

피부사상균 이외의 진균이 배양된 손발톱진균증의 KONCPA 소견

가톨릭대학교 의과대학 피부과학교실

강봉선 · 박현정 · 이준영 · 조백기

= Abstract =

KONCPA Findings of Onychomycotic Nail Samples Where Non-dermatophytic Fungi were Cultured

Bong Seon Kang, Hyun Jung Park, Jun Young Lee and Baik Kee Cho

Department of Dermatology, St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Background: When *Candida* species and molds (non-dermatophytic filamentous fungi) are cultured from the onychomycotic nail samples, it is sometimes difficult to consider whether they are the causative fungi or not. Although repeated culture is the most effective method to solve the problem, it is time-consuming and not cost-effective. But KONCPA (KOH + Nail clipping + PAS stain) is an inexpensive, quick, sensitive and very useful supportive test for considering whether the cultured non-dermatophytic fungi are real causative fungi or not.

Objectives: This study was aimed to know whether KONCPA test would increase the diagnostic sensitivity of onychomycosis and whether KONCPA findings would be of help to diagnose the accurate causative fungi in case where the *Candida* species and molds were cultured.

Methods: Nail samples were obtained from 213 patients with onychomycosis for fungus culture and KONCPA test. And the KONCPA findings were reviewed for the onychomycotic nail samples where the non-dermatophytic fungi such as *Candida* species and molds were cultured.

Results: The results of this study were summarized as follows:

1. From 93 onychomycotic nail samples, dermatophytes were cultured in 24 (11.3%), *Candida* spp. in 36 (16.9%), and molds in 33 samples (15.5%).
2. Of the 36 samples where the *Candida* spp. were cultured, 24 (66.7%) showed findings of dermatophytes, 2 (5.6%) of *Candida* spp. and remaining 10 (27.7%) samples were inadequate for diagnosis.
3. Of 33 samples where the molds were cultured, 30 (90.9%) showed findings of dermatophytes, 1 (3.0%) of molds and remaining 2 (6.1%) samples were inadequate for diagnosis.

Conclusions: Among 93 onychomycotic nail samples where the non-dermatophytic fungi were cultured, only 3 samples were compatible with KONCPA findings. Therefore, in cases where *Candida* spp. and molds were cultured and the KONCPA findings were not compatible with the cultured fungi, the cultured fungi should not be considered as the definite causative fungi until other material evidence

†별책 요청 저자: 조백기, 150-713 서울시 영등포구 여의도동 62번지, 가톨릭대학교 성모병원 피부과
전화: (02) 3779-1230, Fax: (02) 783-7604, e-mail: bkcho@catholic.ac.kr

*본 논문의 요지는 2006년 6월 제 13차 의진균학회 학술대회에서 발표하였음.

was obtained. [Kor J Med Mycol 2008; 13(1): 11-19]

Key Words: *Candida*, Fungus culture, KONCPA, Molds, Onychomycosis

서 론

손발톱진균증은 손톱이나 발톱에 피부사상균, 칸디다 및 molds (non-dermatophytic filamentous fungi: NDFF) 등의 진균이 감염되어 손발톱의 혼탁, 비후, 박리 등을 나타내고 만성적인 경과를 보이는 흔한 질환으로 최근 노인인구의 증가, 항생제 및 면역억제제의 사용, 공중 목욕 시설 및 스포츠 레저 시설의 이용 확대로 발생빈도가 크게 증가하고 있다^{1,2}. 손발톱진균증의 원인으로 *Trichophyton rubrum*이 가장 많고 그 밖에 *Trichophyton mentagrophytes* 및 칸디다와 다양한 종의 molds가 알려져 있으며, 손발톱진균증의 원인이 되는 진균의 수도 점차 증가하고 있다^{1,3,4}. 또한 과거에는 단지 오염균으로만 간주되었던 다양한 종의 molds가 정상 손발톱이나 손상된 손발톱을 침범하여 원인균으로 작용할 수 있고 이들 중 일부는 기존의 항진균제에 저항성을 보이는 것으로 보고되고 있으며 손발톱진균증의 치료에는 장기간의 항진균제 투여가 요구되므로 치료 전에 반드시 정확한 진균학적 진단이 필요하다^{1,3,5}.

