

## 한국인 손발톱진균증의 임상적 분류

가톨릭대학교 의과대학 피부과학교실

안효상 · 박현정 · 이준영 · 조백기

= Abstract =

### Classification of Onychomycosis in Korea

Hyo Sang Ahn, Hyun Jung Park, Jun Young Lee and Baik Kee Cho

*Department of Dermatology, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

**Background:** Clinical classification of onychomycosis is commonly divided into 4 clinical types but some authors suggest 5 clinical types. Pathogenic fungi, treatment response and prognosis of onychomycosis are different dependent upon the clinical type. Therefore, suitable clinical classification is necessary before treatment.

**Objective:** The primary aim of this study was to investigate the incidence and distribution of 4 clinical types of onychomycosis: distal and lateral subungual onychomycosis (DLSO), superficial white onychomycosis (SWO), proximal subungual onychomycosis (PSO), total dystrophic onychomycosis (TDO). The secondary aim of this study was to clarify the DLSO, the most common type of the onychomycosis, by dividing it into 4 subtypes.

**Methods:** The diagnosis of the patients were confirmed by more than 1 positive test among KOH smear, fungus culture, histopathologic test and KONCPA test. Total 817 onychomycotic nails of 589 patients (331 males, 258 females) who visited Department of dermatology, Catholic University, St. Mary hospital between January, 1999 and December, 2006 were included. Clinical photographs and charts of the patients were thoroughly reviewed and divided into 4 clinical types and 4 clinical subtypes in case of DLSO.

**Results:** 1. Out of 817 nails, 623 (76.3%) fell into DLSO and 82 (10.0%) TDO, 65 (7.9%) SWO, 47 (5.8%) PSO, respectively.

2. 623 nails diagnosed to be DLSO were further divided into 4 clinical subtypes: 243 (39.0%) edge types, 211 (33.9%) distal types, 104 (16.7%) linear types and 65 (10.4%) lateral types.

3. 315 males with DLSO were further divided into 4 clinical subtypes: 130 (41.3%) edge types, 96 (30.5%) distal types, 54 (17.1%) linear types and 35 (10.6%) lateral types. Females in the same group also exhibited same ranks in terms of prevalence.

4. Out of 457 big toenails, there were 193 edge types (42.2%), 141 distal types (30.9%), 77 linear types (16.8%) and 46 lateral types (10.1%). Out of 105 other toenails, there were 42 distal types (40.0%), 28 edge types (26.7%), 19 linear types (18.1%) and 16 lateral types (15.2%).

**Conclusion:** DLSO composed of 76.3% of onychomycosis were further classified into 4 clinical subtypes. Further clinical studies will be necessary to evaluate the value and efficacy of this

†별책 요청 저자: 조백기, 150-713 서울시 영등포구 여의도동 62번지, 가톨릭대학교 의과대학 성모병원 피부과  
전화: (02) 3779-1231, Fax: (02) 783-7604, e-mail: bkcho@catholic.ac.kr

subclassification in deciding the treatment methods and presumption of prognosis.

[Kor J Med Mycol 2008; 13(3): 129-137]

**Key Words:** Onychomycosis, Classification, Subtype

## 서 론

손발톱진균증 (onychomycosis)은 피부사상균 (dermatophytes), 효모균 및 비피부사상균성 사상균 (non-dermatophytic filamentous fungi) 등의 진균이 손발톱을 침범하여 손발톱바닥의 과다각화증이 발생하고, 손발톱판의 변색과 변형을 초래하는 질환으로 전체 손발톱 질환의 약 20%를 차지하는 흔한 감염증이다<sup>1</sup>.

