

陳旧性上腕骨内側上顆下端障害が 高校野球選手の肘内側障害の発症に与える影響

原 著

Association between chronic medial epicondyle lesion and elbow pain in skeletally mature high school baseball players — retrospective cohort study

加賀孝弘*^{1,2}, 大歳憲一*¹, 加藤欽志*³, 増子遼介*³
佐藤亮平*³, 猪狩貴弘*³, 沼崎広法*¹, 紺野慎一*³

キー・ワード：chronic medial epicondyle lesion, medial elbow disorder, high school baseball player
内側上顆下端障害, 肘内側障害, 高校野球選手

〔要旨〕 メディカルチェックに参加した高校野球選手 693 名を対象として, 内側上顆の形態変化と肘内側障害との関係を調査した. 内側上顆下端の形態変化は 447 名 64.5% の選手に認められ, その内訳は不整 11 名 1.6%, 突出 355 名 51.2%, 分離 81 名 11.7% であった. 形態変化を有する選手は, 肘痛, 投球支障度, 肘可動域制限, 内側上顆下端部圧痛, 及び外反ストレス時痛の発生リスクが有意に高かった, また分離は, 突出と比較して肘可動域制限と外反ストレス時痛の発生リスクが有意に高かった. 陳旧性内側上顆下端障害は, 成人期の肘内側障害発生のリスク因子となり得る.

はじめに

上腕骨内側上顆下端障害は, 骨強度が低い成長期, 特に学童期に好発する肘内側の骨軟骨障害である. 投球に伴う外反ストレスにより, 肘内側側副靭帯 (以下 MUCL) に牽引ストレスが加わることで, MUCL 付着部に骨軟骨障害が発生すると考えられている¹⁻³⁾. 成長期野球選手を対象とした調査では, その有病割合は 20.2%~57.5% と報告されており⁴⁻⁸⁾, 単純 X 線や超音波画像では, 内側上顆前下方部に分離・分節像や突出像などの形態変化が認められる⁹⁾. 学童期では骨癒合能力が旺盛であるため, 分離・分節像が認められた場合でも, 一定期間の安静加療により骨性治癒が得られる^{2,10)}. 一方, 十分な安静が保てず, ストレスが持続すると, 骨性治癒が得られず遺残骨片となる. 内側上顆下端の形態変化は, 肘痛や投球パフォーマンスと関連することが報告されており^{6,11,12)}, ま

た, MUCL 損傷に対する保存療法の抵抗因子であることも知られている¹³⁾. 一方で, ハイレベルな野球選手で遺残骨片が存在しているのにも関わらず, 肘痛がなく, 投球に支障をきたしていない選手が少なからず存在するのも事実である. そのような状況から本障害の治療方針について, いまだ一定の結論はでておらず, 治療担当者の裁量にまかされているのが現状である.

今回我々は, 内側上顆下端の形態変化, とくに遺残骨片を有する選手が肘内側障害をきたすリスクが高いかどうかを明らかにするため, 骨性に成熟した高校野球選手を対象として, 内側上顆下端の形態変化と肘内側障害との関係を調査したので報告する.

対象と方法

対象は, 2014 年度のシーズンオフ期 (2014 年 11 月~2015 年 1 月) に実施したメディカルチェックに参加した高校 1, 2 年生の硬式野球部員 693 名である. 調査時学年は 1 年生 374 名, 2 年生 319 名, 年齢は 15~17 才, 平均 16.2 歳, ポジションは投手 273 名, 捕手 54 名, 内野手 207 名, 外野手 159

*1 公立大学法人福島県立医科大学医学部スポーツ医学講座

*2 一般財団法人脳神経疾患研究所総合南東北病院整形外科

*3 公立大学法人福島県立医科大学医学部整形外科

名であった。

メディカルチェックに先立ちアンケートを配布し、直前の1シーズン中に肘痛を自覚したかどうか(肘痛の有無)を調査し、その有病割合を求めた。また、肘痛によりどの程度投球に支障をきたしたか(投球支障度)についても調査を行った。投球支障度は全力投球可(支障なし)、70-90%で投球可(軽度支障あり)、40-60%で投球可(中等度支障あり)、30%以下でしか投げられない(高度支障あり)の4群に分類した。

