

Bilhaut-Cloquet 변법을 이용한 이열엄지의 교정

손형빈 · 손대구 · 김현지 · 김준형 · 한기환

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

Modified Bilhaut-Cloquet Method for Correction of Bifid Thumb

Hyung Bin Sohn, M.D., Daegu Son, M.D.,
Hyun Ji Kim, M.D., Jun Hyung Kim, M.D.,
Ki Hwan Han, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University, Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

Purpose: As the traditional treatment of the Wassel's type I or II of bifid thumb, Bilhaut-Cloquet, has always been the standard method despite several disadvantages such as tearing of the finger nail, injuries of the growth plate, joint instability, and long visible scarring. To overcome these drawbacks, we applied a modified Bilhaut-Cloquet Method.

Methods: The subjects used for the this study were 10 of 20 patients evaluated. The patients underwent modified methods under every type of Wassel's classification. We designed a central wedge Zig-Zag incision and removed the nail and bony tissues in the remaining digit, but not soft tissue if possible, and transferred the ligaments, tendons, and soft tissue to the remaining thumb from the extra digit. We evaluated the patients' lack of extension, the total ROM of the MP and IP joints, the ROM of IP joints, and the lateral deviations of the reconstructed thumb.

Results: The results were encouraging, with all patients showing a good functional and aesthetic outcome.

Conclusion: The modified method proved a very effective procedure in the treatment of bifid thumb in all types, especially types I or II.

Key Words: Polydactyly, Thumb

Received April 7, 2006

Revised May 29, 2006

Address Correspondence: Daegu Son, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University, Dongsan Medical Center, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea. Tel: 053) 250-7636 / Fax: 053) 255-0632 / E-mail: handson@dsmc.or.kr

* 본 연구는 2005년도 제 59차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 구연발표 되었음.

I. 서론

이열엄지(bifid thumb)는 약 1,000:0.08의 빈도로 백인 및 동양인에 있는 가장 흔한 선천성 손기형 중의 하나이며, 주로 한쪽 손에 발생한다.¹ 이는 하나가 되어야 할 엄지손가락이 불완전하게 두 개로 갈라진 것으로 정의할 수 있다.² 그 원인으로는 수태한 생쥐에게 cytosine arabinoside를 투여하여 실험적으로 이열엄지를 일으키는 등의 환경적 요소가 유전적 요소보다 큰 것으로 알려져 있으나, 그 원인은 아직 확실하지 않다.³ 이열엄지의 분류는 1969년 그 발생 수준에 의하여 분류한 Wassel 등⁴의 분류가 현재 가장 흔히 사용되고 있으며 그 외에는 1969년 Tetamy와 McKusick 등⁵의 축에 의한 분류도 사용되고 있다.

이러한 분류들을 토대로 이열엄지를 교정하기 위하여 Wassel type I, II의 경우 기존에는 주로 Bilhaut-Cloquet 방법⁶을 사용하였다. 이 방법은 이열엄지 각각의 내측 반쪽을 제거하고 외측 반쪽을 중앙에 모아 하나의 엄지로 만드는 수술방법이기 때문에, 성장판이 손상되거나 관절면의 부조화로 관절이 불안정해지는 등의 기능적인 단점뿐만 아니라 손톱 중앙 융합선이 잘록해지고 손등에 바로 보이는 큰 흉터가 남는 등 미용적인 면에서도 많은 단점이 있었다. 저자들은 Wassel type에 관계없이 모든 종류의 이열엄지에서 한쪽 엄지의 손톱과 뼈는 완전히 절제하는 반면에 피부피판과 인대와 근육 등을 충분히 보존하여 남은 엄지로 옮겨오는 방법으로 수술하고 그 결과를 Miura의 평가방법⁷으로 엄지손가락의 기능을 Kawabata 등⁸의 평가 방법으로 관절의 안정성을 평가하여 보았다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

저자들은 1997년 10월부터 2004년 6월까지 본원에서 이열엄지를 주소로 수술한 20례의 환아를 대상으로 하였다. 첫 수술시 환아의 나이는 10개월에서 4세(평균 21.8개월)이었고, 남아 14례, 여아 6례 이었다. Wassel type으로는 type II: 7례, type III: 1례, type IV: 6례, type V: 2례, type

VI: 1례, type VII: 3례이었다. 수술 전 방사선촬영과 진찰을 통하여 절제할 엄지를 결정하였다.

