

キーンベック病に対する血管柄付き骨移植術

藤原 浩芳, 久保 俊一

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*

Pedicle Vascularized Bone Graft for Kienböck's Disease

Hiroyoshi Fujiwara and Toshikazu Kubo

Department of Orthopaedics,

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

抄 録

キーンベック病に対しては、血管柄付き骨移植術も治療法選択の一つである。当科における血管柄付き骨移植術の術後成績を検討した。1997年以降にキーンベック病に対して血管柄付き骨移植術を行った18例を対象とし、Lichtman分類では、stage IIが5例、stage IIIAが6例、stage IIIBが7例であった。手術はすべて背側からアプローチし、中手骨基部からの骨移植を11例に、橈骨遠位部からの骨移植を7例に施行した。術後は症例によって創外固定、一時的STT関節固定、ギプス固定のいずれかを行った。経過観察期間は平均33.8ヵ月であった。疼痛は17例で改善し、掌背屈可動域は平均93.4°から105.2°に改善したが、背屈制限が残存する傾向を認めた。治療成績は、Mayo modified wrist scoreでexcellent:8例、good:7例、fair:3例であり、fairの3例は痛みと可動域制限が残存していた。採取部位による術後成績の差は認めなかった。術後に月状骨の圧潰が進行する症例でも、最終的に再血行化が得られれば圧潰が停止し、臨床成績も良好なことから、採取部位に関係なく血管柄付き骨移植術による治療は有用な手術法と考えた。

キーワード：キーンベック病，血管柄付き骨移植，無腐性壊死。

Abstract

We report the operative procedure and outcome of Kienböck's disease after vascularized bone graft treatment, which was performed in 18 patients, composed of 12 men and 6 women, with ages ranging from 18 to 67 years (average 43.6 years). Based on the Lichtman staging classification, five, six and seven patients were classified as stage 2, 3A and 3B, respectively. Vascularized bone graft was harvested from the third and second metacarpal base in nine and two patients, respectively, and from the distal end of the radius in seven. The mean follow-up period was 33.8 months.

Results were evaluated based on the Mayo Modified Wrist Score, with eight, seven and three patients considered excellent, good and fair, respectively. Although the wrist extension range of motion (ROM) was less prone to recovery, results show pain relief with an improved wrist flexion ROM. All patients were able to return to their daily activities, including sports. Further, no significant differences in clinical results were observed between individual harvesting sites.

Based on our results, we recommend vascularized bone graft as an effective procedure in the

treatment of stage 2 and 3 Kienböck's disease.

Key Words: Kienböck's disease, vascularized bone graft, avascular necrosis.

はじめに

キーンバック病のLichtman分類¹⁾ stage II, III に対しては、これまでに様々な手術法が報告されている。主に、月状骨への力学的負荷を軽減する方法と血行を再生する方法に大別される。前者には橈骨²⁾あるいは有頭骨短縮術³⁾、橈骨楔状骨切り術⁴⁾などがあり、安定した成績が報告されている。しかし、すでに圧潰が進行している症例や分節化を認める症例に対しては、その適応は限られることが多く、月状骨の血行を直接再生する必要がある。血管柄付き骨移植術⁵⁻⁹⁾は、月状骨の血行の回復を目的とし、月状骨の再生あるいは分離部の骨癒合を図る方法である。今回、当科における血管柄付き骨移植術の術後成績を検討したので報告する。

症例および方法

対象は男性12例、女性6例、手術時年齢は、平均43.6歳(18歳~67歳)。症状出現から手術までの期間は平均12.5ヵ月(3ヵ月~28ヵ月)であり、キーンバック病のstage分類は、stage II 5例、stage III A 6例、stage III B 7例であった。血管柄付き骨移植の採骨は、第3中手骨基部から9例、第2中手骨基部から2例、2,3 intercompartment supraretinacular artery (以下ICSRA)を血管柄とした橈骨遠位から4例、1,2 ICSRAを血管柄とした橈骨遠位から3例であった(図1)。

血管柄付き骨移植術に加えて、ulnar minus varianceの5例に橈骨短縮術を、null varianceの2例に有頭骨短縮術を併用した。3例に対しては一時的にscapho- trapezio- trapezoidal (以下STT)固定を術後3ヵ月間行った。