피부사상균에 의한 손발톱 감염을 Zaias<sup>2</sup>는 손발톱판의 침범 형태, 부위 및 원인균에 따라 원위손발톱밑 손발톱진균증 (distal subungual onychomycosis; DSO), 표재성백색 손발톱진균증 (superficial white onychomycosis; SWO), 근위손발톱밑 손발톱진균증 (proximal subungual onychomycosis; PSO) 및 칸디다성 손발톱진균증 (candidal onychomycosis: CO)의 4형으로 분류하였으나, 최근 Baran 등<sup>3</sup>은 원인균 보다는 손발톱판의 침범 형태 및 부위에 초점을 맞추어 원위외측손발톱밑 손발톱진균증 (distal lateral subungual onychomycosis; DLSO), 표재성 손발톱진균증 (superficial onychomycosis: SO), 근위 손발톱밑 손발톱진균증 (proximal subungual onychomycosis; PSO), 손발톱내 손발톱진균증 (endonyx onychomycosis: EO), 전 이상성 손발톱진균증 (total dystrophic onychomycosis: TDO)의 다섯 가지 새로운 임상형을 제안하였다.

그 외 손발톱진균증의 분류를 살펴보면, 1996년 Drake 등<sup>4</sup>의 논문과 1998년 Elewski 등<sup>5</sup>의 논문에서는 이전 Zaias<sup>2</sup>의 분류를 따르고 있고, 2003년 Roberts 등<sup>6</sup>의 논문에서는 DLSO, SWO, PSO, CO, TDO의 5가지 분류를 사용하였다 (Table 1). 국내에서는 2005년 오 등<sup>7</sup>과 김 등<sup>8</sup>은 DLSO, SWO, PSO, TDO의 네 가지 임상형을 사용하였고, 특히 오 등<sup>7</sup>의 논문에서는 DLSO의

세부 임상형 (clinical subtype)으로 선상형 (linear type)을 제시하였고, 이를 다시 원위형 (distal type), 측면형 (lateral type), 다발형 (multiple type)으로 세분하여 비교 분석한 바 있다.

손발톱진균증은 임상형에 따라 원인균종의 분포, 치료에 대한 반응, 예후 등에 있어 큰 영향을 줄 수 있다<sup>3</sup>. 본 연구에서는 한국인의 손발톱진균증을 임상적으로 네 가지 형, 즉 DLSO, SWO, PSO, TDO으로 분류하여 그 빈도를 조사하고 이중 가장 많은 분포를 차지하는 DLSO를 세분하여 임상진료에 도움이 되는 분류 체계를 마련하고자 본 연구를 시행하게 되었다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

본 연구는 1999년 1월부터 2006년 12월까지 8년간 가톨릭대학교 성모병원 피부과에 내원하여 임상 소견과 손발톱의 KOH 도말검사, 진균배양검사, 병리 조직검사, 손발톱 조직진균검사 (이하 KONCPA 검사) 중 한 가지 이상의 검사에서 양성 소견을 보여 손발톱진균증으로 진단을 받은 환자들 중에서 임상 사진으로 정확한 분류가 가능한 589명 (남자 331명, 여자 258명)의 817개의 손발톱을 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

대상 환자 589명의 의무기록을 후향적으로 조사하여, KOH 도말검사, 진균배양검사, 병리 조직검사, KONCPA 검사 결과를 확인하였고 환자의 임상 사진을 반복 검토하여 먼저 기본 4개 임상형으로 분류하고 DLSO는 다시 4개의 세부 임상형으로 분류하였다.

#### 1) 기본 4개 임상형의 임상적 특징

##### (1) 원위외측손발톱밑 손발톱진균증 (DLSO)

손발톱판의 원위부와 모서리 또는 측면 부위에

**Table 1.** Classification of onychomycosis in some previous publications

Clinical Type	Zaias (1972)	Drake et al. (1996)	Elewski et al. (1998)	Baran et al. (1998)	Roberts et al. (2003)	Kim et al. (2005)
DSO	●	●	●			
DLSO				●	●	●
SWO	●	●	●		●	●
SO				●		
PSO	●	●	●	●	●	●
CO	●	●	●		●	
TDO				●	●	●
EO				●		

\*Subtype: Distal type, Lateral type, Multiple type

DSO : distal subungual onychomycosis,  
 SWO : superficial white onychomycosis,  
 PSO : proximal subungual onychomycosis,  
 TDO : total dystrophic onychomycosis,

DLSO : distal lateral subungual onychomycosis  
 SO : superficial onychomycosis  
 CO : candidal onychomycosis  
 EO : Endonyx onychomycosis



**Fig. 1.** Clinical findings of DLSO

병변이 있는 임상형 (Fig. 1).

