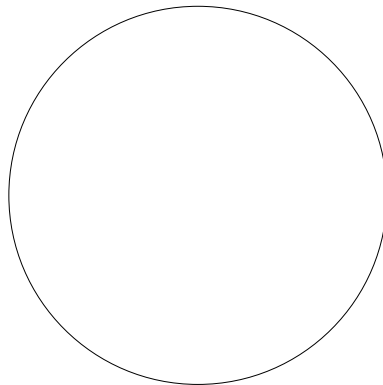


# 대한의진균학회 제4차 Workshop 초록

- 일 시 : 2002년 8월 17일 (토)
- 장 소 : 가톨릭의과학연구원



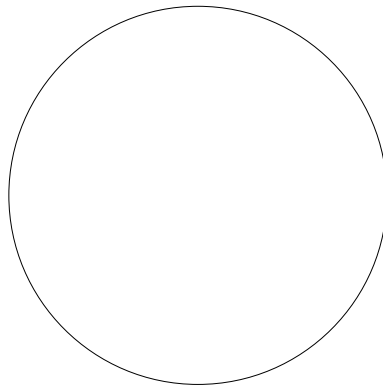
**대한의진균학회 발행**

Published by the Korean Society for Medical Mycology

후원 : 한국안센 (주)

# 대한의진균학회 제4차 Workshop 초록

- 일 시 : 2002년 8월 17일 (토)
- 장 소 : 가톨릭의과학연구원



**대 한 의 진 균 학 회 발행**

Published by the Korean Society for Medical Mycology

**후원 : 한국안센 (주)**





## Workshop 1

# 백선의 임상증상 및 백선균의 변천

영남대학교 의과대학 피부과학교실

김 기 흥

### DERMATOPHYTOSIS

- \* dermatophytes infection to skin, hairs & nails
- \* dermatophytes; keratinophilic fungi, keratinase
- \* dermatophytes invade, infect and persist st. corneum and rarely penetrate below the surface of the epidermis or its appendages.
- \* response of skin to infection; epidermal proliferation; scale & epidermal thickening

피부사상균은 다른 mold와 같이 균사와 대분생자 (macroconidia), 소분생자 (microconidia)로 구성되어 있고 각 각의 구성 형태는 균종과 속에 따라 차이가 있다. 피부사상균의 분류는 대분생자의 형태와 소분생자의 발생유무, 형태 및 배열 등에 따라 소아포균 (*Microsporum*), 백선균 (*Trichophyton*) 및 표피균 (*Epidermophyton*)의 3속 (Genera)으로 분류한다 (Table 1).

*Microsporum* spp.는 피부와 모발을, *Trichophyton* spp.는 피부와 모발, 손톱, 발톱을, *Epidermophyton* spp.는 피부와 모발, 손톱, 발톱을 각각 침범한다.

### Classification of dermatophytosis

침범부위의 해부 및 생리학적 특징에 따라 증상과 치료기간, 예후가 다르다.

hair; tinea capitis, tinea barbae

nail; tinea unguium

horny layer of the skin

**Table 1.** 백선균의 분류

	Macroconidia	Microconidia	Infection
<i>Microsporum</i> spp.	Spindle-shaped macroconidia with spiny surface	Numerous, borne singly or in grape-like cluster	Skin, hair
<i>Trichophyton</i> spp.	Pencil or fusiform shaped macroconidia with smooth surface	Few in number, borne in single, sessile fashion from the hyphae	Skin, hair, nail
<i>Epidermophyton</i> spp.	Boat-shaped macroconidia with smooth surface, single or in cluster of 2 or 3	Not produced	Skin, nail

tinea faciale (faciei)  
 tinea cruris  
 tinea pedis  
 tinea manus (or mannum)

## Diagnosis

- 1) characteristic clinical findings
- 2) KOH mount; hyphae (+), endothrix; ectothrix in the infected hairs
- 3) culture; Sabouraud dextrose agar, DTM, Mycosel at room temperature
- 4) histo-pathologic study; hyphae (+) in PAS stains, Gomori methenamine silver stain
- 5) Wood lamp; involved hairs fluorescence under Wood's light

### 1. Tinea capitis

\* involving scalp hair follicles and adjacent skin.

A variety of inflammatory and non-inflammatory lesions, often with associated alopecia,

\* three recognized patterns: ectothrix, endothrix, and favus.

\* Patchy angular or round areas of loss; hairs become dull-gray

; broken hairs and "black dots" (swollen hair shafts on scalp surface after hair has broken off)

\* may be misdiagnosed as alopecia areata, trichotillomania, bacterial furunculosis, seborrheic dermatitis, psoriasis, telogen effluvium, and atopic or seborrheic dermatitis.

\* In untreated cases, severe scarring with permanent hair loss may result.

\* psychosocial ramifications and may affect the social adjustment and self-image of the child.

\* Early diagnosis and appropriate therapy; critical in preventing scarring.

etiologic agents; *M. canis*, *M. ferrugineum*, *T. verrucosum*, *T. violaceum*, *M. gypseum*, *T. schoenleinii*, *T. tonsurans*, *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*

endothrix; ectothrix

fluorescence (-) under Wood's light; *T. tonsurans*, *T. vioaceum*, *T. verrucosum*

**Kerion celsi**; inflammatory type of tinea capitis

mycotic abscess of hair follicle -> permanent alopecia

**Treatment**; antifungal agent + corticosteroid

**Favus**; special form of tinea capitis

scutula -> damage to hair follicle -> permanent alopecia

**Diagnosis**; 1, 2, 3, 4, 5

**Treatment**; systemic treatment, griseofulvin, itraconazole, terbinafine

치료기간; 2~3개월 topical, shampoo with selenium sulfite suspension

## 2. Tinea barbae

infection to beard hairs

\* similar to tinea capitis, but affects the hairs and follicles of beard and mustache areas.

\* It is often caused by zoophilic dermatophytes.

## 3. Tinea unguium

tinea unguium; dermatophytes

onychomycosis; dermatophytes, candida, non-dermatophytic mold

\* Onychomycosis represents approximately 50% of all nail disorders.

\* far more common on the toenail than it is on the fingernail.

\* may be associated with trauma to the nail

\* commonly seen in association with tinea pedis.

\* In fingernails, paronychia infections are common and are often caused by *C. albicans*.

