

外側壁を含む広範型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する手術戦略

荻本 晋作 峯 博子 鶴田 敏幸
医療法人友和会鶴田整形外科

Surgical Strategy for Massive Osteochondritis Dissecans Involving Humerus Lateral Wall

Shinsaku Ogimoto Hiroko Mine Toshiyuki Tsuruta

Tsuruta Orthopaedic Clinic

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対しては多くの手術方法が報告されているが、外側壁を含む広範型については治療に難渋する。われわれは、病巣部の関節軟骨面の状態を、関節の軟骨面が不連続であり関節軟骨の摘出が必要な関節面含有型、関節面の軟骨が連続しており関節軟骨の温存が可能な関節面温存型に分けた上で、関節面含有型に対しては、病変部を郭清し、大腿骨外側顆の大腿脛骨関節および膝蓋大腿関節の関節面を含まない部位から骨皮質を含む骨軟骨片を一塊として採取し移植し、関節面温存型に対しては、軟骨の連続性が保たれている部分を温存し、開窓した外側壁から病巣部の軟骨下骨を搔爬した後、腸骨からの海綿骨を充填し腸骨壁により外側壁を再建した。これまで、大腿骨外側顆の骨軟骨片移植を3例、腸骨移植を1例に施行したが、いずれも強固な外側壁の再建が可能であり、短期成績は良好であった。

【緒言】

上腕骨小頭の離断性骨軟骨炎 (osteochondritis dissecans, 以下 OCD) に対する手術方法は、鏡視下 debridement, 骨釘移植術, 骨軟骨柱移植術, 肋骨肋軟骨移植術, 楔状骨切り術 (吉津法) など様々な方法があり¹⁻⁴⁾, それぞれ良好な術後成績が報告されている。しかしながら、外側広範型で外側壁に病変が及んでいる場合の成績は安定せず⁵⁾ 治療法に難渋する。われわれは関節軟骨の状態により2つの術式を使い分けており、2016年4月から9月までの半年間に4症例を経験したので、短期術後経過とともに検討し、報告する。

【対象と方法】

本法の手術対象は、単純 X 線像, MRI, CT などにより外側壁を含む広範囲病巣が認められた OCD 症例である。2016年4月から9月までに手術を行った症例は4例で、手術時年齢は平均 14.3 歳、スポーツは全例野球であった (投手, 捕手, 外野手, 内野手, 各1名)。岩瀬の OCD 分類⁶⁾ では遊離体期巣内型1例, 遊離体期巣外型3例, International Cartilage Repair Society (以下, ICRS) 分類⁷⁾ では II が1例, IV が3例であった。

調査項目は、肘関節可動域, 日本整形外科学会 - 日本肘関節学会 肘機能スコア スポーツ (以下, 日整会 - 日肘会 肘機能スコア スポーツ) とした。

【手術方法】

手術は全身麻酔下に仰臥位で上腕および大腿に駆血帯を使用し行った。肘関節へのアプローチは Kocher の外側切開で、上腕骨外側上顆近位から橈

骨頭までを露出した。外側上顆近位部は骨膜下に剥離し、創閉鎖時に靭帯固定具 (JuggerknotTM, ジンマー・バイオメット合同会社, 東京) を用いて縫着した。病巣部の関節軟骨面の状態を確認し、術式を検討した。選択する手術方法は、関節の軟骨面に不連続性を認めるため、関節軟骨の摘出が必要な関節面含有型に対する方法と、関節面の軟骨に不連続性を認めず、関節軟骨の温存が可能な関節面温存型に対する方法の2つに大別した。

関節面含有型には、遊離片があれば摘出し、病巣部を郭清した。欠損部のサイズを計測し、患側と同側の膝蓋骨外側に縦皮切を加え大腿骨外側顆を展開、水平断における大腿骨外側顆の頂点より外側の非荷重部のうち、上腕骨外側壁欠損部に適合する形状の部位から骨軟骨移植片を採取し、上腕骨欠損部にあわせて形成してはめこみ、外側から体内固定用ネジ (DTJ スクリューTM, メイラ株式会社, 愛知) を挿入し固定した。関節面の病巣面積が大きく、採取した大腿骨外側顆の骨軟骨移植片単独では関節面の被覆が不十分な場合には、自家骨軟骨移植システム (Osteochondral Autograft Transfer SystemTM, Arthrex Japan 株式会社, 東京) を用いて被覆に足る骨軟骨柱の径と数を決め、移植する部位に骨孔を作製した。骨軟骨柱は大腿骨外側顆より骨軟骨移植片を採取する際に採取し、外側壁に大腿骨外側顆からの骨軟骨移植片を徒手的に固定した状態で骨軟骨柱を移植した後に DTJ スクリューにて固定した。