손발톱진균증의 진단에는 potassium hydroxide (KOH) 도말검사와 진균 배양검사가 가장 흔히 이용되고 있지만 이 검사 방법의 진단 양성율은 KOH 도말검사가 40~50%, 진균 배양검사가 20~50% 정도로 진단적 감수성이 떨어진다⁶⁻¹⁰. 또한 진균 배양검사는 잡균의 오염이 쉽게 발생할 수 있어 원인 균주를 파악하기가 어렵고, 칸디다 균이나 molds가 배양된 경우 병원균으로 확진하기 위해서는, KOH 도말검사상 균사나 포자가 관찰되고 다른 피부사상균이 동정되지 않으며 20개의 표본을 집중하여 최소 5개 이상에서 같은 진균이 배양되는 것을 확인해야 한다^{11,12}. 이러한 검사는 번거롭고 시간이 오래 걸리며 여러 가지 원인 진균이 중복 감염된 경우에 배양검사만으로

는 중복 감염이라고 진단하기 어려우므로 원인 균주를 정확히 동정하기 위하여 비교적 간편하고 시간이 절약되며 진단율을 높일 수 있는 검사가 필요하다. Liu 등¹¹은 병변 손발톱에서 잘라낸 가검물을 KOH 용액으로 연화시켜 분쇄, 도말한 다음 periodic acid-Schiff (PAS) 반응 후 현미경 하에서 진균성분을 관찰하는 KONCPA (KOH + Nail clipping + PAS) 검사를 소개하고 그 진단적 감수성이 기존의 KOH 도말검사, 진균 배양검사, 손발톱의 병리조직검사보다 우수하다고 하였으며, 이후 여러 저자들에 의해 KONCPA 검사의 유용성이 보고되었다. 또한 피부사상균, 칸디다, molds는 KONCPA 소견상 균종의 진단은 어렵지만 진균성분이 많이 관찰될 경우 군 (group)별 진단은 가능하므로 배양검사의 결과가 원인 진균인지 오염균 (contaminant)인지를 구별하는데 유용하게 쓰일 수 있다.

이에 저자들은 진균 배양검사에서 칸디다 및 molds가 배양된 환자의 KONCPA 검사 소견을 분석하여 배양결과가 KONCPA 소견과 얼마나 일치하는지를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 1월부터 2005년 12월까지 가톨릭대학교 의과대학 부속 성모병원 피부과에 내원한 환자 중 임상적으로 손발톱진균증이 의심되어 배양검사와 KONCPA 검사를 시행한 213명 (남자 95명, 여자 118명)을 대상으로 하였다. 이들의 평균 연령은 남자 55세 (최저 9세, 최고 82세), 여자 51세 (최저 5세, 최고 82세)였으며, 병변 손발톱 표본은 발톱 168개, 손톱 45개였다.

2. 연구 방법

대상 환자의 손발톱진균증이 의심되는 부위를 깨끗이 닦고 손톱깎이로 병변부위를 가장 근위

부까지 깎아낸 다음 멸균된 시험관에 보관한 후 3~4주에 한번씩 KONCPA 검사를 시행하였고, 손발톱밑 병변부위에서 가검물을 채취하여 모은 다음 진균 배양검사를 시행하였다. 배양검사 결과 칸디다 및 molds가 동정된 손발톱진균증의 KONCPA 소견을 분석하였다.

1) 진균 배양검사

대상 환자의 검체를 3개의 Sabouraud's dextrose 한천 사면배지에 접종하여 임상병리과에 배양 및 판독을 의뢰하였다. 검체는 실온에서 3주간 배양한 후 배양된 집락의 육안적 및 현미경적 소견으로 균주를 동정하였다.

2) KONCPA 검사

채취한 손발톱편을 6~8 ml의 20% KOH 용액을 넣은 시험관에 넣고 56℃에서 30분간 가열하여 연화시키고 Vortex® (화신기계상사, 한국)를 이용하여 세절편화한 뒤 생리 식염수로 씻어낸 다음 3000 rpm (Sorvall T-6000, Dupont, 캐나다)으로 10분간 원심분리하는 과정을 2회 반복하였다. 상층액은 버리고 남은 침전물을 흡착제인 3-aminophenyltriethoxysilane (Sigma Chemical Co., 미국) 2% 용액을 입힌 슬라이드에 도말하여 공기 중에 건조시켰다. 충분히 건조시킨 표본을 아세톤에 10분간 고정하고 건조시킨 다음 과요도산에 5분간 반응시키고 10분간 세척한 후 공기 중에서 건조시켰다. 그 후 Schiff액에 15분간 반응시킨 뒤 5분간 세척하고 공기 중에서 충분히 건조시킨 후 발삼액으로 영구표본을 만들어 현미

Table 1. Results of culture in 213 onychomycotic nail samples

	Culture (%)
Culture positive	093 (43.7)
Dermatophyte	024 (11.3)
Yeast	036 (16.9)
NDFF*	033 (15.5)
Culture negative	120 (56.3)
Total	213 (100.0)

*NDFF: non-dermatophytic filamentous fungi

경으로 관찰하였다. 표본은 2명 이상의 피부과의사가 맹검방식으로 관찰하여 진단하였으며 표본에서 소수의 진균성분만이 관찰되어 진단이 어려운 경우는 진단에 부적합한 예로 분류하였다.

