

## *Trichophyton tonsurans*의 진균학적 소견

영남대학교 의과대학 피부과학교실

김 기 흥

### 서 론

*Trichophyton(T.) tonsurans*는 구미에서 널리 분포하는 호인성(anthropophilic) 피부사상균으로서 주로 소아에서 두부백선을 일으키며 때로는 성인에서 두부백선을 일으킨다<sup>1-3)</sup>. 최근 30년간 미국에서는 균종의 변화가 심하여 1960년대에는 *Microsporum(M.) audouinii* 감염증이 많았으나 1970년대에는 *T. tonsurans*가 81-96%를 차지할 정도로 급격한 균종의 변화를 보이고 있다<sup>4-7)</sup>.

*Trichophyton tonsurans*는 모발에 기생시 모근 내에서 연쇄상으로 포자를 형성하며 모발이 부서져서 피부표면에 검은 점을 남기므로 black dot ringworm이라 부르며 Wood등 하에서도 형광을 나타내지 않는다<sup>1-3)</sup>.

집락의 육안적 소견은 mahogany red form과 sulfreum form이 있고 양자간에 집락의 형태에 다소 차이가 있으며 집락의 색깔, 형태, texture등이 다양하게 나타나서<sup>1-3,8)</sup> *T. tonsurans*에 대한 경험이 없는 우리나라에서는 *T. rubrum*이나 *T. mentagrophytes* 등과 혼동될 수 있을 것이다.

우리나라에서 아직까지 보고된 예는 없으나 외국에 빈번한 여행이나 교류로 인해 외국의 균종이 유입된 가능성이 있고, 그 형태가 *T. rubrum*나 *T. mentagrophytes*와 유사하게 나타나기도 한다. 이에 저자는 본 균에 대한 경험을

넓히고 우리나라에서 많이 분리되는 균과의 차이점을 살피고자 미국의 New Orleans지방에서 분리한 *T. tonsurans* 균주로서 여러가지 진균학적 소견을 관찰하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 공시균

1989년 7월 1일 부터 1989년 9월까지 미국 Louisiana주 New Orleans에 있는 Chairty Hospital의 Dibert Clinic에 내원한 환자에서 분리한 백선균종 집락의 육안적인 소견과 현미경적 소견으로 *T. tonsurans*로 동정된 32주를 대상으로 하였다.

#### 2. 사용 배지

분리배지는 Sabouraud dextrose agar에 cycloheximide, yeast extract를 첨가한 배지를 사용하였고, urease test는 Christensen urea agar를, 성장 양상을 관찰하기 위해서는 Sabouraud dextrose agar(SDA) 및 potato dextrose agar(PDA)를 사용하였다.

#### 3. 배양 방법

환자에서 인설이나 모발을 평판배지에 배양하여 25°C에서 보관하였으며 1주, 2주에 배양된 집락의 육안적 소견에 따라 동정하고 필요한

경우 scotch tape법<sup>9)</sup>으로 떼어내어 lactophenol cotton blue로 염색하여 현미경하에서 검사하였다. 분리된 균은 사면 배지에 다시 접종하여 보관하였다가 사용하였다.

집락의 육안적 양상은 SDA 및 PDA에 접종한 후 성장속도를 관찰하기 위해 집락의 직경을 측정하였고 형태, 배지의 굴곡형성 여부 및 색깔 등을 관찰하였다.

현미경적 소견은 집락의 표면을 scotch tape로 부착시켰다가 떼어서 lactophenol cotton blue로 염색하여 관찰하거나 slide culture하여 1주 후 lactophenol cotton blue염색 후 현미경하에서 관찰하였다.

#### 4. Hair perforation test<sup>1</sup>

SDA에서 25°C에서 7일간 배양한 후 사춘기 이전의 소아에서 채취한 모발을 소독한 후 짧게 끊어서 평판배지에 균등하게 편 후 1주일 후부터 모발을 채취하여 cotton-blue 염색후 모발의 perforation여부를 관찰하였다.