(2) 표재성백색 손발톱진균증 (SWO)

손발톱판의 표면에 백색 반점과 반이 관찰되며, KOH 도말검사서 양성 소견을 보이는 임상형으로 손발톱판의 근위부에 병변이 있을 경우에는 병소의 처음 발생 부위와 진행방향에 대한 기록을 참고하여 PSO와 감별하였다 (Fig. 2).

(3) 근위손발톱밑 손발톱진균증 (PSO)

손발톱판의 근위부에서 병변이 발생하여 원위부 쪽으로 퍼져 나가는 임상형 (Fig. 3).

(4) 전이상성 손발톱진균증 (TDO)

**Fig. 2.** Clinical findings of SWO



Fig. 3. Clinical findings of PSO



Fig. 4. Clinical findings of TDO

위의 세 가지 형태의 손발톱진균증이 진행되어 진균이 전 손발톱판의 90% 이상을 침범한 임상형 (Fig. 4).

2) DLSO의 4개 세부 임상형의 임상적 특징

(1) 원위형 (Distal type)

손발톱판의 원위부를 부분 혹은 전반적으로 침범한 세부 임상형 (Fig. 5, 6).

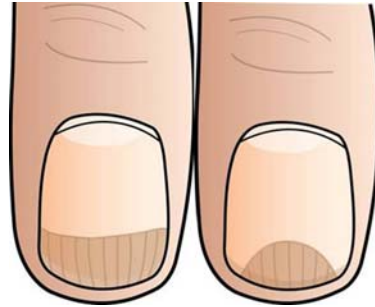


Fig. 5. Schematic of Distal type



(2) 모서리형 (Edge type)

손발톱판의 원위부와 외측부가 맞나는 모서리를 중심으로 하여 부채꼴 모양으로 침범한 세부 임상형 (Fig. 7, 8).

(3) 선상형 (Linear type)

병변부의 모양이 가로보다 세로가 길고 폭이 비교적 일정한 선 모양을 보이는 세부 임상형 (Fig. 9, 10).



(4) 측면형 (Lateral type)  
손발톱판의 외측손발톱주름과 접하는 측면 부



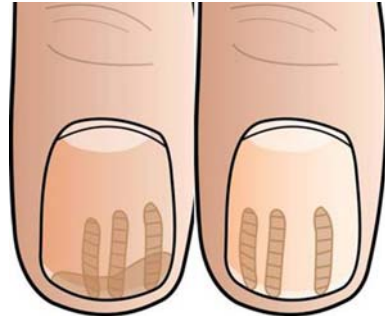
**Fig. 8.** Clinical findings of Edge type  
위를 부분 혹은 전반적으로 침범한 세부 임상형

**Fig. 9.** Schematic of Linear type

(Fig. 11, 12).

## 결 과

### 1. 연령 및 성별 분포



**Fig. 9.** Schematic of Linear type

전체 손발톱진균증 환자 589명 중 남자가 331명 (56.2%), 여자가 258명 (33.8%)으로 1.28:1 비율로 남자에서 더 호발하였다. 평균 연령은 52.4

**Fig. 10.** Clinical findings of Linear type

±15.2세이며 41세에서 60세 사이의 환자가 257명으로 가장 많았고, 61세 이상의 환자가 245명으로 두 번째로 많았다.

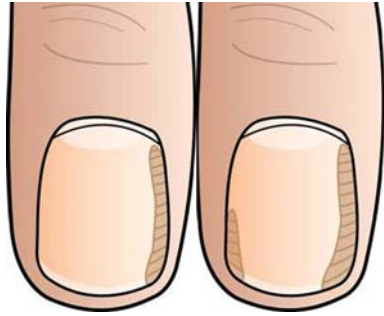
### 2. 기본 4개 임상형의 분포

손발톱진균증으로 진단 받은 817개의 손발톱 (발톱 721개, 손톱 96개)을 분류한 결과 623개 (76.3%)가 DLSO, 82개 (10.0%)가 TDO, 65개

**Fig. 10.** Clinical findings of Linear type

(7.9%)가 SWO, 47개 (5.8%)가 PSO로 분류되었다. 발톱은 721개 중 562개 (77.9%)가 DLSO, 71개 (9.9%)가 TDO, 50개 (6.9%)가 SWO, 38개 (5.3%)가 PSO로 분류되었다. 손톱은 96개 중 61개 (63.5%)가 DLSO, 15개 (15.6%)가 SWO, 11개 (11.5%)가 TDO, 9개 (9.4%)가 PSO로 분류되었다.