결 과

1. 진균 배양검사 성적

총 213개의 병변 손발톱표본으로 시행한 진균 배양검사상 93개 (43.7%)에서 진균이 배양되었으며, 피부사상균, 칸디다, molds의 배양빈도는 각각 24개 (11.3%), 36개 (16.9%), 33개 (15.5%)였다 (Table 1).

Table 2. The KONCPA findings of 36 onychomycotic nail samples where the *Candida* spp. were cultured

KONCPA Finding	Yeast n=36 No. Positive (%)
Hyphae	
septated, thin and long	23 (63.9)
septated, thick and variable	4 (11.1)
non-septated	1 (2.8)
beaded hyphae	13 (36.1)
pseudohyphae	2 (5.6)
Spores	
arthrospore	6 (16.7)
blastospores	2 (5.6)
large or irregular spores	4 (11.1)
Other findings	
carpal body	3 (8.3)
fungal ball	6 (16.7)
Final diagnosis	
Dermatophytes	24 (66.7)
<i>Candida</i> spp.	2 (5.6)
NDFF*	0 (0.0)
Inadequate for diagnosis	10 (27.7)

*NDFF: non-dermatophytic filamentous fungi

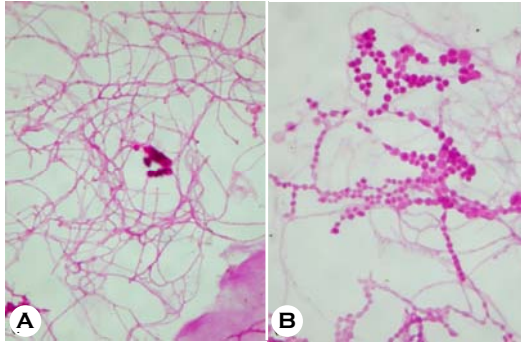


Fig. 1. Dermatophyte showing septated, thin and long hyphae (A) and beaded hyphae (B) (PAS stain, $\times 100$).

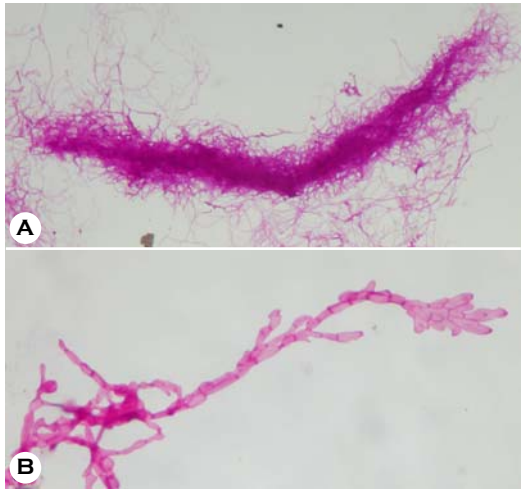


Fig. 2. Dermatophyte showing fungal ball (A) and carpal body (B) (PAS stain, A: $\times 40$, B: $\times 200$).

2. 진균 배양검사상 피부사상균 이외의 진균이 배양된 손발톱의 KONCPA 소견

1) 진균 배양검사상 칸디다가 배양된 손발톱의 KONCPA 소견 및 진단 (Table 2)

진균 배양검사서 칸디다가 동정된 36개의 손발톱 가검물의 KONCPA 소견을 분석한 결과 분절이 있으며 길고 가는 균사 23개 (63.9%, Fig. 1), 염주모양의 균사 13개 (36.1%, Fig. 1), 분절포자 (arthrospore) 및 진균 소집락 (fungal ball, Fig. 2-A)이 각각 6개 (16.7%)였으며 두께가 다양하고 불규칙적인 균사 및 불규칙한 크기와 모양의 균 집된 포자가 각각 4개 (11.1%)씩 이었다. 그 밖

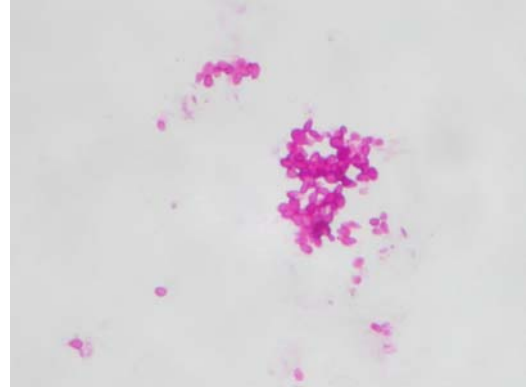


Fig. 3. *Candida* sp. showing blastospores (PAS stain, $\times 400$).