術後評価は、MAYO MODIFIED WRIST SCORE¹⁰⁾(表1)を用いて行い、100点満点で評価し、90~100をexcellent、80~89をgood、

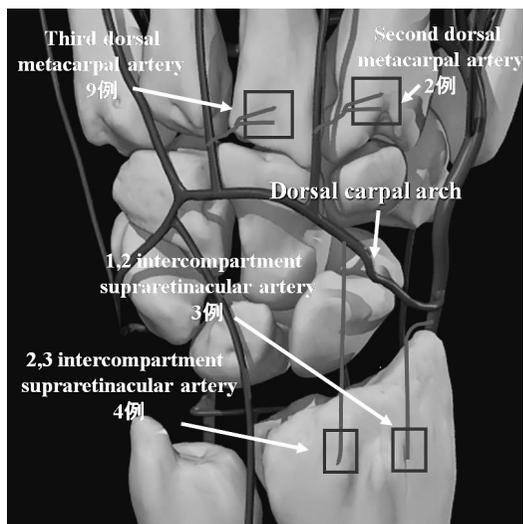


図1 血管柄付き骨移植の部位

65~79をfair、65以下をpoorとした。

また、対象の中で血管柄付き骨移植術のみを行った11例と、当科においてこれまでにキーンバック病に対して施行した橈骨短縮術7例の術後成績を比較検討した。

データは平均値±標準偏差で示した。統計解析はPaired t-testによって行い、 $P < 0.05$ を統計的に有意とした。

結 果

追跡期間は、平均33.8ヵ月(12ヵ月~89ヵ月)であった。臨床成績はexcellent 8例、good 7例、fair 3例でpoorの症例は認めなかった。月状骨の圧潰の程度を示すStåhl's index¹¹⁾は全体では術前 $47.5 \pm 1.8\%$ から術直後 $50.2 \pm 2.3\%$ に改善したが($P < 0.05$)、最終経過観察時には $48.5 \pm 1.4\%$ と軽度圧潰が進行していた。短縮術の併用有無によりStåhl's indexの変化を検討すると、短縮術を併用した群では、併用しなかった群に比較し、最終経過観察時において有意に高

表1 MAYO MODIFIED WRIST SCORE (文献10より改変)

項目	点数	所見
疼痛 (25点)	25	疼痛なし
	20	重労働で軽度の痛みあり
	20	天候の変化で痛みあり
	15	重労働で中程度の痛みあり
	10	日常生活で軽度の痛みあり
	5	日常生活で中程度の痛みあり
0	安静時痛あり	
満足度 (25点)	25	とても満足している
	20	中程度満足している
	10	働けるが満足していかない
	0	働けない状態で不満あり
可動域 (25点)	25	健側の100%
	15	健側の75%-99%
	10	健側の50%-74%
	5	健側の25%-49%
	0	健側の0%-24%
握力 (25点)	25	健側の100%
	15	健側の75%-99%
	10	健側の50%-74%
	5	健側の25%-49%
	0	健側の0%-24%
合計	90-100	Excellent
	80-89	Good
	65-79	Fair
	<65	Poor

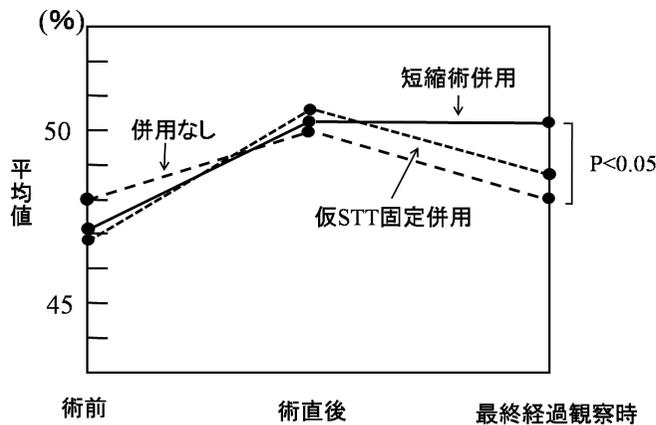


図2 Ståhl's index の変化

値を認め (P<0.05), 術直後に改善した値を維持していた (図2).

