肘関節授動術の経験 — 成績不良例の検討 —

鶴 田 敏 幸* 峯 博 子*

Clinical Outcomes of Mobilization of Elbow Joints — Review of Poor Responders —

Toshiyuki Tsuruta* and Hiroko Mine*

変形性肘関節症患者に対する関節授動術の成績を調査し、その成績不良例に対する検討を行なった。対象は2001年10月以降に手術施行した26名26肘（男性20名20肘、女性6名6肘、平均年齢54.0歳）であった。術前屈曲平均97.7度から術後118.3度、術前伸展平均-25.6度から術後-11.2度へと有意に改善した。術後のJOAスコアは平均28.9点であり、全体として術後成績は良好であった。26名26肘中、屈曲110度以下、伸展-20度以下、JOAスコアの疼痛が20点以下のいずれかに該当したものを成績不良例と定義し、成績不良因子に対する検討を行なった。成績不良例は6名6肘であり、内側の骨棘切除が不十分であった症例には成績不良例が有意に多かった（45.5%）。今回の結果より、変形性肘関節症患者に対する関節授動術において良好な成績を得るためには、関節の前方、後方ばかりではなく、滑車内側、肘頭内側の骨棘切除を前方から後方まで十分に行なうことが重要と考える。

Aim : This study was designed to evaluate the poor responders of mobilization of elbow joints in patients with osteoarthritis of the elbow.

Subjects and Methods : Twenty-six patients [20 men (20 elbows) and six women (six elbows), mean age : 54.0±16.9 years, mean follow-up period : 49.7±28.3 months] with osteoarthritis of the elbow underwent mobilization of elbow joints.

Results : In the last examination, the pain and range of motion of elbow joints significantly improved in all of patients. Poor responders (flexion ≤110 degrees, and/or extension ≤-20 degrees, and/or pain in JOA score ≤20 points) were observed in 6/26 elbows. The reduction of bone fenestration was not associated with improvement in the range of motion. However, the frequency of poor responders showed a tendency to be higher patients without insufficient incised medial osteophyte (45.5%).

Conclusions: These results suggest that full incision of the medial osteophyte is important to obtain good operative results regardless of the presence of bone fenestration in patients with osteoarthritis of the elbow joint. Based on these results, we have been able to well incise the anterior, posterior, and medial osteophytes, while retaining as much anterior oblique ligament as possible in the medial collateral ligament after opening the cubital tunnel by medial approach.

Key words : mobilization of elbow joint (肘関節授動術), poor responders (成績不良例), medial osteophyte (内側骨棘)

は じ め に

肘関節の疼痛や可動域制限を伴う変形性肘関節症に対する関節授動術は、後外側進入法（津下法）¹¹⁾をはじめOuterbridge—柏木法⁴⁾、内外側進入法¹⁰⁾、外側進入法⁸⁾、内側進入法²⁾、後内側（外側含む）進入

法⁸⁾¹²⁾などの多くの術式があり、近年、最小侵襲手術の観点から関節鏡を利用するなどの様々な手法も考案されている。しかし、肘関節授動術は安全でかつ良好な成績が多く報告されているものの、全ての症例に良好な成績が得られるわけではなく、なかには可動域制限や疼痛が再出現する症例も存在する。これまで、肘

* 医療法人友和会鶴田整形外科 Tsuruta Orthopaedic Clinic, Saga, Japan

◇ 前方と内側のみのアプローチ（全例骨開窓あり）（n=8）

◇ 内側のみのアプローチ（n=6）

図1 主な手術方法

上段：前方と内側のみのアプローチ（全例骨開窓あり）

下段：内側のみのアプローチ

関節授動術の成績不良例に対する検討や報告は我々が渉獵しえた限り，少ない。

本研究では，変形性肘関節症患者に対する関節授動術の成績不良例について検討を行なうとともに文献的考察をおこなったので，報告する。

対象と方法

対象

対象は2001年10月から2010年7月に手術施行した26名26肘〔男性20名20肘，女性6名6肘，手術時年齢平均 54.0 ± 16.9 歳（15～77歳），術後経過観察期間平均 49.7 ± 28.3 ヶ月（0.8～105.5ヶ月）〕であった。なお，対象者全員に治療方法の主旨，内容について十分に説明し，同意を得たうえで手術を行なった。