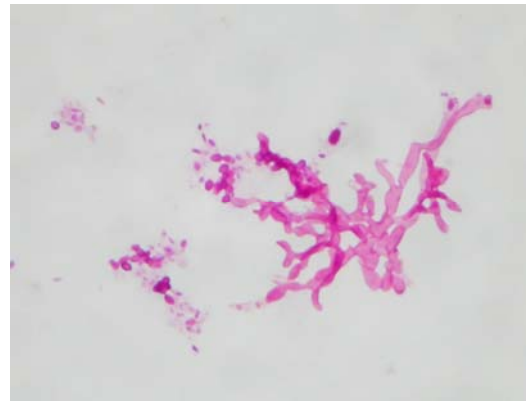


Fig. 4. Mold showing septated, thick and variable hyphae (PAS stain, $\times 200$).

에 손목뼈 (carpal bone) 모양의 carpal body가 3개 (8.3%, Fig. 2-B), 가성균사 및 분아포자 (Fig. 3)가 각각 2개 (5.6%), 분절이 없는 불규칙한 균사가 1개 (2.8%)였다. 이러한 KONCPA 소견을 바탕으로 하여 24개 (66.7%)의 표본은 피부사상균으로, 2개 (5.6%)의 표본은 칸디다로 진단하였으며, 나머지 10개 (27.7%)의 표본은 진균성분은 관찰되나 진단에 적합하지 않았다.

2) 진균 배양검사상 molds가 배양된 손발톱의 KONCPA 소견 및 진단 (Table 3)

진균 배양검사서 molds가 동정된 33개의 손발톱표본의 KONCPA 소견을 분석한 결과 분절이 있으며 길고 가는 균사 29개 (87.9%), 염주모양의 균사 17개 (51.5%), 진균 소집락 7개 (21.2%),

Table 3. The KONCPA findings of 33 onychomycotic nail samples where the molds were cultured

KONCPA Finding	NDFF n=33 No. Positive (%)
Hyphae	
septated, thin and long	29 (87.9)
septated, thick and variable	5 (15.2)
non-septated	0 (0.0)
beaded hyphae	17 (51.5)
pseudohyphae	0 (0.0)
Spores	
arthrospore	6 (18.2)
blastospores	0 (0.0)
large or irregular spores	2 (6.1)
Other findings	
carpal body	5 (15.2)
fungus ball	7 (21.2)
Final diagnosis	
Dermatophytes	30 (90.9)
<i>Candida</i> spp.	0 (0.0)
NDFF*	1 (3.0)
Inadequate for diagnosis	2 (6.1)

*NDFF: non-dermatophytic filamentous fungi

분절포자 6개 (18.2%) 순이었으며 두께가 다양하고 불규칙적인 균사 (Fig. 4) 및 손목뼈 모양의 carpal body가 각각 5개 (15.2%), 불규칙한 크기와 모양의 균집된 포자가 2개 (6.1%)였다. 이러한 KONCPA 소견을 바탕으로 하여 30개 (90.9%)의 표본은 피부사상균으로, 1개 (3.0%)의 표본은 mold로 진단하였으며, 2개 (6.1%)의 표본은 진균 성분은 관찰되나 진단에 적합하지 않았다.

고 찰

손발톱진균증은 전체 손발톱 질환의 18~40%, 피부진균증의 7.8~30%를 차지하는 흔한 질환이다^{1,9,10}. 특징적인 손발톱의 변색, 손발톱과 손발