\* Both sexes appear to be equally affected.

\* may occur at any age, but is unusual prior to puberty.

\* affecting a patient's self-esteem.

\* thickened nails can be painful,

\* interfere with the function of the nail unit, affect the ability to use the hands and fingers, cause pain on walking.

clinical type

1) Distal subungual onychomycosis; the most common onychomycosis.

2) Proximal subungual onychomycosis; invade under the cuticle and infect the proximal nail bed.

3) Superficial white onychomycosis

4) Chronic mucocutaneous candidiasis

dermatophytes infect nail-bed through hyponychium → epidermal changes; hyperkeratosis of nail-bed → subungual hyperkeratosis → yellow-white discoloration, transverse ridging,

**Diagnosis;** 1,2,3.

**Treatment;** systemic antifungal agents + nail avulsion

systemic treatment; itraconazole, terbinafine

finger nail; 8 weeks, toe nail; 12 weeks,

## 4. Tinea corporis

\* glabrous skin; ring-shaped lesion on the neck, trunk and extremities

\* characterized by both inflammatory and non-inflammatory lesions

**Diagnosis;** 1, 2, 3

**Treatment;** topical antifungal agent for 4 weeks

## 5. Tinea cruris

similar to tinea corporis on the groin

- \* the proximal medial thighs and buttocks,
- \* characterized by inflammatory and non-inflammatory lesions often with invasion of hair follicles;
- \* cutaneous candidiasis in this region can mimic dermatophytic infection, but is usually associated with scrotal lesions.
- \* male >> female

## 6. Tinea faciale (faciei)

similar to tinea corporis

- \* the non-beard areas of the face,
- \* characterized by inflammatory and non-inflammatory lesions
- \* **Differential Diagnosis;** seborrheic d., contact d., rosacea, LE, photodermatitis

## 7. Tinea pedis

- \* the plantar surface and interdigital spaces of the foot,
- \* characterized by both inflammatory and non-inflammatory lesions
- \* the differential diagnosis includes infection by nondermatophyte fungi such as *S. hyalinum* and *S. dimidiatum* (*H. toruloidea*)

3 types;

interdigital form-- maceration & erosion on the 3rd & 4th toe webs

vesicular form-- vesicle on the sole arch

hyperkeratotic form-- hyperkeratosis, fine scales,

etiology; *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *E. floccosum*

**Diagnosis;** 1.2.3.

**Treatment;** topical antifungal agents

systemic antifungal agents; 국소치료에 호전이 없을 때

## 8. Tinea manus (manuum)

similar to tinea pedis

the interdigital and palmar surfaces of one or both palms

## 9. Dermatophytid

primary focus (+), organism (-) on the id reaction site, strong (+) reaction to trichophytin, similar lesion to primary sites, improving primary focus -> improving id reaction, develop on the distant site



원인균의 변천

dermatophytes는 세계적으로 42종이 알려져 있다. 이들은 세계적으로 광범위하게 분포하고 있는 것들도 있고, 지역적으로 한정된 곳에서만 분리되는 것들도 있다.

우리나라에는 현재까지 *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. violaceum*, *T. schoenleinii*, *T. verrucosum*, *T. tonsurans*, *Microsporium canis*, *M. ferrugineum*, *M. gypseum*, *Epidermophyton floccosum* 등 10종이 확인되었다.

우리나라에서 피부사상균증에 대한 조사는 1924년 高橋가 처음으로 서울에서 환자 100명을 관찰하고 원인균 34주를 분리함으로써 시작되었다.

양은 1937년부터 1946년까지 서울에서 관찰한 백선환자는 총 피부과 외래환자의 5.2%이었으며, 두부백선 (30.0%)이 가장 많았고 족부백선 (17.1%), 완선 (15.3%), 안면백선, 체부백선, 조갑백선, 두부독창, 수발백선의 순이었으나 황선 (黃癬)은 볼 수가 없었다고 하였다.

1940-41년에 서울, 함경남북도, 호남, 제주도 등의 환자를 대상으로 관찰한 백선의 병형의 종류와 순위는 양의 결과와 유사하였으며, 분리된 원인균 449주 중 *M. ferrugineum* (74.2%)이 대다수를 차지하였고, *T. rubrum* (9.6%), *T. mentagrophytes* (9.2%), *T. violaceum* (5.1%), *E. floccosum* (1.0%), *M. audouinii*의 순위였다.

1945-50년 서울에서의 두부백선 환자를 대상으로 조사한 결과 *M. ferrugineum* (74.4%)이 대부분을 차지하였다. 1954년부터 60년까지 전국 각 지역에서 실시한 여러 역학조사에서 두부백선이 광범위하게 침범되어 있음이 밝혀졌고, 대구의 경우 아동들의 평균 이환율은 고아에서 남자 26.0%, 여자 18.2%, 초등학교 아동에서 5.2%와 0.4%로 해방전의 전국 평균 2.5%에 비해 크게 높았으며, 1954년부터 처음으로 *T. schoenleinii*에 의한 황선이 서울, 대구, 제주도에서, 1957년부터 새로이 *M. canis*에 의한 두부 및 체부백선이 대구를 비롯한 일부지역에서, *T. violaceum* & *glabrum*에 의한 두부백선이 진해지역에서 발생하였다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 6.25전쟁으로 인해 사람들의 이동이 많아지고 외국인들이 전쟁에 참여함으로써 교류가 빈번하여짐에 따라 원인균의 양상이 변화되기 시작했다고 추측된다.

1960년 이후 생활수준이 향상되고, 국제간의 교류가 빈번해졌으며 사회적 환경의 변화로 인해 병형의 변화가 있었으며 전국에서 활발한 연구가 이루어짐으로써 그 변천상이 확인되고 있다. 그 중 전국적으로 공통된 변화는 1970년대에 이르러 두부백선 환자가 1/10로 격감하였으며 발병 연령에도 변화가 있어 성인에서도 발견되는 경우가 많아지고 있다. 반면, 족부백선 환자가 급격히 증가하고 스테로이드의 남용으로 비전형적 병형이 늘어나고 있다는 점이다. 이에 따라 원인균의 변화는 *M. ferrugineum*은 격감되고 *T. rubrum*이 증가하였으며, *M. canis*는 1980년대부터 증가하였고 90년대에는 감소하고 있다. 1975년 처음 분리되기 시작한 *M. gypseum*이 소수이지만 지속적으로 분리되고 있다. 1986년 전남지방에서 처음 분리된 *T. verrucosum*은 대구와 경북지역을 중심으로 꾸준히 분리되고 있으며, 다른 지역에서도 소를 기르는 사람들에서 발견되고 있다. *T. tonsurans*는 1995년 경북에서 중학생인 레슬링 선수에게서 처음으로 분리되었고 그 후 레슬링 선수들에게 광범위하게 감염되어 있음이 밝혀지고 있고 전국적으로 분포되어 있다.