Carpal height ratio は, 術前 0.523 ± 0.024 , 術

直後 0.545 ± 0.056 , 最終経過観察時 0.525 ± 0.018 とほとんど変化を認めなかった.

血管柄付き骨移植術単独の可動域は, 背屈健

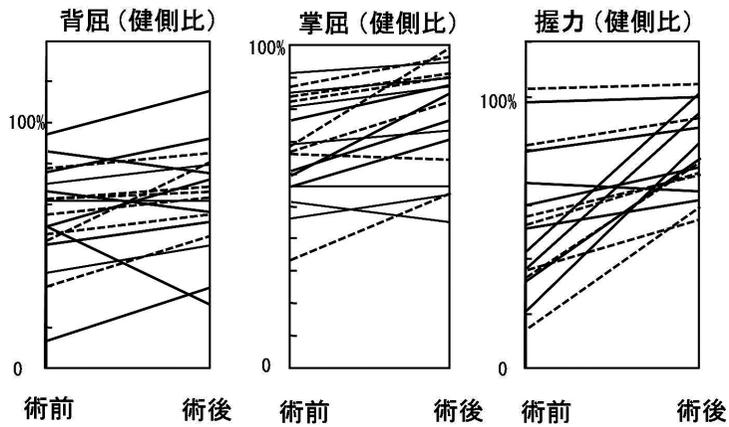


図3 血管柄付き骨移植術 (実線) (11例) と橈骨短縮骨切り術 (点線) (7例) の成績比較

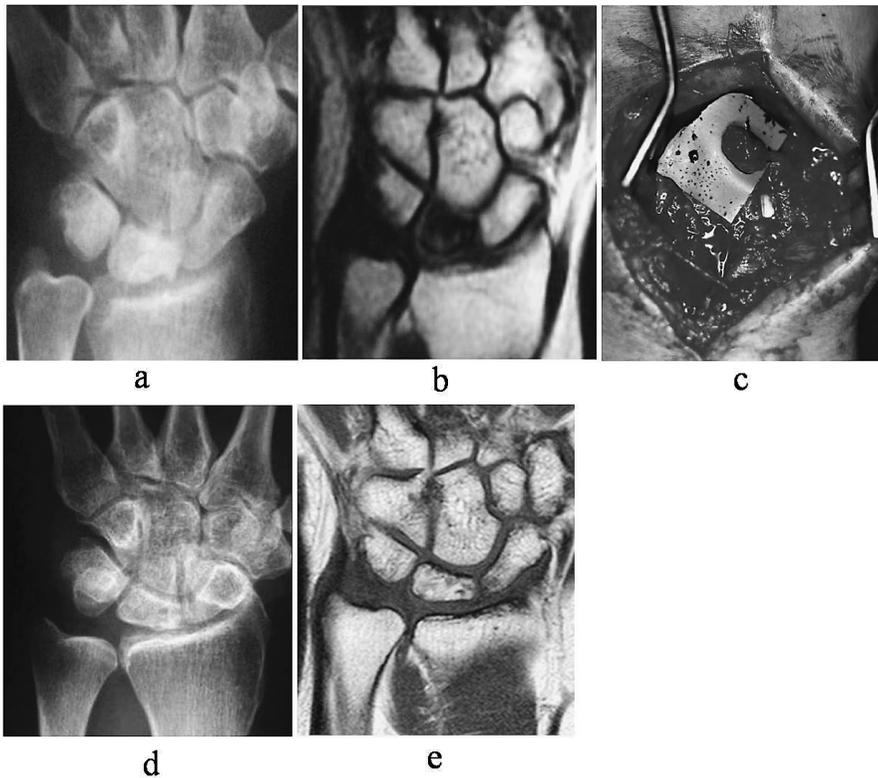


図4 症例1

- a: 術前単純X線, 月状骨の圧潰と硬化像がみられる.
- b: 術前MRI (T1), 月状骨全体が低信号を示す.
- c: 第3中手骨基部からの血管柄付き骨移植術.
- d: 術後7年単純X線, 硬化像は消失している.
- e: 術後7年MRI (T1), 良好な再血行化を認める.