### 3. DLSO의 4개 세부 임상형의 분포



**Fig. 1.** Schematic of Edge type

손발톱진균증의 분류에서 가장 높은 빈도를 보인 DLSO에 해당하는 623개의 손발톱을 다음의 네 가지 세부 임상형으로 분류한 결과 모서리형이 243개 (39.0%), 원위형이 211개 (33.9%), 선상형이 104개 (16.7%), 측면형이 65개 (10.4%)였다. 발톱은 총 562개 중에서 모서리형이 221개 (39.3%), 원위형이 186개 (33.1%), 선상형이 96개 (17.1%), 측면형이 59개 (10.5%)로 모서리형> 원위형> 선상형> 측면형 순서의 빈도를 보였다. 손톱은 총 61개 중에서 원위형이 25개 (41.0%), 모서리형이 22개 (36.1%), 선상형이 8개 (13.1%), 측면형이 6개 (9.8%)로 원위형> 모서리형> 선상형> 측면형 순서의 빈도를 보였다.

#### 4. DLSO의 성별, 이환 부위별 분포



DLSO의 성별에 따른 분류에서 남성은 315명 중에서 모서리형이 130명 (41.3%), 원위형이 96명 (30.5%), 선상형이 54명 (17.1%), 측면형이 35명 (10.6%)로 모서리형> 원위형> 선상형> 측면형 순서의 빈도를 보였다.

여성은 247명 중에서 모서리형이 91명 (36.8%), 원위형이 87명 (35.2%), 선상형이 42명 (17.0%), 측면형이 27명 (11.0%)로 역시 남성에서와 같은 순서의 빈도를 보였다.

이환 부위에 따른 분류에서는 엄지 발톱은



Fig. 12. Clinical findings of Lateral type

Table 2. The percentage of patients according to the age and sex

Age (Years)	Male		Female		Total
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
0~20	3 ( 0.9)	1 ( 0.4)	4 ( 0.7)		
21~40	45 (13.6)	34 (13.4)	83 ( 14.1)		
41~60	144 (43.5)	113 (43.5)	257 ( 43.6)		
61~	135 (41.0)	110 (42.7)	245 ( 41.6)		
Total (%)	331 (56.2)	258 (33.8)	589 (100.0)		

Table 3. The distribution of onychomycosis according to the clinical types

Clinical Type	Toenail		Fingernail		Total
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
DLSO	562 (77.9)	61 (63.5)	623 ( 76.3)		
SWO	50 ( 6.9)	15 (15.6)	65 ( 7.9)		
PSO	38 ( 5.3)	9 ( 9.4)	47 ( 5.8)		
TDO	71 ( 9.9)	11 (11.5)	82 ( 10.0)		
Total (%)	721 (88.2)	96 (11.8)	817 (100.0)		

DLSO : distal lateral subungual onychomycosis  
 SWO : superficial white onychomycosis  
 PSO : proximal subungual onychomycosis  
 TDO : total dystrophic onychomycosis

Table 4. The distribution of DLSO according to the clinical subtypes

Clinical Subtype	Toenail Oychomycosis		Fingernail Oychomycosis		Total
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
Distal	186 (33.1)	25 (41.0)	211 ( 33.9)		
Edge	221 (39.3)	22 (36.1)	243 ( 39.0)		
Linear	96 (17.1)	8 (13.1)	104 ( 16.7)		
Lateral	59 (10.5)	6 ( 9.8)	65 ( 10.4)		
Total (%)	562 (90.3)	61 ( 9.7)	623 (100.0)		

457개 중에서 모서리형이 193개 (42.2%), 원위형이 141개 (30.9%), 선상형이 77개 (16.8%), 측면형이 46개 (10.1%)로 모서리형> 원위형> 선상형> 측면형 순서의 빈도를 보였다. 기타 발톱은 105개 중에서 원위형이 42개 (40.0%), 모서리형이 28개 (26.7%), 선상형이 19개 (18.1%), 측면형이 16개 (15.2%)로 원위형> 모서리형> 선상형> 측면형 순서의 빈도를 보였다.