## 실험결과

### 1. 집락의 육안적 소견

SDA배지에서 25°C에서 배양한 결과 1주일에 직경이 1.5-2cm, 2주일에 3-4cm에 달했으며 전면은 중앙에 이식된 균주의 집락을 중심으로 융기된 중심이 있고 평평하게 균사가 퍼져있고 표면에는 미세한 분말이 얇게 깔려있으며 연한 회색 내지 연한 황색을 나타내었고 성장함에 따라 전 직경의 1/3-1/2에 해당하는 범위에 걸쳐 배지의 굴곡이 형성하였다. 균사의 외측에는 마호가니 적갈색의 띠가 발견되기도 하였다. 뒷면은 비교적 저명한 2내지 3색깔의 띠가 나타났으며 각각의 균주에 따라 상대적인 넓이

는 차이가 있었다. 즉 중앙에는 마호가니 적갈색 내지 황갈색의 광범위한 구역, 중간의 비교적 좁은 색깔이 연해지는 구역 및 균사가 퍼져 흰색을 나타내는 부분으로 나타났다(Fig. 1).

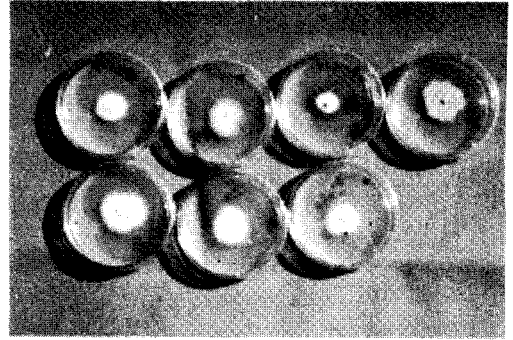


Fig. 1. Various gross morphology on Sabouraud dextrose agar at 2 weeks after inoculation.

초분리 때는 집락의 전면에서 마호가니 갈색이 뚜렷한 균주(Fig. 2)와 표면이 연황색으로 나타나는 균주가 뚜렷이 구별되었으나 계대배양하면서 그 특징이 사라지고 비슷한 양상으로 되었다.

소수(2주)에서는 처음에는 *M. canis*를 연상케하는 진한 황색의 색조를 나타내다가 시간이 지나면서 중앙에 굴곡이 있고 배지의 뒷면이 황적색을 나타내는 균주도 관찰되었다.

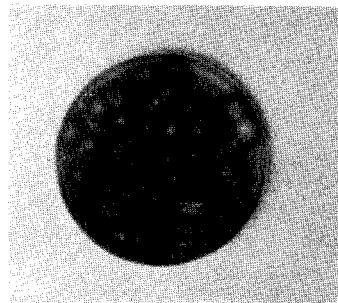


Fig. 2. Gross morphology of *Trichophyton tonsurans* on Mycosel agar containing yeast extract at 2 weeks(primary isolation).

PDA배지에서는 SDA에 비해 성장속도가 약간 느렸으며 그 직경이 1주일에 0.7-1.8cm 2주일에는 2.5-3cm이었다. 집락의 표면은 SDA에 비해 공중균사가 더 적고 배면의 색깔이 표면으로 투영되어 붉은 갈색의 띄가 전면에서도 볼 수 있으며 중앙부의 굴곡이 덜 저명하였다.

Christensen urea agar에 접종하여 공기가 잘 통하는 실온에 방치하였다. *T. rubrum*와 *T. mentagrophytes*를 각각 음성 및 양성의 대조균으로 하여 관찰한 결과 2-3일 후에 *T. mentagrophytes*는 배지를 붉게 변화시켰으나 *T. rubrum*은 1주일 후까지 배지의 색깔에 변화가 없었다. *T. tonsurans*는 균주간에 차이가 있었고 약 반수에서 1주일에 분홍빛으로 변화되었으나 그 색상의 농도도 다양하였다.

### 2. 집락의 현미경 소견

집락의 표면을 scotch tape로 부착시켰다가 떼어서 lactophenol cotton blue로 염색하여 관찰하거나 slide culture하여 lactophenol cotton blue염색후 현미경하에서 관찰하였다.