톱밑과다각화증, 손발톱박리증, 손발톱주위염 등을 일으키며 임상적으로 건선, 평편태선, 습진 등의 질환에서 속발되는 손발톱 변화와 감별이 어려운 경우가 많다. 또한 손발톱진균증의 치료에는 장기간의 항진균제의 복용이 필요하며 진균학적 동정 없이 항진균제를 사용하는 경우 치료의 실패 확률이 증가하고 항진균제에 대한 내성 균주의 발현이 증가될 수 있으므로 치료 전 반드시 정확한 진균학적 진단이 필요하다^{5,13}. 손발톱진균증에서 피부사상균, 효모균, mold는 모두 원인 진균으로 작용할 수 있다. 특히 *Hendersonula toruloidea*와 *Scytalidium hyalinum* 등의 Mold는 *Trichophyton rubrum*과 유사한 손발톱 증상과 손, 발의 과다각화증을 유발하면서도 griseofulvin이나 ketoconazole 등의 항진균제에 저항성을 보여 임상적인 중요성이 강조되고 있으며, 칸디다 감염 중 *Candida albicans*는 최근 면역결핍 환자와 항생제 사용의 증가로 점점 그 비중이 커지고 있어 임상적으로 중요하다^{3,14}. 이들 균주의 발생 빈도 및 발생 비율은 보고자 마다 차이가 있다¹⁴⁻¹⁸. 이는 손발톱진균증 발생의 지역적 차이, 진균 배양 시 서로 다른 배지의 사용, 가검물의 채취 방법, 채취자 및 검사자의 숙달 정도, 환자의 성별 및 연령 차이, 면역억제제 및 부신피질 호르몬제의 장기 사용 및 남용, 공동 목욕 시설의 사용, 생활 습관, 스포츠 레저 활동의 증가와 같은 사회적 요인과 연구 시점의 계절적 요인 등으로 인해 균종의 분포가 다르기 때문인 것으로 생각되며 또한 진균 배양 양성율이 20~50%로 낮고 오염균 등으로 원인 균주를 확인하기가 어려운 것과는 관련이 있을 것으로 생각되고 있다^{15,19}. 본 연구에서 총 213개 병변조각의 진균 배양검사 결과 배양 양성율은 43.7%로 기존의 보고들과 유사하였고 피부사상균, 칸디다, molds의 배양빈도는 각각 24개 (11.3%), 36개 (16.9%), 33개 (15.5%)로 관찰되었다. 손발톱진균증의 가장 흔한 원인이 피부사상균이라는 사실을 고려해볼 때 이러한 결과는 피부사상균을 제외한 나머지 진균이 원인 진균이 아닌 오염균일 가능성이 높

음을 시사하고 있다.

손발톱진균증의 진단 방법으로는 KOH 도말검사, 진균 배양검사, 병리조직검사, 임상적인 유용성이 입증된 KONCPA 검사, Fungi-Fluor[®] 염색법, 면역조직화학법 (immunohistochemistry)과 유량세포분석법 (flow cytometry) 및 병변 손발톱표본에서 유전자를 분리한 뒤 중합효소연쇄반응을 이용하여 분석하는 방법 등이 있다. KOH 도말검사는 임상적으로 간단히 시행할 수 있고 비용 및 시간적인 면에서 가장 경제적인 방법이지만 양성율이 40~50%로 진단적 예민도가 낮으며 진균의 동정에 어려움이 있다. 진균 배양검사는 원인 진균을 동정할 수 있으나 3~4주간의 배양 시간이 요구되며 배양 성공율이 20~50%로 낮은 문제점이 있다. 천자나 줄, 드릴 등의 기구를 이용하여 병변부위에서 가검물을 충분히 채취함으로써 배양 성공율을 높인 보고가 있었지만 배양까지 시간이 오래 걸리고 잡균이 오염되기 쉬우며 칸디다나 molds가 배양되었을 경우 이를 원인 균주로 확진하기 위한 추가적인 검사가 필요하다는 번거로움은 여전히 남아 있다^{8,20,21}. 병리조직검사는 병변 손발톱표본에 PAS 염색을 시행하여 손발톱판에서 균사나 포자 등 진균의 형태 및 침범 정도와 배열을 관찰하여 원인 진균의 그룹별 동정과 임상적으로 유사한 임상 증상을 보이는 다른 질환과의 감별이 가능하여 진단율을 높이고 중복 감염에 대한 보다 나은 정보를 얻을 수 있으나 조직표본 제작에 시간과 비용이 많이 필요하고 균 동정에도 한계가 있어 보편화되지는 못하고 있다^{22,23}. KONCPA 검사는 병변 손발톱에서 채취한 가검물에 20% KOH 용액을 넣고 30분간 가열하여 용해시킨 후 PAS에 반응시켜 관찰하는 방법으로 KOH 도말검사, 진균 배양검사, 병리조직검사 보다 양성율이 높고 전체과정이 2~3시간 정도만 소요되는 신속하고 민감한 검사 방법이며 표본을 영구 보존할 수 있는 장점이 있다¹¹. 또한 넓은 시야에서 많은 수의 균사와 포자를 집중적으로 관찰할 수 있어서 배양결과 동정된 원인 진균과의 비교 검토 및 배양 음성인 경