側比 $72.5 \pm 36.8\%$ から $78.4 \pm 34.2\%$ ($P < 0.05$) に掌屈可動域は $66.2 \pm 28.5\%$ から $78.2 \pm 22.4\%$ ($P < 0.01$) に改善した。握力は健側比 $57.9 \pm 35.3\%$ から $88.5 \pm 11.4\%$ に回復した ($P < 0.001$)。一方、橈骨短縮術単独の可動域は、背屈健側比 $74.8 \pm 24.7\%$ から $88.5 \pm 22.3\%$ ($P < 0.01$) に掌屈可動域は 68.4 ± 27.6 から 80.2 ± 20.8 ($P < 0.01$) に改善した。握力は健側比 $53.4 \pm 38.4\%$ から $85.1 \pm 12.4\%$ に回復した ($P < 0.001$) (図3)。

症例提示

症例1, 45歳女性, 主訴は左手関節痛。握力は8kg(健側31kg)と著明に低下し, 手関節の可動域は掌屈40°, 背屈45°と制限されていた。月状骨は単純X線では圧潰と硬化像を認め, MRIでT1lowの輝度変化を示し, Lichtman分類stageⅢAと診断した(図4a, b)。第3中手骨基部から血管柄付き骨移植術(図4c)および一時的STT固定を施行した。術後7年の単純X線では, 月状骨の圧潰の進行を認めず硬化像は消失し, MRIT1強調画像で月状骨は周囲の手根骨と同等の信号強度まで改善している(図4d, e)。現在, 握力は27kgと改善しパン職人として現職に復帰している。手関節の可動域は, 掌屈55°と改善しているが, 背屈に関しては47°

とほとんど改善を認めていない。臨床評価はexcellentである。

症例2, 26歳女性。主訴は左手関節痛。単純X線で月状骨の圧潰像および舟状骨の掌屈変形を, MRIでT1lowの輝度変化を認め, Lichtman分類stageⅢBと診断した(図5a, b)。約2mmのulnar minus varianceの本例に対し, 1,2 ICSRAを血管柄とした橈骨遠位から血管柄付き骨移植術および橈骨短縮術を施行した(図5c)。術後2年の現在, 疼痛は消失し単純X線では月状骨の硬化像は残存しているが, 圧潰はやや改善されており, 臨床評価はgoodである(図5d)。

考察

StageⅡおよびⅢのキーンバック病に対して当科では, 以前からulnar minus varianceの症例には橈骨短縮術を, ulnar plusおよびnull varianceの症例には血管柄付き骨移植術を施行している。血管柄付き骨移植術単独11例と橈骨短縮術単独7例の術後成績を比較した結果, 握力に関しては両者ともよく改善しているが, 血管柄付き骨移植術では手関節の背屈制限が残存する傾向が認められた。これは, 橈骨短縮術が関節外の手術で術後早期から可動域訓練開始

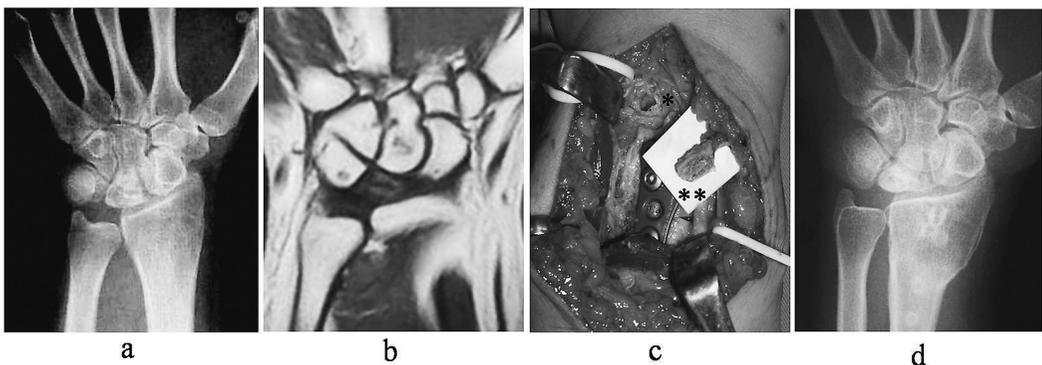


図5 症例2
 a: 術前単純X線。月状骨の圧潰を認める。
 b: 術前MRI (T1)。月状骨全体が低信号を示す。
 c: 橈骨遠位からの血管柄付き骨移植術。
 d: 術後2年単純X線。圧潰の進行は認めない。
 *壊死部 **血管柄付き移植骨片