手術方法・調査項目

手術方法として，前方と内側よりのアプローチで骨開窓および debridement（前方＋内側＋後方）を行なった症例が8名8肘，内側のみのアプローチで骨棘切除および debridement（前方＋内側＋後方）を行なった症例が6名6肘であった。その他，患者の状態に応じて骨棘切除および debridement を施行しており（図1），内側および後方からのアプローチ（内側＋前方＋後方）が5名5肘，そのうち骨開窓を行なった症例が1名1肘，前方のみのアプローチ（前方＋後方）で骨開窓を行なった症例が4名4肘，骨開窓は行なわず後方のみのアプローチ（後方）が1名1肘，前方と後方および内側のアプローチ（前方＋内側＋後方）で骨開窓を行なった症例が1名1肘，骨開窓は行な

図2 MCLの再建

左図：AOLは変性している

中図：長掌筋腱を利用し再建する

右図：再建後

ず内側と外側からのアプローチ（内側＋前方＋後方＋外側）が1名1肘であった。なお、最近は肘内側側副靱帯（medial collateral ligament；MCL）の機能不全が原因の変形性肘関節症であれば、MCL再建も同時におこなっている（図2）。

調査項目は、術前と最終調査時の肘関節可動域、日整会肘機能評価法（JOAスコア）による術後の疼痛（30点満点）、さらに単純X線所見より、術直後、最終調査時の骨開窓部の直径（縦横径の平均値）を算出した。

今回、最終調査時の屈曲が110度以下、伸展－20度以下、JOAスコアの疼痛が20点以下のいずれかに該当したものを成績不良例と定義した。また、前斜走靱帯（anterior oblique ligament；AOL）の直下およびその前方の骨棘切除が足りなかったものを、内側骨棘の切除が不十分であった症例と定義した。

統計処理

統計処理には、StatView J-5.0 software パッケージ（SAS Institute, NC）を用いた。術前（術直後）と最終調査時の肘関節可動域、術後疼痛、開窓部の直径の比較には、対応のあるt検定もしくはWilcoxonの符号付順位検定を用いた。骨開窓部の縮小率（縮小率＝調査時－術直後/術直後×100）と関節可動域の変化率（変化率＝調査時－術前/術前×100）との関係には、Pearsonの単相関を用いた。また、内側骨棘を十分に行なった群と不十分であった群での成績不良例の割合の比較には、 χ^2 検定を用いた。なお、危険率5%未満をもって統計的有意水準とした。

結 果

全症例に対する検討

肘関節可動域は、術前屈曲平均 97.7 ± 17.2 度から調査時 118.3 ± 11.2 度、術前伸展平均 -25.6 ± 12.2 度から調査時 -11.2 ± 8.5 度へと有意に改善した（ $p < 0.0001$ ）。JOAスコアによる術後の疼痛は平均 28.9 ± 3.1 点（20～30点）であり、全体として良好な成績が得られた（図3）。なお、26名26肘中骨開窓を行なった症例は14名14肘であった。開窓部の直径は、術直後平均15.9mmから調査時平均8.9mm（術後平均4.2年）へと有意に縮小しており（ $p < 0.01$ ，縮小率43.2%）（図4），1名1肘に骨開窓部の完全閉鎖を認めた。

成績不良例の検討

成績不良例は26名26肘中6名6肘〔男性5名5肘，女性1名1肘，手術時年齢平均 63.0 ± 9.0 歳（52～76歳），術後経過観察期間平均 41.5 ± 31.2 ヶ月（3.9～97.6 ヶ月）〕であった。

