

발톱진균증의 침범 정도에 따른 완치율과 정상화까지의 기간 및 재발률

한양대학교 의과대학 피부과학교실

강명승 · 김정수 · 유희준

= Abstract =

Cure Rate, Duration Required for Complete Cure and Recurrence Rate in Patients with Onychomycosis of Great Toe Nail According to the Extent of Nail Involvement

Myung-Seung Kang, Joung-Soo Kim and Hee-Joon Yu

Department of Dermatology, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Background: Despite enormous advances in the treatment of onychomycosis in recent years, many factors such as the extent of nail involvement affect treatment response.

Objectives: The purpose of this study was to evaluate the cure rate, duration required for complete cure and recurrence rate in patients with onychomycosis of great toe nail according to the extent of nail involvement.

Methods: Medical records in patients with onychomycosis on the great toe nail were reviewed retrospectively to obtain the following information: diagnosis, age, sex, presence of systemic diseases, extent of nail involvement, and duration for complete cure. One year after complete cure, patients underwent a follow-up examination of recurrence.

Results: The complete cure rate (CCR) as a whole was 78.3%, duration required for complete cure (DC) was 31.7 ± 18.4 weeks, recurrence rate (RR) was 36.0%. CCRs were 92.4% in the nail involvement-under-25% group (A), 81.8% in the group involving 25~50% of the nail (B), 72.2% in the group involving 50~75% of the nail (C), 63.9% in the group involving 75~100% of the nail (D) ($p < 0.05$). DCs were 15.8 ± 7.8 weeks in group A, 32.9 ± 9.8 weeks in group B, 33.5 ± 7.5 weeks in group C, and 53.9 ± 16.8 weeks in group D ($p < 0.05$). RRs were 12.5% in group A, 44.8% in group B, 52% in group C, and 45.2% in group D ($p < 0.05$).

Conclusion: There were statistically significant differences in CCR, DC, and RR depending on the extent of the nail involvement; therefore, it seems important to obtain early treatment.

[Kor J Med Mycol 2008; 13(2): 53-60]

Key Words: Cure rate, Duration required for complete cure, Extent of the nail involvement, Onychomycosis, Recurrence rate

†별책 요청 저자: 유희준, 471-701 경기도 구리시 교문동 249-1, 한양대학교 구리병원 피부과
전화: (031) 560-2285, Fax: (031) 557-4872, e-mail: yuhjoon@hanyang.ac.kr

*본 연구는 한국안센의 제7회 안센 연구비 지원으로 이루어졌음.

**본 논문의 요지는 대한의진균학회 제14차 학술대회에서 발표되었음.

서 론

손발톱진균증은 피부사상균, 효모균 등의 진균에 의해 손발톱 단위, 즉 손발톱판, 손발톱 바다, 손발톱 바탕질이 단독 또는 복합으로 침범되는 질환으로 손발톱 하부에 각화증이 발생하고 손발톱의 유백색 혹은 황갈색 변색과 파괴를 초래하는 질환이며, 전체 손발톱 질환의 약 50%를 차지할 정도로 흔한 질환이다¹. 최근에 손발톱진균증이 증가하고 있는데 이는 노령인구의 증가, 항생제나 면역억제제 사용, 수영장이나 헬스장 등의 이용으로 진균에의 노출 가능성이 많아지고 있기 때문이다². 손발톱진균증은 미용적인 관점에서뿐만 아니라 기능적인 장애를 초래할 수 있고, 방치하였을 때 자연 치유되지 않으며 환자의 병변을 통해 다른 사람에게 전파시키는 감염원의 역할을 할 수 있으므로 반드시 치료하여야 한다. 그러나, 치료제의 많은 발전이 있었음에도 불구하고, 완치까지의 기간이 길고 치료 실패율이 높다는 문제점을 보이고 있다. 이전의 연구를 살펴보면 약제별 완치율에 대한 연구는 있으나 침범 정도에 따른 완치율이나 치료 시작 후에 손발톱이 완전히 정상화되기까지의 기간에 대한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 발톱진균증의 침범 정도에 따른 완치율, 손발톱이 완전히 정상화되는데 필요한 기간, 그리고 재발률은 어떠한지 알아보려고 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 12월부터 2005년 12월까지 5년간 본원 피부과에 내원하여 임상적 소견 및 진균학적 검사를 통하여 손발톱진균증으로 진단받은 환자들 중 발톱의 침범된 면적을 평가하기 용이한 엄지 발톱에 병변이 있는 환자 207명을 대상으로 하였다. 침범 면적을 평가하기 어려운 선형 손발톱진균증 (streak type) 환자와, 발톱에 변형을 초래할

수 있는 다른 피부 질환이 있는 환자는 연구 대상에서 제외하였다.

