

# Multiple Brachymetacarpia Treated by Distraction Osteogenesis

In-Tak Bae<sup>1</sup>, Ji-Kang Park<sup>2</sup>,  
Seung-Myung Choi<sup>2</sup>,  
Gook-Jong Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Anyang  
SAM Hospital, Anyang, Korea

<sup>2</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk  
National University Hospital, Cheongju, Korea

The treatment of a brachymetacarpia using a distraction osteogenesis was mostly single, unilateral pattern. In case of multiple brachymetacarpia, single-stage lengthening or rapid distraction lengthening with a bone graft were usually used. Multiple brachymetacarpia treated by distraction osteogenesis is rarely reported. We report a case of a 15-year-old female presented with bilateral multiple brachymetacarpia treated by distraction osteogenesis simultaneously without complications. Also, we have evaluated the clinical results and factors which influence the clinical results.

**Keywords:** Brachydactyly, Hand deformities, Distraction osteogenesis

**Received:** January 16, 2017

**Revised:** [1] March 14, 2017

[2] April 4, 2017

**Accepted:** April 17, 2017

**Correspondence to:** Ji-Kang Park

Department of Orthopaedic Surgery,  
Chungbuk National University Hospital,

776 1(il)sunhwan-ro, Heungdeok-gu,

Cheongju 28644, Korea

TEL: +82-43-269-6077

FAX: +82-43-274-8719

E-mail: carm0916@hanmail.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

단중수증(brachymetacarpia)은 선천성, 외상, 감염 등의 원인으로 골단판의 미성숙 혹은 조기 폐쇄에 의해 발생한다. 인구 1,000명당 1명의 빈도로 여성이 남성보다 5배 이상 많으며 제4중수골에서 가장 흔하다<sup>1</sup>. 수부의 기능 장애는 대부분 없으며 주로 미용적인 이유로 수술을 고려한다.

수술 방법으로는 일단계 골 연장술(single-stage lengthening), 골이식을 이용한 급속 신연 골 연장술(rapid distraction lengthening with a bone graft)과 가골 신연술(distraction osteogenesis)이 있다. 이중 가골 신연술은 점진적으로 길이를 원하는 만큼 늘릴 수 있고 골이식이 필요 없으며 높은 성공률과 외관상 만족스러운 결과를 얻을 수 있어 가장 선호되는 방법이다.

국내에 가골 신연술로 치료한 단중족증(brachymetatarsia)에 대한 보고는 종종 있으나 단중수증에 대한 보고는 드물며 대부분 단발성에 대한 치료이다. 저자들은 양측 다발성 단중수증으로 내원한 15세 여성 환자에 대해 가골 신연술을 동시에 시행하여 합병증 없이 치료한 예가 있어 치료 및 임상 결과에서 단발성 단중수증과의 차이점, 치료 시 주의사항 등에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 증례

15세 여성 환자가 양측 수지의 단축을 주소로 내원하였다. 외상이나 감염, 종양 등의 병력은 없었고 선천성 동반 기형 또한 없었다. 외관상의 불만 이외에 통증이나 기능 장애는 호소하지 않았다.

이학적 검사상 좌측 제3, 4수지 및 우측 제3수지를 제외한 나머지 모든 수지의 단축과 좌측 제5중수골 및 우측 제4, 5중수골 골두의 돌출(knuckle) 소실이 두드러지게 관찰되었으며 환자는 좌측 제5수지, 우측 제4, 5수지의 단축에 대해 불만족하였다(Fig. 1A). 모든 수지의 관절 운동 범위는 정상이었고 손가락의 근력과 감각, 모세혈관의 재충전 시간도 정상이었다.

단순방사선사진상 중수수지 관절과 수근중수 관절의 아탈구나 탈구 소견은 없으며, 중수골과 지골의 다발성 단축이 관찰되었다(Fig. 1B). 환자는 좌측 제5수지 및 우측 제4, 5수지의 단축에 대한 치료를 원하여 환자에게 외고정 장치를 이용

한 가골 신연술로 생길 수 있는 합병증에 대하여 충분히 설명한 후 수술을 시행하였다.