一方、関節面温存型には、関節軟骨面を温存したまま外側壁を開窓し病巣部軟骨下骨を搔爬し、患側と同側の腸骨稜より採取した海綿骨を開窓部から充填したのちに、腸骨ブロックを用いて外側壁を再建

Key words : osteochondritis dissecans (離断性骨軟骨炎), lateral wall (外側壁), osteochondral autograft (自家骨軟骨移植)

Address for reprints : Shinsaku Ogimoto, Tsuruta Orthopaedic Clinic, 1241-6, Ushizucho Katsu, Ogi-shi, Saga 849-0306 Japan

し、関節面から DTJ スクリューを挿入し固定した。

後療法は、両術式ともに術後より肘関節と膝関節をギプスシーネにて固定し、膝関節のギプスシーネは疼痛の軽減をみながら 5～7 日で除去した。肘関節は術後 3 週間固定し、その後支柱付き肘サポーターを装着し、術後 3 か月からは支柱を除去した状態で術後半年まで装着した。術翌日より自動運動主体の肘関節可動域訓練を開始し、再発予防、障害予防のための全体的トレーニングを行った。野球選手の場合、シャドウピッチングは術後 4 か月から徐々に開始し、術後半年から球数制限をしながら投球開始、バッティングを許可、8 か月頃より試合復帰とした。

【結 果】

大腿骨外側顆の骨軟骨片移植を 3 例、腸骨移植を 1 例に行った。

術後経過観察期間は平均 7.9 か月 (6.7～10.1 か月) で、完全競技復帰には至っていないが、全例投球を開始していた。肘関節可動域は、屈曲が術前平均 118.8° から最終診察時 128.8°、伸展が術前平均 -7.5° から最終診察時 -0.8° と改善し、日整会 - 日肘会 肘機能スコア スポーツは術前平均 67.8 点から術後半年時平均 79.5 点で、短期術後経過は概ね良好であった。

【症 例】

症例 1 (図 1,2) : 13 歳, 男性. 捕手. 初診時の単純 X 線 45° 屈曲位正面像にて認められた OCD は, CT により外側壁ごと遊離していることが確認された (図 1a,b). 手術所見 (図 2) では, 外側壁の欠損と関節軟骨面の遊離を認めた. 遊離片を摘出し, 病巣部を郭清した後, 大腿骨外側顆からの骨軟骨片を移植し外側から DTJ スクリューで固定した (図 1c). 中央部分の欠損は骨軟骨柱移植を行った. 術後 6 か月で投球開始し, 日整会 - 日肘会 肘機能スコア スポーツは 75 点であった.

症例 2 (図 3) : 13 歳, 男性. 左投げ投手. 初診時の単純 X 線肘関節 45° 屈曲位正面像 (図 3a) では外側壁病変を含む遊離体期巢内型の OCD と判断した. しかしながら, 実際の手術所見では, 関節面の軟骨は連続していたが, 外側壁および軟骨下骨病変により関節面が一塊として不安定な状態であったため, 外側部から軟骨下骨を搔爬し, 腸骨から採取した海綿骨を充填した後, 腸骨ブロックで外側壁を再建し, 関節面から挿入した DTJ スクリューにて固定した (図 3b). 術後 6 か月で投球開始し, 日整会 - 日肘会 肘機能スコア スポーツは 78 点であった.