현미경하에서 격벽이 있는 균사, spiral hyphae, 대분생자, 소분생자, 후막포자등이 관찰되었는데, 균주에 따라 관찰되는 성분에 다소 차이가 있었으며 배지가 붉은 갈색으로 착색되

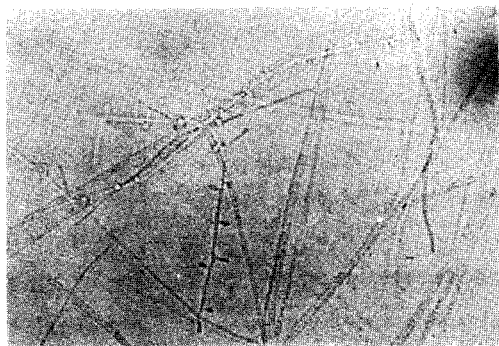


Fig. 3. Characteristic microconidia of *T. tonsurans*(slide culture with lactophenol cotton blue stain, X 400)

는 균주는 균사가 더 많이 관찰되고 표면이 황색조를 띠는 균주는 후막포자가 더 많이 관찰되었다. spiral hyphae는 코일의 수가 *T. mentagrophytes*에 비해 적었고 2-3회였으며 대분생자는 표면이 매끈하고 균사의 굵이 보다 2-3배 넓고 3-6개의 격벽이 있었다. 소분생자는 균사를 중심으로 양옆으로 배열되어 있고 마치 성냥알의 끝이 부풀어 있는 것 같은 모양으로 커져서는 terminal chlamydoconidia를 형성하고 intercalating chlamydoconidia도 형성하였다

### 3. 모발천공검사

32주를 검사하였으나 배양도중 공중진균에 오염되어 19주에서만 결과를 얻을 수 있었다. 모발천공검사의 양성 대조균으로 *T. mentagrophytes*, 음성 대조균으로는 *T. rubrum*을 사용하였으며 양성인 경우 1-2주에 모발의 표면에 천공을 일으킨 구멍을 발견하면 양성으로 하였다(Fig. 4).

19주중 16주에서 양성 소견을 보였다.



Fig. 4. Positive finding of hair perforation test (lactophenol cotton blue stain, X 400)

## 고 찰

*Trichophyton tonsurans* (Malmsten 1845)는 많은 진균학자들에 의해 연구되었으며 16가지의

다양한 이름으로 기술되었다<sup>1,8)</sup>. 이는 *T. tonsurans*의 집락의 양상이 다양하여 관찰자에 따라 여러가지로 분류되었으며 1934년 Emmons<sup>10)</sup>는 포자의 형태와 그 부속기의 형성 여부에 따라 *T. tonsurans*, *T. sabouraudii*, *T. epilans* 및 *T. sulfureum*으로 분류하였으나, 1968년 Ajello<sup>11)</sup>는 현미경소견과 더불어 생화학적, 생태학적, 역학적 및 유전학적 관점에서 전자의 4종 전부가 *T. tonsurans*라고 하였다.

*T. tonsurans*는 세계적으로 광범위하게 분포하고 있으며 특히 멕시코와 남미에서 다발하고 있고 미국에서도 증가추세에 있다<sup>1-7)</sup>. 1982-1984년에 미국 전역에 걸친 광범위한 조사에서 전체 백선균의 33.3%를 차지하고 있으며 10만 이상의 대도시에서 흑인에 많이 분포하고 있다고 하였다<sup>6)</sup>. Bronson 등<sup>4)</sup>이 1961-1980년까지 20년간의 동향을 보면 70년대 후반부터 증가추세에 있고 두부백선 뿐만 아니라 체부백선의 원인균으로도 중요한 위치를 차지하고 있다. 그 이유로 *Micorsporum*감염증은 Wood 등 하에서 형광을 발하고 사춘기가 되면 자연치유되는 반면에 *T. tonsurans*감염증은 다양한 임상증상을 나타내고 Wood 등 하에서 형광을 발하지 않으며 사춘기 이후에도 만성 감염상태로 경과할 수 있기 때문으로 생각된다<sup>12)</sup>.