骨開窓と治療成績

骨開窓を行なった症例は14名14肘であった。そのうち成績不良群は4名4肘，良好群は10名10肘であった。骨開窓部の縮小率は成績不良群平均50.0%，良好群平均39.4%であり，統計学的有意差は認められなかったものの，成績不良群は良好群に比べて，わずかに骨開窓部の縮小率が高い傾向がみられた（ $p = 0.351$ ）。また，単相関を用いて骨開窓部の縮小率と関節可動域の変化率との関係について検討を行なったところ，骨開窓部の縮小率は屈曲（ $r = 0.415$ ， $p = 0.233$ ），

図3 全対象者における術前、最終調査時の関節可動域
左図は屈曲可動域、右図は伸展可動域

図4 骨開窓施行者における術直後、
最終調査時の骨開窓部直径

図5 内側骨棘を十分に切除した群と不
十分であった群における成績良好
例 (□), 不良例 (■) の割合

伸展の変化率 ($r = -0.436$, $p = 0.180$) いずれとも有意な相関関係を認めなかった。

内側骨棘切除と治療成績

成績不良例6肘全例が、内側にも骨変化が著明であった症例であった。26名26肘中、内側の変形性変化が著明であった症例は21名21肘であった。内側骨棘の切除が十分であった症例は10名10肘、不十分であった症例は11名11肘であった。骨棘切除が十分であ

た症例10肘中1肘(10.0%)に成績不良例を認めたのに対し、骨棘切除が不十分であった症例では11肘中5肘(45.5%)に成績不良例がみられた。内側の骨棘切除が不十分であった症例では成績不良例が有意に多かった ($p < 0.05$) (図5)。

なお、成績不良群と良好群との間に手術時年齢、性別、術後経過観察期間の有意な差は認められなかった。

症 例 提 示

<症例 1 (成績不良例)>

58 歳, 男性.

術前屈曲が 85 度, 伸展 -20 度と著明な可動域制限を認めていた. 前方および内側のアプローチで骨開窓を行ない, 術中屈曲が 120 度, 伸展 -10 度まで獲得できたため手術を終了した. しかし, 内側の骨棘切除が十分にできていなかったため, 最終調査時 (術後 3 年) は屈曲が 95 度, 伸展 -15 度と, 術前よりは改善していたものの, 徐々に可動域制限をきたしていた. 最終調査時の X 線で, 内側の骨棘の増大及び骨開窓部の縮小がみられた (図 6).

<症例 2 (再手術例)>

58 歳, 男性.

初回手術時, 前方と内側からのアプローチで骨開窓を行ない, 術中屈曲 120 度, 伸展 -10 度を獲得できていた. しかし, 本症例も内側の処理が十分に行なえておらず, 最終調査時 (術後 4 年) の X 線にて骨開窓部の縮小と内側の骨棘の増大がみられた. 可動域は屈曲 85 度, 伸展 -20 度であり, 洗顔は可能であったが趣味のクレ射撃に支障があり, もう少しスムーズな可動域を獲得したいとのことで, 再手術を希望された. 再手術は内側アプローチで AOL を温存し, 肘を屈曲, 伸展させながら, 滑車切痕部の骨棘を後方から前方にかけて可能な限り切除した. 再手術後の麻酔下屈曲は 110 度, 伸展 -10 度と動きもスムーズであり, 良好な関節可動域が得られた (図 7).

考 察

今回, 変形性肘関節症患者に対して, 関節授動術の術後調査を行なった結果, 全体としては良好な成績が得られていた. しかし, 全ての症例に良好な成績が得られていたわけではなく, なかには可動域制限や疼痛が再出現する症例も存在した. そこで, 肘関節授動術の成績不良因子について検討を行なった結果, 内側の骨棘切除が不十分であった症例 11 肘中 5 肘 (45.5%) に成績不良例があり, 明らかに有意差を認めた. また, 成績不良例 6 名 6 肘のうち 1 名 1 肘は内側のアプローチにて前方, 後方, 内側の骨棘を十分に切除していたにも関わらず, 術後屈曲 100 度, 伸展 -10 度であった. しかし, 本人は痛みもなく, 以前よりも肘関節の

動きがスムーズになったと満足されていた.

