



# 훈련병에게 처음 발생한 내향성발톱에서 부분 발톱 절제술의 단기 추시 결과: 기질 절제술이 꼭 필요한가?

김재영, 김윤석\*, 이 영\*

국군대전병원 정형외과, \*인제대학교 서울백병원 정형외과

## Short-Term Surgical Outcome of the Partial Nail Extraction in Ingrown Nail of Military Trainee: Is Matrixectomy Necessary?

Jaeyoung Kim, Yoon Seok Kim\*, Young Yi\*

Department of Orthopedic Surgery, Armed Forces Daejeon Hospital, Daejeon,

\*Department of Orthopedic Surgery, Inje University Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea

**Purpose:** An ingrown nail is common in military trainees who are exposed to highly demanding activities. Although the matrixectomy procedure has been the main treatment modality, several drawbacks may follow after the procedure, such as infection, periostitis, and continued pain that causes a delayed return to duty. This study examined the outcomes of a simple partial nail extraction with the hypothesis that this procedure may bring an earlier return to duty, lower the perioperative complications, and produce a comparable recurrence rate.

**Materials and Methods:** The medical records of patients who had surgical treatment for an ingrown nail in the authors' institution between April 2016 and December 2017 were reviewed retrospectively. Under the inclusion and exclusion criteria, 28 patients with a simple partial nail extraction (group A) and 29 patients with a partial nail extraction with matrixectomy (group B) were investigated. As the clinical outcome, the visual analogue scale (VAS) and satisfaction score, time to return to duty, complications, and recurrence rate were checked and compared between the groups.

**Results:** The VAS scores of group B were significantly higher during the first ( $p<0.001$ ) and second ( $p=0.026$ ) follow-up week than group A. The time to return to duty was shorter in group A (7.8 days) than group B (10.1 days), and this difference was significant ( $p<0.001$ ). Group B had five patients with complications, whereas group A had none ( $p=0.028$ ). No differences in the recurrence rate ( $p=0.197$ ) and patient satisfaction ( $p=0.764$ ) were found between the groups.

**Conclusion:** In this study, simple partial nail extraction in military trainees resulted in lower postoperative pain, lower complication rates, and earlier return to duty than the procedure with matrixectomy. Military trainees are temporarily exposed to highly demanding activities. Thus, a satisfactory outcome would be expected with simple partial nail extraction without performing a radical procedure, such as a matrixectomy.

**Key Words:** Toes, Ingrown nail, Military personnel, Partial nail extraction, Matrixectomy

Received February 18, 2019 Revised May 21, 2019 Accepted June 3, 2019

Corresponding Author: Young Yi

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital, 9

Mareunnae-ro, Jung-gu, Seoul 04551, Korea

Tel: 82-2-2270-0027, Fax: 82-2-2270-0023, E-mail: 20vvin@naver.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5022-4251>

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

## 서론

내향성 발톱(ingrown nail)은 군인에게 흔하게 접할 수 있는 질환으로 주로 족부지에 발생하고 이로 인한 통증 및 보행 장애는 전력에서의 이탈을 초래한다. 내향성 발톱의 원인은 크게 외인성 요

인과 내인성 요인으로 나누어진다. 외인성 요인은 부적절하게 다듬은 발톱, 조이거나 맞지 않는 신발, 비정상적인 발톱 모양, 다한증 등<sup>1-3)</sup>이 보고되고 있으며 내인성 요인으로는 특정한 발의 모양<sup>4)</sup>이나 해부학적 이상이 보고되고 있다. 이러한 요인들의 작용으로 인해 발톱의 돌출부가 측부 발톱 주름에 손상을 입히게 되고 이로 인해 자극, 염증, 감염, 그리고 과도한 육아종성 감염조직의 형성이 일어나게 된다.<sup>5,6)</sup> 결과적으로 발톱판(nail plate)의 경계가 육아종성 감염조직에 묻히게 되고 내향성 발톱의 모양을 가지게 된다. 치료 방법으로는 항생제를 이용한 보존 치료가 우선적으로 고려되며 실패 시 다양한 수술적 방법이 보고되고 있다.<sup>2,7,8)</sup>