연자가 1985년부터 1996년 말까지 대구시내에 있는 종합병원의 백선환자 2,203명에 대한 조사성적은 전체 피부과 환자의 13.2%를 차지하였고, 병형 별로는 조갑백선 34%, 족부백선 25%, 완선 21%,

체부백선 11%, 안면백선 4%, 수부백선 3% 및 두부백선 2%이었다.

백선은 사회적 환경이 변화함에 따라 병형의 분포에도 변화가 있고, 그의 원인균의 분포도 변화되고 있다. 국제 간 교류가 빈번해진 요즘, 사람과 동물을 통해 새로운 균종의 유입될 가능성이 높으므로 원인 균에 대한 지속적인 연구가 필요하리라 생각된다.

## ● 연자 소개 ●

성 명 : 김 기 홍 (金基洪)

생년월일 : 1947년 3월 25일

1971년 2월	경북대학교 의과대학 졸업
1976년 2월	경북대학교 의과대학 부속병원 피부과 전공의 수료
1982년 2월	경북대학교 대학원 의학박사 취득
1979년 5월 ~ 1982년 10월	칠곡 가톨릭피부과 의무원장
1982년 11월 ~ 1984년 10월	부산 메리놀병원 피부과장
1984년 11월 ~ 1999년 2월	영남대학교 의과대학 부속병원 피부과장
1989년 7월 ~ 1989년 12월	Louisiana States University Medical Center, Dept. of Dermatology and Mycology Lab. 연수
1984년 11월 ~ 현재	영남대학교 의과대학 조교수, 부교수, 교수

# 백선의 진단방법 및 문제점

가톨릭대학교 의과대학 피부과학교실

조 백 기

흔히 사용되는 백선의 진단방법에는 KOH 도말검사와 진균배양검사가 있으며 최근 조갑백선의 경우 병리조직검사와 KONCPA 검사가 매우 유용한 검사법으로 소개되고 있다.

상기 4가지 진단방법의 간단한 소개와 함께 문제점에 대하여 검토하고자 한다.

### KOH 도말검사

KOH 도말검사는 피부, 모발 및 조갑의 표재성 진균간염을 진단하는 가장 간단한 방법으로 가장 널리 사용되고 있다. 그 시행방법은 다음과 같다.

병소의 경계부위 등 적절한 부위를 선택하고 그 부위를 알코올로 잘 닦아낸 후 말린다. 15번 외과용 칼을 사용하여 작고 미세한 인설을 긁어 유리 슬라이드 중앙에 모은다. 여기에 10~20% KOH 용액을 한 방울 떨어뜨린 후 덮개유리를 덮고 알코올 램프 위에서 끓지 않도록 서서히 가온하며 면봉 끝으로 덮개유리를 가볍게 눌러 인설이 충분히 녹아 얇게 퍼지도록 한다.

이 때 덮개유리 밖으로 흘러나온 여분의 KOH 용액이 있으면 준비한 압지 조각이나 면봉으로 충분히 제거한 후 검경하도록 한다. 두부백선의 병모를 검사할 경우 지나치게 가열하거나 덮개유리를 세게 눌러 모발이 파괴되지 않도록 주의하여야 한다.

균은 동정은 KOH 도말검사만으로는 불가능하나 *Trichophyton verrucosum*에서는 모발 내에 큰 후막포자 (chlamyospore)가 나타나 구별될 수 있다. 조갑백선의 경우 임상형에 따라 가검물 채취부위가 다르다. 표재형은 조갑표면에서 그 외 임상형에서는 조갑하 과각화증이 있는 부위나 비후된 조갑판의 안쪽에서 가검물을 채취해야 하므로 작은 드릴을 사용하는 것이 효과적이다. 검경시 KOH 결정 (crystal), 모자이크 진균 (mosaic fungus), 섬유조직 등과 감별하여야 한다.

KOH 도말검사의 장점은 첫째, 30분 이내에 검사결과를 알 수 있다는 점과 둘째, 높은 양성율을 들 수 있다. 조갑백선에서는 양성율이 50~60%이나 그 밖의 백선에서는 90% 이상의 양성율을 기대할 수 있다. 또한 종의 진단은 어렵지만 피부사상균과 칸디다와 같이 진균 group별 진단이 가능한 경우도 있다. KOH 도말검사의 문제점은 첫째, 검사결과를 장기간 보관할 수 없고 둘째, 종의 진단이 불가능하고 셋째, 대개 소수의 진균성분만이 관찰되며 조갑백선의 경우 검사부위에 따라 위양성 소견을 보일 수 있으며 넷째, 한 환자의 현미경 판독이 끝날 때까지 환자와 검사자 모두 기다려야 하므로 의사가 직접 시행해야 하는 이 검사에서 검사 소모시간만큼 진료가 중단될 수밖에 없다는 점이다. 따라서 검사의 명칭도 진균검경검사로 하는 것이 바람직하다.

### 진균배양검사

원인 진균의 동정을 위한 필수적인 검사이며 피부뿐만 아니라 진균감염이 의심되는 모든 장기에서 검사할 수 있다. 그 시행방법은 다음과 같다.

검사할 부위를 70% 알코올로 닦고 인설이나 병모 또는 조갑표본을 소독된 슬라이드에 긁어 모은 후 소독된 수술용 칼이나 세균배양용 도구를 이용하여 배지에 접종한다. 조갑에서는 15번 메스로 4~5회 긁어서 버린 후 조갑표본을 채취한다.

조갑표본은 가능한 한 작고 분말이 미세한 것을 KOH 도말검사나 배양검사에 사용해야 하므로 작은 드릴을 이용하여 검사용 표본을 채취하는 것이 좋다. 병모는 병변내 연모 (vellus hair)를 절단하지 않고 forcep으로 뽑아 사용한다. 실온 (25°C)에서 3주 배양 후 판독이 가능하며 배양양성율을 높이기 위하여 2개 이상 (조갑백선은 3개 이상)의 사면배지에 접종하는 것이 좋다.

