

## 성장판 변형을 동반한 집게 발톱 변형의 매트릭스플라스티를 이용한 치료

최경진 정형외과, 인천힘찬병원 정형외과\*, 바른세상병원 정형외과†

조영아 · 최경진 · 송영준\* · 서동원†

### Matrixplasty for the Treatment of Pincer Nail with Nail Growth Plate Deformity

Young-A Cho, M.D., Kyung Jin Choi, M.D., Young Joon Song, M.D.\*, Dong Won Suh, M.D.†

*Department of Surgery, Choi Kyung Jin Orthopedic Hospital, Seoul, Korea*  
*Department of Orthopedic Surgery, HimChan General Hospital, Incheon, Korea\**  
*Department of Orthopedic Surgery Barun Sesang Hospital, Seongnam, Korea†*

#### =Abstract=

**Purpose:** The purpose of this study was to introduce the ‘Matrixplasty’ for the treatment of a severely incurved toenail with growth plate deformity and to report our results treating this disease entity.

**Materials and Methods:** Between January 2010 and May 2010, 48 consecutive patients (62 cases) underwent treatment of symptomatic incurved toenails with the ‘matrixplasty’. The mean period of time at last follow-up was 14.0±1.3months. The recurrence rate and complication rate were evaluated. An American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) forefoot hallux score was assigned and patients were evaluated at pretreatment and the last follow-up meeting. For evaluation of improvement in toenail shape, the center to edge angle of the toenail was measured at pretreatment and last follow-up.

**Results:** All ingrown toenails healed and the nail deformity was corrected within 3 weeks after the procedure. Among the 62 cases, four cases had recurred by the last follow-up. The mean pretreatment AOFAS forefoot hallux score was 73.1±12.8, and it improved to 98.7±1.1 by the last follow-up ( $p<0.01$ ). The mean center to edge angle of the toenail improved from 53.3±12.9 degrees to 18.2±7.4 degrees by the last follow-up ( $p<0.01$ ). Minor paronychia, which was managed with local wound dressing and oral antibiotics, was identified in eight cases.

**Conclusion:** Matrixplasty showed excellent clinical results in the treatment of severe incurved toenail (pincer nail) and this procedure also showed great improvement of the deformed toenail and its growth plate.

**Key Words:** Pincer nail, Incurved toenail, Growth plate deformity, K-D, Matrixplasty

## 서 론

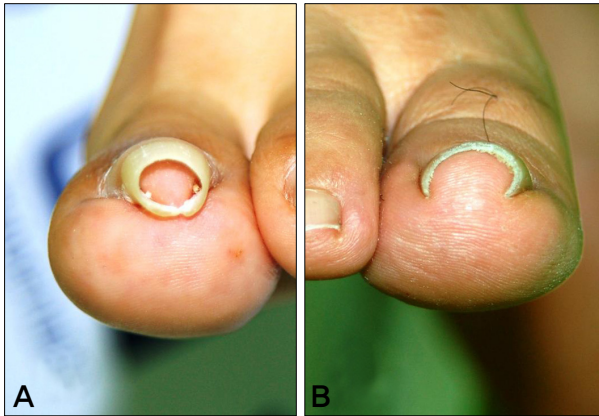
Received: July 10, 2011    Revised: August 10, 2011  
Accepted: August 16, 2011

• **Young-A Cho, M.D.**

Department of Surgery, Choi Kyung Jin Orthopedic Hospital,  
116-902, Seokgwan-dong, Seongbuk-gu, Seoul, Korea  
Tel: +82-2-470-1523    Fax: +82-2-470-1533  
E-mail: ninacho@hanmail.net

심하게 발톱이 안으로 말려들어가는 내향성 발톱은 집게 발톱 또는 함입성 발톱이라 불리며 보행 시 통증, 반복되는 염증, 신발 선택의 제한 등의 임상 증상을 유발한다.<sup>1)</sup> 집게 발톱 변형은 발톱이 안으로 말려 발톱 밑의 피부를 꼬집는 모양을 보이며 대부분은 성장판의 변형을 동반하고 있어