メディカルチェック時には、肘関節の身体所見の評価と肘関節の超音波検査を行った。身体所見として、肘可動域制限の有無、内側上顆下端部の圧痛の有無、及び肘外反ストレステストによる疼痛誘発の有無を調査し、それぞれの有病割合を求めた。肘可動域制限は、伸展屈曲共に両側を比較し、目視上投球側で明らかに制限が認められる場合を制限ありと定義した。超音波検査では、内側上顆下端と上腕骨小頭の形態変化を調査した。内側上顆下端の形態は、渡辺の分類を用い、正常、不整、分離、及び突出の4型に分類した⁹⁾。また、上腕骨小頭の形態は、軟骨下骨の不整や分離、分節が認められた場合を形態変化ありと定義した。

統計学的検討はSAS社のJMP[®]10.02を使用した。肘痛、肘身体所見、及び肘形態変化の学年間、ポジション間の比較は χ^2 検定を用いて検討した。肘内側上顆下端の形態変化と、肘障害の存在を示唆する所見(肘痛、肘可動域制限、内側上顆下端部圧痛、及び肘外反ストレステスト時痛)との関連は、ロジスティック回帰分析を用い、正常形態に対する内側上顆下端の各形態変化のオッズ比を算出した。また、骨癒合例と骨癒合不全例を比較するため、突出に対する分離のオッズ比を算出した。いずれも有意水準を5%とした。

なお、本調査は、福島県立医科大学倫理委員会で承認され、メディカルチェック受検者(保護者)の同意を得て実施した。

結 果

1. 肘痛と投球支障度

肘痛は693名中374名54.0%の選手が自覚していた。学年別では1年生49.2%、2年生59.6%と2年生で有意に有病割合が高かった。ポジション別では投手が57.9%、捕手が57.4%、内野手が50.7%、外野手が50.3%であり、ポジション間で有

意差は認められなかった。

投球に何らかの支障をきたしている選手は342名91.4%に及び、その内訳は軽度支障あり186名49.7%、中等度支障あり122名32.6%、高度支障あり34名9.1%と中等度以上支障がある選手が約4割存在した(図1-a)。学年間、ポジション間での有意差は認められなかった(図1-b, c)。

2. 身体所見と肘痛

肘可動域制限は213名30.7%、内側上顆下端の圧痛は126名18.2%、肘外反ストレステスト時痛は82名11.8%の選手に認められた(図2)。いずれも学年間では有病割合に有意差は認められなかった。ポジションでは可動域制限が捕手で有意に高かったが、内側上顆下端の圧痛と肘外反ストレス時痛はポジション間で有意差はなかった。

3. 肘内側上顆下端・上腕骨小頭の形態変化

内側上顆下端の形態変化は447名64.5%の選手に認められた。内訳は不整11名1.6%、突出355名51.2%、分離81名11.7%であった(図3)。学年間、ポジション間では有意差は認められなかった。上腕骨小頭の形態変化は17名2.5%の選手に認められた。いずれも学年間、ポジション間で有意差は認められなかった。

4. 内側上顆下端の形態変化と肘内側障害の関係

内側上顆下端の形態変化の影響のみを調査するため、上腕骨小頭に形態変化を有する17名を除外した676名を対象とし、学年とポジションで調整したロジスティック回帰分析を行った。

1) 内側上顆下端の形態変化と肘痛・投球支障度との関係(表1)

正常形態に対する各形態の肘痛のオッズ比は、不整1.2、突出1.5、分離2.2であり、分離と突出で有意差が認められた。突出に対する分離のオッズ比は1.5で、有意差は認められなかった。投球支障度は、「高度支障あり」を目的変数としてオッズ比を算出した。正常形態に対する各形態の「高度支障あり」のオッズ比は、不整2.3、突出2.1、分離3.1であり、肘痛と同様に、分離と突出で有意差が認められた。突出に対する分離のオッズ比は1.5で、有意差は認められなかった。

2) 内側上顆下端の形態変化と身体所見との関係(表2)