피부사상균이 의심되지만 균종의 진단이 어려운 경우 슬라이드배양검사, 모발천공시험 또는 특수한 배지에 접종하여 배양한 후 판독한다.

백선의 진단에 사용되는 배지의 종류와 특징은 다음과 같다.

#### 1. Sabouraud dextrose agar 배지

가장 흔히 사용되는 배지이다. 세균을 억제하기 위하여 chloramphenicol을 첨가하며 mould도 억제할 필요가 있을 때에는 cycloheximide를 함께 첨가한다.

#### 2. Potato corn meal Tween 80 agar 배지

*T. rubrum*과 *T. mentagrophytes*를 쉽게 감별하기 위하여 이용된다.

2~3주 배양된 집락에 KOH 용액이나 증류수를 한 방울 떨어뜨리면 *T. rubrum*은 빠르게 흡수하고 *T. mentagrophytes*는 전혀 흡수하지 않는다. 이 배지를 사용시 매우 간편하게 두 종을 구별할 수 있으므로 처음부터 이 배지를 이용하는 것도 좋다.

제작방법은 potato dextrose agar 10 g, corn meal agar 10 g, peptone 2 g을 증류수 500 cc에 섞어 중탕한다. 여기에 Tween 80 3 cc를 첨가하고 멸균 소독한 다음 chloramphenicol을 단독으로 또는 cycloheximide와 함께 첨가하여 멸균된 시험관에 분주한다.

#### 3. Urea dextrose agar 배지

*T. rubrum*과 *T. mentagrophytes*를 각각 접종하고 4일간 배양하면 *T. mentagrophytes*를 접종한 배지의 색깔이 진분홍색으로 변한다.

#### 4. Hair perforation test 배지

증류수 10 cc에 yeast extract (10%) 1 방울을 넣고 멸균한 평판배지에 멸균 소독된 사춘기 이전 소아의 모발을 넣고 실온에서 2주간 배양한 후 관찰한다. *T. mentagrophytes*는 모발을 천공하며 *T. rubrum*은 천공하지 않는다.

## 5. Corn meal agar slant with 0.2% dextrose agar 배지

실온에서 4주간 배양하면 *T. rubrum*의 집락은 적색으로 변하고, *T. mentagrophytes*의 집락은 변색되지 않는다.

## 6. Dermatophyte test medium

DTM 배지에 접종한 후 실온에서 4주간 배양하면 dermatophyte는 집락 주위가 적색으로 변한다. 이것은 알카리에서 붉은 색으로 변하는 phenol red가 첨가되어 있기 때문이다.

## 7. Slide culture

슬라이드 위에 사방 10 mm의 정사각형 배지를 올려놓고 각 모서리에 균을 접종한 후 cover glass를 덮고 1주일간 배양하여 cover glass 표면으로 성장해 나가는 진균의 모양을 현미경으로 관찰하는 방법이며 진균의 동정에 매우 유용하다.

진균배양검사의 장점은 종의 동정이 가능한 것이며 문제점은 약 3주간의 시간을 요하는 것과 양성율이 낮은 것이다. 또한 종의 동정을 위해서는 진균학에 대한 약간의 전문지식과 함께 배지를 만들고 배양할 수 있는 시설과 공간이 필요하므로 대부분 종합병원단위에서만 시행이 가능한 점도 단점의 하나이다.

## 병리조직검사

전형적인 임상증상을 보이지 않거나 KOH 도말검사나 진균배양검사에 음성인 경우 병리조직검사도 진단에 이용된다. 백선의 전형적인 병리조직소견은 상부의 정상각질층과 하부의 부분적인 이상각화증을 보이는 각질층 사이에서 군사가 관찰되는 "sandwich sign"이나 연모의 모낭누두에서 군사가 발견되는 빈도가 더 높다. 이것은 조직생검 과정에서 각질층이 소실될 가능성이 높기 때문인 것으로 보인다.

최근 조갑백선의 진단에서도 병리조직검사가 유용한 진단방법의 하나로 보고되고 있다.

이것은 조갑생검표본을 비침습적인 (non-invasive) 방법으로 얻을 수 있는 distal subungual type이 대부분을 차지하고 있기 때문이다.

병변조갑에서 nail cutter로 clipping하여 얻은 조갑표본을 10% 포르말린액에 고정, 보관한 후 20% KOH 용액에 30분~1시간 정도 연화시킨 다음 파라핀에 포매하여 조직절편을 만든다.

조직절편은 PAS 염색한 후 현미경으로 관찰한다. 양성율을 높이기 위해서는 가능한 한 3 mm 이상의 크기로 조갑표본을 취하고 조갑표본에는 가능한 한 조갑하 과각화증 조직을 포함시키며 2개 이상의 조직절편을 만들어 관찰한다.

피부사상균은 대개 가늘고 긴 격막이 있는 군사가 조갑표면과 평행하며 조갑표면과 각을 이루어 방향을 바꿀 때는 끝이 뿔족한 perforating organ을 드물게 볼 수 있다.

조직 내 빈 공간에는 군사가 영겨 있거나 굵고 불규칙한 군사 또는 염주상 군사도 관찰된다.

칸디다의 경우 조갑판의 아랫면과 조갑판 내에서의 소견에 차이를 볼 수 있다. 즉 조갑판 아랫면에서는 가성군사와 함께 많은 분아포자 (blastospore)가 포도송이처럼 군집을 이루고 있는 것을 볼 수 있으나 조갑판 내에서는 대부분 짧은 가성군사로 구성되어 있으며 불규칙한 피부 사상균 군사와 구별하

기 어려운 경우가 많다. Mould도 조갑판 아랫면에서는 굵은 포자가 균집을 이루는 것을 볼 수 있으나 조갑판 내에서는 굵고 불규칙한 균사가 조갑표면과 평행하는 것을 볼 수 있다.

병리조직검사의 장점은 진균증을 가장 확실하게 증명해 주는 방법이며 또한 양성율이 높은 데 있다.

특히 조갑백선의 경우 90% 이상의 양성율을 기대할 수 있다. 또한 5~7일이 소요되므로 진균배양 검사 보다는 소요시간이 짧으며 중복감염을 증명할 수 있는 방법이기도 한다.