일측형 외고정 장치(external monofixator; Orthofix, Verona, Italy)를 이용하였으며 좌측 제5중수골부터 시행하였다. 이동식 영상 장치의 보조하에 먼저 중수골의 근위 및 원위부에 각각 2개의 골 고정 나사(shantz pin)를 삽입 후 일측형 외고정 장치를 이용하여 고정하였다. 이후 건과 신경혈관 구조물을 보호하며 중수골의 간부에서 절골을 하였다. 절골 시 미리 1.1 mm K-강선을 이용하여 절골 부위에 다발성 구멍을 만들어 놓은 뒤 골막을 최대한 보존하면서 수평(transverse)으로 절골하였고 이동식 영상 장치를 이용하여 절골이 완전히 이루어졌는지, 각형성은 없는지 등을 최종 확인하였다. 우측 제4, 5중수골도 같은 방식으로 수술을 시행하였다(Fig. 2A). 수술 후 다음날부터 수지 관절 운동을 시작하였고, 수술 후 5일째부터 약 10일간 12시간마다 0.25 mm씩 두 번 조정하여 하루에 0.5 mm씩 골 연장이 되도록 조정하였다.

가골이 형성되기 시작한 수술 후 2주부터는 하루에 0.25 mm씩 연장이 되도록 조정하였고(Fig. 2B), 4주째 단순방사선사진에서 가골이 명확히 보였다(Fig. 2C). 수술 후 총 7주 동안 골 연장을 하였고, 이후 7주가량 더 외고정 장치를 유지한 후(경화기, consolidation period) 단순방사선사진에서 피질골의 형성이 확인되었을 때 외고정 장치를 제거하였다(Fig. 2D). 총 외고정 장치 유지 기간은 14주였다.