2. 연구 방법

637명의 손발톱진균증 환자를 대상으로 처음 진단시의 침범 정도 (발톱 면적에 대한 병적 발톱 면적의 비율), 임상 형태, 성별, 나이 등이 기록되어 있는 연구용 차트와 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 이 중 3개월 간의 항진균제 (itraconazole 또는 terbinafine) 복용을 완료하지 못한 328 (51.5%)명과 추적 관찰 중 탈락한 102명 (16%)을 제외한 나머지 207명을 연구 대상으로 하였고 항진균제의 경구 복용을 완료한 후에도 추적 관찰이 완료될 때까지 항진균제 (5% amorolfine nail lacquer)의 국소 도포는 유지하였다. 완치는 임상적으로 완전히 정상 발톱의 소견을 보이면서 진균학적인 검사 (KOH)에서 한달 간격으로 연속 2회 이상 음성을 나타내는 경우로 정의하였다. 또한 완치 판정 후에 추적 관찰하여 새로운 병변이 발생하였을 경우를 재발 (recurrence)로 정의하였다. 완치율은 항진균제 복용을 완료하고 12개월 이상 추적 관찰이 되었던 환자 중 완치 판정을 받은 환자의 수로 정의하였고 완치 되기까지 소요되는 기간은 치료 시작부터 완치 판정을 받을 때까지의 주수 (weeks)로 정의하였다. 재발률은 완치 판정 후 추적 관찰이 가능했던 환자 125명 중 재발한 환자의 수로 정의하였다. 이를 바탕으로 발톱의 침범 정도에 따른 완치율 및 완치되기까지 소요되는 기간, 재발률을 분석하고 비교하였다. 통계적 차이의 유의 수준은 Chi-square test, ANOVA 검정, T-test를 이용하여 검정하였으며 p -value 0.05 미만으로 하였다. 또한 '특정 변수의 수준이 증가하면 할수록 결과의 위험도 커진다'는 양의 반응관계를 검정하는 경향분석법으로 SPSS에서 이용할 수 있는 linear by linear association을 사용하였다³.

결 과

1. 연령 및 성별 분포

연구 대상에 포함된 환자 207명 중 105명은 남자 (50.7%), 102명은 여자 (49.3%)였으며 평균 연령은 남자 47.10±12.87세였고, 여자는 46.98±12.52세로서 전체 평균 연령은 47.04±12.67세였다. 30~40세가 25.6%, 40~50세가 26.6%, 50~60세가 21.7%를 차지하였으며 (Table 1), 남녀 두 집

Table 1. Age and sex distribution of the patients

Age (yr)	Male	Female	Total
0~10	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
10~20	2 (1.9%)	0 (0%)	2 (1.0%)
20~30	9 (8.6%)	5 (4.9%)	14 (6.8%)
30~40	24 (22.9%)	29 (28.4%)	53 (25.6%)
40~50	30 (28.6%)	25 (24.5%)	55 (26.6%)
50~60	20 (19%)	25 (24.5%)	45 (21.7%)
60~70	17 (16.2%)	12 (11.8%)	29 (14%)
70~80	3 (2.9%)	6 (5.9%)	9 (4.3%)
> 80	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	105	102	207

단 간의 연령 분포에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$).

2. 연구 대상 전체의 완치율, 완치되기까지의 기간, 재발률

207명의 환자 중 완치 판정을 받은 환자는 모두 162명으로 완치율은 78.3%였으며, 완치되기까지 소요되는 기간은 평균 31.7±18.4주였다. 또한 완치 판정을 받고 1년 후 추적 관찰이 가능했던 125명 중 재발한 환자는 모두 45명으로 36.0%의 재발률을 보였다.