문제는 진균성분이 다수 관찰되어 group별 원인진균의 진단이 일부 가능하기는 하지만 종의 진단은 불가능하며 조갑이외의 검사표본은 침습적인 방법으로 취하여 하고 일정한 시설을 갖춘 종합병원에서만 시행이 가능하다는 점이다.

### KONCPA 검사

1993년 대만 피부과 의사인 Liu 등이 병변 조갑에서 채취한 가검물을 20% KOH 용액에 넣고 30분간 가열하여 용해시킨 후 PAS 염색을 하여 진균성분을 관찰하는 방법을 소개하고 KONCPA (KOH Treated Nail Clippings Stained With PAS)라고 명명하였다. 국내에서도 이 검사의 임상적 응용에 대한 보고가 있으며 그 시행방법은 다음과 같다.

- 1) 병변의 조갑을 깨끗이 닦은 후 병변조갑을 손톱깎이로 잘라내어 멸균된 시험관에 보관한다.
- 2) 30% KOH 용액 5~10 cc를 조갑표본이 든 시험관에 붓고 56°C shaking water bath에서 30분간 방치하여 조갑표본이 완전히 녹도록 한다.
- 3) 3000 rpm으로 10분간 원심 분리하여 그 상층액을 버리고 침전물을 다시 생리식염수로 2회 세척한다.
- 4) 원심 분리 후 남은 침전물을 두 장의 sialane-coated slide 사이에서 crush하여 얇게 도말한다.
- 5) 완전히 마를 때까지 공기 건조시킨 후 (60°C incubation, 15분) 고정 (fixation)시킨다.
- 6) 다시 공기 건조시킨 후 PAS 염색을 시행한다.  
(0.5% periodic acid에 10분간 반응 → 증류수로 15분간 세척 → Shiff's agent에 15분간 반응 → 증류수로 10분간 세척 → 공기 건조)
- 7) balsam으로 밀봉하여 영구표본을 만든다.

현미경 소견상 피부사상균 감염 조갑에서는 가늘고 긴 격막이 있는 균사와 함께 분절포자 (arthrospore)나 염주상 균사 (beaded hyphae) 및 불규칙한 모양의 균사도 볼 수 있다.

균사가 배지에서 배양된 것처럼 뭉쳐 있는 다양한 크기의 진균구 (fungal ball)가 흔히 관찰되는 것이 특이하다. 칸디다인 경우 분아포자, 가성균사 등을 볼 수 있는데 조갑하 과각화증의 조직이 포함된 경우에 잘 관찰된다. mould는 대개 불규칙한 굵은 균사와 함께 칸디다의 분아포자보다 크고 비교적 크기가 균일한 포자의 균집을 보이기도 한다. 특이한 현미경 소견은 두껍고 불규칙한 엽상체 모양의 균사 (eroding frond)와 손목뼈 (carpal bone)와 유사한 모양의 carpal body가 흔히 관찰되는 점인데 mould 뿐만 아니라 피부사상균 감염표본에서도 볼 수 있다.

KONCPA 검사의 장점은 첫째, 소요시간이 2.5~3시간으로 병리조직검사나 진균배양검사보다 짧고 둘째, 병변 조갑이 3 mm 이상 포함된 경우 90% 이상의 양성율을 얻을 수 있는 점이다. 셋째는 영구 표본을 만들어 보관할 수 있으므로 칸디다나 mould가 배양되었을 때 KONCPA 검사 소견은 배양된 진균을 원인균으로 진단하는데 중요한 근거가 될 수 있는 것이다. 넷째는 검사표본의 수집이 용이하

여 추적 검사시에는 내원시 환자가 검사표본을 가져오게 할 수 있고 다섯째는 정해진 시간에 다수의 검사표본들을 모아서 시행할 수 있는 점을 들 수 있다.

KONCPA 검사의 문제점은 *shaking water bath*, 원심분리기 등 약간의 검사시설과 함께 양성율을 높이기 위해서는 약간의 실기 교육이 필요한 점이다. 실기 교육은 *workshop*이나 본 검사를 시행하는 기관을 1~2회 방문하여 현장 실습을 하는 것으로 성과를 거둘 수 있을 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. 권경술, 임채성, 장호선, 오창근, 정태안. 조갑진균증의 진단에 있어 KOH 도말검사, 배양검사, KONCPA 법 및 Fungi-Fluor 염색법의 비교 관찰. 의진균학회지 1998; 3: 125-131
2. 권윤희, 조백기. 조갑진균증 진단에 있어 KONCPA 검사의 임상적 의의. 대한피부과학회지 1996; 34: 527-537
3. 김성욱, 김시용, 조백기. 피부사상균증의 병리조직학적 관찰. 대한피부과학회지 1995; 33: 3-9
4. 김성욱, 조백기. 조갑진균증에서 진균배양법과 병리조직 소견의 비교 검토. 의진균학회지 1997; 2: 31-42
5. 박현정, 조백기. 수중 진균에 의한 실험적 조갑감염. 의진균학회지 1997; 2: 144-152
6. 서순봉, 김기홍, 방용준. 의진균학. 서울: 대학서림, 1994: 33-45
7. 이규석, 서순봉. 조갑백선의 원인균 검출을 위한 천자 검사법. 대한피부과학회지 1978; 16: 429-433
8. 이종서, 이광훈. 조갑진균증의 진단방법에 관한 비교 연구. 대한피부과학회지 1995; 33: 467-473
9. 조백기. 표재성 진균증의 진단 및 감별진단. 의진균학회지 2001; 6: 49-56
10. 조상현, 조백기. 조갑백선의 병리조직 검사의 임상적 의의. 가톨릭대학의학부 논문집 1990; 43: 993-1001
11. English MP. Nails and fungi. Br J Dermatol 1976; 94: 697-701
12. Liu HN, Lee DD, Wong CK. KONCPA: A new method for diagnosing tinea unguium. Dermatology 1993; 166-168
13. Sagher F. Histologic examination of fungous infections of the nail. J Invest Dermatol 1948; 11: 337-354
14. Suarez SM, Silvers DN, Scher RK, Pearlstein HH, Auerbach R. Histologic evaluation of nail clippings for diagnosing onychomycosis. Arch Dermatol 1991; 127: 1517-1519
15. Zaias N. Onychomycosis. Arch Dermatol 1972; 10: 263-274

# 백선균의 육안 및 현미경 소견

대구가톨릭대학교 의과대학 피부과학교실

전 재 복

## 서 론

피부사상균은 40여종에 이르나 균종과 그 분리빈도는 지리학적 위치에 따라 특이하며, 따라서 다분히 풍토병적인 양상을 띤다. 그러나 특정 국가에서도 경제·사회적 여건의 변동에 따른 생활환경의 변화로 인해 기존의 균종이 증가하거나 반대로 감소 내지 소멸되며, 때로는 빈번한 국제교류를 기회로 생소한 균종이 유입되어 기왕의 진균층에 변화를 가져오므로 피부사상균에 관심을 가지는 사람은 그 당시에 분리되는 균종에 대해 항상 주의를 기울일 필요가 있다.