내향성 발톱의 수술적 치료 시 재발을 줄이기 위하여 부분 발톱 절제(partial nail extraction) 및 배아 기질(matrix)을 제거하여 발톱의 일부분이 전혀 자라나지 않도록 하는 Winograd 술식이 가장 흔히 시행된다. 이 술식은 부분 발톱 절제술만을 시행하는 방법에 비해 낮은 재발률이 보고되고 있다.<sup>9)</sup> 그러나 이 방법은 상대적으로 수술시간이 길고, 높은 감염 위험, 상당한 술 후 통증이 보고되고 있으며 술 후 미용상의 문제를 초래할 수 있다.<sup>2,9-12)</sup>

이러한 단점에도 불구하고 기질 절제술을 동반하지 않고 부분 발톱 절제술만 시행한 수술의 결과에 대한 기존 보고는 많지 않다. 더욱이 기존의 보고들은 부분 발톱 절제술 후 피부 절개를 통한 환측 발톱벽(lateral nail wall) 혹은 발톱 주름(nail fold) 절제술을 동반한 술식이다.<sup>6,13,14)</sup> 저자들은 조기 복귀가 중요한 훈련병에 발생한 내향성 발톱에서 추가 절개 없이 간단히 발톱의 감입부만을 제거하는 부분 발톱 절제술을 시행해 왔다.

이 연구에서 저자들은 훈련병에 처음 발생한 내향성 발톱의 수술적 치료에 있어 발톱 기질을 제거하지 않고 부분 발톱 절제술만을 시행한 수술의 결과를 보고하고자 한다. 또한 이를 발톱 기질 절제술과 함께 시행한 환자들과의 결과와 비교하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상 및 방법

이 후향성 연구는 2016년 4월부터 2017년 12월까지 국군대전병원에서 내향성 발톱에 대해 수술을 받은 환자의 의무기록 열람을 통해 이루어졌다. 본 연구는 국군 의무 사령부 윤리위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받아 진행되었다(AFMC-19052-IRB-19-034). 연구 대상의 포함 기준은 1) 훈련병 기간(입대 5주 이내)에 발생한 내향성 발톱 환자, 2) 처음 내향성 발톱이 발생한 환자, 3) 수술 후 1년 이상 추시가 가능한 환자이며 당뇨 등 기저질환이 있는 환자, 발톱 무좀이 동반된 환자, 측부 변형이 동반된 환자, 재발성인 경우는 제외하였다. 수술 환자들의 술 후 1년 이상 추시 관찰을 위하여 해당 환자에게 술 후 1년 추시 시기에 내원할 것을 안내하였다. 외래 추시가 되지 않은 경우 환자의 소속 부대로 연락해 내원을 안내하였고 추시 가능했던 환자들을 이 연구에 포함시켰다.

었다.

총 57명의 환자가 이 연구에 포함되었으며 그 중 부분 발톱 절제술만을 시행한 환자(A군)는 28명, 부분 발톱 절제술 및 기질 절제술을 시행한 환자(B군)는 29명이었다. 성별은 모두 남자였고 나이는 평균 A군 21.2세(범위 19~23세), B군 21.3세(범위 20~23세)였다. 입대 후 발병일까지 시기는 A군에서 3.5주(범위 2~5주), B군에서 3.8주(범위 2~4주)였고, 평균 추시 기간은 A군 13.2개월(범위 12~16개월), B군에서 12.7개월(범위 12~17개월)이었다. 내향성 발톱의 병기는 Heifetz<sup>15)</sup>의 분류법에 따라 나누었으며 1기는 염증, 부종 및 동통(inflammation, swelling, and pain), 2기는 염증, 통증, 삼출 및 육아종성 감염조직 형성(inflammation, pain, nonhealing wound and oozing, and granulation tissue), 3기는 농양 형성 및 측부 발톱 주름의 경화(abscess formation and chronic induration of the lateral nail fold)로 분류하였다. 이 연구에서는 2, 3기의 환자들만 포함시켰다. 병기는 A군에서 2기 15명(53.6%), 3기 13명(46.4%) B군에서 2기 16명(55.2%), 3기 13명(44.8%)이었다(Table 1).