발톱만을 치료하였을 경우 대부분 재발한다(Fig. 1). 성장판 변형이 동반된 내성 발톱은 매우 치료가 힘들다. 발톱 전장에 걸친 심한 변형으로 부분 성장판 절제술이나 발톱만을 펴는 치료를 시행 받은 경우에는 임상 증상이 재발하여 이러한 경우 발톱을 완전히 뽑거나 발톱 전체를 영구적으로 자라지 못하게 하는 술식이 사용되어 왔고 심한 경우 terminal syme 절단을 시행하여 치료하였다.<sup>2-6)</sup> 이러한 치료는 임상증상을 해결할 수 있으나 치료 후 환자에게서 발톱이 자라지 않거나 발가락의 일부가 없어지는 기형을 유



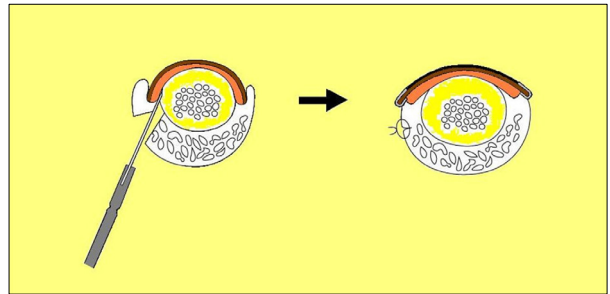
**Figure 1.** Severely incurved toenail-The nail growth plate is also deformed. In such a case, matrixplasty of the incurved toenail can be indicated.

발하게 된다. 이에 저자들은 심하게 변형된 발톱과 성장판 변형이 있는 환자를 동일한 방법(아래설명)으로 치료하고 이에 대한 임상 결과를 보고하고자 한다.

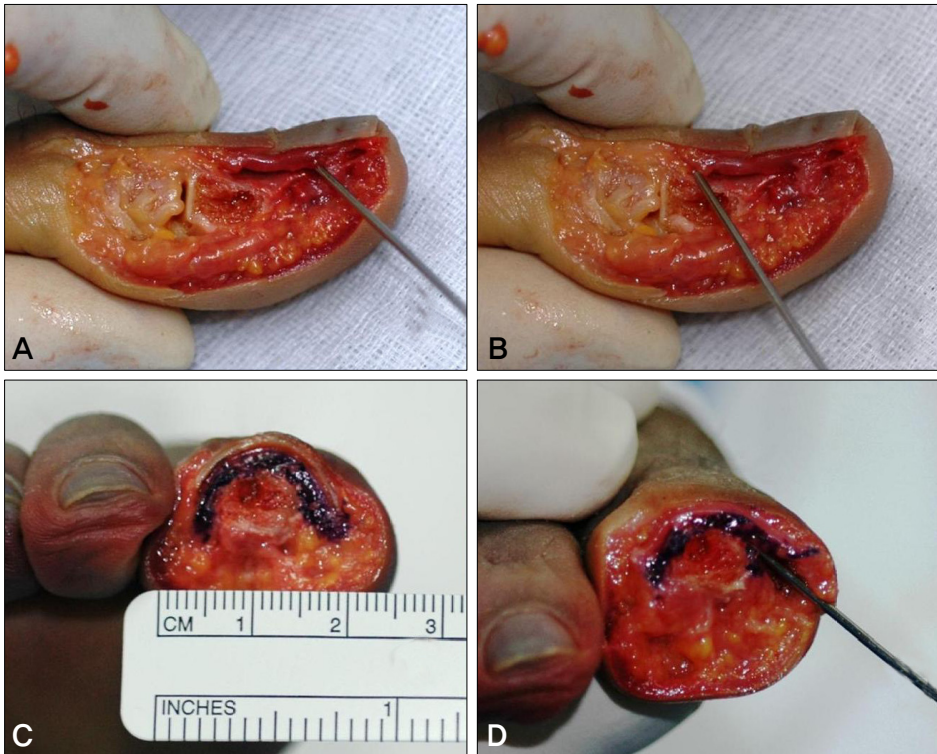
## 대상 및 방법

### 1. 매트릭스플라스티

매트릭스플라스티는 변형된 발톱과 발톱 성장판을 리모델링하는 술식으로 정의된다. 매트릭스플라스티의 주요한 술기는 발톱의 성장판과 조갑상을 지골에서 분리하고 발톱을 펴는 기구를 이용하여 펴진 상태를 유지하는 것이다(Fig. 2).



**Figure 2.** Illustration of matrixplasty of an incurved toenail -The partial separation of the nail growth plate from the phalangeal bone and application of a nail flattening device.



**Figure 3.** Cadaver study: (A, B) The matrix located within 7 mm proximal to and 5 mm distal from the unguis fold. (C, D) The thickness of the matrix is 4-6 mm at the lateral portion.