일반 감염성 질환에서와 마찬가지로 피부사상균에 의한 백선의 경우도 원인균의 정확한 파악은 적절한 치료와 예후판정, 감염원의 제거에 중요하다. 피부사상균은 균종 수 자체가 적지 않을 뿐 아니라 특정 균종도 다양한 형태학적 변이를 보이므로 정확한 동정을 위하여 여러 가지 배지와 생물학적 검사법이 고안되어 있다. 그러나 전문적 실험실이 아닌 임상 의들이 이들 배지나 검사법을 다 동원하기에는 금전적, 시간적 제약이 따르기 마련이다.

이에 필자는 임상 의 및 검사실 요원들이 이용할 수 있는 배지와 거기서 성장하는 균집락의 육안적, 현미경학적 소견을 통한 피부사상균의 동정에 대해 기술하고자 한다.

## 배 지

### 1. 배지에의 접종

가검물의 접종에는 상기 수술도를 그대로 쓰는데 시험관속 배지 표면에까지 도달할 수 있도록 그 손잡이는 가늘고도 긴 것이어야 한다.

사면배지의 경우 시험관을 수평으로 쥐는 것이 좋으며, 마개를 열고 시험관 입구를 화염소독한 뒤 가검물을 수술도의 옆면에 얹어 사면의 중간 위치쯤에 접종한다. 시험관 입구와 마개를 살짝 화염소독한 다음 마개를 막는다. 마개는 숨이 가장 좋으며, 플라스틱 병마개의 경우 완전히 잠그면 집락의 성장이 어려울 수 있다.

평판배지에 접종할 경우에는 시험관내 사면배지와 달라 dish 뚜껑을 열 때 공기중의 잡균에 쉽게 노출될 위험이 크다. 따라서 접종 장소에서의 공기흐름을 일으키는 선풍기나 에어컨은 끄는 것이 좋으며, 가급적 마스크를 하거나 밀폐된 용기 안에서 조작하는 것이 바람직하다.

어느 경우에도 가검물을 넣을 때 쓰는 칼은 접종 전후에 습관적으로 화염소독을 해야 한다.





6) Salt (NaCl)-amended Sabouraud agar (with chloramphenicol, cycloheximide and gentamicin)

(1) 3% 소금첨가 SDA-CCG

각 균종에 특이한 염분내성 (염分耐性)의 연구에 쓰이며, *T. mentagrophytes*와 *Microsporum (M.) persicolor*의 대분생자 생성을 촉진시킨다. 또 *Epidermophyton (E. floccosum)*의 용모변성을 억제하며, 이미 변성된 균주는 원래의 전형적 편평집락으로 회복시킨다.

(2) 5% 소금첨가 SDA-CCG

염분내성 연구에 사용되며, 일부 *T. mentagrophytes*와 *M. persicolor* 분리주의 대분생자 형성을 촉진한다.

### 백선균의 동정

1. 현재까지 국내에서 분리되었던 균종 및 그 빈도

1) 1940-41 (荒木正夫)

*M. ferrugineum* (74.2%), *T. rubrum* (9.6%), *T. mentagrophytes* (9.2%), *T. violaceum & glabrum* (5.1%), *E. floccosum* (1.0%), *M. audouinii*의 순.

2) 1986-95 (서순봉)

*T. rubrum* (87.1%), *T. mentagrophytes* (5.8%), *M. canis* (5.7%), *T. verrucosum* (0.6%), *E. floccosum* (0.5%), *M. gypseum* (0.2%), *M. ferrugineum* (0.04%), *T. tonsurans* (0.03%).

이에 따라 본 workshop에서 필자는 최근의 국내 분리 균종만을 대상으로 동정에 필요한 사항을 요약할 예정이다.

2. 균종의 동정 내지 감별에 참고가 되는 배양 소견들

1) 영양소 요구검사

vitamin을 주요한 영양소가 함유된 *Trichophyton* agar에 배양, 그 성장 정도를 봄으로써 균종을 동정함.

2) Urease 검사

*T. mentagrophytes* (양성)와 비슷한 형태의 *T. rubrum* (음성)을 구별한다.

*T. rubrum*과 유사한 붉은색 착색을 보이거나 urease 양성인 균은 *T. raubitschekii*와 *T. megninii*가 있다. 동정을 하고자 하는 진균에 세균이 오염되어 있으면 부정확한 결과가 나오며, *T. mentagrophytes* var. *erinacei*는 보통 urease 음성이다.

3) 온도가 성장에 미치는 영향

*T. verrucosum*은 상온보다 37℃에서 성장속도가 빠르다. *M. persicolor*와 비병원성 진균인 *T. terrestre*는 각각 37℃에서 성장이 억제되거나 정지된다.

4) 염분내성 검사 (salt tolerance test)

3% 혹은 5% NaCl 첨가 SDA-CCG에 함

5) 거대배양 소견

6) 현미경적 소견

### 3. 거대 배양 소견

육안으로 관찰되는 균집락의 성상은 진균의 동정에 극히 중요하다. 병소로부터 채취한 가검물을 배지에 접종하는 초대배양 소견이 무엇보다 값지므로 배양 시작 4~5일 후부터 정기적으로 자주 관찰해야 한다. 성장속도가 빠른 균으로는 *M. gypseum*, *M. canis*가 있고 극히 느린 것으로는 *T. verrucosum*, *E. floccosum*, *T. schoenleinii*, *T. violaceum* 등이 있다. 이들 성장이 느린 균종은 흔히 1.5개월~2개월 후에야 겨우 성장 기미가 보이므로 임상적 정보가 없으면 보통 성장속도를 가진 다른 균을 동정하는 2~3주 경에 배양 음성이라고 선불리 단정하고 내버릴 가능성이 크므로 조심해야 한다.