우의 원인 진균 추정에도 도움이 된다²⁴. 저자들은 손발톱표본을 KOH로 연화시키는 동안 Vortex로 세절편화시키는 과정을 2~3회 반복함으로써 녹이는 시간을 단축하였고, 걸쭉한 균질 용액상태의 손발톱표본을 도말하는 과정에서 3-aminopropyltriethoxysilane 2% 용액을 입힌 유리슬라이드를 사용하여 염색과정 중 가검물의 소실을 최소화 하였다. 따라서 본 연구와 같이 진균 배양 검사에서 칸디다, molds가 동정되어 이를 원인 균주로 진단하기 위한 추가검사가 필요한 경우 KONCPA 검사는 비교적 신속하고도 민감한 방법으로 유용하게 사용될 수 있다. 여러 저자들²⁵⁻²⁷에 의해 소개된 Fungi-Fluor[®] 염색법은 파라핀포매 조직절편이나 냉동조직절편 및 객담과 같은 가검물에 존재하는 진균성분을 증명하는데 이용되는 방법이다. 손발톱진균증의 진단 시 KONCPA 검사와 동일하게 전처치를 시행한 후 Fungi-Fluor[®] 염색액으로 염색하여 250~400 nm의 파장을 가진 형광현미경으로 관찰하면 청록색의 형광을 띠는 균사 및 포자의 존재 여부를 확인할 수 있다. 이러한 염색법은 염색방법이 간단하고 염색 후 슬라이드를 synthetic medium에 봉인하여 암실에서 보관할 경우 수개월간 안정적으로 형광이 보존되는 장점이 있지만 형광현미경을 구비해야 하며 장기간 보관이 불가능하다는 단점이 있다. 또한 원인균에 대한 특이항체를 이용한 면역조직화학법과 유량세포분석법 같은 보다 높은 민감도와 특이도를 가지는 검출법이 시도되고 있지만 이 경우 발조술을 시행해야 하는 어려움이 있고 면역조직화학법을 위해서는 각각의 진균에 대해 특이한 단클론성 항체가 필요하며 유량세포분석법에는 고가의 장비 및 기술적인 문제가 뒷받침되어야 하는 어려움이 있어 실용화에는 무리가 있다^{21,28}. 최근 손발톱진균증의 가검물에서 진균유전자를 변성 없이 분리한 뒤 중합효소연쇄반응을 이용하여 진균을 동정하는 분자생물학적 진단법이 개발되었다²⁹. 권 등²¹은 이 검사의 양성율이 100%라고 보고하면서 손발톱진균증의 진단에 있어 민감도와 특이도가 가장

높고 원인 진균의 정확한 동정이 가능해 손발톱 진균증의 정확한 발생률이나 발병 추세변화, 원인 균주의 분포 양상 등을 아는데 도움이 될 것이라고 하였다. 하지만 실험과정이 복잡하고 고가의 시약 및 장비가 필요하므로 임상에서 쉽게 이용하기에는 제한이 있을 것으로 생각된다.

진균 배양에서 칸디다나 molds가 배양되었을 경우에는 오염균인지 원인균인지를 구분해야 한다. 원인 진균으로 확진하는 방법은 연구자에 따라 견해가 다르다. English¹²는 칸디다나 molds가 배양되었을 경우 이를 원인 균주로 진단하기 위해서는 KOH 도말검사상 균사나 포자가 관찰되고 다른 피부사상균이 배양되지 않아야 하며, 20개 배지에 검사표본을 접종하여 5개 이상에서 같은 진균이 배양된 경우로 국한해야 한다고 주장하였다. 또한 조³⁰는 20개의 사면배지에 각각 접종하기 보다는 좀더 간단한 방법으로 한 개의 평판배지 위에 20개의 구획을 만들어 접종할 것을 권하기도 하였다. 그러나 이러한 방법은 배양된 칸디다 및 molds를 원인 균주로 진단하기까지 다시 3~4주의 배양 시간이 추가적으로 필요하다는 단점이 있다. 한편 배양된 칸디다 및 molds에서 진균유전자를 분리한 뒤 중합효소연쇄반응을 시행하여 보다 정확한 진단을 내릴 수도 있지만 이 방법 역시 앞서 언급한 복잡한 실험과정과 고가의 시약 및 장비가 요구된다는 단점이 있어 어려움이 남는다. 따라서 저자들은 진균 배양검사상 칸디다 및 molds가 배양되었을 경우 원인 균주로 진단하기 위하여 짧은 시간에 비교적 간단히 시행할 수 있는 정확한 진단 방법으로 KONCPA 검사를 고려하게 되었다.