고 찰

Table 5. The distribution of DLSO according to the clinical subtype, the site of invasion and the sex

Clinical Subtype	Male No. (%)		Total No. (%)	Female No. (%)		Total No. (%)
	Great Toe	Others		Great Toe	Others	
Distal	76 (28.3)	20 (42.6)	96 ( 30.5)	65 (34.3)	22 (37.9)	87 ( 35.2)
Edge	117 (43.7)	13 (27.7)	130 ( 41.3)	76 (40.3)	15 (25.9)	91 ( 36.8)
Linear	45 (16.8)	9 (19.1)	54 ( 17.1)	32 (16.9)	10 (17.2)	42 ( 17.0)
Lateral	30 (11.2)	5 (10.6)	35 ( 10.6)	16 ( 8.5)	11 (19.0)	27 ( 11.0)
Total (%)	268 (85.1)	47 (14.9)	315 (100.0)	189 (76.5)	58 (23.5)	247 (100.0)

손발톱진균증은 손발톱 질환의 약 20%를 차지하는 매우 흔한 질환으로서 전체 인구의 약 2~18%가 이환되어 있고, 70세까지 조사하면 48% 이상이 한번은 이환된 적이 있다고 보고되고 있다<sup>10</sup>.

손발톱진균증이 잘 발생하는 조건은 남자, 고령, 흡연, 말초 혈관 질환 등이 있다<sup>10,17</sup>. 본 연구에서는 총 589명 중에서 남자가 331명, 여자가 258명으로 1.28:1의 비율로 남자에서 호발하였다. 평균 연령은 52.4±15.2세이며 41세에서 60세 사이의 환자가 257명으로 가장 많았고, 61세 이상의 환자가 245명으로 두 번째로 많았다. 41세에서 60세 사이의 환자가 61세 이상의 환자보다 많았다는 점은 건강에 대한 관심도 병원 접근성 등이 유병률 이외의 요인이 작용했을 것으로 사료된다.

손발톱진균증의 분류는 진균의 침범 형태와 치료 결과 및 예후를 예측하는 데에 있어 통찰력 (insight)을 갖게 한다<sup>3</sup>.

기존의 손발톱진균증의 분류들을 살펴본 결과 1972년 Zaias 등<sup>2</sup>의 분류와 1998년 Baran 등<sup>3</sup>의 분류가 대표적이었다. 그 밖의 다른 논문들에서는 대체로 두 저자의 분류를 따르거나 두 저자의 분류를 혼합하여 사용하고 있었다. 또한 Baran 등<sup>3</sup>의 분류가 발표된 이후에는 원인균보다는 침습 부위에 초점을 맞춘 분류가 많이 사용되고 있다. 본 연구에서도 손발톱진균증을 Baran 등<sup>3</sup>과 김 등<sup>8</sup>의 분류에 기초하여 4가지 임상형으로 분류해본 결과 DLSO가 76.3%, TDO가 10.0%, SWO가 7.9%, PSO가 5.8%의 빈도를 보였다. 기본 4개 임상형의 분류 과정에서 한 개의 손발톱에 둘 이상의 임상형이 동시에 존재하는 복합형 (combined type)이 드물게 확인되었으며, 이 경우에는 진료 기록상 먼저 발생하였거나, 범위가 넓은 임상형으로 분류하였다.