### 2. 수술 방법

수술은 모두 외래 처치실에서 시행하였으며 지간 신경 마취하에 고무 밴드를 이용한 발가락 지혈대를 감고 시행하였다. 포비돈을 이용한 환부 소독 후 소공 포를 이용하여 환부를 노출시킨 후 수술을 시행하였다. 부분 발톱 절제술만 시행한 경우 발톱의 환부(내측 또는 외측) 발톱의 일부를 절개 후 근위부로 연장하여 수직 모기 검자를 이용하여 근위 발톱 주름(proximal nail fold) 아래 발톱판을 근위부에서 들어내어 외측뿔(lateral horn)을 포함하여 한번에 절제하였다. 이후 주변의 육아종성 감염조직을 변연 절제하고 발톱 절제술 부위에 대해 봉합은 시행하지 않았다(Fig. 1, 2). 기질 절제술을 추가 시행한 경우 기질 제거술을 위하여 근위 발톱 주름에 칼을 이용하여 절개를 가하고 소파기(curette)로 기질을 긁어낸 다

Table 1. Baseline Characteristics of Patients

Characteristic	Partial nail extraction group (n=28)	Matrixectomy group (n=29)	p-value*
Age (yr)	21.2±1.0	21.3±1.1	0.823
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.6±3.3	24.0±2.5	0.490
Side			0.889
Right	13 (46.4)	14 (48.3)	
Left	15 (53.6)	15 (51.7)	
Side			0.337
Medial	18 (64.3)	15 (51.7)	
Lateral	10 (35.7)	14 (48.3)	
Heifetz stage			0.903
2	15 (53.6)	16 (55.2)	
3	13 (46.4)	13 (44.8)	

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). BMI: body mass index.

\*Comparing partial nail extraction group and the matrixectomy group.

음 추가적으로 전기 소작기를 이용하여 소작해 주었다. 이후 비흡수성 봉합사(nylon 3 혹은 4)를 이용하여 봉합하였다(Fig. 3). 두 방법 모두 술 후 경구 항생제를 약 5일간 처방하였으며 첫 외래 추시 까지 소독 및 관리방법을 교육하였다. 수술 후 외래 추시는 술 후 1주, 2주, 3주에 시행하였고 B군의 경우 수술 2주차에 봉합사를 제거하였다.

### 3. 임상 결과 및 수술 만족도

임상 결과는 시각 통증 점수(visual analogue scale, VAS)와 환자 수술 만족도를 이용하여 평가하였다. VAS는 환자의 수술 전 및 수술 후 1주, 2주, 3주의 결과를 비교하였고 최종 추시에 환자의 수술에 대한 만족도를 조사하였다(범위 0~10; 불만족: 0, 매우 만족: 10).

### 4. 임무로의 복귀(return to duty)

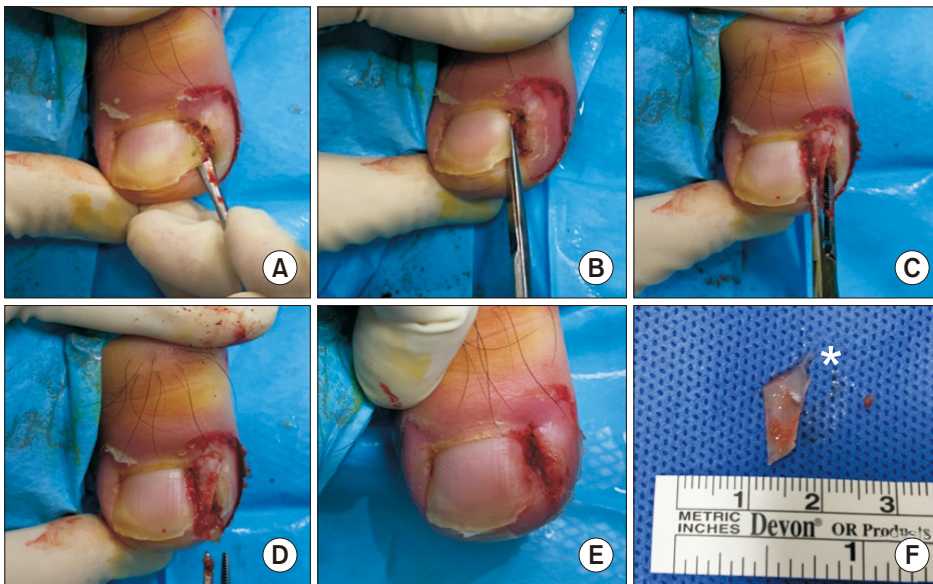
술 후 3주 외래 추시에 환자의 임무 복귀 여부를 조사하였다. 이는 환자가 전체 혹은 부분적으로 정상 훈련 활동을 하지 못한 일수를 의미한다.