3. 침범 정도 (발톱 면적에 대한 병적 발톱 면적의 비율)에 따른 완치율, 완치되기까지의 기간, 재발률

전체 207명의 환자 중 처음 내원시 침범 정도가 25% 이하인 집단(A)은 66명으로 31.9%였고, 25~50%인 집단(B) 44명으로 21.3%, 50~75%인 집단(C)은 36명으로 17.4%, 75%를 초과한 집단(D)은 61명으로 29.5%였다. A군의 경우 66명 중 61명이 완치되어 92.4%의 완치율을 보였으며, B군의 경우 44명 중 36명이 완치되어 81.8%, C군의 경우 72.2% (26/36), D군의 경우 63.9% (39/61)의 완치율을 보였다. 즉 침범 정도가 증가할수록

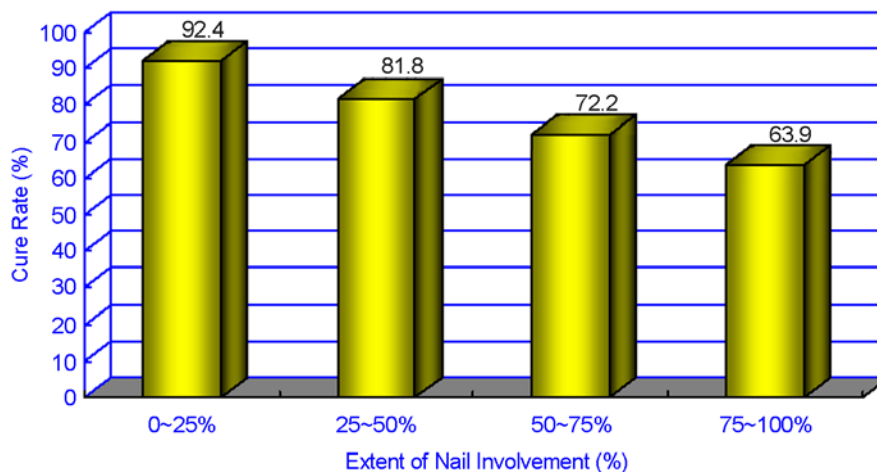


Fig. 1. Cure rate according to the extent of nail involvement in onychomycosis (p -for trend, linear by linear association <0.05)

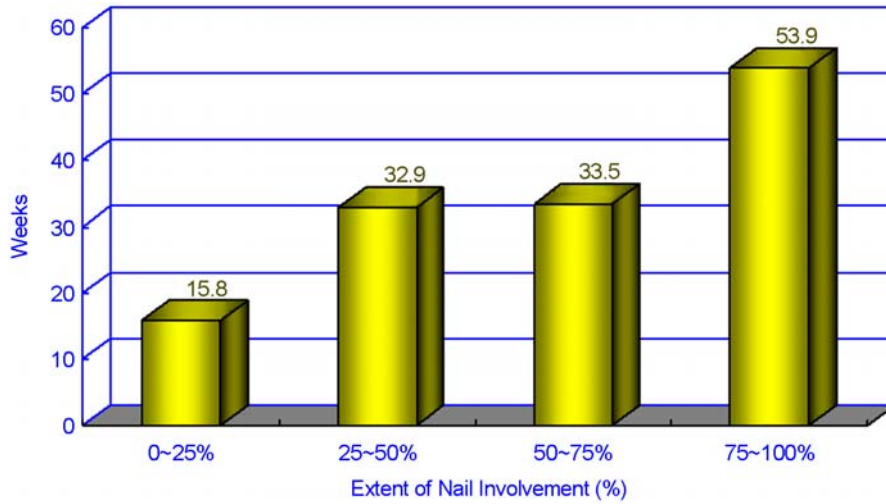


Fig. 2. Duration for complete cure according to the extent of nail involvement in onychomycosis (*p*-for trend, linear by linear association <0.05)