正常形態に対する各形態の肘可動域制限のオッズ比は、不整4.5、突出2.2、分離4.4であり、分離と

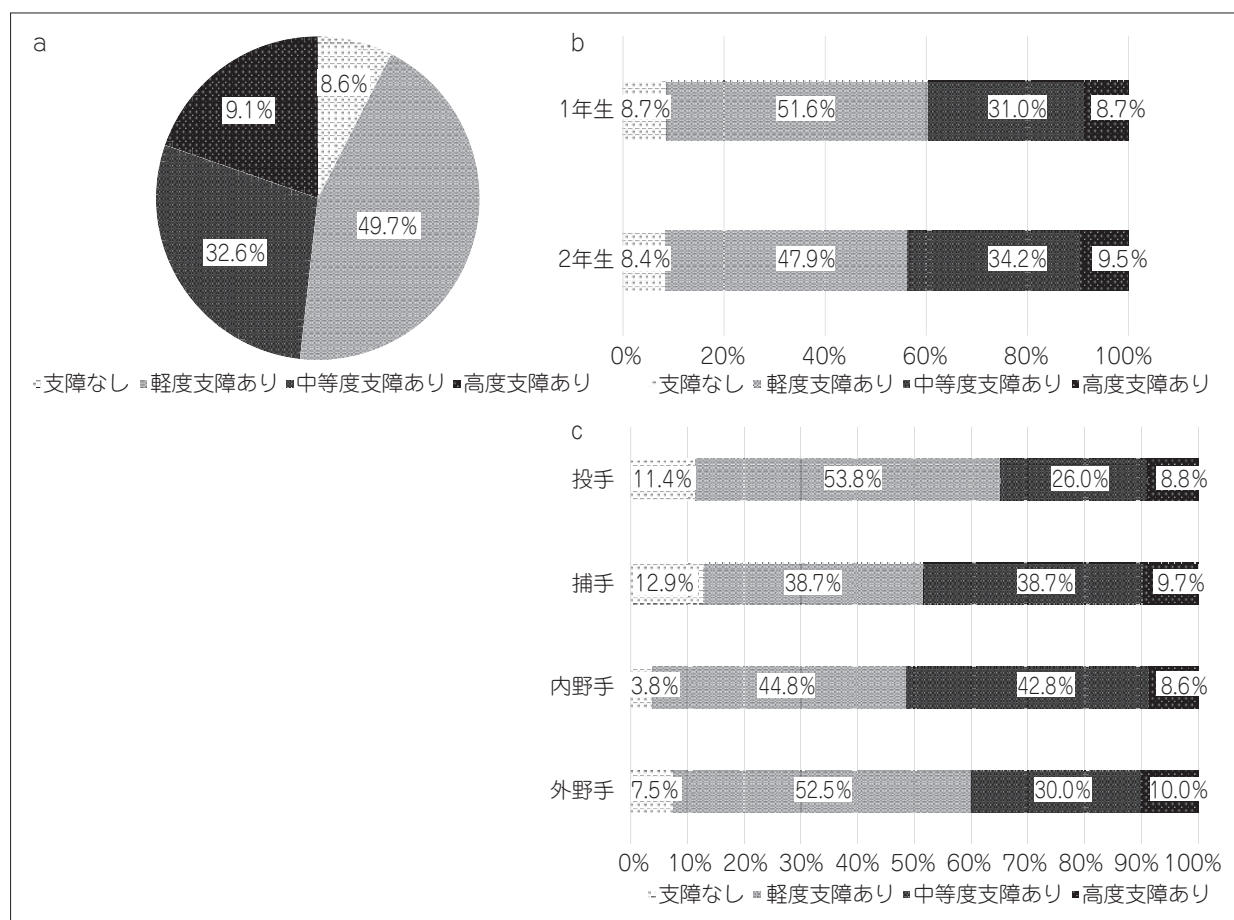


図 1 a: 肘痛による投球支障度
 肘痛を有している選手のうち、投球に何らかの支障をきたしている選手は 342 名 91.4% に及び、その内訳は軽度支障あり 186 名 49.7%、中等度支障あり 122 名 32.6%、高度支障あり 34 名 9.1% と中等度以上支障がある選手が約 4 割存在した。
 b: 投球支障度 学年間の比較
 投球支障度は学年間で有意差は認められなかった。
 c: 投球支障度 ポジション間での比較
 投球支障度は、ポジション間で有意差は認められなかった。

突出で有意差が認められた。突出に対する分離のオッズ比は 2.0 で、有意差が認められた。

正常形態に対する各形態の内側上顆下端部圧痛のオッズ比は、不整 9.8, 突出 2.3, 分離 3.9 であり、すべての形態で有意差が認められた。突出に対する不整のオッズ比は 4.2 と有意差が認められたが、突出に対する分離のオッズ比は 1.6 であり、有意差は認められなかった。

正常形態に対する各形態の肘外反ストレス時痛のオッズ比は、不整 2.0, 突出 2.7, 分離 7.3 であり、分離と突出で有意差が認められた。突出に対する分離のオッズ比は 2.7 と有意に高かった。