나. 수술방법

저자들이 시행한 Bilhaut-Cloquet 변법은 Wassel type 에 관계없이 일반적으로 다음과 같다.

첫째, 절제하기로 결정한 엄지의 손톱 전부를 포함하여 제거할 부분을 중심췌기 갈깃자 절개선(central wedge Zig-Zag incision) 내에 포함되도록 도안하였다. 이때 절제할 엄지의 노뼈 측(radial side)에 있는 연부조직을 최대한 보존한 노측피부피판(radial flap)을 만들어 남은 엄지에 보강할 수 있도록 유의하여 도안하였다. 최종 봉합선은 삼각피판 부위는 엄지손가락의 손바닥 쪽으로 향하게 하고, 직선부위는 손등과 손바닥 사이의 이행부에 오도록 하여 흉터가 눈에 덜 띄도록 하였다(Fig. 1).

둘째, 손톱을 포함하여 피부 및 연부조직을 절제하였다. 인대뼈막피판(ligamentoperiosteal flap)을 일으켜 여기에 붙어 있는 근육과 인대를 절제할 엄지로부터 분리하고 뼈

를 제거하였다. Wassel type IV의 경우 손가락뼈의 관절돌기(condyle)가 이중면(dual facet)으로 되어있으므로 잉여지 쪽의 면을 제거하기도 하였다. 이러한 경우 자뼈 측(ulnar side)으로 엄지손가락이 편향되어 있는 경향이 있으므로 손허리뼈의 상방 1/3 부위를 뼈절단기(osteotome)를 이용하여 췌기뼈자름술(wedge osteotomy)을 하여 손허리뼈와 손가락뼈가 일직선이 되도록 하였다. 이어서 Kirschner 강선을 삽입하여서 곧은 상태가 유지되도록 하였다.

셋째, 분리하여 일으킨 뼈막피판을 손가락뼈의 관절부로 전진 이동시켜 불완전한 관절낭을 재건하는 동시에 결인대(radial collateral ligament)를 재건하였다. 또한 미리 잉여지로부터 분리한 굽힘근 및 펴기근줄을 이전함으로써 엄지손가락의 안정성을 높였다(Fig. 2).

넷째, 노측의 충분한 노측피부피판을 남은 엄지에 보강하여 긴장 없이 봉합하였다. 이때 이행부에 위치할 봉합선에 흉터가 크지 않도록 유의하면서 피하 및 피부를 층별로 정확하게 봉합하였다.

다섯째, 수술 약 3주간 덧대로 보호하였고, Kirschner 강선을 사용한 경우에는 수술 4주에 제거하였다. 이 후로는 손을 자유롭게 사용하도록 하였고 특별한 재활치료는 하지 않았다.

다. 수술평가

총 20례 중에 수술 경과관찰이 가능하였던 10례를 대상으로 하여 수술 결과를 분석하였다. 10례의 평균 나이는 23개월이었고 남아 7례, 여아가 3례이었다. Wassel type으로는 type II: 5례, type III: 1례, type IV: 2례, type VI: 1례, type VII: 1례이었다. 저자들은 수술 후 마디뼈관절(interphalangeal joint)의 운동범위(total range of motion of IP joints)와 폼자세의 제한 정도(extension lag), 마디뼈관절의 운동범위와 손허리손가락관절(metacarpophalangeal joint)의 운동범위를 합한 전체운동범위(total range of motion of MP and IP joints), 그리고 옆으로 기우는 정도(lateral

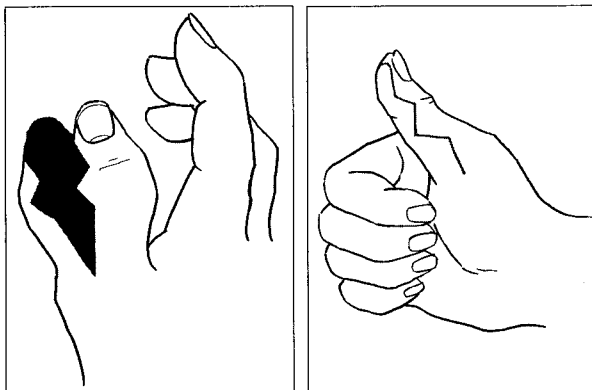


Fig. 1. Operative procedures of bifid thumb. (Left) Preoperative design of dorsal surface, the incisional line involves whole nail of extra digit. (Right) Postoperative closure line, on the transitional side between the dorsum and palm.