DLSO는 손발톱진균증의 가장 흔한 임상형으로서 저자에 따라 약 70~95%의 빈도를 차지하는 것으로 보고하고 있다<sup>8,10,18</sup>. 따라서 저자들은 임상에서 DLSO의 다양한 형태를 경험하면서 세

부 임상형의 필요성을 느끼게 되었다. DLSO의 세부 임상형에 대해서 구체적으로 기술한 논문은 없었으나, 2005년 오 등<sup>7</sup>은 선상 손발톱진균증을 보고하였고 이를 다시 원위형, 다발형, 측면형으로 세분하여 그 빈도와 치료 결과를 비교하였다. 본 연구에서는 1999년 1월부터 2006년 12월까지 8년간 본 기관에 내원하여 손발톱진균증으로 진단 받은 환자들의 차트와 임상 사진을 비교 검토하여 DLSO를 원위형, 모서리형, 선상형, 측면형의 4가지 세부 임상형으로 분류하였다.

첫 번째 원위형은 손발톱판의 원위부를 부분 혹은 전반적으로 침범한 형태로 측면감염 (lateral involvement)이 있을 경우에는 제외하였다. 손발톱판의 두께와 감염범위에 따라 예후에 차이가 있으나 측면감염이 없어 비교적 치료반응에 있어 예후가 좋을 것으로 추정되는 임상형이다<sup>11</sup>. 두 번째 모서리형은 원위부와 측부가 맞나는 모서리를 중심으로 하여 부채꼴의 모양으로 침범한 형태로 진균이 손발톱판의 모서리에서부터 원위부와 측부를 향하여 퍼져나가는 임상형이다. 세 번째 선상형은 진균이 손발톱바닥의 종축 손발톱주름을 따라 침범하여 병변부의 모양이 가로보다 세로가 길고 폭이 비교적 일정한 선 모양을 보이는 세부 임상형이다. 이 아형은 2005년 오 등<sup>7</sup>이 제시한 선상 손발톱진균증의 원위형과 다발형을 포괄한다. 네 번째 측면형은 진균이 측부 손발톱주름을 통하여 손발톱판의 측부를 부분 혹은 전반적으로 침범한 형태로 2005년 오 등<sup>7</sup>이 제시한 선상 손발톱진균증의 측면형에 해당한다.

손발톱진균증의 치료실패의 이유는 병변으로의 부적절한 약물 흡수, 진균의 내성, 손발톱 성장의 결함, 면역 저하 등이 있는데, 대부분은 진균 덩어리 (fungal mass)로 약물이 충분한 농도로 작용할 수 없는 경우이다. 이러한 경우로는 심한 손발톱박리증 (onycholysis), 피부진균증, 선상 침범, 심한 과다각화증 등이 있다<sup>15,20</sup>. 선상형 및 측면형과 같이 선상 침범 (linear involvement)이 있는 임상형은 병변내에 케라틴과 진균들이 서로



영커 손발톱판과 손발톱바닥 사이에 부종을 형성하여 병변부로 약제가 충분히 침투하지 못한다<sup>8,15</sup>. 그러므로 선상형 및 측면형은 원위형 및 모서리형에 비하여 치료반응에 있어 예후가 좋지 않을 것으로 예측할 수 있다.

측면형은 선상형보다 대체로 손발톱 감염의 깊이 (depth of invasion)가 깊어 Sergeev<sup>19</sup>가 고안한 SCIO 점수가 높은 경향을 보이고, 측부의 손발톱판과 손발톱바닥은 항진균제의 약제 농도가 중앙부보다 낮으며, 오 등<sup>7</sup>의 연구에서도 측면형의 중증도 (severity)가 원위 및 다발형보다 높았던 점을 근거로 측면형이 선상형보다 치료반응에 있어 예후가 좋지 않을 것으로 예측할 수 있다.

실제 분류 과정에서 한 개의 손발톱에 둘 이상의 세부 임상형이 동시에 존재하는 복합형이 드물게 관찰되었는데, 이 경우 감염의 깊이 (depth of invasion)를 병변의 면적보다 우선시하여 손발톱판의 원위부에서부터 감염의 깊이가 더 깊은 세부 임상형으로 분류하였다. 본 연구에서 제시한 세부 임상형이 위와 같은 치료반응과 예후를 보이는 지에 대해서는 향후 SCIO 등<sup>19</sup>과 같은 객관적인 지표를 통한 치료반응 평가가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