관찰대상은 집락의 표면, 이면 그리고 배지 자체의 착색성; 집락이 편평한가, 융기되었나, 위로 쌓이는가 등의 입체구조 (topography); 집락의 표면이 매끈한가, 융모상인가, 과립성인가, 스웨드양 (suede) 인가, 벨베트상인가의 표면구조 (texture); 집락이 대뇌 모양으로 주름져 있나 아니면 화산분화구 모양 이냐의 주름형성 (folding) 등이다.

### 4. 현미경적 소견

진균집락은 균사 (菌絲, hyphae)의 덩어리 (mycelia)이다. 균사는 배지에 뿌리내린 영양균사와 공기 중에 자유로이 노출된 기중균사 (氣中菌絲, aerial hyphae)가 있는데 후자로부터 무성생식에 필요한 포자 즉 분생자 (分生子, conidia)가 형성된다. 분생자에는 격벽 (septum)을 가진 다세포성 거대 또는 대분생자 (macroconidia)와 보다 작은 미세 또는 소분생자 (microconidia)가 있다. 이 분생자의 형태, 균사에의 부착양상, 표면 평활도 등은 진균의 동정에 극히 중요하다. 균종에 따라서는 이 분생자의 형성 여부와 무관하게 균사가 보이는 특수형태나 모양이 동정에 도움이 될 수 있다. 즉 racquet hyphae와 사슴뿔 모양의 균사 말단 favic chandelier는 *T. schoenleinii*를 나팔꽃 넝쿨모양의 spiral hyphae는 *T. mentagrophytes*를 대나무 모양의 마디를 보이는 bamboo hyphae는 *M. ferrugineum*을 tangled hyphae는 *T. violaceum*을 강력히 시사한다.

#### 1. *Trichophyton* Malmsten, 1845

이 균속은 특징적으로 실린더 내지 연필모양의 길고도 표면이 매끈한 대분생자를 형성하는 공통점을 가지며, 균종에 따라 독특한 형태와 부착양상을 보이는 소분생자를 형성한다.

##### 1. *T. rubrum* (Castellani) Sabouraud, 1911

###### 1) 집락의 모양

성장속도는 느린 편이다. 표면조직은 짧은 면모상 (綿毛狀)이나 간혹 분말이 없힐 때도 있다. 색조는 PDACT 배지상 표면이 백색에서 암록색에 이르기까지 다양하며, 이면은 전형적인 적포도주 색깔에서 흑색, 갈색, 황색, 때로는 무채색일 수 있다.

###### 2) 현미경적 소견

대분생자는 없거나 극히 드물다. 면모상 표면을 보이는 집락의 경우 긴 균사의 측면에 부착된 작고 눈물 방울~서양배 모양인 소분생자가 보통 단독으로 드물게는 무더기로 형성된다.

## 3) 생리학적 검사

모발침범은 보통 모외성이나 드물게 모내성인 경우도 보고되어 있고, 우드 등 검사 음성이며, 모발천공검사도 음성이다. urease 검사 음성; 영양소 검사 음성; potato dextrose agar나 cornmeal agar는 본 균의 특징인 적포도주색 이면색조(裏面色調)를 증강시킨다. *Trichophyton* agar #1은 이 균종의 소분생자 형성을 촉진한다.

2. *T. mentagrophytes* (Robin) Blanchard, 1896

성장속도가 빠른 균종이다. 전통적으로 SDA에서의 균집락 양상에 따라 var. *mentagrophytes*와 var. *interdigitale*로 가르나 PDACT에서의 성장양상은 과립형 (granular-steroid type), 분말형 (powdery type), 도실색형 (persicolor type), 용모형 (downy type)으로 나타난다. 여기서 과립형은 var. *mentagrophytes*, 나머지 세가지형은 var. *interdigitale*에 상응한다.

## 1) 집락모양

(1) *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*

배지 표면에 부착하여 빠르게 확대되며 분말상의 표면구조를 가진다. 표면색조는 희거나 담황색을 띠며, 이면은 짙은 갈색이다. 호동물성 진균이다.

(2) *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*

왕성한 용모상 균사의 성장으로 융기된 집락을 형성한다. 보통 표면색조는 희며, 이면은 연한 황색~적갈색이다. 호인간성 진균이다.

## 2) 현미경적 소견

소위 coiled 또는 spiral hyphae가 특징 중 하나이다. 대분생자는 다세포성이며, 둥근 것이 균사를 따라 또는 밀집하여 분지된 짧은 가지에 마치 포도송이 같이 부착한다. 보통 소분생자의 수효는 무수하다.

## 3) 생리학적 검사

모발침범은 모외성이며, Wood 등 검사는 음성이다. 모발천공 검사 (+); corn meal glucose agar과 potato glucose agar에 배양하면 SDA에서는 착색이 안될 균주도 이면이 붉게 착색된다.

3. *T. verrucosum* Bodin, 1845

## 1) 집락의 모양

표면의 균사형성이 없는 것 (glabrous)이 보통이나 약간 면모상일 경우도 있다. 표면색깔은 흰색, 담황색 때로는 회색을 띠고, 이면은 특징적인 색조가 없다. 상온에서 극히 느리게 크며, 위로 누적되어 단추모양으로 성장하는 (heaped up) 집락을 형성한다. 때로는 디스크양의 편평한 집락을 만드는 수도 있다.

## 2) 현미경적 소견

염주상의 후막포자가 특징이다. 대분생자는 보통 형성이 안되거나 rat 꼬리모양이며, 소분생자도 드무나 곤봉모양이다 (이들 분생자는 thiamine으로 보강된 blood agar base에서 잘 나타난다). SDA에서 사슴뿔 모양으로 분지된 균사를 보인다.

## 3) 생리학적 검사

타 균종과 달리 37°C에서 성장이 촉진됨; urease 검사 (-); 모발천공검사는 보통 (-); 영양소 검사상

모든 균주는 thiamine을 대부분의 균주는 역시 inositol을 필요로 한다. 냉장고에 동결하면 사멸함.