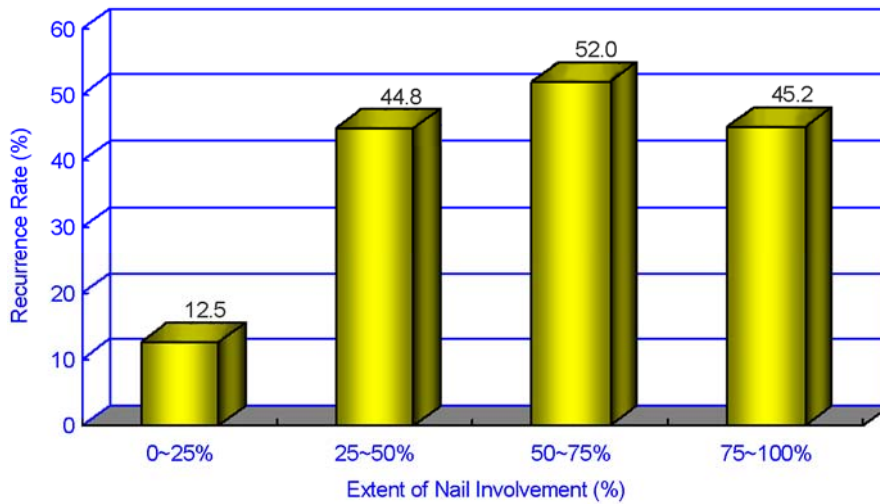


Fig. 3. Recurrence rate according to the extent of nail involvement in onychomycosis (*p*-for trend, linear by linear association <0.05)

완치율이 낮아지는 결과를 보였으며 이는 Chi-Square test상 *p*-for trend (linear by linear association) <0.05로서 통계적으로 유의한 수준이었다 (Fig. 1). 완치되기까지의 기간은 A군의 경우 15.8±7.8주가, B군의 경우 32.9±9.8주, C군의 경우 33.5±7.5주, D군의 경우 53.9±16.8주가 소요되어 침범 정도가 증가할수록 완치되는데 필요한 기간도 증가하였다 (*p*<0.05) (Fig. 2). 재발률의 경우에는 A군의 경우 12.5% (5/40), B군의 경우 44.8% (13/

29), C군의 경우 52.0% (13/25), D군의 경우 45.2% (14/31)를 나타내었고 통계적으로 유의한 차이를 보였다 (*p*-for trend, linear by linear association <0.05) (Fig. 3).

고 찰

손발톱에서 발생하는 질환 중 가장 흔한 질환인 손발톱진균증은 표재성 진균증 중 치료에 가

장 저항을 보이며 치료 기간이 길고, 완치 후에도 재발이 흔하다⁴. 완치에 대한 정의는 다양한데, 진균학적으로 음성 (KOH 검사 및 진균 배양검사)을 보이면서 임상적으로도 정상적인 손발톱을 보이는 경우로 엄격하게 정의하는 경우도 있고, 진균학적으로 음성을 보이고 임상적으로는 어느 정도의 호전을 보이면 완치라고 정의하는 경우도 있다. Elewski⁵는 만성 진균감염의 흔적 때문에 엄격한 의미의 완치는 항상 가능한 것이 아니라고 하였고 이와 유사한 관점에서 2007년 Scher 등⁶은 완치에 대한 정의를 임상적으로 완전히 정상적인 손발톱을 보이는 경우와, 또는 진균학적인 검사에서 음성을 보이면서 원위 손발톱 밑과 다각화증 (distal subungual hyperkeratosis)이나 손발톱박리증 (onycholysis)이 전체 손발톱 면적의 10% 이하만 남아있는 경우라고 제안하였다. 이처럼 완치에 대한 정의는 다양하며 완전히 정상화된 손발톱을 보이지 않더라도 완치라고 할 수 있지만, 본 연구에서는 완전히 정상 손발톱을 회복하는 정도를 확인해 보고자 하였으므로 완치의 기준을 엄격하게 설정하여 임상적으로 완전히 정상 손발톱으로 회복되면서 KOH 검사상 한달 간격으로 2회 이상 연속으로 음성이 나오는 경우를 완치라 하였다. 완치 판정시에 진균학적 검사에서 진균 배양검사는 실시하지 않았는데, 배양검사는 원인 균주의 동정을 위해서는 필수적인 검사이나 소요 시간이 1~3주 정도로 긴 편이며 위음성율이 KOH 검사에 비해 30% 가량 많은 것으로 보고되고 있다⁷. 또한 배양검사 과정에서 오염 등에 의해 위양성의 결과도 나올 수 있기 때문에 원인 균주의 확인이 필요하지 않은 경우에는 KOH 검사가 훨씬 유용성이 큰 것으로 알려져 있다⁸.