### 5. 합병증

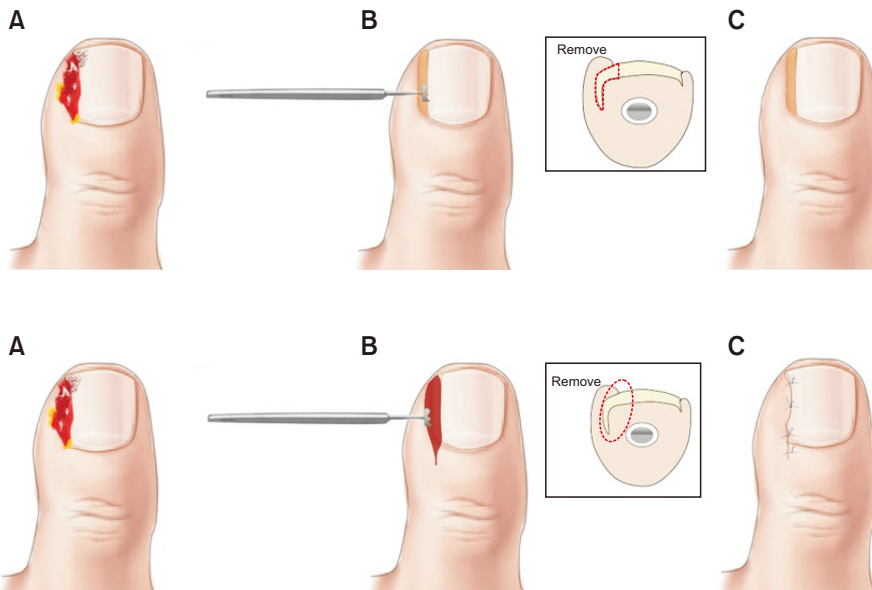
술 후 감염은 수술 후 3주 이내에 발생한 화농성의 농양이 보이는 경우로 한정하였고 발적, 심한 동통 등은 합병증에 포함하지 않았다. 그 외 환자가 호소하는 합병증에 대해 기록하였다.

### 6. 재발률

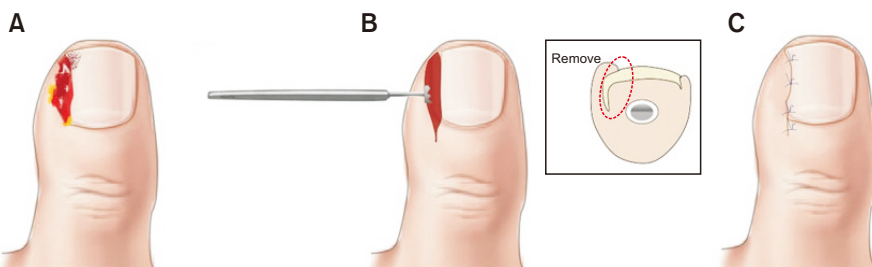
재발은 최종 추사에서 확인하였으며 동일 부위, 동일 증상의 발



**Figure 1.** Simple partial nail extraction. (A) Elevate nail edge with freer elevator. (B) Cut adequate amount of nail with scissor deep to proximal nail plate. (C) Elevate the proximal end of nail together with lateral nail horn. (D) Note the lateral nail horn is completely pulled out from the nail fold. (E) After partial nail extraction. (F) Excised nail. Note lateral nail horn (asterisk) is completely excised.



**Figure 2.** Partial nail extraction. (A) Ingrown nail with inflammation. (B) The portion inside the red dotted line (partial nail with medial or lateral horn) is excised without an incision on proximal nail fold and eponychium. (C) Wound closure was not performed.



**Figure 3.** Partial nail extraction with matrixectomy. (A) Ingrown nail with inflammation. (B) The portion inside the red dotted line (partial nail with medial or lateral horn and matrix) is ablated with an incision on proximal nail fold and eponychium. (C) Wound closure was performed.