## 2. 해부학적 연구 및 매트릭스구조

매트릭스플라스티를 시행 하기 전에 성인 8개의 냉동 사체의 엄지 발가락을 해부하여 매트릭스의 두께와 위치를 기록하였다. 매트릭스는 발톱 성장이 일어나는 *germinal matrix*와 발톱이 올려져 있는 기능을 하는 *sterile matrix (nail bed)*로 나누어지며 이 위로 발톱이 올려져 있는 구조로 발톱과 매트릭스, 지골이 서로 붙어 있게 된다. 카테바



**Figure 4.** The K-D can supply a corrective force on the entire width of the nail plate because the two hook sections hold each lateral edge of the nail. The central point of the nail acts as a fulcrum to the lever created by the hook sections.



**Figure 5.** These serial photographs show how the matrixplasty is performed. Severe incurved toenail (A, B). Percutaneous elevation of matrix (C). After application of K-D (D).

연구상 발톱의 매트릭스는 발가락의 지골에 붙어 있으며 두께는 주변부(4~6 mm)가 중심부(2~4 mm)보다 두껍다 (Fig. 3A, 3B). 그러므로 시술 시 발톱의 외측만을 지골과 분리하면 발톱이나 성장판의 손상을 피할 수 있다. 발톱의 성장판은 *ungular fold*를 중심으로 근위부로 7 mm 원위부로 5 mm 내에 위치한다(Fig. 3C, 3D).

## 3. 수술 술기

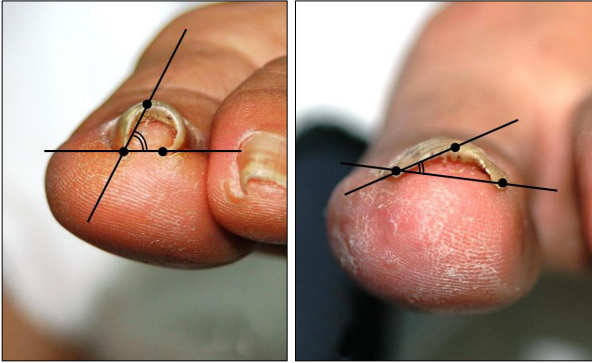
환자를 양와위로 위치시킨 상태에서 제1 족지의 지간 신경 차단술을 시행한다. 이때 리도카인과 부피바카인을 1:1로 섞어서 사용하면 수술후 통증을 6~8시간 동안 완화시킬 수 있다. 전족부를 소독하고 소독포로 덮어서 수술 준비를 시행한다. 매트릭스플라스티는 경피적으로 시행함으로 지혈대가 필요없지만 다른 술기(피부 절제술)를 시행할 경우는 발가락 지혈대를 설치할 수가 있다. 먼저 발톱과 피부 경계부에서 발가락의 측면 중앙에 15번 blade를 이용하여 피부를 찌르고 약 5 mm 길이의 피부 절개를 시행하고 그대로 밀어 넣어 지골에 칼날이 닿는 것을 느낄 수 있다. 이 상태에서 칼날의 방향을 상향으로 바꾸어 밀면 칼날 끝이 지골에 닿아 저항이 느껴지다가 상부로 칼날을 더 움직이면 지골의 족배면에서 칼날에 저항이 없어지는 점을 찾는다 이곳에서 칼날을 지골에 접촉하면서 매트릭스를 지골에서 분리시킨다. 칼날의 방향을 바꾸어 원위부도 약 5~7 mm 정도 지골과 매트릭스를 분리시킨다. 이후 피부를 봉합한다. 이후 발톱의 넓이를 측정하여 케이디 기구를 *lunula* 레벨과 발톱의 원위부에 각각 걸어준다. 저자들은 발톱의 매트릭스와 지골 사이를 절개하여 분리시키고 발톱을 일시적으로 들어주기 위해 케이디(K-D; S&C Biotech, Seoul, South Korea)를 사용하였다(Fig. 4).<sup>7)</sup> 이후 압박 드레싱을 시행한다(Fig. 5).

## 4. 수술 후 관리

2일 후 드레싱을 교체해 주고 꼭 끼이는 신발이 아니면 특별하게 제한을 두지 않는다. 3주 후 발사를 하고 동시에 기구를 제거한다.