#### 4. *T. tonsurans* Malmsten, 1845

Sulfureum 형과 mahogany-red 형 두가지 변종이 있으며, 비교적 성장속도가 늦다.

##### 1) 집락의 모양

###### (1) Sulfureum 형

병소로부터 분리배양 때엔 비교적 덜 분말성이며, 연하거나 진한 황색조를 띠는 집락을 만든다. 그 표면은 황색~회백색이다. 비교적 색깔을 띠지 않는 것도 있다.

###### (2) Mahogany-red 형

분리배양 때는 흔히 편평하고 다소 분말성이며 황색을 띠는 집락을 만들고, 그 이면은 마호가니 홍색을 증한다. 차차 표면이 크림색 내지 회색, 갈색 색조를 띠고 주름지는 스웨드양 구조를 가지는 집락으로 발달하며, 적갈색 이면(裏面) 색깔은 배지 속으로 확산되기도 한다.

PDACT배지에서는 초대배양시 선홍색 반점으로 시작하며 차차 그 위에 연한 흰색 분말이 얹힌다. 시간이 지나면 이 선홍색은 탁한 붉은색으로 변하고 전체 배지를 초코렛 색깔로 변색시킨다.

##### 2) 현미경적 소견

대분생자는 희유하다. 소분생자는 성냥알 모양, 풍선모양, 서양배 모양, 곤봉모양으로 나타나며, 수효가 많고, 균사의 측면 내지 짧은 분지에 단독으로 착생한다.

##### 3) 생리학적 검사

urease 검사 (+). 모발 기생양식은 대표적 모내성 (endothrix)으로 염주모양의 분절포자 배열이 보인다. 우드 등 검사 (-); 모발천공검사 (-) 또는 간혹 (+); 영양소 검사상 thiamine이 성장을 촉진한다.

## II. *Microsporum* Gruby, 1843

표면이 거칠고 돌기가 난 (echinulated) 방추상 대분생자를 형성함으로써 *Trichophyton* 및 *Epidermophyton*과 구별된다. 소분생자는 균종에 따른 특징이 없으므로 주로 대분생자의 형태를 보고 동정한다. 그러나 균종에 따라서 이 대분생자의 형성이 없거나 극히 드물어 어려움이 따르는데, 이때는 고압멸균한 쌀알 (autoclaved polished rice)이나 3~5% 소금첨가 SDA 또는 potato glucose agar 배지에 배양하면 대분생자 형성이 촉진된다.

#### 1. *M. canis* Bodin, 1902

##### 1) 집락의 모양

빠른 성장을 보이며, 표면조직은 융모 내지 양모 같고 방사상 주름이 형성된다. 보통 표면이 희거나 노랗고, 이면은 황색 내지 황금색이다. 배양 수일내에 시작하여 황금색의 균사가 방사선상으로 왕성하게 성장하면서 편평한 집락을 만드는 것이 인상적이다.

##### 2) 현미경적 소견

대분생자를 많이 만든다. 그 형태는 방추상이고 말단부위가 독수리 부리 같이 굽었으며, 격벽과 벽이 두텁고, 표면은 거칠다. 방수(房數)는 보통 5~10개이다. 소분생자는 곤봉모양이나 희유하다.

## 3) 생리학적 검사

특별히 영양소를 요구하지는 않는다. *M. audouinii*와는 달리 고압멸균된 쌀알에 잘 크다. 모발침범은 모외성이고 우드 등 검사상 밝은 형광을 발한다.

2. *M. gypseum* (Bodin) Guiart and Grigorakis, 1928

## 1) 집락의 모양

접근에 가까울 정도로 성장속도가 빠르다. 배지 표면에 밀착하여 빠른 속력으로 확장되는 베이지색 표면에 베이지색 내지 연한 적갈색 이면을 가지는 분말~과립상 편평 집락을 만든다.

## 2) 현미경적 소견

대분생자는 무수히 많고, 그 형태가 약간 길쭉한 타원형 내지 방추상이며, 종축을 기준으로 대칭형이다. 표면이 약간 거칠며, 격벽과 벽이 얇다. 방은 보통 3~5개다. 소분생자는 거의 보이지 않으며, 곤봉 모양이다.

## 3) 생리학적 검사

모발침범 양상은 모외성이나 모발천공검사는 양성이다. 특수한 배지를 쓸 필요없이 SDA에 잘 자란다. 우드 등 검사는 보통 음성이나 약양성일 때도 있다.

III. *Epidermophyton Sabouraud*, 19071. *E. floccosum* (Harz) Langeron et Milchevitch, 1930

## 1) 집락의 모양

성장속도가 상당히 느리다. 병소에서 분리된 주는 흔히 표면구조가 과립상에 덩어리가 진다. 표면 색조는 황색 내지 올리브 회색이며, 이면은 갈색이다. 계대배양시 스웨드상 보풀이 이는 표면에 주름이진 전형적 집락을 형성하는데, 올리브 녹색 또는 카키색 집락이 특징이다. 용모변성 (pleomorphism) 이 잘 생긴다. 냉장고에 넣어 얼리면 사멸한다.

## 2) 현미경적 소견

소분생자는 만들지 않는다. 대분생자는 비벼의 꼬리모양이며 단독 또는 2~3개가 무더기로 생기고, 표면은 평활하다. 방수는 2~3개다. 진구집락에서는 후막포자가 많이 생긴다.

## 3) 생리학적 검사

모발침범은 없다. 용모변성주는 3~5% 소금첨가 SDA에 배양하면 원래 형상으로 회복이 된다. 이 배지는 일차 분리주를 위한 보존배지로도 유효하다.

## 참 고 문 헌

1. 전재복, 서순봉. 편리한 피부사상균 분리배지의 일 변형. 대한피부과학회 제 3회 진균학 심포지움 초록집, 1990, p. 11
2. 김정애. 피부사상균의 배양, 동정 및 특수검사. 대한의진균학회 제 1차 workshop 초록집, 1998, pp. 9-29
3. 김기홍. 피부사상균의 동정. 대한의진균지 1997; 2: 1-8

4. Kane J, Summerbell R, Sigler L, et al. Laboratory Handbook of Dermatophytes. Star Publishing Co., Belmont, 1997
5. Rebell G, Taplin D. Dermatophytes. Their recognition and identification. University of Miami Press, Coral Gables, Florida, 1970

\_\_\_\_\_