後5年)において、SF-36やIKDC scoreでは差はないものの、Marx activity rating scaleでの活動性比較ではOATのほうが優位に良好である、と報告している。Lynchらの論文<sup>4)</sup>において、OATの成績と自家培養軟骨移植術(ACI)の成績を比較すると、明らかな差はない。

われわれの研究では、Tegner activity levelにおいて、Level 7はバスケットボールと陸上競技があり、Level 6は、テニス、バレーボール、スキー、ボクシングがあり、スポーツ復帰は良好である。ウォーキングが18例と、レクリエーションレベルの症例も多いが、全体として、2例を除いて症状発現前のレベルに復帰可能であ

る。臨床スコアもそれぞれ有意に改善している。疾患や病変部の違いによる臨床成績の差は明らかでない。

本研究の限界として、1)症例数が少ない、2)対照術式がない、3)観察期間が18.6ヵ月と短期である、ことなどがあげられる。

## 結 語

膝骨軟骨移植術後のスポーツ活動復帰は良好であった。術前術後のTegner Activity Scoreは保たれており高齢者でも若年者に劣らない結果を示した。

## 文 献

- 1) Matsusue Y et al : Arthroscopic multiple osteochondral transplantation to the chondral defect in the knee associated with anterior cruciate ligament disruption. *Arthroscopy*, 9 : 318-321, 1993.
- 2) Nakagawa Y et al : Osteochondral graft transplantation for steroid-induced osteonecrosis of the femoral condyle. *Lancet*, 362 : 402, 2003.
- 3) Pánics G et al : Osteochondral Autograft and Mosaicplasty in the Football(Soccer) Athlete. *Cartilage*, 3 : 25S-30S, 2012.
- 4) Lynch TS et al : Systematic review of autogenous osteochondral transplant outcomes. *Arthroscopy*, 31 : 746-754, 2015.
- 5) Krych AJ et al : Activity levels are higher after osteochondral autograft transfer mosaicplasty than after microfracture for articular cartilage defects of the knee : a retrospective comparative study. *J Bone Joint Surg Am*, 94 : 971-978, 2012.