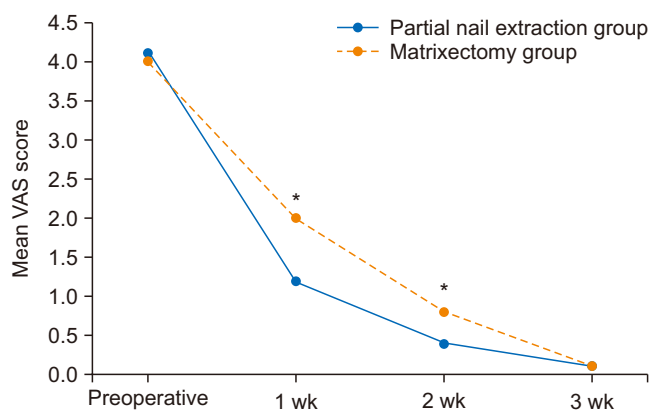


Figure 4. Mean visual analogue scale (VAS) score during follow-up period between two groups. \*Statistically significant ( $p < 0.05$ ).

현으로 수술을 시행한 경우로 한정하였다.

## 7. 통계 분석

양 군의 비교는 Student t-test를 통해 비교하였다. 술 전과 술 후의 VAS 점수는 paired t-test를 이용하여 비교하였다. 각 군의 재발률, 합병증 등을 카이제곱 검정으로 비교하였다. 통계적 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며 유의 수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

양 군의 인구 통계학적인 특징은 유의미한 차이가 없었다(Table 1).

VAS 점수는 양 군 모두 수술 후 감소하였으며 이는 통계학적으로 유의하였다. 술 후 1, 2주차 VAS 점수는 B군에서 유의하게 높았지만, 3주차에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 4, Table 2).

환자 만족도는 A군에서 8.8 (범위 7~10), B군에서 8.7 (범위 7~10)로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.764$ ).

임무로의 복귀는 A군에서 7.8일(범위 5~12일), B군에서 10.1일(범위 6~17일)로 이는 두 군에서 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ).

술 후 3주 이내 합병증은 A군에서 infection 0예, B군 infection 5예(17.2%) 발생하였고 이는 유의한 차이를 보였다( $p = 0.028$ ).

재발률은 A군에서 2명(7.1%), B군에서 2명(6.9%)으로 이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = 0.197$ ; Table 3).

## 고 찰

이 연구는 군입대 후 5주 이내의 훈련병에게 처음 발생한 내향성 발톱의 치료로서 부분 발톱 절제술의 수술적 결과를 알아보기 위함이다. 훈련병은 과도한 신체적 훈련으로 다양한 질병에 노출될 수 있으며<sup>16)</sup> 훈련병 기간 중 질병 이환으로 인한 이탈은 본인 및

Table 2. Comparison of Visual Analogue Scale (VAS) Score between Partial Nail Extraction Group and Matrixectomy Group during Follow-Up Period

VAS score	Partial nail extraction group	Matrixectomy group	p-value
Preoperative VAS	4.1 ± 1.0	4.0 ± 1.1	0.604
VAS at week 1	1.2 ± 0.4	2.0 ± 0.8	<0.001
VAS at week 2	0.4 ± 0.6	0.8 ± 0.6	0.026
VAS at week 3	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.4	0.729

Values are presented as mean ± standard deviation.

\*Comparing partial nail extraction group and the matrixectomy group.

Table 3. Outcome of Treatment with Simple Partial Nail Extraction or Matrixectomy

Outcome	Partial nail extraction group (n=28)	Matrixectomy group (n=29)	p-value*
Return to duty (d)	7.8 ± 1.6	10.1 ± 2.5	<0.001
Recurrence	2 (7.1)	2 (6.9)	0.197
Complications	0 (0)	5 (17.2)	0.028
Satisfaction	8.8 ± 0.8	8.7 ± 0.8	0.764

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

\*Comparing partial nail extraction group and the matrixectomy group.

국가에 큰 손실을 초래한다. 따라서 훈련병에게 이상적인 내향성 발톱의 치료는 간단한 수술 방법, 적은 통증, 적은 합병증, 이로 인해 빠른 임무로의 복귀를 가져올 수 있는 방법이라 할 수 있다. 이 연구에서 부분 발톱 절제술은 기질 절제술을 동반하는 술식에 비하여 술 후 더 낮은 통증, 낮은 감염률, 더 이른 복귀를 보였으며 1년 시점에 방법 간의 유의한 재발률 및 만족도의 차이는 없었다.

