

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 4 日現在

機関番号：16101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25861325

研究課題名(和文) 肘離断性骨軟骨炎の外的及び内的要因に対する研究

研究課題名(英文) The study of the external and internal factors of the osteochondritis dissecans of the humeral capitellum

研究代表者

鈴江 直人 (SUZUE, Naoto)

徳島大学・大学病院・講師

研究者番号：50463485

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：肘離断性骨軟骨炎の内的要因として上腕骨小頭へ流入する栄養血管について調査した。全ての屍体肘において上腕反回動脈から流入する血管を確認することができたが、近位側から流入する血管については半数以上で確認出来ず、年齢による退縮の影響が考えられた。

外的要因として投球動作中の機械的ストレスについて検討した。肩、肘関節の角度、体幹、骨盤の回旋角度などを検討項目としたが、小学生選手はフォームにばらつきが大きかったためか、一定の傾向は得られなかった。

研究期間の2年間で784名の小学生野球選手に対して経時的に超音波検査を行った。2年目に新しく障害が見つかった選手が20名おり、新規発生率は1.3%であった。

研究成果の概要(英文)：The blood flow was regarded as one of the internal factors of the osteochondritis dissecans. We analysed the vessels entered to the capitellum at cadaver elbows. The vessel that entered from the distal was confirmed at the all cadaver elbow, on the other hand the vessels from the proximal were confirmed half or less.

We considered the mechanical stress as one of the external factors. However the angle of shoulder and elbow joint and the rotational angle of trunk were analyzed, we could not find the constant tendency because of the unevenness of the pitching form at the junior baseball players.

We performed ultrasonography at 784 junior baseball players every one year. The osteochondritis dissecans occurred to 20 players newly, thus we considered the incident rate of the disorder was 1.3%.

研究分野：スポーツ医学

キーワード：離断性骨軟骨炎 要因 血流 機械的ストレス 検診

### 1. 研究開始当初の背景

肘離断性骨軟骨炎は、発育期のスポーツ選手、特に野球選手に多くみられる障害であり、よく知られた疾患ではあるが、いまだ診断・治療に難渋することが多い。病院を受診した際にはすでに病状が進行し、手術適応となる症例が多く、然るに障害を予防することが最良の手段といえるが、残念ながら現状では予防法が確立していない。

予防法が確立していない理由は、本障害の病因が明らかでないことに尽きる。本障害の多くが10~12歳に発生することについては、一定のコンセンサスが得られているが、その発生メカニズムについては不明である。これまでに病因として投球動作による持続外力と上腕骨小頭局所の血行不良が二大要因として挙げられてきた。特に有力視されてきたのは投球による外力であるが、少年野球選手の投球フォームの特徴、さらには小頭局所に加わる応力分布についての詳細な報告は散見されない。また血行不全については、Haraldson が小頭は骨端線が閉鎖するまでの間、後方からの1ないし2本の細い血管で栄養されているので虚血をきたしやすいという報告に基づいている。しかしながら、これまでその詳細な解剖は明らかでなかった。

一方でわれわれは約30年前から少年野球検診を実施しており、最近では超音波エコーで毎年30名程度の初期離断性骨軟骨炎を発見している。従って上記のような外的、あるいは内的要因を経年的に追跡することができ、解剖学的、生体力学的検討を行うことで、本障害の病因を明らかにし、さらには予防法の確立が可能になると考えるに至った。

### 2. 研究の目的

肘離断性骨軟骨炎の病因として外的要因である上腕骨小頭に加わる外力と内的要因である小頭局所の血行動態について検討した。さらに研究期間の2年間で新規に発生する症例を調査し、発生率を検討した。

### 3. 研究の方法

#### (1)外的要因の検討

少年野球選手の投球フォームを三次元動作解析システムを用いて解析した。調査項目として肩と肘の角度、体幹や骨盤の回旋角度を挙げた。

#### (2)内的要因の検討

新鮮屍体を用いた予備実験で上腕骨小頭への栄養血管の存在は確認できていたため(図1) 進入部位、本数、血管径について明らかにした。また予備実験では遠位側からの流入血管のみを調査したが、近位側からの血管についても検討した。

#### (3)年間発生率の検討

研究期間の2年間で、連続して超音波検診(図2)を行えた選手のうち、初年度に異常がみられず、2年目に障害を認められた選手の数を調査し、発生率を算出した。

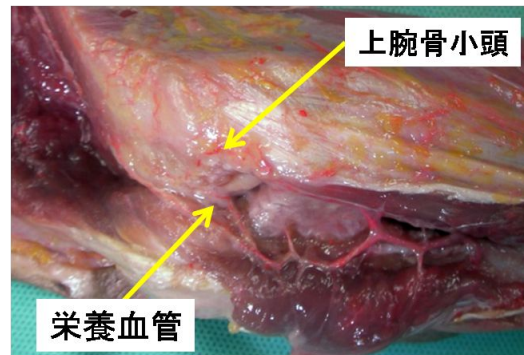


図1. 上腕骨小頭への栄養血管



図2. 超音波検診

### 4. 研究成果

#### (1)外的要因の検討

当初は障害をもつ選手と健常選手の比較を予定していたが、障害が発見された選手に対しては投球中止を指示したため、実行できなかった。健常選手5名においては、投球時の肩関節外転角度は $80.2^{\circ} \pm 13.0^{\circ}$ 、肘関節屈曲角度は $73.6^{\circ} \pm 12.9^{\circ}$ 、体幹回旋角度は $135.1^{\circ} \pm 33.6^{\circ}$ であった。