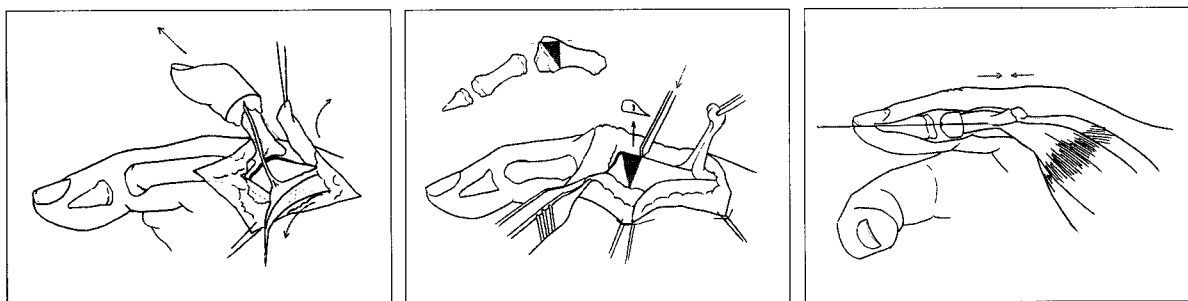


Fig. 2. Operative procedures of bifid thumb. (Left) Strip of periosteum and ligament is used to reconstruct the radial collateral ligament. (Center) Reduction and closing wedge osteotomy with the reconstructed radial collateral ligament. (Right) Periosteal flap is sutured distal and volar to recreate the orientation of the radial collateral ligament.

Table I. Frequency of Disabling Cases among the Wassel's Types by Using Author's Method

Case	Wassel's type II, III(1군)	Wassel's type IV, VI, VII(2군)
Lack of extension*	0	10.0%
Total ROM(MP + IP joints)†	0	0
ROM(IP joints)‡	10.0%	10.0%
Lateral deviation§	20.0%	0

* Patients over 5 degrees in lack of extension.
 † Patients under 60 degrees in total ROM of IP & MP joint.
 ‡ Patients over 40 degrees in ROM of IP joint.
 § Patients over 10 degrees in lateral deviation.

Table II. Frequency of Disabling Cases among the Corrective Methods of Thumb Duplication

Cases	Modified Bilhaut-Cloquet methods (Author's Methods)	Ablation*	Bilhaut-Cloquet method†
Lack of extension	10.0%	34.9%	91.7%
Total ROM(MP + IP joints)	0	3.1%	25.0%
ROM(IP joints)	20.0%	31.7%	83.3%
Lateral deviation	20.0%	29.8%	41.7%

* Miura's preferred methods.
 † Original Bilhaut-Cloquet methods.

deviation)를 측정하여 Wassel type II, III(1군)과 type IV, VI, VII(2군)의 두 부류로 구분하여 비교하였다(Table I). 또한 저자들이 시행한 방법과 Miura의 방법⁷간의 결과를 비교하였다(Table II). 관절의 안정성의 경우는 관절을 정확히 움직이며 펜을 잡을 수 있을 경우 1점, 그렇지 못할 경우 0점을 주었다.

III. 결 과

Wassel type에 따른 기능적인 평가에서 2군에서 옆으로 기우는 정도가 10° 이상이 되는 경우가 20%가 있었으며, 관절의 안정성에서는 Wassel type에 관계없이 모두 1.0점으로 안정적이었다. 또한 마디뼈관절의 운동범위와 손허리손가락관절의 운동범위를 합한 전체운동범위에서 양측이 모두 60°보다 적어서 문제가 되는 경우는 없었고, 마디뼈관절의 운동범위가 40°에 미치지 못한 경우가 양측 군에서 모두 10%씩이었다. 마지막으로 폼자세의 제한 정도의 경우로는 1군에서만 5° 미만이 10%가 있었다(Fig. 3).