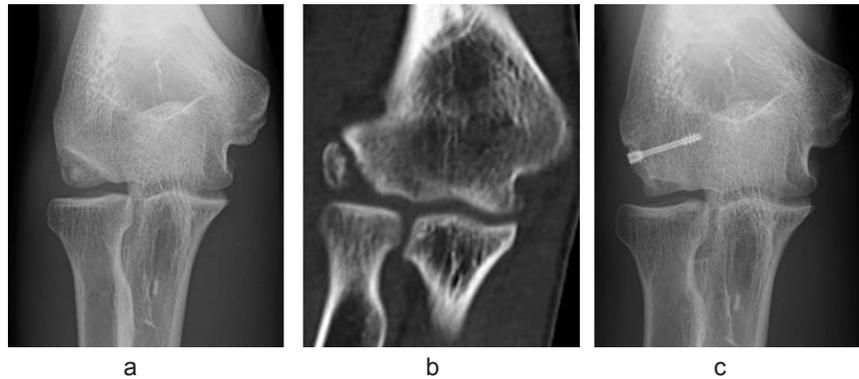


図 1 症例 1 初診時および術後 6 か月時画像
 a. 初診時 X 線肘関節 45° 屈曲位正面像 b. 初診時 CT 画像
 c. 術後 6 か月時 X 線肘関節 45° 屈曲位正面像

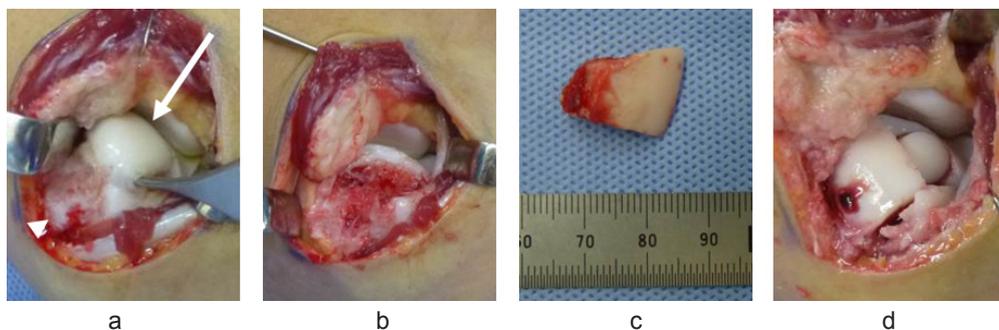


図 2 症例 1 術中所見
 a. 矢印：小頭関節軟骨の巢内遊離 矢頭：外側壁病巣
 b. 病巣部郭清後，外側壁から関節面中央へ至る骨軟骨欠損
 c. 大腿骨外側顆から採取した骨軟骨移植片
 d. 外側部は大腿外側顆から採取した骨軟骨片で，中央部は骨軟骨柱を用いて，それぞれ再建した。

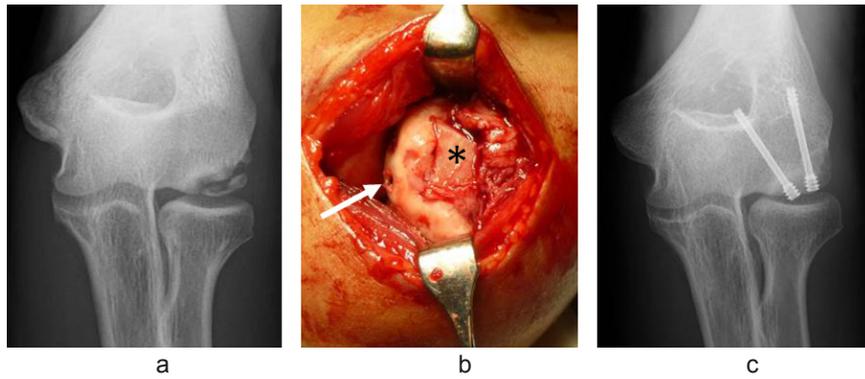


図3 症例2 X線および術中所見
 a. 初診時 X線肘関節 45° 屈曲位正面像
 b. 術中所見
 * : 腸骨ブロック
 矢印 : 関節面は保たれており, 関節面より DTJ スクリューにて固定した.
 c. 術後 7 か月時 X線肘関節 45° 屈曲位正面像