수술 후 1년째 시행한 단순방사선사진에서 최종적으로 좌측 제5중수골의 골 연장률(percentage increase)은 48%

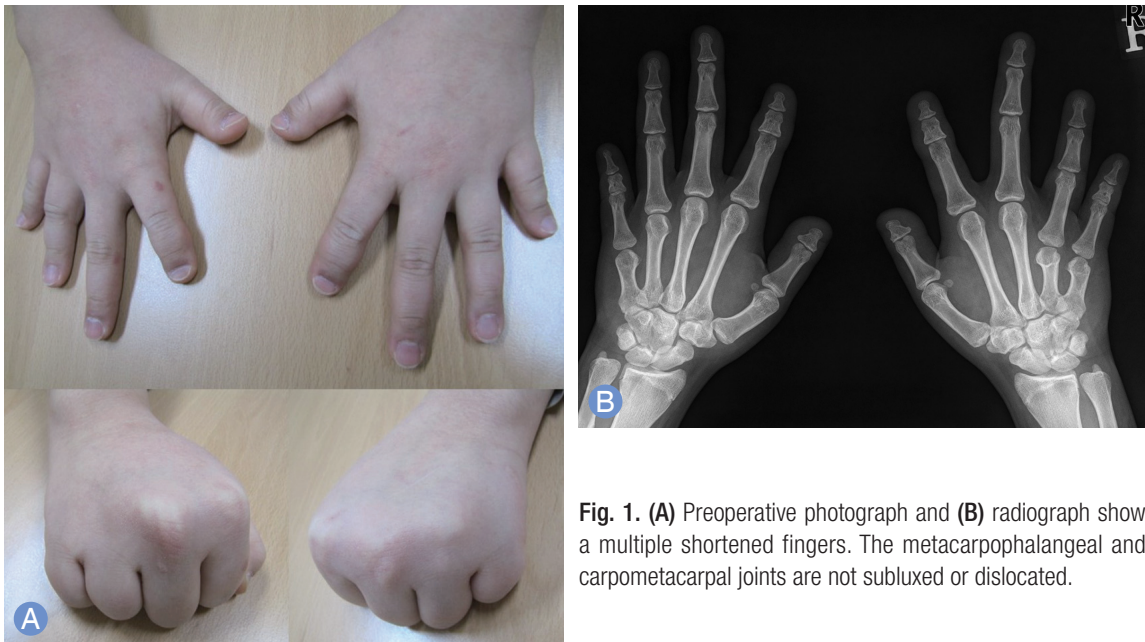
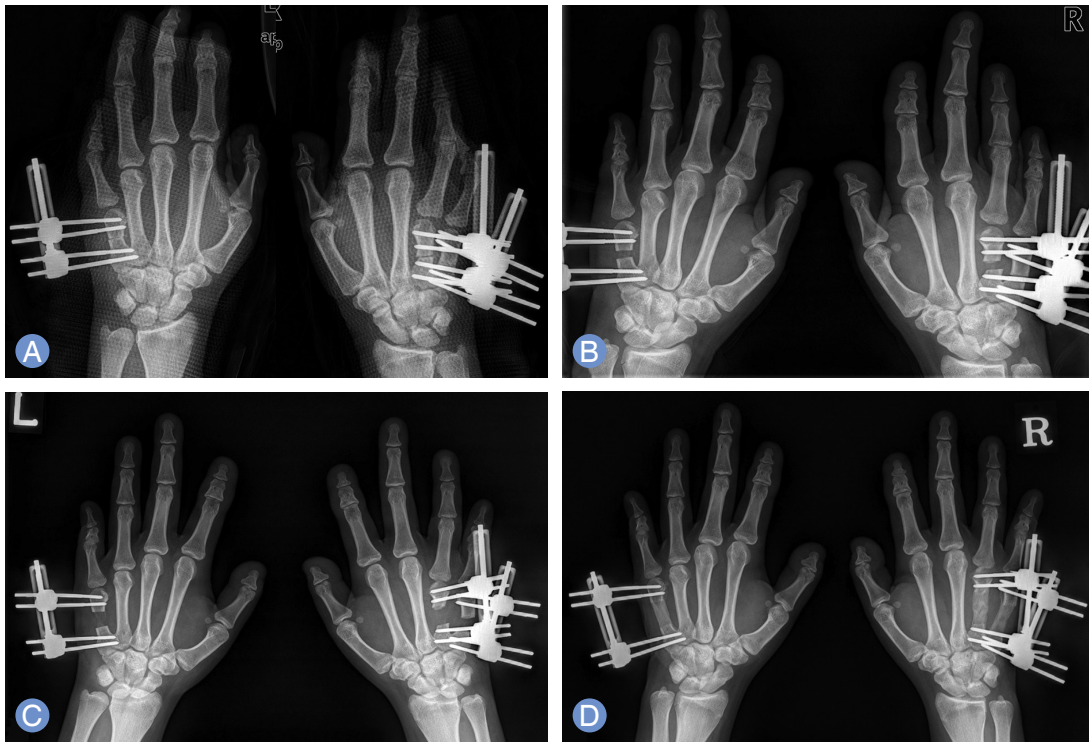


Fig. 1. (A) Preoperative photograph and (B) radiograph show a multiple shortened fingers. The metacarpophalangeal and carpometacarpal joints are not subluxed or dislocated.



**Fig. 2.** Radiographs show (A) osteotomy through the diaphysis using a unilateral fixator, (B) callotasis after 2 weeks, (C) callotasis after 4 weeks, and (D) good callus filling the distraction gap 14 weeks after callotasis.



**Fig. 3.** Radiograph 1 year after surgery show lengthened small finger on the left hand and ring, small finger on the right hand.

(31.3→46.6 mm, 골 신연 길이: 15.3 mm), 우측 제4중수골은 52% (31.6→48.3 mm, 골 신연 길이: 16.7 mm), 우측 제5중수골은 54% (30.8→47.6 mm, 골 신연 길이: 16.7 mm)의 골 연장을 얻었다(Fig. 3). 이학적 검사상 좌측 제5수지와 우측 제4, 5수지의 길이가 술 전보다 연장되었으며 수지의 관절 운동 제한, 수지 각 변형, 수지 회전 변형, 핀 삽입부 감염증, 수지 혈액 순환 및 신경 손상 등의 합병증은 없었다(Fig. 4).



