

대한의진균학회

제6차 Workshop 초록

● 일 시 : 2005년 11월 11일(금)
● 장 소 : 서울 건국대학교병원 대강당(지하 3층)



대한의진균학회 발행

Published by the Korean Society for Medical Mycology

후원 : 한국얀센 (주)

대한의진균학회

제6차 Workshop 초록

● 일 시 : 2005년 11월 11일(금)
● 장 소 : 서울 건국대학교병원 대강당(지하 3층)



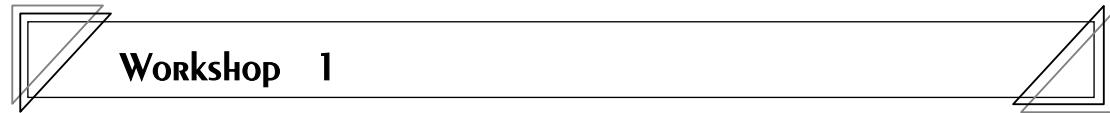
대한의진균학회 발행

Published by the Korean Society for Medical Mycology

후원 : 한국얀센 (주)

대한의진균학회 제6차 Workshop 진행계획표

시 간	내 용	
14:00 – 14:30	등록	
14:30 – 15:45	강의 백선균의 동정	좌장 : 전재복 교수 (대구가톨릭의대) 전재복 교수 (대구가톨릭의대)
	<i>Candida spp.</i> 의 동정 김미나 교수 (울산의대)
	<i>Malassezia</i> 효모균의 형태학적 분류 안규중 교수 (건국의대)
15:45 – 16:10	Coffee break	
16:10 – 17:40	실습 1) 백선균의 동정 2) <i>Candida spp.</i> 의 동정 3) <i>Malassezia</i> 효모균의 형태학적 분류	
17:40 – 18:00	질의 및 응답	



Workshop 1

백선균의 동정

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 진균총에 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 한 균종도 다양한 형태학적 변이를 보이므로 정확한 동정을 위하여 여러 가지 배지와 생물학적 검사법이 고안되어 있다. 그러나 전문적 실험실이 아닌 임상의들이 이를 배지나 검사법을 다 동원하기에는 금전적, 시간적 제약이 따르기 마련이다.

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

배 지

1. 배지에의 접종

가검물의 채취와 접종에는 No. 15 수술도를 그대로 쓰는데 시험관속 배지 표면에 까지 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. 그후 시험관 입구와 마개를 살짝 화염소독한 다음 마개를 막는다. 마개는 숨이 가장 좋으며, 플라스틱 병마개의 경우 완전히 잡그면 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 경우에나 가검물을 채취하고 접종할 때 쓰는 칼은 사용 전후에 습관적으로 화염소독을 해야 한다.

2. 주요 배지와 그 사용도

각종 배지는 특이한 조성을 가지며 이 때문에 그 사용도도 다르다. 배지의 조성은 참고서적에 따라 약간씩 다르며 같은 성분이라도 제조회사에 따라 배양 양상이 조금씩 다르게 나타나므로 연구자는 자신의 손에 익숙한 조성성분으로써 배지를 제조하는 것이 실수를 줄이는 길이다.

1) Sabouraud glucose agar

Sabouraud agar 또는 Sabouraud dextrose agar (SDA)라고도 하는 진균배양에 널리 쓰이는 배지로 진균 형태를 기술할 때 표준적으로 사용되는 것이다. 그러나 일반적으로 배양균의 분생자 형성이 충분하지 못하고, 소위 융모변성 (pleomorphism)을 억제하지 못하는 약점이 있다.

조성은 glucose 40 g, Bacto peptone (Difco) 10 g, agar 15 g, 증류수 1 L이다. 병소에서 진균을 분리할 때 사용하는 일차분리배지로 사용하려면 여기에 세균을 억제하는 chloramphenicol과 gentamicin, 잡균성 진균을 억제하는 cycloheximide를 첨가한다 (SDA-CCG). 유사한 배지의 상품명으로 Mycosel, Mycobiotic Agar, Selective Agar for Pathogenic Fungi 등이 있다.

2) Potato dextrose agar–corn meal–tween 80 (PDACT)

SDA의 단점을 보완하기 위해 고완된 배지이다. 이것의 장점으로는 *Trichophyton (T.) rubrum*의 특징인 붉은색의 착색을 증강시키며, 균집락위에 10% KOH용액 또는 증류수를 떨어뜨렸을 때 *T. rubrum*은 이를 완전 흡수하나 *T. mentagrophytes*는 이를 흡수하지 않음으로써 두 균종을 쉽게 감별할 수 있게 하며, SDA에서는 구별이 안되는 *T. mentagrophytes*의 분리형인 과립형 (granular-asteroid type), 분말형 (powdery type), 도실색형 (persicolor type), 융모형 (downy type)의 구별을 용이하게 하고, 계대배양 시 융모변성이 장기간 억제되며, *Candida albicans*의 후막포자 형성을 촉진함으로써 이 균의 동정을 쉽게 하는 것이다.