1999년 1월에서 2006년 12월까지 8개년간 본원에서 손발톱진균증으로 진단 받은 환자들의 차트와 임상 사진을 바탕으로 손발톱진균증을 DLSO, SWO, PSO, TDO의 4가지 임상형으로 분류하였다. 이 중 가장 높은 빈도를 보이는 DLSO에 대하여 4가지의 세부 임상형을 제시하였고 이를 바탕으로 8년간 DLSO로 진단된 623개의 손발톱을 적절하게 분류할 수 있었다. 이 분류 체계의 유용성을 평가하기 위해서 향후 SCIO 등의 객관적인 지표를 통한 치료반응 평가 등의 지속적인 임상 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

1. Nelson MM, Martin AG, Heffernan MP. Superficial fungal infections: Dermatophytosis, onychomycosis, tinea nigra, piedra. *Dermatology in general medicine*, 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2003: 1989-2005
2. Zaias N. Onychomycosis. *Arch Dermatol* 1972; 105: 263-274
3. Baran R, Hay RJ, Tosti A Haneke E. A new classification of onychomycosis. *Br J Dermatol* 1998; 139: 567-571
4. Drake LA, Dinehart SM, Farmer ER, Goltz RW, Graham GF, et al. Guidelines of care for superficial mycotic infections of the skin: onychomycosis. *J Am Acad Dermatol* 1996; 34: 116-121
5. Elewski BE. Onychomycosis: pathogenesis, diagnosis, and management. *Clin Microbiol Rev* 1998; 11: 415-429
6. Robert DT, Taylor WD, Boyle J. Guidelines for treatment of onychomycosis *Br J Dermatol* 2003; 148: 402-410
7. 오대현, 은 철, 김정수, 유희준. 선형 조갑진균증의 발생요인과 치료반응에 대한 연구. *대한의진균지* 2005; 10: 21-29
8. 김덕한, 박현정, 이준영, 조백기. 조갑진균증의 임상적 고찰: 조갑진균증의 치료에 영향을 주는 인자와 그에 따른 치유율 비교. *대한의진균지* 2005; 10(2): 55-69
9. Dawber RP, de Berker DA, Baran R. Science of the nail apparatus. In: Baran R, Dawber RP, de Berker DA, Heneke E, Tosti A, des. *Diseases of the nails and their management*, 3rd ed. London: Blackwell Science, 2001: 1-47
10. 박장규, 권경술, 유희준. 조갑진균증의 임상적 고찰. *대한의진균지* 2005; 10: 46-54
11. Baran R, De Doncker P. Lateral edge nail involvement indicates poor prognosis for treating onychomycosis with the new systemic antifungals. *Acta Derm Venereol* 1996; 76: 82-83

12. Hay RJ. Chronic dermatophyte infections. In: Verbov J, editor. Superficial fungal infections. Lancaster, UK: MTP Press Ltd, 1998: 23-24
13. Roberts DT, Evans EGV. Subungual dermatophytoma complicating dermatophyte onychomycosis. *Br J Dermatol* 1998; 138: 189-190
14. Burkhart CN, Burkhart CG, Gupta AK. Dermatophytoma: recalcitrance to treatment because of existence of fungal biofilm. *J Am Acad Dermatol* 2002; 47: 629-631
15. Scher RK, Baran R. Onychomycosis in clinical practice: factors contributing to recurrence. *Br J Dermatol* 2003; 149: S5-S9
16. Gupta AK, Baran R. Ciclopirox nail lacquer solution 8% in the 21<sup>st</sup> century. *J Am Acad Dermatol* 2001; 43: 96-102
17. Gupta AK, Konnikov N, MacDonald P, et al. Prevalence and epidemiology of toenail onychomycosis in diabetic subjects: a multicentre survey. *Br J Dermatol* 1998; 139: 665-671
18. 임성욱, 서무규, 하경임. 조갑진균증의 임상 양상 및 원인균 동정 (1999~2002). *대피지* 2004; 42: 53-60
19. Sergeev AY, Gupta AK, Sergeev YV. The scoring clinical index for onychomycosis (SCIO index). *Skin Therapy Lett* 2002; 7: S6-S7
20. Scher RK, Tavakkol A, Sigurgeirsson B, et al. Onychomycosis: diagnosis and definition of cure. *J Am Acad Dermatol* 2007; 56: 939-944