考 察

投球に伴う成長期の内側障害に関する報告は、

1960 年代から散見されるが^{4,5,14}、成長期の内側上顆下端障害の治療法に関しては、いまだ一定のコンセンサスは得られていない。骨癒合を最優先して治療すべきという報告^{2,12}や、疼痛が消失すれば骨癒合が得られなくても投球を再開してもよいという報告¹など様々な報告が存在する。この治療方針の相違には、本障害の病態の多様性が関係していると考えられる¹。内側上顆下端障害は MUCL を介した牽引ストレスが主因であるが、強大な単回の牽引力により発生する急性裂離損傷もあれば¹⁵、持続的な微小外力の繰り返して発症する骨端核の骨化障害もあると考えられている。また、両者の中間的な障害が発生する可能性もあり、この病態の多様性が臨床症状や治療経過の多様化を引き起こし、治療方針の多様化に繋がっていると

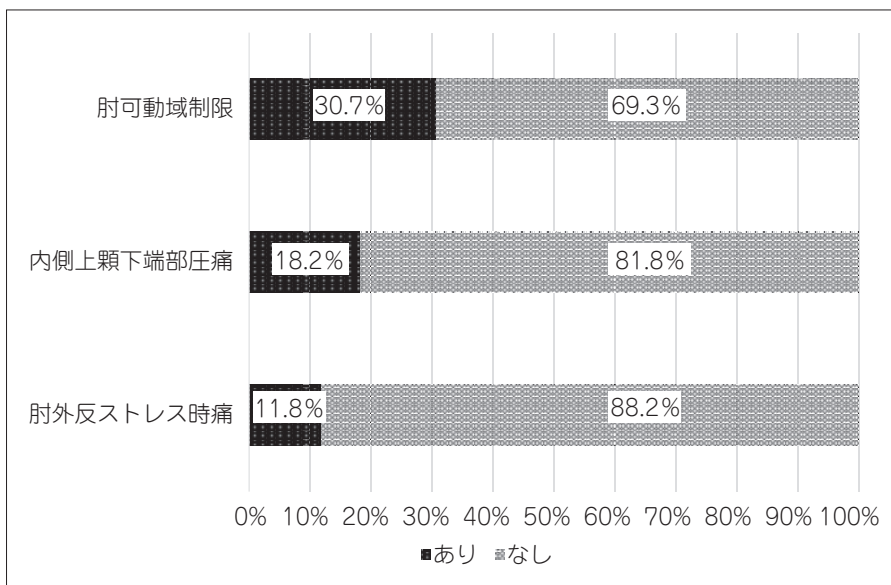


図2 身体所見
肘関節可動域制限は30.7%、内側上顆下端の圧痛は18.2%、外反ストレス時痛は11.8%の選手に認められた。

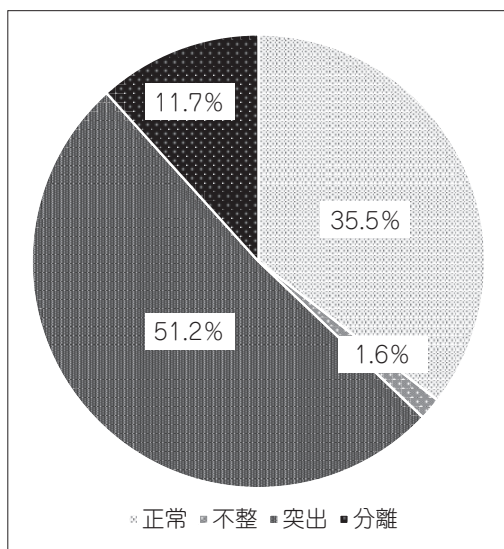


図3 内側上顆下端の形態変化
内側上顆下端の形態変化は64.5%の選手に認められた。内訳は不整1.6%、突出51.2%、分離11.7%であった。

表1 内側上顆下端の形態変化と肘痛・投球支障度との関係

	肘痛		投球支障度 (高度)	
	オッズ比	95% 信頼区間	オッズ比	95% 信頼区間
正常	1			
不整	1.2	0.32-4.38	2.3	0.12-13.99
突出	1.5	1.07-2.08	2.1	1.07-4.46
分離	2.2	1.31-3.77	3.1	1.23-7.62
突出	1			
分離	1.5	0.89-2.49	1.5	0.65-3.04

と同様、MUCL 損傷症例に対する保存療法の治療抵抗因子となりうるという報告¹³⁾、内側上顆下部の遺残骨折は、肘痛や投球パフォーマンス低下に影響するという報告^{6,11)}、などが存在する。また、内側上顆下部障害が骨性に治癒した症例においても、内側上顆下部の変形治癒の程度が大きい選手では、投球パフォーマンスの低下を認めたとする報告も存在する¹²⁾。