저자들의 결과를 기존의 Bilhaut-Cloquet 방법의 결과와 이를 개선하여 제시한 절제의 결과⁸와 비교하였는데, 저자들의 방법이 옆으로 기우는 정도가 두 가지의 방법에 비하여 각각 81.7%, 24.9%가 적었다. 전체운동범위의 경우에서

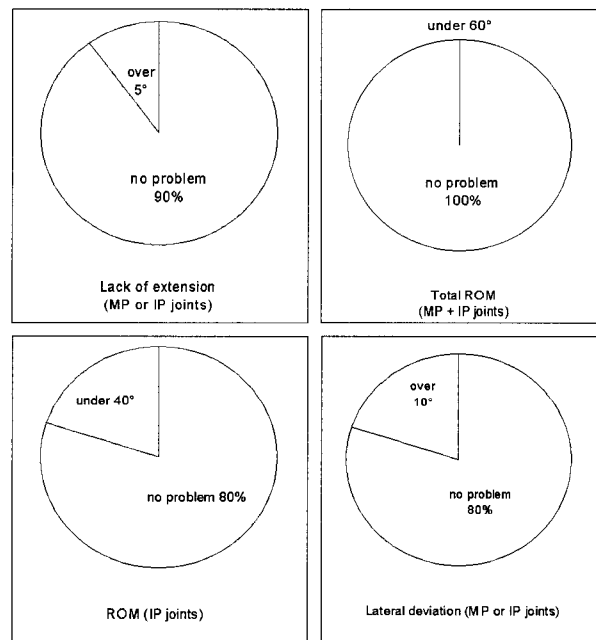


Fig. 3. Frequency of disabling cases by using modified Bilhaut-Cloquet method. (Above, left) only 5% of patients were over 5 degrees in lack of extension. (Above, right) No patients were under 60 degrees in total ROM of IP & MP joints. (Below, left) 20% of patients had more than 40 degrees in ROM of IP joints. (Below, right) 20% of patients had more than 10 degrees in lateral deviation.

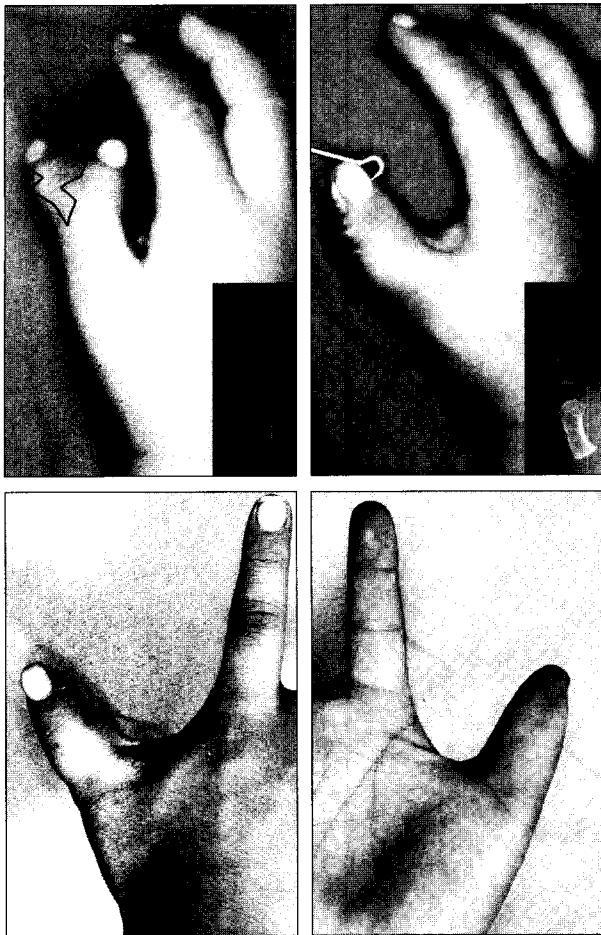


Fig. 4. A 16-month-old child with thumb duplication, Wassel type II. (Above, left) Preoperative view of design with bony structure. (Above, right) Immediate postoperative view with bony structure. (Below, left) Postoperative view of dorsum, 6.5 years after the surgery. (Below, right) Postoperative view of palm, 6.5 years after the surgery.

는 각각 25.0%, 3.1%가 적었으며, 마디뼈관절의 운동범위는 63.3%, 11.7%가 적었고, 편자세의 제한 정도는 21.7%, 9.8%가 적었다(Table II). 첫째 손살공간(first web space)이 좁아 기능적인 문제를 보인 경우는 없었다.

미용적으로는 절개 봉합선이 손톱주위(paronychium)의 외측을 따라 손바닥과 손등의 이행부에 위치하고 있어 흉터가 거의 눈에 띄지 않았으며, 손톱의 원형을 그대로 보존할 수 있었다(Fig. 4). 1례의 경우 삼각 손가락뼈(delta phalanx)를 보여 재수술하였지만 모든 례에서 손을 사용하는데 매우 자연스러워서 수술에 대한 환자 부모의 만족도는 크게 높았다.