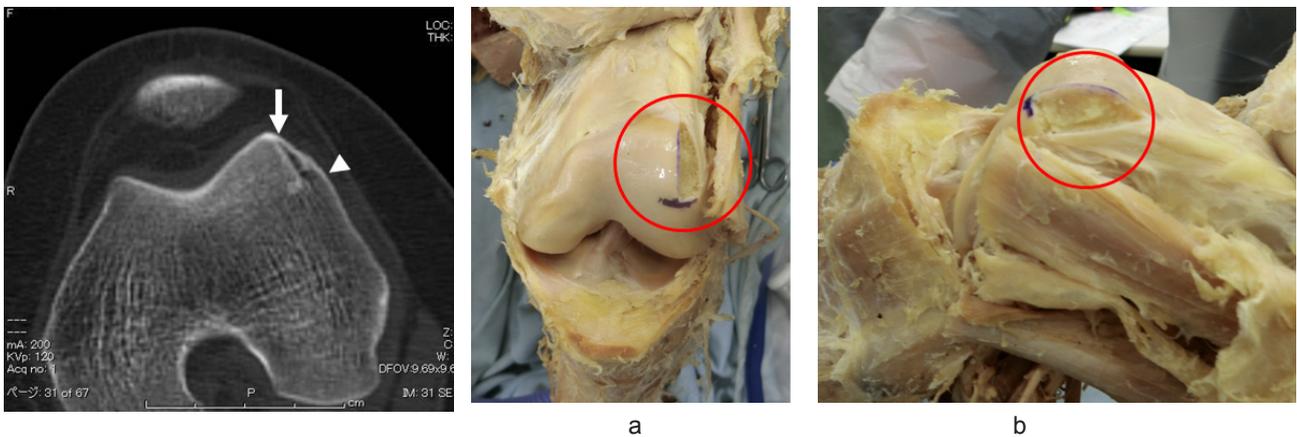


図4 骨軟骨ブロック採取後の膝蓋骨 CT 画像
 骨切り線を示す. 水平断における外側顆の頂点 (矢印) より外側から採取することで, 膝蓋大腿関節への影響を避ける. 本症例では骨形成がみられた.

図5 骨軟骨ブロック採骨部 (解剖体)
 大腿骨外側顆の水平断における頂点から外側で非荷重部の骨軟骨片を採取した (a,b).

【考 察】

OCD に対する手術法として, 鏡視下 debridement, 骨釘移植術, 骨軟骨柱移植術, 肋骨軟骨移植術, 楔状骨切り術 (吉津法) など様々な方法があるが¹⁻⁴⁾, 広範外側型 OCD のうち病変が上腕骨外側骨皮質に及ぶものに対しては, 鏡視下 debridement や骨釘単独での手術では, 外側壁の十分な再建は不可能であり, 病巣が大きいものほど上腕骨小頭の変化をきたす⁸⁾. また, 骨軟骨柱移植術は OCD に対する一般的な治療であり, 8~10mm 径の太めの骨軟骨柱で対応する方法もあるが, やはり骨皮質を含まないために外側壁の強度が不足することが懸念され, 関節症性変化の進行を防ぐには技術的な限界がある⁹⁾.

近年, 強固な外側壁を再建するために肋骨軟骨移植を用いた方法が散見されるようになってきてお

り, 良好な成績が報告されている³⁾. 肋軟骨は十分な軟骨と骨皮質を含み, 他の関節を犠牲にしないなどの長所がある¹⁰⁾. 一方, 採取や採型には技術的習熟を要し¹¹⁾, 一塊として移植できる大きさに限界があることや, 他家の追試で遊離体の出現などによる再手術が報告されていることが問題点として挙げられる¹²⁾.

われわれの手術選択は, 関節面の軟骨に不連続性はないものの, 外側壁および軟骨下骨病変により上腕骨小頭が不安定な場合には, 関節軟骨を温存した状態で, 腸骨移植を行っている. われわれの渉猟し得た範囲では, 外側広範型 OCD に腸骨移植を行う報告はなかったが, 強固な骨皮質と豊富な海綿骨を用いることができ, 外側壁の再建および軟骨下骨の