これまで, 肘関節の疼痛や可動域制限を伴う変形性肘関節症に対する関節授動術には, 後外側進入法 (津下法)¹¹⁾をはじめ Outerbridge-柏木法⁴⁾, 内外側進入法¹⁰⁾, 外側進入法⁸⁾, 内側進入法²⁾, 後内側 (外側含む) 進入法⁶⁾¹²⁾などの多くの術式があり, それぞれに利点と問題点が報告されている. その中でも, 従来より本邦でよく用いられている手法は, 後外側進入法 (津下法) や Outerbridge-柏木法である⁴⁾¹¹⁾. 後外側進入法 (津下法)¹¹⁾は, 関節内全体にわたる十分な骨棘切除が可能であるが, 内側の骨棘を十分に切除するには技術的にかなり難しく, 手術侵襲が大きいという問題がある. また, Outerbridge-柏木法⁴⁾は鉤状突起や鉤突窩, 肘頭, 肘頭窩に局限した骨棘により肘関節の疼痛, 可動域制限が生じている症例には良い適応であるが, 実際にはこのような症例は比較的少ない.

三浪ら⁵⁾は中心型肘関節症の中でも Outerbridge-柏木法によって期待通りの効果が得られにくい症例が存在することを指摘しており, 術前の屈曲角度が 100 度以下, 伸展制限角度が 40 度以上ある症例には Outerbridge-柏木法を行なっても十分な可動域は得られにくいと述べている. さらに, 三浪ら⁵⁾は骨開窓の縮小率についても検討を行ない, その結果は 5 年間で約 30%であったと報告している. この三浪らの報告はやはり, 内側の処理の必要性を示唆しているものと考ええる.

一方, 内側進入法²⁾や後内側進入法⁶⁾¹²⁾は変形性肘関節症に合併しやすい肘部管症候群の処置も容易であり, 手術侵襲も小さく, 骨棘切除も肘関節外側を除いて, ほぼ全周にわたり処置が可能であると言われている. 仲川ら⁷⁾は, 内側進入法による肘関節授動術は尺骨神経に対する処置が十分に行なえ, 手術侵襲も小さいと報告している. さらに, 屈曲可動域の改善のみならず, 伸展可動域の改善や伸展筋力の維持も良好であり, 変形性肘関節症に対して優れた手術法であると述べている. 池田ら¹⁾は, 内側進入法の長所は可動域制限の主病変である骨棘が少ない侵襲で効率よく切除できること, 尺骨神経の処置が可能であるとしている. 反対に内側進入法の短所として, 視野がやや狭く, やや手術手技が困難であること, 外側要素の骨棘切除の必要がある場合, 外側から別にアプローチする必要があると報告している. 石井ら³⁾は詳細な解剖学的観察の所見から, 鉤状突起と肘頭の内側辺縁の骨棘が肘屈

図6 症例1 (成績不良例)

58歳, 男性

内側骨棘の切除が不十分であった

最終調査時のX線で, 内側の骨棘形成の増大及び骨開窓部の縮小がみられた

初回手術前 屈曲 80 度，伸展 - 30 度

再手術前 屈曲 85 度，伸展 - 20 度

尺骨神経を剥離後 AOL を温存し骨棘を露出

AOL

骨棘切除後

再手術前肘部管撮影像

再手術後肘部管撮影像

図 7 症例 2 (再手術例)