IV. 고 찰

다지증의 수술방법은 크게 절제술과 융합술(combination)로 구분할 수 있는데, 해부학적인 변이 즉, 어느 수준에서 손가락이 어떻게 갈라져 있는지에 기초하고 있다. 엄지의 먼 쪽 손가락뼈가 대칭적으로 갈라져 있는 경우 각각의 내측 반쪽을 제거하고 외측 반쪽을 중앙에 모아 하나의 엄지로 만드는 수술을 Bilhaut-Cloquet 수술법이라고 한다. Dobyys 등¹은 이 수술을 Combination 1 혹은 대칭융합술(symmetric combination)로 명명하였고, 비대칭으로 융합시킬 경우를 Combination 2 혹은 비대칭융합술(asymmetric combination) 또는 Bilhaut-Cloquet의 변법(modification)이라고 표현하였다. 대칭융합술 즉, Bilhaut-Cloquet 수술법은 골단판의 부적당한 근접으로 인하여 손가락뼈의 성장장애, 손가락뼈 관절면의 부조화에 의한 손가락뼈 관절의 강축, 장시간의 회복시간, 손등에 바로 보이는 큰 흉터, 갈라진 손톱 등 기능 및 미용적인 면에서 많은 문제점

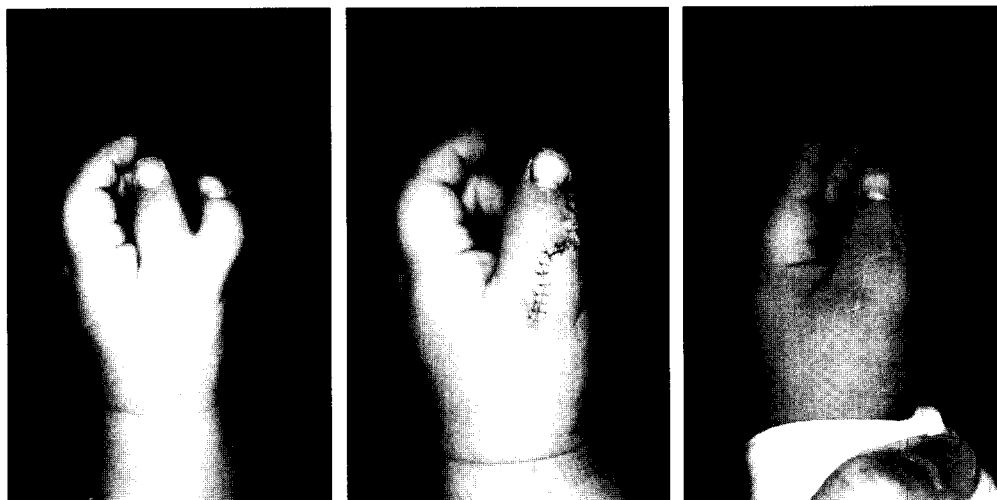


Fig. 5. A 10-month-old child with thumb duplication, Wassel type IV. (Left) Preoperative view. (Center) Immediate postoperative view. (Right) Postoperative view, 10 months after the surgery.