재발 (recurrence)은 일반적으로 손발톱진균증에서 완치 후에 동일 병변이 다시 발생하는 것을 말하며 이는 임상증상은 치유되었으나 진균학적 치유가 되지 않아 동일한 균에 의해 다시 병변이 발생하는 경우 (relapse)와 완치 후 새로운 균에 의해 재감염 (reinfecton)이 일어난 경우

로 나눌 수 있다. 보통 1년간 완치 상태를 유지하다가 다시 병변이 발생한 경우는 재감염 때문으로 생각한다⁹⁻¹².

완치율에 대한 보고를 살펴보면, Epstein¹³은 손발톱진균증을 치료한 자료를 모아 분석하여 진균학적 음성과 임상적으로 정상적인 손발톱이 자라는 것을 완치라고 정의하였을 때 terbinafine을 사용하였을 경우 완치율은 약 35~50%라고 하였고, itraconazole을 사용하였을 경우에는 25~40%라고 보고하였다. Gupta 등¹⁴은 당뇨 환자를 대상으로 진균학적인 완치와 함께 병변이 손발톱의 10% 이하일 때를 완치라고 정의하였을 때 itraconazole을 사용하였을 경우 52.9%, terbinafine을 사용하였을 경우 51.7%에서 완치되었다고 보고하였고 Bahadir 등¹⁵은 itraconazole을 사용하였을 경우 60%, terbinafine을 사용하였을 경우 68.57%에서 진균학적인 완치를 보였다고 보고하였다. 또한 국내의 연구에서 itraconazole을 사용하였을 경우 완치가 71%¹⁶, terbinafine을 사용하였을 경우 대부분의 환자에서 임상증상이 거의 소실되었으며 진균학적 검사상 89%의 완치율을 나타내었다고 보고하였다¹⁷. 본 연구에서는 연구 대상 전체의 완치율은 78.3%로 나타났고 완치되기까지 소요되는 기간은 31.7 ± 18.4 주, 재발률은 33.3%로 나타났다. 하지만 이 결과는 3개월 간의 투약을 완료하고, 그 후에도 9개월 이상 지속적인 추적 관찰이 되었던 환자들만을 대상으로 한 결과인데, 실제로는 항진균제의 경구 복용을 완료하는 것이나, 복용 완료 후에 꾸준히 병원에 내원하는 것 자체가 쉽지 않다. 이전의 보고를 살펴보면 김 등¹⁸의 연구에서 itraconazole로 치료받은 환자 315명 중 191명 (61%)에서만 3회의 펄스 치료 과정을 완료했으며 terbinafine으로 치료받는 환자 69명 중에서 12주의 치료 과정을 완료한 경우는 30명 (43%)라고 보고하였다. 본 연구에서도 내원 당시에 발톱진균증으로 진단 받고 치료를 시작했던 환자 637명 중 328명 (51.5%)이 3개월 간의 경구 복용을 완료하지 못하고 추적 관찰에서 탈락하였다. 본원에 내원하

여 발톱진균증으로 진단 받고 치료를 시작하였던 환자 모두를 대상으로 완치율을 계산하면 25.4% (162/637)에 불과하다. 손발톱진균증과 같이 장기간 치료를 필요로 하고 치료에 대한 반응이 느린 질환의 경우에는 치료에 대한 순응도도 중요한 요소로 작용할 수 있기 때문에 이러한 결과도 염두에 두어야 할 것으로 생각된다. 결국, 본 연구 결과에 따르면 발톱진균증을 가진 환자가 병원에 내원하여 치료를 시작한 후 임상적으로 완전히 정상적인 발톱으로 회복되면서 진균학적으로 음성이 나와 의사에게 완치 판정을 받는 경우는 4명 중 한 명에 불과하다. 그러나 3개월간의 경구 복용을 완료하지 못하였거나 추적 관찰도중 탈락한 환자를 제외하고 꾸준히 치료에 순응했던 환자들을 대상으로 완치율을 계산하면 78.3%로 3배 가량 높게 나오는데, 이를 통해 치료에 대한 순응도를 높이는 것이 발톱진균증을 완치하는데 있어 중요한 요소임을 알 수 있다. 또한 완전히 정상 발톱으로 회복되는데 까지 소요되는 기간은 약 8개월이 필요하며, 완치되었다 하더라도 1년 후에 확인하였을 때 3명 중 1명은 재발할 수 있음을 확인하였다.