**Fig. 4.** A 15-year-old female has full motion of the hand and no angular or rotational deformity.

## 고찰

선천성 단중수증의 정확한 원인은 밝혀져 있지 않지만 성장



판의 조기 폐쇄와 관련이 있는 것으로 알려져 있으며 아직까지 확실하게 정립된 나이별 치료법은 없다<sup>2</sup>. 수술 시기에 대해서 Smith와 Gumley<sup>3</sup>는 환자의 정서적인 면을 고려하여 연장술을 2-4세에 시행하는 것을 권유 하였고, Kato 등<sup>4</sup>은 가골 형성이 충분하고 경화도 쉽게 이루어질 수 있기 때문에 10-15세에 연장술을 시행할 것을 제안하였다. 이에 반해 Toh 등<sup>5</sup>은 나이와 치유 인자(healing index)는 상관없이 없다고 하였고, Chung 등<sup>6</sup> 역시 14세에서 25세까지의 단지증 환자를 대상으로 한 수술적 치료 결과, 골유합 과정에 있어 나이는 문제가 되지 않는다고 하였다. 본 증례의 환자는 15세 사춘기로 미용에 관심이 많으며 가골 형성이 원활하여 수술을 시행하기 좋은 나이였다고 생각한다.

골 연장의 길이를 정하는데 있어서는 한 군데만 이화된 경우와는 달리 다발성 단중수증의 경우, 기대 연장 길이를 정하는데 어려움이 있는데, Aydinlioglu 등<sup>7</sup>은

$$\begin{aligned} \text{“제1중수골} &= 0.67 \times \text{제2중수골} = 0.71 \times \text{제3중수골} = 0.78 \times \\ \text{제4중수골} &= 0.84 \times \text{제5중수골”} \end{aligned}$$

과 같은 계산법을 제시하였다. 본 증례는 이를 적용하여, 제4중수골은 48 mm, 제5중수골은 45 mm 신연 시키는 것을 목표로 하였고 원하는 만큼의 골 연장을 얻을 수 있었다. 환자의 경우 중수골뿐 아니라 지골의 단축도 있어 중수골만 연장하는 것으로는 정상 수지의 길이를 얻기에 한계가 있었지만, 중수골 연장으로 얻은 외형에 대해 매우 만족하였으며 지골 연장은 추후 고려해 보기로 하였다.

수술 방법에 있어서 Saito 등<sup>8</sup>은 외부 고정 장치를 길게 할 필요가 없어 환자의 불편이 적은 장점이 있는 골이식을 통한 일단계 골 연장술을 추천하였는데, 일단계 골 연장술의 경우 한 번에 늘릴 수 있는 길이가 제한되는 단점이 있고 혈류 장애나 이식골의 불유합 등의 합병증이 생길 수 있다. 본 증례의 경우 다발성으로 많은 양의 이식골이 필요하고 10 mm 이상의 골 연장이 필요하여 일단계 골 연장술과 골이식을 이용한 급속 신연 골 연장술은 적용하기 어렵다는 점<sup>4</sup>, 또한 골이식을 하게 되었을 때 생기는 추가적인 수술 반흔을 원하지 않는 점 등을 고려하여 점진적으로 10 mm 이상의 길이를 늘릴 수 있고 급격한 연장으로 인한 혈관, 신경의 합병증이 적으며 골이식이 필요 없는 가골 신연술을 시행하였다. 본 증례의 경우처럼 가골 신연술로 다발성 단중수증을 치료할 경우 다발성 단중수증에 비해 여러 개의 외고정 장치를 착용해야 하는 불편함은 있으나 그 외 부분은 치료 과정에 있어 다를 것이 없으므로 오랜 기간 외고정 장치를 함으로써 생기는 시간, 경제적인 비용을 줄일 수 있어 오히려 다발성 단중수증 치료의 좋은 적응증이라 생각한다.