本研究では、高校野球選手の約12%に分離、いわゆる陳旧性の遺残骨片が認められ、また、約半数に突出、いわゆる骨性治癒像が認められた。両者とも、肘痛、投球支障度、肘可動域制限、内側上顆下部圧痛、及び肘外反ストレス時痛の発生リスクが有意に高く、また、分離は突出に対し、肘可動域制限では2倍、肘外反ストレス時痛では

考えられる。

成長期の内側上顆下部障害が、成人期の肘障害に影響を及ぼしているとする報告は散見され、特に遺残骨片は有症状化と関係すると考えられている。現在まで、MUCL 再建症例で近位部損傷と診断された症例の25%に内側上顆下部の遊離骨片が存在していたという報告⁸⁾や、陳旧性の内側上顆裂離骨折は、肘痛持続期間や尺骨神経障害合併

表 2 内側上顆下端の形態変化と身体所見との関係

	肘可動域制限		内側上顆下端部圧痛		肘外反ストレス時痛	
	オッズ比	95%信頼区間	オッズ比	95%信頼区間	オッズ比	95%信頼区間
正常	1		1		1	
不整	4.5	1.18-17.09	9.8	2.50-38.83	2.0	0.1-12.00
突出	2.2	1.49-3.33	2.3	1.44-3.92	2.7	1.45-5.33
分離	4.4	2.52-7.67	3.9	2.02-7.38	7.3	3.50-15.73
突出	1				1	
分離	2.0	1.20-3.28	1.6	0.93-2.86	2.7	1.49-4.84

2.7倍発生リスクが高かった。峯らは、成長期の野球競技者が将来パフォーマンスを維持向上させるためには、分離骨片が癒合すること、さらにできるだけ転位が少ない状態での癒合が重要であると述べている³⁾。本研究は、突出に関しては形態変化の有無のみの調査であり、変形治癒の程度による分析はできていないが、少なくともある程度骨片の転位をきたすような内側上顆下端障害は、成人期の肘障害のリスク因子となり、骨性治癒過程が妨げられ、遺残骨片化するとさらにリスクが上昇する可能性が示唆された。これらのことから、上腕骨内側上顆分離骨片は、骨癒合が期待できる成長期では、骨癒合を優先することが望ましいと考えられる。

今回の調査では不整は11名1.6%とわずかし認められず、成人期の形態変化としては稀な病態と考えられた。不整は小範囲の裂離や出血を反映していると考えられており⁹⁾、学童期に多く、成長とともにその有病割合は減少する¹⁰⁾。今回は内側上顆下端部の圧痛のみに有意差が認められ、急性損傷を反映している可能性が示唆されたが、他の項目ではオッズ比は高いが有意差は認められなかった。不整は超音波での分類であり、その正確な病態を把握するには限界がある。今後はCTやMRIなどの詳細な画像評価による病態の解明が必要である。

本研究は、内側上顆下端の形態変化の影響のみを調査しており、MUCL実質部損傷や遠位部損傷、肘頭疲労骨折、滑膜ヒダ障害などの成人期以降に新規に発症する可能性のある障害の関与については検討できていない。純粹に内側上顆下端障害の影響のみを評価するためには、肘障害の原因となり得る他の障害も含めた検討を行う必要がある。

結 語

高校野球選手の上腕骨内側上顆下端の約12%に分離が認められ、約半数に突出が認められた。両者とも、正常形態に対し、肘痛、投球支障度、肘可動域制限、内側上顆下端部圧痛、及び肘外反ストレス時痛の発生リスクが有意に高かった。また、分離は突出に対し、肘可動域制限では2倍、肘外反ストレス時痛では2.7倍発生リスクが高かった。陳旧性上腕骨内側上顆下端障害は、成人期の肘内側障害のリスク因子となり、骨性治癒過程が妨げられ遺残骨片化すると、さらにそのリスクが上昇する可能性が示唆された。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) 柏口新二, 岡田知佐子, 紙谷 武. 野球肘: 成長期内側部障害の診断と治療. 臨床スポーツ誌. 2013; 30: 885-893.
- 2) 鶴田敏幸, 峯 博子. 成長期野球選手の上腕骨内側上顆下端分離骨片に対する初期治療. 日肘会誌. 2013; 20: 92-95.
- 3) 峯 博子, 萩本晋作, 鶴田敏幸. 成長期野球競技者における上腕骨内側上顆下端裂離の病態. 整形外科と災害外科. 2015; 64: 102-105.
- 4) Gugenheim, JJ, Stanley, RF, Woods, GW, Tullos, HS. Little League survey: the Houston study. Am J Sports Med. 1976; 4: 189-200.
- 5) Hang, DW, Chao, CM, Hang, YS. A Clinical an roentgenographic study or little league elbow. Am J Sports Med. 2004; 32: 79-84.
- 6) 原田幹生, 高原正利, 佐々木淳也, 村 成幸, 伊藤友一, 萩野利彦. 少年野球選手に対する超音波を用