## 5. 대상 및 방법

2010년 1월부터 동년 5월까지 발톱의 성장판 변형을 동반한 심한 함입성 발톱 또는 집게 발톱 변형으로 내원한 환자 중 매트릭스플라스티를 시행하여 치료한 환자 49명(62



**Figure 6.** Center to edge angle of toenail - On the greater toe clinical photograph anterior-posterior view, a point was first marked on the center and both tips of the lateral edge of the nail plate, then a line was drawn from the tip of the lateral edge to the opposite side tip of the lateral edge. Another line was drawn from the center of the nail plate to one tip of the lateral edge. The angle made by the two lines was measured.



**Figure 7.** These preoperative and final follow-up clinical photographs show that the severely incurved toenail with growth plate deformity was transformed into a toenail that appears almost normal (Previous procedure photographs: (A, C) and last follow-up photographs: (B, D)).

예)을 대상으로 하여 연구를 진행하였다. 남자 16명, 여자 33명이었으며 우측 19예 좌측 17예, 양측 13예였다. 환자 중 2명이 당뇨 환자였다. 환자의 평균 나이는  $39.5 \pm 18.9$

(13~88)세였으며 평균 추시 기간은  $14.0 \pm 1.3$ 개월이었다. 발톱을 펴기 위해 형상기억합금 소재의 의료용 클램프 (K-D)를 사용하였으며 3주 후 발사를 하고 동시에 기구를 제거한다. 술 전과 술 후 임상증상의 개선 여부를 알기 위해 미국 족부족관절학회 무지 점수<sup>8)</sup>를 술전과 마지막 추시에 조사하였으며 발톱 모양의 개선을 알기 위해 임상 전후면 사진에서 중심-주변각(Fig. 6)을 술전과 최종 추시 시 조사하였다. 술후 환자의 미용상 만족도를 매우 만족, 만족, 보통, 불만족으로 나누어 조사하였고 합병증 발생 여부를 조사하였다. 통계적인 유의성을 확인하기 위해 student t-test를 이용하여 술전과 술후의 결과를 비교하였다.

## 결 과

임상 증상은 전례에서 3주 이내 치료되었다(Fig. 7). 최종 추시 기간 동안 62예의 환자 중 4예에서 증상의 재발이 있었다. 술전 조사한 미국 족부족관절학회 무지 점수  $73.1 \pm 12.8$ 에서 술후  $98.7 \pm 1.1$ 점으로 증가하였다( $p < 0.01$ ). 술전 발톱 중심-변연각은  $53.3 \pm 12.9$ 에서  $18.2 \pm 7.4$ 도로 증가되었다( $p < 0.01$ ). 재발한 환자 4예를 포함하여 모든 환자에서 미용상 만족 또는 매우 만족의 결과를 보였다. 술 후 8예에서 발톱 주위염이 관찰되었으나 5예는 경구용 항생제와 드레싱으로 치료되었다. 3예는 과도하게 펴진 발톱이 주위 살을 자극하여 발생하였으며 피부를 자극하는 약간의 발톱을 제거한 후 증상이 없어졌다. 발톱 성장 중 발톱 모양의 변화는 전례에서 관찰되지 않았고 기구와 관련된 특별한 합병증도 관찰되지 않았다. 4예의 재발한 환자는 시술 초기에 시행하였던 환자로 성장판이 완전히 분리되지 않아 증상이 발생한 것으로 사료되며 증상은 주로 좁은 신발을 신을 때 나타났고 재발한 환자의 중심-변연각은 13도 이상으로 전례에서 증가됨이 관찰되었다.

## 고 찰

내성 발톱은 그 정도와 형태가 다양하다. 발톱만 변형(휘어)이 있는 단순 내성 발톱의 경우 부분 성장판 절제술이나 휘어진 발톱만을 펴는 방법을 이용하여 치료할 수가 있다.<sup>1-3,9,10)</sup> 그러나 발톱 성장판의 변형이 동반된 경우 발톱을 완전히 제거 후 다시 자라지 않도록 하거나 terminal syme amputation을 시행하여 치료하였다.<sup>1)</sup> 그러나 이러한 치료는 환자에게 심한 정신적인 충격과 미용상 불만족을 주었다.<sup>4,6)</sup>

매트릭스플라스티 후 발톱 성장판 손상이 관찰되지 않았

던 이유는 발톱의 양 끝으로 갈수록 두꺼워지는 매트릭스와 매트릭스 아래 연부 조직 때문인 것으로 보인다. Fig. 3C에서와 같이 발톱의 중심부 matrix는 약 2~4 mm이나 주변부의 두께는 4~6 mm로 충분히 두꺼워 성장판의 손상이 잘 발생하지 않는 것으로 사료된다.