단중수증 수술의 합병증으로는 핀 삽입부 감염, 가골의 골절, 신생골의 지연 및 불유합, 중수골의 각 변형, 수지 강직, 중수수지 관절의 아탈구 등이 있다. 이러한 합병증을 막기 위해서는 절골 시 골막을 최대한 보존하며 최소한의 손상을 주기 위해 노력해야 하며 정확한 절골이 이루어지도록 세심한 술기가 필요하다. 또한, 절골 전 미리 외고정 장치의 골 고정 나사를 삽입하여 절골 이후 회전 및 각 변형이 생기지 않게 원래의 위치에 골 고정 나사가 고정되도록 하는 것이 중요하다. 수술 후 수지 강직을 막기 위해서는 가능한 빠른 기간에 수부 운동을 시작하는 것이 중요하며 본 증례의 경우 술 후 다음날 바로 수부 운동을 시작하였다. 신연술을 원하는 대부분의 단중수증 환자들은 수술 전 수부 기능 장애 없이 미용상의 문제와 심리적 위축을 문제로 치료를 원하므로 단지 미용만을 위한 무분별한 수술은 삼가야 하며 수술 후 발생할 수 있는 기능 손실 등 합병증에 대해 수술 전 환자와 충분히 상의 후 신중하게 결정해야 좋을 것이다. 저자들은 다발성 단중수증을 골이식 없이 가골 신연술을 통해 동시에 치료하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 문헌 고찰과 함께 보고한다.

## CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## REFERENCES

1. Suresh SS, Abraham R, Ravi P. Isolated symmetrical brachymetacarpia of the thumb: case report. *Hand (N Y)*. 2009;4:424-6.
2. Houshian S, Ipsen T. Metacarpal and phalangeal lengthening by callus distraction. *J Hand Surg Br*. 2001;26:13-6.
3. Smith RJ, Gumley GJ. Metacarpal distraction lengthening. *Hand Clin*. 1985;1:417-29.
4. Kato H, Minami A, Suenaga N, Iwasaki M, Kimura T. Callotaxis lengthening in patients with brachymetacarpia. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:497-500.
5. Toh S, Narita S, Arai K, Nakashima K, Tsubo K. Distraction lengthening by callotaxis in the hand. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:205-10.
6. Chung MS, Lee KH, Roe SG, Park MJ. Treatment of brachydactyly by skeletal lengthening. *J Korean Orthop Assoc*. 1989;24:85-93.
7. Aydinlioglu A, Akpinar F, Tosun N. Mathematical rela-

tions between the lengths of the metacarpal bones and phalanges: surgical significance. Tohoku J Exp Med. 1998;185:209-16.

8. Saito H, Koizumi M, Takahashi Y, Ohi H. One-stage elongation of the third or fourth brachymetacarpia through the palmar approach. J Hand Surg Am. 2001;26:518-24.

## 가골 신연술을 이용한 다발성 단증수증의 치료

배인택<sup>1</sup> · 박지강<sup>2</sup> · 최승명<sup>2</sup> · 김국종<sup>2</sup>

<sup>1</sup>안양샘병원 정형외과, <sup>2</sup>충북대학교병원 정형외과

가골 신연술을 이용한 단증수증의 치료는 대부분 단발성에 대한 것으로 다발성의 경우 대개 골이식을 통한 일단계 신연술이나 급속 신연 이후 골이식을 추가하는 술식을 사용한다. 가골 신연술을 이용한 다발성 단증수증의 동시 치료는 드물다. 저자들은 양측 다발성 단증수증으로 내원한 15세 여성 환자를 가골 신연술을 통해 동시에 치료하여 합병증 없이 좋은 결과를 얻었기에 치료 시 주의 사항 등에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고한다.

**색인단어:** 가골 신연술, 다발성 단증수증

**접수일** 2017년 1월 16일 **수정일** 1차: 2017년 3월 14일, 2차: 2017년 4월 4일

**게재확정일** 2017년 4월 17일

**교신저자** 박지강

충북 청주시 서원구 1 순환로 776

충북대학교병원 정형외과

**TEL** 043-269-6077 **FAX** 043-274-8719

**E-mail** carm0916@hanmail.net