손발톱진균증의 치료에는 여러 가지 요인이 영향을 미치는데 Scher 등⁶은 손발톱진균증 치료에 예후가 좋지 않은 인자 중의 하나로 손발톱의 침범 면적이 50%를 넘는 경우를 제시하였다. 국내의 연구에서도 김 등¹⁰의 연구에 의하면 손발톱판의 침범 범위가 50% 이상인 환자는 35.6%에서 치료에 반응을 보였으며 손발톱판의 침범 범위가 50% 미만인 환자는 68.2%에서 치료에 반응을 보였다고 하였다. 이처럼 손발톱판의 침범 정도는 치료에 대한 반응에 중요한 인자로 작용하는데, 본 연구에서도 발톱의 침범 정도를 25% 이하, 25~50%, 50~75%, 75~100%로 나누어 보았을 때 발톱의 침범 정도가 25% 이하인 군에서는 92.4%의 완치율을 보였으나 침범 정도가 증가할수록 완치율은 낮아져서 처음 내원시의 침범 정도가 75~100%인 군에서는 완치율이 63.9%에 불과하였다. 또한 완치되기까지의 기간

도 25% 이하인 군에서는 평균 15.8 ± 7.8 주가 소요되었으나, 침범 정도가 증가할수록 그 기간이 길어져 75~100%인 군에서는 완치되기까지 평균 53.9 ± 16.8 주가 소요되는 것으로 나타났다. 이는 발톱의 성장속도와 밀접한 관련이 있을 것으로 생각되는데, 박 등¹⁹과 Yu 등²⁰은 발톱의 침범 정도에 따른 발톱의 성장속도를 비교한 연구에서, 50% 이상 침범된 발톱의 성장속도는 정상 발톱의 성장속도에 비해 유의하게 저하되어 있음을 보고하였다. 재발률의 경우에도 침범 정도에 따라 유의한 차이를 나타내었고, 따라서 치료를 시작할 때의 침범 정도는 완치율, 완치되기까지의 기간, 재발률 모두에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점으로는 발톱진균증의 침범 정도에 따른 치료 결과를 비교할 때, 비교하는 집단의 다른 여러 가지 특성을 완전히 동일하게 보정하지 못하고 단순 비교했다는 점이다. 예를 들어, 침범 정도가 높은 집단에 고령의 환자가 많이 포함되어 있다면 그 결과의 차이가 침범 정도에 따라 다르게 나타나는 것인지 고령이라는 요인이 치료 결과에 영향을 주는지 판단하기 어렵다. 또한 치료 반응에 영향을 주는 요소는 매우 다양하며 각각의 요소가 치료 반응에 영향을 주는 정도가 어느 정도인지도 정확하게 단정하기 어렵고 현실적으로 이 모두를 동일하게 보정하는데에는 어려움이 있다. 이러한 한계점은 있지만 본 연구는 전반적인 치료 시작시의 침범 정도에 따른 완치율과, 발톱이 완전히 정상화되기까지 소요되는 기간, 재발률 등을 구체적으로 확인해 보았다는 점에서 의의가 있으며 이러한 한계점을 극복하기 위해서는 보다 더 많은 수의 환자를 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것이다. 이상의 결과는 발톱진균증의 치료계획을 세우고 그 경과를 예측하여 환자에게 설명하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 임상적 소견 및 진균학적 검사를 통하여 발톱진균증으로 진단받은 환자들 중 발톱의 면적을 평가하기 용이한 엄지 발톱에 병변이 있는 환자 207명을 대상으로 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연구 대상 전체의 완치율은 78.3% (162/207), 완치되는데 까지 소요되는 기간은 31.7 ± 18.4 주, 재발률은 36.0% (45/125)이었다.

2. 내원시의 침범 정도가 25% 이하인 환자군(A)은 92.4% (61/66), 25~50%인 환자군(B)은 81.8% (36/44), 50~75%인 환자군(C)은 72.2% (26/36), 75~100%인 환자군(D)은 63.9% (39/61)의 완치율을 나타내었고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

3. 완치되기까지의 기간은 A군 15.8 ± 7.8 주, B군 32.9 ± 9.8 주, C군 33.5 ± 7.5 주, D군은 53.9 ± 16.8 주가 소요되었으며 통계적으로 유의하였다.