발톱을 펴기 위해 케이드를 사용한 이유는 일반적으로 성장판 변형이 동반된 발톱의 변형은 심한 경우가 많고 심하게 말려 있어 이것을 펴고 유지시키는 기구가 필요한데 이 기구는 발톱 전장에 걸쳐 펴는 힘이 전달되어야 하고 충분한 교정력을 가져야 한다. 케이드는 양끝의 혹이 발톱 양 끝을 잡아주기 때문에 발톱의 전장에 걸쳐 교정을 위해 발톱에 걸리는 힘을 골고루 전달할 수 있다. 양혹부와 발톱의 윗부분이 이루는 삼각점에 교정력이 가해져 발톱의 전장에 힘을 전달한다. 일반적으로 탄성력이 약한 경우 발톱에 기구를 끼우기가 용이하지만 교정력이 떨어지며 탄성력이 강한 경우 교정력은 뛰어나지만 발톱에 기구를 걸기가 매우 어렵다. 하지만, 케이드는 섭씨 23~25도 이하에서 매우 부드럽고 탄성이 적은 성질을 나타내어 발톱에 기구를 걸기가 용이하고 섭씨 25도부터 현저하게 강도가 증가하여 발톱에 충분한 교정력을 발휘하는 상태로 바뀌며 발 체온에 의해 지속적인 교정력을 가진다. 또한 기구의 두께가 1 mm 이하로 가늘고 발톱에 밀착되어 있어 신발을 제한할 필요가 없어 환자의 기구에 대한 거부감이 적다.

일반적으로 내성 발톱은 통증과 이로 인한 신발의 선택의 제한이 문제가 되는 질병으로 변형이 심할수록 증상이 심해지는 경향이 있다. 본 연구에서 발톱의 모양을 교정한 후 통증이 완화되고 신발의 선택이 넓어지는 효과가 있었다. 술전과 술후 조사된 미국 족부족관절학회 무지 점수의 증가도 이러한 결과를 반영한다. 기존 발톱만을 펴는 치료 방법이 소개되고 결과가 보고되어 왔다.<sup>9)</sup> 이론상으로는 발톱을 펴면 발톱이 펴서 자랄 수가 있다. 그러나 성장판 자체가 변형된 경우라면 발톱만을 펴도 다시 발톱이 변형되

어 자라게 된다. 매트릭스플라스티는 발톱의 성장판 모양을 변형시킬 수 있다는 측면에서 과거 문헌 검색에서 볼 수가 없었던 새로운 개념의 치료 방법으로 사료된다.

## 결 론

저자들은 발톱 성장판 변형이 동반된 심한 내향성 발톱 치료에 있어 매트릭스플라스티 기술은 효과적이며 미용상으로도 만족감을 주는 치료 방법으로 생각한다.

## REFERENCES

1. **DeOrto JK, Coughlin MJ.** Toenail abnormalities. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, ed. *Surgery of the foot and ankle. 8th ed.* St. Louis, MO: Mosby; 2006. 737-89.
2. **Dixon GL Jr.** Treatment of ingrown toenail. *Foot Ankle.* 1983;3:254-60.
3. **Grieg JD, Anderson JH, Ireland AJ, Anderson JR.** The surgical treatment of ingrowing toenails. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:131-3.
4. **Murray WR.** Onychocryptosis: principles of non-operative and operative care. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(142):96-102.
5. **Thompson TC, Terwilliger C.** The terminal syme operation for ingrown toenail. *Surg Clin North Am.* 1950;31:575-84.
6. **Zadik FR.** Obliteration of the nail bed of the great toe without shortening the terminal phalanx. *J Bone Joint Surg. Br.* 1950; 32:66-7.
7. **Kim JY, Park JS.** Treatment of symptomatic incurved toenail with a new device. *Foot Ankle Int.* 2009;30:1083-7.
8. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M.** Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15:349-53.
9. **Ishibashi M, Tabata N, Suetake T, et al.** A simple method to treat an ingrowing toenail with a shape-memory alloy device. *J Dermatolog Treat.* 2008;19:291-2.
10. **Lathrop RG.** Ingrowing toenails: causes and treatment. *Cutis.* 1977;20:119-22.