우리나라에서는 1950년대 이후 40년간 백선균에 대한 연구가 활발하게 진행되어 왔으나 아직까지 발견되지 않고 있으며 최근에 여행의 자유화로 외국과의 교류가 빈번해지고 소아들도 쉽게 노출이 될 수 있어 유입될 가능성이 높다<sup>13)</sup>. 그러나 두부백선이 있을 경우 지금까지 우리나라에서는 *M. canis* 및 *M. ferrugineum*에 의해 생겼고 이때 Wood 등 하에서 형광을 나타내어 진단에 도움이 되었으나 *T. tonsurans*에 의한 두부백선에서는 Wood 등 검사에서 음성이므로 간과할 수 있을 것이다. 또 본균에 대해 익숙하지 못한 우리나라에서는 정확한 동정과정을

거치지 않고 가볍게 지나치면 *T. rubrum*이나 *T. mentagrophytes*로 오인될 가능성도 있다. 그러므로 *T. tonsurans*에 대한 진균학적인 성상에 대하여 익숙해지는 것이 필요하리라 사료된다.

Rubell과 Talpin<sup>2)</sup>은 mahogany red form과 sulfureum form으로 나누고 있으며 집락의 형태는 가장 혼한 4가지가 있는데 crateriform, cerebriform, plicatile form 및 flat form이다. 초기에 표면이 평탄하고 분말과 황색을 띄다가 시간이 지나면서 주름이 지고 회색내지 담황색으로 무두질한 양가죽과 유사하게 되고 뒷면은 진한 마호가니 색을 나타낸다.

저자의 관찰에서도 초분리에서는 집락 전면의 형태로 마호가니 갈색을 나타내는 것과 표면의 색깔이 연한 황색을 나타내는 균주가 약 반반 정도였으며 계대배양을 하면서 점차 그 특징이 사라지고 전면은 연회색 내지 연황색을 나타내고 배지뒷면의 마호가니갈색의 넓이는 균주에 따라 차이가 있었다. 표면은 무두질한 양가죽 양상으로 중앙 1/3에서 굴곡이 생겼으며 yeast extract를 첨가한 초분리 배지에서 더 뚜렷하였다. 이런 양상들은 본균에 익숙지 못한 경우 *T. mentagrophytes*, *T. rubrum*을 연상케 하였다. 그러나 자세히 관찰하면 *T. rubrum*에서는 붉은 색깔이 더 강하게 나타나고 표면에는 균사가 풍부하여 솜털같으나 *T. tonsurans*는 갈색의 색조를 띄고 표면이 편평하며 무두질한 양가죽 양상을 나타낸다. 또 현미경 소견은 *T. rubrum*에서 소분생자가 적고 그 배열과 모양이 차이가 있으며 *T. tonsurans*는 소분생자가 균사의 양옆으로 배열하며 길고 그 끝이 성냥 끝처럼 부풀어 있고 때로는 후막포자를 형성하기도 한다. 현미경 소견과 육안적 소견 만으로 동정이 힘들 경우에 PDA에서 *T. rubrum*은 붉은 포도주 색 내지 정맥피색깔이 배지의 뒷면에 나타나며 *T. mentagrophytes*는 urease test에서 2-3일에 양성을 나타낸다.

hair perforation test는 종에 따라 특이적으로 음성 혹은 양성을 나타내며<sup>14)</sup> *T. tonsurans*는 음성이라고 하였다. 최근에 Matsumoto등<sup>15)</sup>은 hair perforation test 양성인 *T. tonsurans* 균주를 확인하고 상기의 원칙에 예외가 있다고 하였다. 본 실험에서도 19주 중 16주에서 모발천공양성 소견을 보여 이 사실을 확인할 수 있었으며 이에 대하여 더 검토할 필요가 있을 것으로 사료된다.

### 요 약

저자는 우리나라에서 아직 보고되어 있지 않지만 앞으로 유입될 가능성이 있는 *T. tonsurans*에 대하여 경험을 넓히고자 미국에서 환자에서 분리한 *T. tonsurans*에 대상으로 여러가지 진균학적 검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 육안적으로 표면은 편평하고 무두질한 양가죽 양상으로 미세한 과립이 얇게 덮혀있고 연한 회색 또는 연한 황색을 나타내었으며 중앙에는 굴곡이 있고 뒷면은 마호가니 갈색을 나타내었다. urease test에서 균주에 따라 다양한 색깔을 나타내었다.

2. 현미경 소견에서 격벽이 있는 균사를 비롯하여 대분생자, 소분생자, spiral hyphae, 후막포자가 발견되었으며 소분생자의 배열과 모양이 특징적으로 균사를 중심으로 양옆으로 배열되어 길고 그 끝이 성냥 끝처럼 부풀어 있었다.