권²⁴ 등의 보고에 의하면 KONCPA 검사상 원인 진균의 추정에 도움이 되는 소견으로 피부사상균은 분절이 있고 두께가 균일한 길고 가는 균사와 소수의 분절포자가 관찰되거나 혹은 포자가 관찰되지 않는 경우라고 하였으며 칸디다는 직경 2~5 μm 의 비교적 균일한 포자들이 포도송이 모양으로 군집을 이루며 가성균사가 관찰되는 경우라고 하였다. 칸디다의 가성균사는 피부

사상균의 진성균사와 구분이 어려운 경우가 많으므로 주로 포자의 유무와 크기, 모양, 배열 등이 진단에 도움이 되는 소견이라고 하였다. Molds는 두껍고 불규칙한 균사와 함께 산재되어 있거나 군집된 불규칙한 크기와 모양의 포자들이 관찰되는 경우라고 하였다. 이러한 소견을 바탕으로 진균 배양검사서 칸디다 및 molds가 배양된 가검물의 KONCPA 소견을 분석한 결과 칸디다가 배양된 36개의 손발톱표본 가운데 배양소견과 일치한 경우는 2개 (5.6%)였으며 24개 (66.7%)가 피부사상균으로 진단되었고 진균성분은 관찰되거나 진단에 적합하지 않은 경우가 10개 (27.7%)였다. 또한 molds가 배양된 33개의 손발톱표본 가운데 배양소견과 일치한 경우는 1개 (3.0%)였으며 30개 (90.9%)가 피부사상균으로 진단되었고 진균성분은 관찰되거나 진단에 적합하지 않은 경우가 2개 (6.1%)였다. 따라서 본 연구에서 진균 배양검사서 동정된 대부분의 칸디다 및 molds는 원인 진균으로 볼 수 없으며 다른 추가검사를 통해 원인 진균을 확인하기 전까지는 오염균으로 판단하는 것이 좋을 것이라고 생각된다. 본 연구에서 진균 배양의 정확도가 낮은 이유로 손발톱 가검물을 접종한 실험자와 배양결과 판독자가 기술적으로 미숙했을 가능성을 생각해볼 수 있으며 배지의 문제 및 배양 환경의 문제를 함께 고려해 보아야 하겠다. 또한 진균 배양은 배양 양성률이 낮을 뿐만 아니라 잡균 오염에 취약하다는 점을 다시 한번 확인할 수 있었다. 따라서 진균 배양검사서 피부사상균 이외의 진균이 배양되었을 경우 배양소견만으로 원인 균주를 진단하기에는 무리가 있으며 배양소견의 신중한 해석과 확진을 위한 추가적인 검사가 필요하다. 배양된 균주를 원인균으로 확진하기 위한 추가적인 검사로는 저렴한 비용으로 비교적 짧은 시간에 간단히 시행할 수 있고 광학현미경 하의 넓은 시야에서 표본의 정확한 관찰이 가능하며 표본을 장기간 보관할 수 있는 KONCPA 검사가 유용하게 사용될 수 있으리라 생각한다.

결 론

저자들은 2003년 1월부터 2005년 12월까지 가톨릭대학교 의과대학 부속 성모병원 피부과에 내원한 환자 중 임상적으로 손발톱진균증이 의심되거나 균종의 진단이 어려워 진균 배양검사와 KONCPA 검사를 시행한 213명의 환자를 대상으로 진균 배양검사서 칸디다와 mold가 배양된 손발톱표본의 KONCPA 검사 소견을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 진균이 배양된 93개의 표본에서 진균의 분포는 피부사상균, 칸디다, molds가 각각 24개 (11.3%), 36개 (16.9%), 33개 (15.5%)였다.

2. 칸디다가 배양된 36개 표본에서 KONCPA 소견을 바탕으로 하여 24개 (66.7%)의 표본은 피부사상균으로, 2개 (5.6%)의 표본은 칸디다로 진단하였으며, 나머지 10개 (27.7%)의 표본은 진균성분은 관찰되나 진단에 적합하지 않았다.

3. Mold가 배양된 33개 표본에서 KONCPA 소견을 바탕으로 하여 30개 (90.9%)의 표본은 피부사상균으로, 1개 (3.0%)의 표본은 mold로 진단하였으며, 2개 (6.1%)의 표본은 진균성분은 관찰되나 진단에 적합하지 않았다.