4. 재발률의 경우 A군 12.5% (5/40), B군 44.8% (13/29), C군 52.0% (13/25), D군 45.2.0% (14/31)로 나타났고 통계적으로 유의하였다.

이상의 결과를 통해 발톱진균증의 치료 경과를 보다 정확하게 예측할 수 있을 것이며, 침범 정도에 따라 완치율, 완치되기까지 소요되는 기간, 재발률 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으므로 조기에 치료를 시작하는 것이 중요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Szepietowski JC, Reich A, Garlowska E, Kulig M, Baran E. Onychomycosis epidemiology study group. Factors influencing coexistence of toenail onychomycosis with tinea pedis and other dermatomycoses: A survey of 2761 patients. Arch Dermatol 2006; 142: 1279-1284
2. Elewski BE, Hay RJ. Novel treatment strategies for superficial mycoses: Introduction. J Am Acad Dermatol 1999; 40: S1-2
3. 안재역, 유근영, 이중환. 의학·보건학 통계분석. 초판. 서울: 고려정보산업, 1998; 404-405
4. Roberts DT. Oral therapeutic agents in fungal nail disease. J Am Acad Dermatol 1994; 31(suppl): 78-81
5. Elewski BE. A full "cure" for onychomycosis is not always possible. Arch Dermatol 1999; 133: 852-853
6. Scher RK, Tavakkol A, Sigurgeirsson B, et al. Onychomycosis: Diagnosis and definition of cure. J Am Acad Dermatol 2007; 56: 939-944
7. Gentles JC. Laboratory investigations of dermatophyte infections of nails. Sabouraudia 1971; 9: 149-152
8. 권경술, 임채성, 장호선, 오창근, 정태안. 손발톱진균증의 진단에 있어 KOH 도말검사, 배양검사, KONCPA법 및 Fungi-Fluor® 염색법의 비교 관찰. 의진균지 1998; 3: 125-131
9. Scher RK, Baran R. Onychomycosis in clinical practice: factors contributing to recurrence. Br J Dermatol 2003; 149(Suppl 65): 5-9
10. 김덕한, 박현정, 이준영, 조백기. 손발톱진균증의 임상적 고찰: 손발톱진균증의 치료에 영향을 주는 인자와 그에 따른 치유율 비교. 의진균지 2005; 10: 55-69
11. Arrese JE, Pierard GE. Treatment failures and Relapses in onychomycosis: a stubborn clinical problem. Dermatology 2003; 207: 255-260
12. Shuster S, Baran R. Recurrence of fungal nail disease and the dissociation of relapse from re-infection. Acta Derm Venereol 2001; 81: 154-155
13. Epstein E. How often does oral treatment of toenail onychomycosis produce a disease-free nail? An analysis published data. Arch Dermatol 1998; 134: 1551-1554
14. Gupta AK, Gover MD, Lynde CW. Pulse itraconazole vs. continuous terbinafine for the treatment of dermatophyte toenail onychomycosis in patients with diabetes mellitus. J Eur Acad Dermatol Venereol 2006; 20: 1188-1193
15. Bahadir S, Inaloz HS, Alpay K, et al. Continuous

- terbinafine or pulse itraconazole: a comparative study on onychomycosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2000; 14: 422-423
16. 김정애, 윤재일, 김영환 등. 손발톱진균증에 대한 itraconazole 경구 요법의 치료 효과. *대피지* 1992; 30: 508-518
 17. 이광훈, 전수일, 조백기 등. 손발톱진균증에 대한 terbinafine의 치료 효과. *대피지* 1993; 31: 567-580
 18. 김지은, 박현정, 이준영, 조백기. 손발톱진균증 치료의 순응도와 장기적 추적 관찰. *의진균지* 2003; 8: 110-117
 19. 박종민, 권상진, 유희준. 손발톱진균증 환자에서 정상 발톱과 병변부 발톱의 성장속도 비교. *의진균지* 2000; 5: 173-178
 20. Yu HJ, Kwon HM, Oh DH, Kim JS. Is slow nail growth a risk factor for onychomycosis? *Clin Exp Dermatol* 2004; 29: 415-418
-