Şenel 등<sup>17)</sup>의 보고에 의하면 군인은 일반인에 비해 약 10배 높은 내향성 발톱 유병률이 보고되고 있다. 통기성이 적은 군화를 신고 과도한 활동을 반복하게 되는 훈련병은 상대적으로 더 많은 외인성 위험 요인에 노출된다. 저자들은 훈련 기간 동안 일시적으로 과도한 외인성 요인에 노출되는 훈련병에 처음 발생한 내향성 발톱의 치료는 일반인에서의 치료와 다를 수 있다고 생각하였고 처음부터 기질 절제술을 포함한 근본적인 치료를 시행하기보다는 내향성 발톱의 발병원인이 되는 기계적인 압박 요인을 제거하는 방법인 부분 발톱 절제술을 통해 만족스러운 결과를 얻었다.

기질 절제술은 내향성 발톱의 수술적 치료 시 가장 흔히 사용되는 방법으로 기질 절제술의 방법에 따라 여러 보고가 있다. Eekhof 등<sup>5)</sup>은 부분 발톱 절제술에 기질 절제술을 추가하는 경우 재발률 현저히 낮출 수 있다고 보고하였고 실제로 많은 술자들이 재발에 대한 우려로 추가적인 기질 절제술을 시행한다. 그러나 기질 절제술은 술 후 상당한 통증에 대한 보고가 있고 술 후 감염 및 합병증에 대한 우려<sup>2,9,10)</sup>가 있으며 이는 일상생활로의 복귀를 지연시키는 요소가 된다.<sup>18)</sup> 비록 본 연구에서는 확인되지 않았으나 골막염을 유

발하여 수술 후 지속적인 통증에 대한 우려도 존재한다.<sup>19)</sup> 여러 연구에서 기질 절제술 후 일상 생활로의 복귀는 10일 이상으로 보고되고 있으며,<sup>18,20)</sup> Guler 등<sup>18)</sup>의 연구에서는 약 14일 정도로 보고된 바 있다. 이는 훈련병의 훈련 기간이 5주라는 것을 고려할 때 적지 않은 일수의 이탈을 의미한다. 따라서 저자들은 훈련병에 발생한 내향성 발톱에 대해 기질 절제술을 시행하지 않고 빠른 복귀를 가져올 수 있는 술식을 고려하였다.

기질 절제술을 동반하지 않는 수술 방법에 대해서는 몇몇 연구자가 보고해 왔다.<sup>6,13,14)</sup> Persichetti 등<sup>6)</sup>은 부분 발톱 절제 후 외측 발톱 주름을 4 mm 정도 방추형 절제하는 방법을 통해 약 5.5%의 재발률을 보고하였고 Aksakal 등<sup>13)</sup>은 약 16.6%의 재발률을 보고하였다. Noël<sup>14)</sup>은 기존 보고에 비해 광범위한 양측 발톱 주름 절제술을 통해 낮은 재발률을 가져온 결과를 보고하였다. 그러나 이들 술식은 환측의 발톱벽 혹은 발톱 주름을 절제를 통해 제거하는 방법으로 연부조직의 절개 및 봉합을 동반하며 Noël<sup>14)</sup>의 수술법에서는 45분 이내의 수술시간이 소요된다고 보고되었다. 우리의 술식은 외래에서 마취하에 혹은 마취 없이도 시행할 수 있는 단순한 방법이며 대부분 1분 이내에 시행할 수 있다. 측부 발톱관의 기계적인 자극이 내향성 발톱 발병 요인 중 하나임을 생각했을 때 발톱의 부분적 제거로도 충분한 압박 효과를 얻었다고 생각되며 훈련 기간이 끝난 후 낮은 재발률을 보였다. 또한 우리의 술기처럼 수술 시 근위부 외측뿔 부분을 충분히 절제하는 방법은 남아있는 발톱과 발톱 주름과의 사이에 충분한 공간을 확보하여 술 후 발생한 혈액과 삼출물 배출에 도움을 주었을 것으로 생각하며 이러한 이유로 기질 절제술에 비해 낮은 술 후 감염을 보였던 것으로 생각된다.