- いた肘検診. 臨整外. 2007; 42: 555-560.
- 7) 松浦哲也. 少年野球肘検診—障害の早期発見・早期治療と予防を目指して. 関節外科. 2008; 27: 1089-1095.
- 8) 大歳憲一, 菊地臣一, 松尾洋平, 紺野慎一, 関口拓矢, 鳴原智彦, 矢吹省司. ポータブル超音波診断装置を用いた青少年期野球肘検診. 臨整外. 2011; 46: 1033-1039.
- 9) 渡辺千聡. 学童野球肘における超音波検査の有用性. 大阪医大誌. 2005; 64: 40-47.
- 10) 伊藤恵康, 鵜飼康二, 綾部敬生, 大関健司, 岡田弘之, 奥山訓子, 辻野昭人. スポーツ障害としての肘関節尺側副韌帯損傷 10 年間 163 例の治療経験. 整スポーツ会誌. 2002; 22: 210-216.
- 11) 大歳憲一, 加賀孝弘, 猪狩貴弘, 紺野慎一. 福島県での取り組み—形態変化と肘痛の関係. 関節外. 2014; 33: 1192-1195.
- 12) 小松 智, 鶴田敏幸, 峯 博子, 彌富雅信, 秀島聖尚, 平川信洋, 青柳孝彦, 可徳三博. 野球競技者における成長期野球肘内側上顆下端障害の追跡調査. 臨スポ会誌. 2013; 21: 57-61.
- 13) 宇良田大悟, 古島弘三, 岩部昌平, 山本 譲, 古賀龍二. 野球選手に対する肘内側副韌帯損傷の保存療法と手術療法の比較. 日肘会誌. 2012; 19: 108-111.
- 14) Adams, JE. Injury to the throwing arm. A study of traumatic change in the elbow joints of boy baseball players. Calif Med. 1965; 102: 127-132.
- 15) Osbahr, DC, Chalmers, PN, Frank, JS, Williams, RJ 3rd, Widman, RF, Green, DW. Acute, avulsion fractures of the medial epicondyle, while throwing in youth baseball players: a variant of Little League elbow. J Shoulder Elbow Surg. 2010; 10(7): 951-957.

(受付：2017年8月7日，受理：2018年10月2日)

Association between chronic medial epicondyle lesion and elbow pain in skeletally mature high school baseball players — retrospective cohort study

Kaga, T.^{*1,2}, Otoshi, K.^{*1}, Kato, K.^{*3}, Mashiko, R.^{*3}
Sato, R.^{*3}, Igari, T.^{*3}, Numasaki, H.^{*1}, Konno, S.^{*3}

^{*1} Department of Sports Medicine, Fukushima Medical University School of Medicine

^{*2} Department of Orthopaedic Surgery, Southern Tohoku Hospital

^{*3} Department of Orthopaedic Surgery, Fukushima Medical University School of Medicine

Key words: chronic medial epicondyle lesion, medial elbow disorder, high school baseball player

[Abstract] The purpose of this retrospective cohort study was to investigate the incidence of morphological changes of the medial epicondyle (MEC lesion) and clarify its influence on elbow symptoms using the data from medical check-ups of high school baseball players. Six hundred ninety-three high school baseball players who underwent medical check-ups were enrolled in this study. The overall prevalence of an MEC lesion was 64.6% (irregular: 1.7%, fragmentation: 11.8%, hypertrophy: 51.1%). The subjects with an MEC lesion were at a significantly high risk of elbow pain, disability of throwing performance, limitation of elbow range of motion (ROM), tenderness at the medial ulnar collateral ligament (MUCL), and elbow valgus stress test (EVST) abnormality. In addition, hypertrophy and fragmentation were at a significantly higher risk of elbow ROM and EVST compared with hypertrophy. Our study revealed that the presence of an MEC lesion was a significantly high risk for elbow disorder in skeletally mature baseball players.