十分な充填ができると考えている。他方、軟骨表面が軟化、欠損、不安定な場合や遊離し大きな欠損がある場合には、大腿骨外側顆の骨軟骨片移植で対応する。これまでに報告されている大腿骨から骨軟骨ブロックを移植し外側壁の再建を行う方法^{13,14)}では、膝蓋大腿関節への影響を考慮されたものはなかったが、われわれの方法は、大腿脛骨関節面が含まれないようにするため膝関節完全伸展位で大腿脛骨関節より前方の非荷重部から採取するとともに、膝蓋大腿関節面が含まれないようにするため膝蓋大腿関節の外側縁と考えられる大腿骨外側顆の水平面における頂点の部位よりも外側の部分から採取することとしている(図4,5)。この大腿骨外側顆の骨軟骨片移植は、肋軟骨ではなく関節軟骨を用いる再建術ということ、その関節軟骨は大腿脛骨関節面や膝蓋大腿関節面を含まないこと、および骨軟骨柱移植術と同様の皮切であるため手技が比較的易しいことが長所であると考えられる。問題点として、採取できる骨軟骨移植片には限界があることが挙げられる。この点を明らかにするため、われわれは別途解剖実習体5体10側の膝関節を用いた解剖学的研究を行った。移植片となる骨軟骨片が膝蓋大腿関節面および大腿脛骨関節面にかからないよう、大腿骨外側顆の水平断における頂点から外側で非荷重部の骨軟骨片を採骨し、その内外側幅を計測したところ(図5)、平均 8.9 ± 1.9 mmであったことから、外側型OCDの病変部が外側壁から内外側幅で9mmを超える場合は、中央欠損部に対し大腿骨外側顆からの骨軟骨柱の追加採取が必要となる。なお、OCD病変の前後幅、上下幅に関しては、大腿骨外側顆の骨を前後方向、上下方向にそれぞれ必要な幅の採取が可能である。今回の調査において両手術方法とも短期成績は良好であったが、長期経過は未知であり、今後ドナー膝を含め慎重かつ長期的に経過観察する必要がある。

【結 語】

外側広範型のOCDに対し、関節軟骨の状態に応じて腸骨移植と大腿骨外側顆からの骨軟骨ブロックの二通りの術式を使い分け、強固な骨皮質、豊富な海綿骨、十分な関節軟骨を比較的容易に再建できた。短期成績は良好であり、今後長期的に経過観察を行う必要がある。

【文 献】

- 1) 藤原雅雄, 左海伸夫, 岩崎正文ほか: 野球肘の手術的治療—鏡視下手術例の検討—. 中部整災誌. 1998; 41: 707-8.
- 2) 辻野昭人, 伊藤恵康, 鶴飼康二ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の適応. 整スポ会誌. 2005; 25: 212-6.
- 3) 佐藤和毅, 池上博泰, 中村俊康ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する肋骨肋軟骨移植術の中短期治療成績. 日肘会誌. 2007; 14: 34-7.
- 4) 吉津孝衛: 肘離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術. MB Orthop. 1998; 11: 29-41.
- 5) 戸祭正喜, 田中寿一, 吉矢晋一ほか: 骨軟骨欠損部に自家骨軟骨柱移植を行った上腕骨小頭離断性骨軟骨炎症例の治療成績. 日肘会誌. 2007; 14: 25-8.
- 6) 岩瀬毅信, 井形高明: 上腕骨小頭骨軟骨障害. 柏木大治編. 整形外科MOOK No54 肘関節の外傷と疾患. 金原出版, 東京. 1988; 26-44.
- 7) Brittberg M, Winalski CS: Evaluation of cartilage injuries and repair. J Bone Joint Surg Am. 2003; 85: 58-69.
- 8) 平地一彦, 三浪明男: 外側型野球肘の診断と治療—離断性骨軟骨炎—. MB Orthop. 2003; 16: 27-34.
- 9) 大歳憲一, 伊藤恵康, 辻野昭人ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術—術後3年以上経過例の検討—. 日肘会誌. 2006; 13: 61-2.
- 10) 佐藤和毅: 肋骨肋軟骨移植術の臨床成績ならびに基礎的研究. 別冊整形外科. 2005; 47: 235-44.
- 11) 奥山訓子, 佐藤和毅, 中村俊康ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する肋骨肋軟骨釘移植術の治療成績. 日肘会誌. 2005; 12: 83-4.
- 12) 田中啓之, 島田幸造, 轉法輪光ほか: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する肋骨肋軟骨移植術後成績に影響を与える因子の検討. JOSKAS. 2016; 41: 122.
- 13) 三好直樹, 入江 徹, 研谷 智ほか: 外側型肘離断性骨軟骨炎に対して骨軟骨ブロック移植術を行った3例. 臨整外. 2007; 42: 731-7.
- 14) 入江 徹, 三好直樹, 奥山峰志ほか: 当科における上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術成績. 整スポ会誌. 2015; 35: 106-13.