우리의 연구에서 부분 발톱 절제술의 재발률은 7.1%로 기존의 보고에 비해 매우 낮은 결과를 보였다. 기질 절제술을 동반하지 않는 부분 발톱 절제술의 결과를 보고한 기존의 두 문헌에서는 73%에서 83%의 재발률을 보고하고 있다.<sup>21,22)</sup> 기질 절제술을 동반한 환자에서의 재발률도 기존의 보고<sup>23)</sup>에 비해 낮은 결과를 보였는데 훈련기간이 끝난 이후 내향성 발톱이 발생한 만한 외인성 요인, 즉 과도한 신체활동이 줄어들었다는 점이 양 군 모두에서 이러한 차이를 보인 원인이라 생각된다.

우리의 연구에서 임무로의 복귀는 부분 발톱 절제술의 경우 유의하게 빨랐다. 이는 훈련병에게 수술 방법을 선택하는 데 있어 중요한 요소라고 생각된다. 기질 절제술은 근위 발톱 주름의 절개를 동반하므로 봉합사로 인한 환자의 불편감, 술 후 높은 통증 및 감염이 임무 복귀로의 지연을 가져왔던 것으로 생각된다. Isik 등<sup>20)</sup>은 기질 절제술 후 약 7.5%에서 술 후 감염을 보고하였고, Kim 등<sup>23)</sup>은 29명의 환자에게 13.8%의 술 후 감염을 보고하였다. 우리의 연구에서 이보다 높은 비율을 보였던 것은 술 후에도 군화를 신고 생활하여야 하는 생활 환경에 기인한 것으로 생각된다.

우리의 연구를 일반화할 수는 없지만 중요한 것은 부분 발톱 절제술이 기질 절제술을 동반한 경우보다 수술 후 통증 및 합병증이

덜 하고 임무로의 복귀가 빨랐다는 점이다. 따라서 일반인에서도 처음 발생한 내향성 발톱에 대해 수술적 치료를 필요로 하나 빠른 복귀를 요하는 경우 수술적 치료의 한 가지 옵션으로 부분 발톱 절제술을 고려할 수 있다고 생각된다.

이 연구의 한계점은 상대적으로 적은 환자를 대상으로 한 후향적 연구라는 점이다. 또한 환자군의 평균 나이는 21.2세로 모두 젊고 기저질환이 없는 환자로 재발률, 합병증, 임무로의 복귀 등은 이러한 요소의 영향을 받을 가능성이 있다. 그러나 양 군의 비교에 있어서 유의한 나이 차는 없었다. 또한 본 연구에서는 수술 결과의 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있는 재발에 대한 정의를 최종 추사에서 동일 증상으로 재수술을 받은 경우로 한정하였다. 이는 기존의 다른 연구에서 재발의 정의로 보고한 통증, 부종, 발적, 그리고 삼출 등의 기준과는 차이가 있다. 본 연구는 군인들을 대상으로 한 후향적 연구로 수술 후 초기 약 3주간의 정기 추시 이후 최종 추사에서 수술적 치료 여부를 확인할 수 밖에 없었던 한계점으로 인해 기존 보고처럼 증상만으로 재발을 정의하기에는 어려움이 있었다. 그러나 재수술의 경우에도 기존 보고에서 언급한 증상들을 이유로 시행하였으므로 최소한의 지표로 이해될 수 있으리라 생각한다. 마지막으로 1년의 추시 기간은 재발을 충분히 검토하기에는 짧은 시간이다. 비록 많은 연구에 의하면 재발은 주로 1년 이내에 보고되고 있지만 더 정확한 양 군의 비교연구를 위해서는 장기적인 추시가 요구된다.

## 결론

훈련병에 처음 발생한 내향성 발톱에 대한 부분 발톱 절제술은 기질 절제술을 동반하는 Winograd 술식에 비해 낮은 술 후 통증 및 합병증, 빠른 임무로의 복귀를 보였다. 또한 1년 추사에서 양 군의 재발률 및 환자 만족도의 차이는 없었다. 훈련병은 과도한 활동으로 인해 내향성 발톱 발병의 위험 요인에 노출된다. 이 시기에 반드시 근본적인 치료를 하기보다는 비교적 간단한 부분 발톱 절제술을 통하여 만족스러운 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다.

## REFERENCES

1. DeLauro TM. Onychocryptosis. *Clin Podiatr Med Surg.* 1995;12:201-13.
2. Heidelbaugh JJ, Lee H. Management of the ingrown toenail. *Am Fam Physician.* 2009;79:303-8.
3. Parrinello JF, Japour CJ, Dykyj D. Incurvated nail. Does the phalanx determine nail plate shape? *J Am Podiatr Med Assoc.* 1995;85:696-8. doi: 10.7547/87507315-85-11-696.
4. Günel I, Koşay C, Veziroğlu A, Balkan Y, İlhan F. Relationship between onychocryptosis and foot type and treatment with toe spacer. A preliminary investigation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93:33-6.