배지의 조성은 potato dextrose agar (Oxoid) 20 g, corn meal agar (Difco) 20 g, peptone 4 g, tween 80 6 mL, 증류수 1 L이다.

3) Potato dextrose agar (PDA)

*T. rubrum*의 특징인 적색을 증강시키며, 각종 진균의 분생자 형성을 촉진하므로 그 분리와 동정, 보존 배지로 사용된다. 조성은 patato dextrose premix 39 g, 증류수 1 L이다.

4) Christensen urea agar

배지의 조성 성분인 urea가 진균이 분비하는 urease에 의해 분해될 때 배지의 색조가 황색 (pH 6.8)에서 분홍색 (pH 8.1 이상)으로 변색되는 성질을 이용하여 검사 양성인 비전형적 *T. mentagrophytes*와 음성인 *T. rubrum*을 감별하는데 쓰인다.

조성 및 제작은 urea agar base 29 g을 증류수 100 mL에 먼저 녹인 후 멸균여과지에 여과시키고 이를 별도로 증류수 900 mL에 agar 15 g을 넣어 가온용해 후 고압 멸균한 뒤 50°C로 식힌 것에 첨가, 혼합 한다.

5) *Trichophyton* agar #1~#7 (Difco)

비타민을 위시한 영양소가 함유된 배지로 피부사상균의 각 균종에 특이한 성장 촉진 성분을 조사함으로써 그 동정을 가능케 한다. 조성을 보면, #1은 vitamin (-) casamino acids agar; #2는 #1 + inositol; #3은 #1 + thiamine + inositol; #4는 #1 + thiamine; #5는 #1 + nicotinic acid; #6은 vitamin (-) ammonium nitrate agar; #7은 #6 + histidine이다.

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

(1) 3% 염분첨가 SDA-CCG

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

(2) 5% 염분첨가 SDA-CCG

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

백선균의 동정

1. 현재까지 국내에서 분리되었던 균종 및 그 빈도

1) 1940-41 (荒木正未)

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) 1976-95 (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 주로한 영양소가 함유된 *Trichophyton agar*에 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 보이나 urease 양성인 균은 *T. raubitschekii*와 *T. megnini*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°C에서 성장속도가 빠르다. *M. persicolor*와 비병원성 진균인 *T. terrestris*는 각각 37°C에서 성장이 억제되거나 정지된다.

4) 염분내성 검사 (salt tolerance test)

3% 혹은 5% NaCl 첨가 SDA-CCG에 함.

5) 모발천공 검사

6) 거대배양 소견

7) 현미경적 소견

3. 거대배양 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.

관찰 대상은 집락의 표면, 이면 그리고 배지 자체의 착색성; 집락이 편평한가, 융기되었나, 위로 쌓이는가 등의 입체구조 (topography); 집락의 표면이 매끈한가, 융모상인가, 과립상인가, 스웨드양 (suede)인가, 벨베트상인가의 표면구조 (texture); 집락이 대뇌 모양으로 주름져 있나 아니면 화산분화 구 모양이냐의 주름 형성 (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 부착 양상, 표면 평활도 등을 진균의 동정에 극히 중요하다. 균종에 따라서는 이 분생자의 형성여부와 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.

I. *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 엎힐 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 모외성 (ectothrix)이나 드물게 모내성 (endothrix)인 경우도 보고되어 있고, 우드 등 검사 음성이며, 모발천공검사도 음성이다. urease 검사 음성; 영양소 검사 음성; potato dextrose agar나 corn meal agar는 본 균의 특징인 적포도주색 이면색조 (裏面色調)를 증강시킨다. *Trichophyton* agar #1은 이 균종의 소분생자 형성을 촉진한다.

2. *T. raubitschekii* Kane, Salkin, 1981

1) 집락의 모양

SDA-CCG 배지상 집락은 중등도로 서서히 자라며 상온에서 2주 후 25~30 mm에 이른다. 표면은 적혈색 내지 적갈색이고 편평하며, 과립상이거나 백색 내지 갈색의 기중 균사가 얇게 또는 중등도로 조밀하게 형성된다. 방사상으로 주름질 때도 있다. 이면은 적혈색 내지 적갈색이다.

PDACT 배지에서는 *T. rubrum*과 거의 동일한 양상을 보이나 표면이 과립상인 점이 특징이다.