しているのに対して、血管柄付き骨移植術は関節に侵襲を加えるうえに移植骨の固定性の問題から可動域訓練が遅れることが原因と考える。

血管柄付き骨移植の採取部位として、第1中手骨⁵⁾、第2中手骨⁶⁾、第3中手骨⁷⁾、橈骨背側面⁸⁾、橈骨掌側面⁹⁾などが報告されている。今回の検討では、血管柄付き骨移植の採取部位による術後成績の相違は認めなかった。採取部位の決定には、移植母床までの距離と血管柄の太さを考慮する必要がある。つまり、キーンベック病には第2、3中手骨基部、1,2ICSRA・2,3ICSRAを血管柄とした橈骨遠位から採骨可能であるが、術中の血管茎の太さ、長さに応じて臨機応変に対応することが重要と考える。

一方、血管柄付き骨移植術に橈骨あるいは有頭骨短縮術を併用した方が最終的な圧潰率は少ない結果になった。このことは、血管柄付き骨移植術だけでは、力学的に月状骨の圧潰をくい止めるだけの強度がないことを示している。月状骨の圧潰を最小限にとどめるためには、再血

行化が起こり骨稜の再構成が生じるまでの間、何らかの方法で月状骨にかかる力学的負荷を減らす必要があると考える。Yajimaら¹²⁾が報告した一時的STT固定は、簡便で有用な方法であるが、今回の症例のように抜釘後に圧潰が進行する可能性がある。臨床成績に明らかな差は認めなかったが、将来、変形性関節症の出現が危惧される場所である。圧潰を最小限にする意味でstage IIIの症例に対しては、血管柄付き骨移植術に短縮術を併用した方がよいと考えた。

ま と め

1. キーンベック病に対する血管柄付き骨移植は良好な術後成績が得られたが、背屈制限の残存する傾向を認めた。
2. キーンベック病の血管柄付き骨移植術の長期例を観察するとMRIの信号正常化を認め、病期の進行は停止していた。
3. 血管柄付き骨移植の採取部位による術後成績の差は認めなかった。

文 献

- 1) Lichtman DM et al. Kienböck's disease: The role of silicone replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1977; 59A: 899-908.
- 2) Almquist EE, Burns JF Jr. Radial shortening for the treatment of Kienböck's disease-A 5-10 year follow-up. *J Hand Surg* 1982; 7A: 348-352.
- 3) Horii E, Garcia-Elias M, An KN, et al. Effect on force transmission across the carpus in procedure used to the Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1990; 15A: 393-400.
- 4) Nakamura R, Tsuge S, Watanabe K, et al: Radial Wedge osteotomy for Kienböck's disease. *J Bone and Joint Surg* 1991; 73A: 1391-1396.
- 5) Yuceturk A, Isiklar ZU, Tuncay C, et al. Treatment of scaphoid nonunions with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. *J Hand Surg* 1997; 22B: 425-427.
- 6) 牧野正晴, 松崎浩徳. 血管柄付き第2中手骨基部骨移植術. *日手会誌* 1999; 16: 98-102.
- 7) 河合生馬, 奥田良樹, 玉井和夫, ほか. Kienböck病に対する手術適応と治療成績. *日手会誌* 2000; 16: 665-669.
- 8) Zaidenberg C, Siebert JW, Angrigiani C. A new vascularized bone graft for scaphoid non union. *J Hand Surg* 1991; 16A: 474-478.
- 9) Sheetz K K, Bishop AT, Berger RA. The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone grafts. *J Hand Surg* 1995; 20A: 902-914.
- 10) Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney WP, Linscheid RL. Scaphoid malunion. *J Hand Surg* 1989; 14-A: 679-687.
- 11) Brolin I. Post-traumatic lesions of the lunate bone. *Acta Orthop Scandinav* 1964; 34: 167-182.
- 12) Yajima H, Ono H, Tamai S. Temporary internal fixation of the scapho- trapezio-trapezoidal joint for the treatment of Kienböck's disease. *J Hand Surg* 1998; 23-A: 402-410.