이상의 결과로 칸디다와 molds가 배양된 93개의 표본에서 3개만이 KONCPA 검사와 일치하는 소견을 보여 대부분이 오염균임을 알 수 있었다. 또한 배양검사서 칸디다 및 molds가 동정된 경우 이를 원인 균주로 확진하기 위한 보조적인 방법으로 KONCPA 검사가 시간과 비용이 적게 들고 진단의 예민도가 높은 검사임을 알 수 있었으며 임상에서 유용하게 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Haneke E. Fungal infections of the nail. *Semin Dermatol* 1991; 10: 41-53
2. 서무규. 조갑진균증의 치료 및 예방. *의진균지*

- 2001; 6: 140-142
3. Midgley G, Moore MK, Cook JC, Phan QG. Mycology of nail disorders. *J Am Acad Dermatol* 1994; 31: S68-74
4. Daniel CR 3rd. The diagnosis of nail fungal infection. *Arch Dermatol* 1991; 127: 1566-1567
5. Summerbell RC, Kane J, Krajden S. Onychomycosis, tinea pedis and tinea manuum caused by non-dermatophytic filamentous fungi. *Mycoses* 1989; 32: 609-619
6. 김정원, 노병인, 허원. 피부진균의 임상적 및 균학적 관찰. *대피지* 1973; 11: 139-150
7. 임경진, 김진혁, 신실. 피부사상균증의 임상적 및 병학적 조사연구. *대피지* 1978; 16: 435-442
8. 정상립, 강수찬. 줄을 이용한 조갑 백선의 원인균의 분리법. *대피지* 1986; 24: 613-617
9. 김종순, 원영호, 전인기, 김영표. 피부진균증의 임상 및 균학적 연구 (1988-1990). *대피지* 1992; 30: 68-75
10. 이학규, 서성준, 김명남, 홍창권, 노병인. 표재성 피부진균증의 임상적 및 균학적 관찰. *대피지* 1993; 31: 559-566
11. Liu HN, Lee DD, Wong CK. KONCPA: a new method for diagnosing tinea unguium. *Dermatology* 1993; 187: 166-168
12. English MP. Nails and fungi. *Br J Dermatol* 1976; 94: 697-701
13. Barranco V. Proceedings and transactions of onychomycosis. *Int J Dermatol* 1994; 33: 292-299
14. Greer DL. Evolving role of nondermatophytes in onychomycosis. *Int J Dermatol* 1995; 34: 521-524
15. Clayton YM. Clinical and mycological diagnostic aspects of onychomycoses and dermatomycoses. *Clin Exp Dermatol* 1992; 17(suppl 1): 37-40
16. Willemsen M. Changing patterns in superficial fungal infections: focus on onychomycosis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 1993; (suppl 2): 6-11
17. Kemna ME, Elewski BE. A U.S. epidemiologic survey of superficial fungal disease. *J Am Acad Dermatol* 1996; 35: 539-542
18. 임성욱, 서무규, 하경임. 조갑진균증의 임상 양

- 상 및 원인균 동정 (1999-2002). *대피지* 2004; 42: 53-60
19. Pierard GE, Arrese JE, De Doncker P, Pierard-Franchimont C. Present and potential diagnostic techniques in onychomycosis. *J Am Acad Dermatol* 1996; 34: 273-277
20. 김승용, 정병수, 최규철. 조갑진균증의 원인균 및 배양법에 관한 고찰. *대피지* 1991; 29: 50-55
21. 권오찬, 백승철, 조백기. 조갑진균증 진단에서 중합효소연쇄반응 방법의 의의: 진균 배양 및 KONCPA 검사와의 비교. *대피지* 1999; 37: 1457-1465
22. Suarez SM, Silvers DN, Scher RK, Pearlstein HH, Auerbach R. Histologic evaluation of nail clippings for diagnosing onychomycosis. *Arch Dermatol* 1991; 127: 1517-1519
23. 김성욱, 조백기. 조갑진균증에서 진균 배양과 병리조직 소견의 비교 검토. *의진균지* 1997; 2: 31-42
24. 권윤희, 조백기. 조갑진균증의 진단에 있어 KONCPA 검사의 임상적 의의. *대피지* 1996; 34: 527-537
25. 권경술, 임채성, 장호선, 오창근, 정태안. 조갑진균증의 진단에 있어 KOH 도말검사, 배양검사, KONCPA 검사 및 Fungi-Fluor[®] 염색법의 비교관찰. *의진균지* 1998; 3: 125-131
26. Hageage GJ, Harrington BJ. Use of calcofluor white in clinical mycology. *Lab Med* 1984; 15: 109-112
27. Kim YK, Parulekar S, Yu PK, et al. Evaluation of calcofluor white stain for detection of *Pneumocystis carinii*. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1990; 13: 307-310
28. Arrese JE, Pierard-Franchimont C, Greimers R. Fungi in onychomycosis: a study by immunohistochemistry and dual flow cytometry. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 1995; 4: 123-130
29. Baek SC, Chae HJ, Houh D, Byun DG, Cho BK. Detection and differentiation of causative fungi of onychomycosis using PCR amplification and restriction enzyme analysis. *Int J Dermatol* 1998; 37: 682-686
30. 조백기. 표재성 진균증의 진단 및 감별진단. *의진균지* 2001; 6: 49-56