3. 모발천공검사서 19주중 16주에서 양성 소견을 보였다.

(본 연구를 수행하는데 적극적인 도움을 준 Louisiana States University Medical Center, Mycology Lab. 의 Donald L. Greer 교수님께 심심한 감사를 드립니다.)

### 참고문헌

1. Rippon JW : Medical Mycology : the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes. 3rd ed, W. B. Saunders Co, Philadelphia, 1988, pp169-275.
2. Rubell G, Talpin D : Dermatophytes : their recognition and identification. 2nd ed, University of Miami Press, Coral Gables, 1974, pp1-53.
3. Elewski BE, Hazen PG : The superficial mycosis and the dermatophytes. J Am Acad Dermatol 21 : 655-673, 1989.
4. Bronson DM, Desai DR, Barsky S, Foley SM : An epidemic of infection with *Trichophyton tonsurans* revealed in 20 years survey of fungal infections in Chicago. J Am Acad Dermatol 8 : 322-330, 1983.
5. Kyowchuck DP, Lucky AW, Primmer SI, Mc Guire J : Current status of the identification and management of tinea capitis. Pediatrics 72 : 625-631, 1983.
6. Sinski JT, Kelley LM : A survey of dermatophytes isolated from human patients in the United States from 1982 to 1984. Mycopathologia 98 : 35-40, 1987.
7. Seale ER, Richardson JB : *Trichophyton tonsurans* : a followup of treated and untreated cases. Arch Dermatol 81 : 125-132, 1960.
8. Georg LK : Studies on *Trichophyton tonsurans* : I. The taxonomy of *T. tonsurans*. Mycologia 48 : 65-82, 1956.
9. Beneke ES, Rogers AL : Medical Mycology manual with human mycosis monograph. 4th ed, Burgers Publishing Co, Mineapolis, 1980 pp57-99.

10. Emmons CW : Dermatophytes : natural grouping based on the form of the spores and accessory organs. Arch Dermatol Syphilol 30 : 337-362, 1934.
11. Ajello L : A taxonomic review of the dermatophytes and related species. Sabouraudia 6 : 147-159, 1967.
12. Gonzalez E : Fungal infections. In : Sober AJ, Fitzpatrick TB : Year book of dermatology, Year Book Medical Publisher Inc, Chicago, 1984, pp146-147.
13. 김기홍 : 우리나라의 백선균. 영남의대학술지 7(2) : 13-26, 1990.
14. Ajello L, Georg LK : In vitro hair cultures for differentiating between atypical isolates of *Trichophyton mentagrophytes* and *Trichophyton rubrum*. Mycopath Mycol Appl 8 : 3-17, 1957.
15. Matsumoto T, Padhye AA, Ajello L : In vitro hair perforation by a new subvariety of *Trichophyton tonsurans* var *sulfreum*. Mycotaxon 18 : 235-242, 1983.

-Abstract-

Mycological Findings of *Trichophyton tonsurans* Isolated in New Orleans Area

Ki Hong Kim

*Department of Dermatology*  
*College of Medicine, Yeungnam University*  
*Taegu, Korea*

There had been no reports of *Trichophyton tonsurans* infection in Korea yet. We have much chances to import the organism through international travels and exchanges. But we, Korean, have no experiences to observe *T. tonsurans*. Author tried mycological studies with *T. tonsurans* isolated in New Orleans, USA. The results are as follows :

Gross findings of *T. tonsurans* showed that fine granular surface with light yellow hue or white color and grooving in the central area on the front side and mahogany brown color on the reverse side. On the urease test, various reddish discoloration was noted.

Microscopic findings showed that septated hyphae, macroconidia, chlamydoconidia and microconidia. Macroconidia were 3-5 septated, smooth-surfaced, and were found more frequently in the whitish colony. Microconidia were characteristic in their arrangement and shape : round or oval shaped microconidia laterally to hyphae, some were match-head like terminal swelling.

Hair perforation test showed positive results in 16 strains among 19 tested strains.

All these findings are similar to *T. rubrum* and *T. mentagrophytes*, the most frequent isolates of dermatophytes in Korea. And we have to pay an attention to differentiate carefully.

Key Words : *Trichophyton tonsurans*, Mycological findings