選手間でフォームにばらつきが大きく、一定の傾向を見いだすことができなかった。

#### (2)内的要因の検討

未固定新鮮屍体7肘を用いて栄養血管の解剖を行った結果、上腕骨小頭へ遠位から流入する血管は全肢に確認することができた。この血管は上腕反動脈から分枝しており、肘筋内を尺骨外側に沿って走行し、肘筋へ分枝を出しながら小頭へ流入していた。さらに、肘関節伸展ではたわみがみられるが、屈曲に従って小頭に沿って緊張されていく様子が確認できた(図3)。

予備実験の段階では遠位からの流入血管のみを調査していたが、今回は近位からの流入血管についても検討した。筋間中隔を走行する血管は全肢で確認が可能であったが、実際に小頭まで走行が連続して追えたのは3肢であった(図4)。これについては、今回microfilを注入して血管を識別したが、注入する際の圧の問題や、剖出に用いた屍体が高齢であったため、年齢的な原因が挙げられる。あるいは実際に近位から流入する血管は無

い場合もある可能性も考えられ、今後の研究課題である。



伸展時



屈曲時

図3. 屈伸での走行の変化

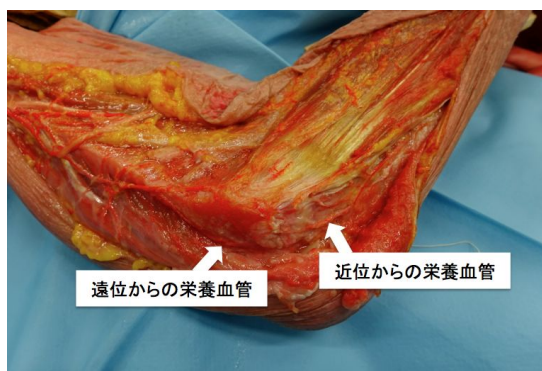


図4. 近位および遠位の栄養血管

### (3)年間発生率の検討

2年続けて検診での超音波検査を受けた784名の選手のうち、756名は初年度に明らかかな異常なしと判断された。そのうち、翌年の検診で障害ありと診断された選手が20名あり、従って発生率は1.3%であった。

以上の結果から、内的要因の1つと考えられる栄養血管については、近位側からの血流に乏しく、投球動作の中で肘関節屈曲によって遠位の栄養血管も強く圧迫された際には血流不全を来す可能性が示唆された。しかし動作解析で得られたデータが乏しく、今後速度や加速度などの項目も加えて検討を行う必要があると考える。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

Enishi T, Matsuura T, Suzue N, Takahashi Y, Sairyo K. Cartilage degeneration at symptomatic persistent olecranon physis in adolescent baseball players. *Advances in Orthopedics*. 2014, 2014, 545438 (査読有)

Matsuura T, Suzue N, Iwame T, Nishio S, Sairyo K. Prevalence of osteochondritis dissecans of the capitellum in young baseball players: results based on ultrasonographic findings. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2, 2014, 1-5 (査読有)

〔学会発表〕(計3件)

Matsuura T, Suzue N, Iwame T, Sakai T, Higashino K, Takata Y, Goda Y, Sairyo K. Prevalence of osteochondritis dissecans of the capitellum in young baseball players on ultrasonographic findings. The 12<sup>th</sup> Korea-Japan Joint Meeting of Orthopedic Sports Medicine. 2014.9.12, 虎ノ門ヒルズ(東京都港区)

鈴江直人, 松浦哲也, 岩瀬毅信. 超音波でみた小学生サッカー選手における膝離断性骨軟骨炎の発生率. 第87回日本整形外科学会学術総会. 2014.5.22-25. 神戸ポートピアホテル他(兵庫県神戸市)

松浦哲也, 鈴江直人, 岩目敏幸, 西尾進. 超音波でみた少年野球選手における上腕骨小頭骨軟骨障害の発生頻度. 第87回日本整形外科学会学術総会. 2014.5.22-25. 神戸ポートピアホテル他(兵庫県神戸市)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:

種類：  
番号：  
出願年月日：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等  
なし

## 6．研究組織

### (1)研究代表者

鈴江 直人 (SUZUE, Naoto)  
徳島大学・病院・講師  
研究者番号：50463485