58 歳，男性

- 1 段目：初回手術前の正面 X 線像及び伸展写真（左図）と側面 X 線像及び屈曲写真（右図），
- 2 段目：再手術前の正面 X 線像及び伸展写真（左図）と側面 X 線像及び屈曲写真（右図），
- 3 段目：再手術時（左図：尺骨神経を剥離後 AOL を温存し骨棘を露出，右図：骨棘切除後），
- 4 段目：再手術前（左図）と術後（右図）の肘部管撮影像

曲制限の主たる原因になると指摘している。

今回、26名26肘のうち骨開窓を行なったのは14名14肘であり、術後経過観察期間平均49.7ヶ月(4.1年)で、骨開窓部の縮小率は43.2%であった。また、白井ら⁹⁾は術後10年以上経過した症例において約43%の骨開窓部の縮小傾向を認めているが、術後可動域は長期に保たれ、除痛効果も維持可能であったと報告している。我々の症例においても、骨開窓部の縮小率と可動域の低下率は必ずしも一致してはならず、骨開窓部の縮小は術後成績に及ぼす影響は少ないものと考ええる。従って、我々の結果および前述した報告より、変形性肘関節症患者に対する関節授動術において良好な成績を得るためには、骨開窓の有無に関わらず、滑車内側、肘頭内側の骨棘切除を十分に行なうことが重要と思われた。

ま と め

1. 変形性肘関節症患者に対して、関節授動術の成績不良例について検討を行なった。
2. 全体として、関節可動域や疼痛は有意に改善し、術後成績は良好であった。
3. 26名26肘中、6名6肘に成績不良例を認めた。
4. 今回、14名14肘に骨開窓を施行し、術後4.1年で骨開窓部の縮小率は43.2%であったものの、骨開窓部の縮小率と可動域の低下率は必ずしも一致していなかった。
5. 前方、後方のdebridementを十分に行なったにも関わらず、内側の骨棘切除が不十分な症例では、成績不良に陥りやすいことが示唆された。

参 考 文 献

- 1) 池田 登, 小谷博信, 上尾豊二: 変形性肘関節症に対する Debridement Arthroplasty の治療成績. 日肘会誌, 14: 244-246, 2007.
- 2) 石井清一, 宮野須一, 三浪三千男: 変形性肘関節症の進展様式と関節形成術. 整形外科 MOOK, 54: 66-78, 1988.
- 3) 石井清一, 宮野須一: 内側進入による肘関節症の関節形成術. 関節外科, 13: 239-243, 1994.
- 4) Kashiwagi, D.: Osteoarthritis of the elbow joint: Intra-articular changes and special operative procedure: Outerbridge-Kashiwagi method (O-K method). The elbow joint. Proceeding of the International Congress, Japan, pp. 177-188. Kashiwagi, D., Amsterdam, Elsevier Science, 1985.
- 5) 三浪三千男, 山崎 潤, 加藤貞利: 変形性肘関節症における O-K 関節形成術. 関節外科, 13: 223-229, 1994.
- 6) 宮野須一, 石井清一: 変形性肘関節症の関節形成術. 関節外科, 9: 345-353, 1990.
- 7) 仲川喜之, 水振貴満: 変形性肘関節症に対する debridement 関節形成術の治療成績. 日肘研会誌, 9: 79-80, 2002.
- 8) 荻野利彦, 高原政利: 変形性肘関節症に対する関節 debridement 術. 整・災外, 35: 245-251, 1992.
- 9) 白井久也ら: 変形性肘関節症に対する Outerbridge-柏木法の長期成績 一術後10年以上経過例の検討一. 日肘会誌, 15: 18-20, 2008.
- 10) 多田浩一ら: 変形性肘関節症の授動術. 関節外科, 9: 333-342, 1990.
- 11) Tsuge, K., et al.: Arthroplasty of the elbow: twenty years experience of a new approach. J. Bone Joint Surg., 69-B: 116-120, 1987.
- 12) Wada, T., et al.: Debridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow. J. Bone Joint Surg., 86-A: 233-241, 2004.