5. Eekhof JA, Van Wijk B, Knuistingh Neven A, van der Wouden JC. Interventions for ingrowing toenails. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(4):CD001541. doi: 10.1002/14651858.CD001541.pub3.
6. Persichetti P, Simone P, Li Vecchi G, Di Lella F, Cagli B, Marangi GF. Wedge excision of the nail fold in the treatment of ingrown toenail. *Ann Plast Surg.* 2004;52:617-20. doi: 10.1097/01.sap.0000095436.08812.67.
7. Haneke E. Controversies in the treatment of ingrown nails. *Dermatol Res Pract.* 2012;2012:783924. doi: 10.1155/2012/783924.
8. Khunger N, Kandhari R. Ingrown toenails. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2012;78:279-89. doi: 10.4103/0378-6323.95442.
9. Haricharan RN, Masquijo J, Bettolli M. Nail-fold excision for the treatment of ingrown toenail in children. *J Pediatr.* 2013;162:398-402. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.07.056.
10. Mousavi SR, Khoshnevice J. A new surgical technique for ingrown toenail. *ISRN Surg.* 2012;2012:438915. doi: 10.5402/2012/438915.
11. Shih YH, Huang CY, Lee CC, Lee WR. Nail brace application: a noninvasive treatment for ingrown nails in pediatric patients. *Dermatol Surg.* 2019;45:323-6. doi: 10.1097/DSS.0000000000001530.
12. Zaraa I, Dorbani I, Hawilo A, Mokni M, Ben Osman A. Segmental phenolization for the treatment of ingrown toenails: technique report, follow up of 146 patients, and review of the literature. *Dermatol Online J.* 2013;19:18560.
13. Aksakal AB, Oztas P, Atahan C, Gurer MA. Decompression for the management of onychocryptosis. *J Dermatolog Treat.* 2004;15:108-11. doi: 10.1080/09546630310016817.
14. Noel B. Surgical treatment of ingrown toenail without matrixectomy. *Dermatol Surg.* 2008;34:79-83. doi: 10.1111/j.1524-4725.2007.34012.x.
15. Heifetz CJ. Ingrown toe-nail: a clinical study. *Am J Surg.* 1937;38:298-315. doi: 10.1016/S0002-9610(37)90439-2.
16. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *Am J Prev Med.* 2000;18(3 Suppl):54-63. doi: 10.1016/S0749-3797(00)00114-8.
17. Şenel E, Doğruer Şenel S, Salmanoglu M. Prevalence of skin diseases in civilian and military population in a Turkish military hospital in the central Black Sea region. *J R Army Med Corps.* 2015;161:112-5. doi: 10.1136/jramc-2014-000267.
18. Guler O, Tuna H, Mahirogullari M, Erdil M, Mutlu S, Isyar M. Nail braces as an alternative treatment for ingrown toenails: results from a comparison with the Winograd technique. *J Foot Ankle Surg.* 2015;54:620-4. doi: 10.1053/j.jfas.2015.04.013.
19. Gilles GA, Dennis KJ, Harkless LB. Periostitis associated with phenol matrixectomies. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1986;76:469-72. doi: 10.7547/87507315-76-8-469.
20. Isik C, Cakici H, Cagri Kose K, Goksugur N. Comparison of partial matrixectomy and combination treatment (partial matrixectomy + phenol) in ingrown toenail. *Med Glas (Zenica).* 2013;10:81-5.
21. Grieg JD, Anderson JH, Ireland AJ, Anderson JR. The surgical treatment of ingrowing toenails. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:131-3.
22. Palmer BV, Jones A. Ingrowing toenails: the results of treatment. *Br J Surg.* 1979;66:575-6. doi: 10.1002/bjs.1800660818.
23. Kim M, Song IG, Kim HJ. Partial removal of nail matrix in the treatment of ingrown nails: prospective randomized control study between curettage and electrocauterization. *Int J Low Extrem Wounds.* 2015;14:192-5. doi: 10.1177/1534734614550685.