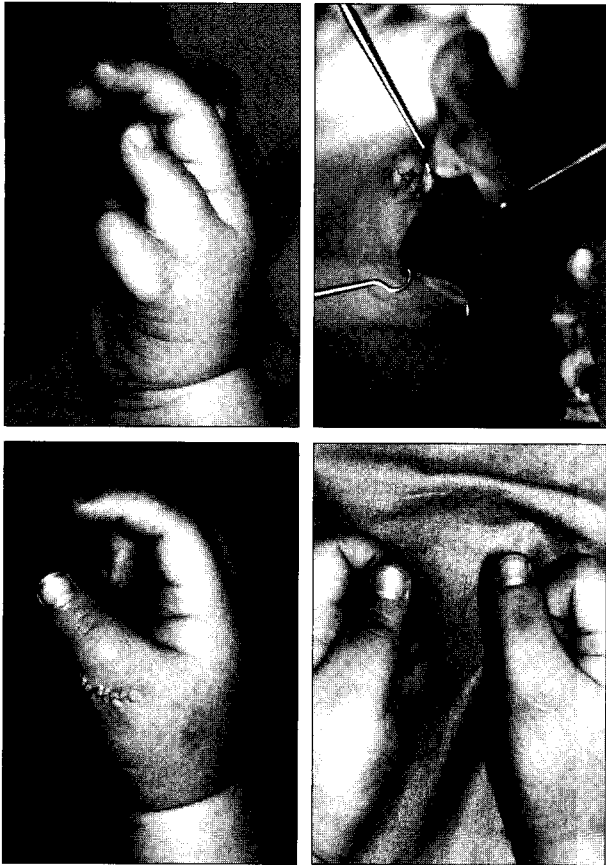


Fig 6. A 14-month-old child with thumb duplication, Wassel type VII. (Above, left) Preoperative view. (Above, right) Intraoperative view of removal the extra digit, bone and nail totally. also, view of repositioning the flexor pollicis longus to thumb. (Below, left) Immediate postoperative view. (Below, right) Postoperative view of both hands alignment, 24 months after the surgery.

을 일으켜 왔다. 이러한 이유들로 인해 많은 술자들은 노측에 있는 손가락에서 손톱을 포함하여 뼈를 제거하고 피부피판을 남겨진 엄지에 보강해주는 Dobyns의 Combination 2 수술을 선호하게 되었다.^{1,7,9} 이때 소위 "fillet flap"으로 부르고 있는 연조직 증대의 목적으로 사용되는 피부피판을 술자에 따라 피부피판(skin flap)⁷ 혹은 노측피판(radial flap) 또는 radial soft tissue sleeve²로 표현하고 있다.

하나로 되어야 할 손가락이 두 개로 갈라진 것을 이열엄지로 정의한다면 완벽하게 두 개를 합하여 하나로 만들어 주는 것이 이론적으로 옳은 것이다. 특히 Wassel I, II이고 대칭인 경우 선천성 손기형 수술에 경험이 많지 않은 술자들은 기존에 이미 알려진 Bilhaut-Cloquet 방법을 선택하기가 쉽다. 왜냐하면 Combination 2 수술을 하면 비대칭이 될 것 같은 우려가 있기 때문이다. Bilhaut-Cloquet 수술은 아무리 정교하게 시행하더라도 결과는 매우 실망 적이다.

대칭인 경우에도 다음의 몇 가지에 대한 수술 요점을 염두에 두면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

첫째, 비정상적인 부착을 보이는 인대는 완전히 유리시켜 재부착하고,^{10,11} 둘째, 관절의 안정을 위하여 인대골막피판을 사용하며,¹² 셋째, 근육의 균형 유지 및 불안정한 관절에 대한 관절성형술을 시행하며,¹³ 넷째, 충분한 노측피부피판으로 연조직을 보강해주며 필요에 따라 썬기뼈자름술을 시행하면 거의 정상에 가까운 엄지를 얻을 수 있다.

저자들의 기능적인 평가에서 4가지 항목의 결과는 기존의 Bilhaut-Cloquet 방법에 비하여 최저 21.7%에서 최고 81.7%까지 개선되었다. 그 이유는 기존의 Bilhaut-Cloquet 방법으로 중간 절제 후 융합시킬 경우 관절면의 부조화로 인해 관절의 강직이 올 수 있지만 저자들은 한쪽을 완전히 절제하고 뼈막피판으로 결인대와 관절낭을 잘 재건하였기 때문일 것이다. 저자들의 방법은 기존의 Bilhaut-Cloquet 방법을 개선한 Miura⁷의 절제법과의 비교에서도 측정할 모든 항목의 결과가 근소한 차이로 우수하였다. 그러나, 선천성 기형의 경우 완전히 성장할 때 까지 경과관찰이 필요한 점을 감안하면 성급한 결론보다는 지속적인 관찰이 필요하다.

미용적인 면에서는 봉합선이 손톱주위(paronychium)의 외측을 따라 손바닥과 손등의 이행부에 위치하고 있어 흉터가 거의 눈에 띄지 않았고, 손톱 옆주름(nail fold)이 보존되어 손톱의 원형을 그대로 살릴 수 있는 장점이 있었다. 노측피부피판을 이용하는 비대칭융합술의 방법과 저자들의 방법은 비슷하지만 저자들은 손등 쪽에 보이는 흉터를 최소화하고 구축을 방지하기 위하여 삼각피판이 포함되도록 하였으며, 이 피판의 끝이 손바닥 쪽에 놓이도록 하여 흉터를 훨씬 더 눈에 띄지 않게 하였다.

소엄지증(small thumb)에 대한 우려가 있기도 하지만 저자들은 잉여지에 있는 연부조직을 최대한 보전하여 인대와 근육을 옮겨줌으로써 문제점들을 보완할 뿐만 아니라 충분한 노측피부피판을 이용하여 피부덩이(skin pad)가 부족함이 없도록 하여 소엄지증을 피할 수 있었다(Fig. 5). 일반적으로 이열 엄지를 교정한 후에 크기나 기능에 있어서 반대 측 정상 엄지손가락의 80%정도의 역할을 할 수 있다면 특별한 보충이 필요없다고 하는데,¹⁴ 저자들의 방법에서는 기능은 물론 모양에서도 반대측의 정상 엄지손가락과 비교해 볼 때, 거의 유사하였다(Fig. 6). Masuda 등¹⁵은 노측 및 자측의 수질부를 모두 보존하여 서로 마주보도록 융합함으로써 소엄지를 예방하고자 하였으나 노측에 오히려 조직이 많아서 부자연스러워 보이는 단점이 있다. 반대편에 비하여 약간 작더라도 그 자체로 완벽한 모양과 기능을 회복하는 것이 더 중요할 것으로 저자들은 생각한다.

V. 결 론

저자들은 20례의 이열염지에서 Wassel type에 관계없이 기존의 Bilhaut-Cloquet 수술법의 변법인 비대칭융합법을 이용하여 교정수술을 하였다. 노측 잉여지에서 손톱을 포함한 뼈를 완전히 제거하되 인대, 근육, 그리고 노측피부 피판 등의 연부조직은 최대한 보존하여 남은 엄지로 옮겨 오는 방법으로 수술하였다. 술후 대부분의 례에서 기존의 단점을 피할 수 있었으며, 기능과 미용적인 면에서도 매우 우수한 결과를 얻었다. Wassel type I, II, III의 대칭적인 이열염지에서도 가급적이면 대칭융합법인 기존의 Bilhaut-Cloquet 방법을 피하고 비대칭융합법을 이용하면 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Dobyns JH, Wood VE, Bayne LG: Congenital hand deformities. In Green DP (ed): *Operative Hand Surgery*. 3rd ed, New York, Churchill Livingstone, 1993, p 440
2. Ezaki M: Radial polydactyly. *Hand Clin* 6: 577, 1990
3. Jobe MT, Wright II PE: Duplication(Polydactyly), In Crenshaw AH(ed): *Campbell's Operative Orthopedics*. 8th ed, St. Louis, Mosby Year Book, 1992, p 3391
4. Wassel HD: The results of surgery for polydactyly of the thumb. *Clin Orthop Relat Res* 64: 175, 1969
5. Temtamy SA, McKusick VA: The genetics of hand malformations. *Birth Defects Orig Artic Ser* 14: 1, 1978
6. Samson P, Salazard B, Magalon G: The "Bilhaut-Cloquet" technique for treatment of thumb duplication. *Hanchir Mikrochir Plast Chir* 36: 141, 2004
7. Miura T: Duplicated thumb. *Plast Reconstr Surg* 69: 470, 1982
8. Kawabata H, Tada K, Masada K, Kawai H, Ono K: Revision of residual deformities after operations for duplication of the thumb. *J Bone Joint Surg Am* 72: 988, 1990
9. Kozin SH: Deformities of the thumb. In Green DP(ed): *Operative Hand Surgery*. 5th ed, New York, Churchill Livingstone, 2005, p 1455
10. Miura T: An appropriate treatment for postoperative Z-formed deformity of the duplicated thumb. *J Hand Surg* 2: 380, 1977
11. Palmieri TJ: Polydactyly the thumb: incidence, etiology, classification and treatment. *Bull Hosp Joint Dis* 34: 200, 1973
12. Manske PR: Treatment of duplicated thumb using a ligamentous/periosteal flap. *J Hand Surg* 14A: 728, 1989
13. Tada K, Yonenobu KK, Tsuyuguchi Y, Kawai H, Egawa T: Duplication of the thumb. A retrospective review of two hundred and thirty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am* 65: 584, 1983
14. Cha GH, Kim KY, Choi SH, Seul JH: Correction of duplicated thumbs. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 19: 492, 1992
15. Masuda T, Sekiguchi J, Komuro Y, Nomura S, Ohmori K: "Face to face": a new method for the treatment of polydactyly of the thumb that maximises the use of available soft tissue. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 34: 79, 2000