2) 현미경적 소견

초대배양시 대분생자와 소분생자가 풍부하나 계대배양에서는 대분생자가 희소해진다. 대분생자는 실린더 내지 시가 모양이며, 46~51 μm 길이에 폭이 4.8~6.3 μm 이다. 소분생자는 반구형 내지 서양배 또는 곤봉형이며, 4.8~6.4 μm 길이에 3.2~4.8 μm 폭이다.

3) 생리학적 검사

성장에 vitamin을 요구하지 않는다. urease 양성이나 보관된 진구집락은 반응이 약해진다.

모발천공 검사 (-). 3% 및 5% 염분침가 SDA에서 성장 억제됨. 37°C에서 성장함.

3. *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), 융모형 (downy type)으로 나타난다. 여기서 과립형은 var. *mentagrophytes*, 나머지 세가지형은 var. *interdigitale*에 상응한다.

1) 집락 모양

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

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

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

왕성한 융모상 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, 소분생자는 둥근 것이 균사를 따라 또는 밀접하여 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.

4. *T. verrucosum* Bodin, 1845

1) 집락의 모양

표면의 균사형성이 없는 것 (glabrous)이 보통이나 양간 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 안되나 rat 꼬리모양이며, 소분생자도 드물나 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 (-); 모발천공 검사는 보통 (-); 영양소 검사상 모든 균주는 thiamine을, 대부분의 균주는 동시에 inositol을 필요로 한다. 냉장고에 동결하면 사멸함.

5. *T. tonsurans* Malmsten, 1845

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

1) 집락의 모양

(1) Sulfurerm 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 즐긴다. 차차 표면이 크림색 내지 회색, 갈색 색조를 띠고 주름지는 스웨드양 구조를 가지는 집락으로 발달하며, 적갈색 이면 (裏面) 색깔은 배지 속으로 확산되기도 한다.

PDACT 배지에서는 초대배양시 선홍색 반점으로 시작하며 차차 그 위에 연한 회색 분말이 얹힌다. 시간이 지나면 이 선홍색은 턱한 붉은색으로 변하고 전체 배지를 초코렛 색깔로 변색시킨다.

2) 현미경적 소견

대분생자는 희유하다. 소분생자는 성냥알 모양, 풍선모양, 서양배 모양, 곤봉모양으로 나타나며, 수효가 많고, 균사의 층면 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 *Epidermo-*

*phyton*과 구별된다. 소분생자는 균종에 따른 특징이 없으므로 주로 대분생자의 형태를 보고 동정한다. 그러나 균종에 따라서 이 대분생자의 형성이 없거나 극히 드물어 동정에 어려움이 따르는데, 이때는 고압 멸균한 쌀알 (autoclaved polished rice)이나 3~5% 염분첨가 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 고압 멸균된 쌀알에 잘 큰다. 모발침범은 모외성이고 우드 등 검사상 밝은 형광을 발한다.

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

1) 집락의 모양

잡균에 가까울 정도로 성장속도가 빠르다. 배지 표면에 밀착하여 빠른 속도로 확장되는 표면에 베이지색 내지 연한 적갈색 이면을 가지는 분말-과립상 편평집락을 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, 곤봉모양이다.

3) 생리학적 검사

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

III. *Epidermophyton* Sabouraud, 1907

1. *E. floccosum* (Harz) Langeron et Milchevitch, 1930

1) 집락의 모양

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

2) 현미경적 소견

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

3) 생리학적 검사

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

참 고 문 헌

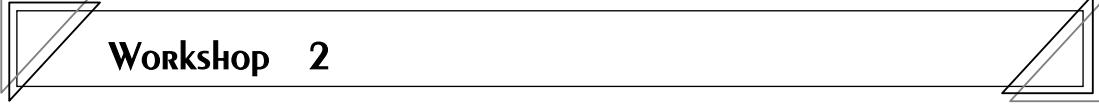
1. 전재복, 서순봉. 편리한 피부사상균 분리배지의 일 변형. 대한피부과학회 제 3회 진균학 심포지움 초록집, 1990, p. 11
2. 김정애. 피부사상균의 배양, 동정 및 특수검사. 대한의진균학회 제 1차 workshop 초록집, 1998, pp. 9-29
3. 김기홍. 피부사상균의 동정. 대한의진균지 1997;2: 1-8
4. Kane J, Summerbell R, Sigler L, et al. Laboratory Handbook of Dermatophytes. Star Publishing Co., Belmont, 1997
5. Rebell G, Taplin D. Dermatophytes. Their recognition and identification. University of Miami Press, Coral Gables, Florida, 1970

◉ 연자 소개 ◉

성명 : 전재복 (全在福)

생년월일 : 1945년 1월 12일

1964년 3월 ~ 1970년 2월	경북대학교 의과대학 졸업
1971년 3월 ~ 1975년 2월	경북의대 부속병원 피부과 레지던트 수료
1974년 2월	경북대학교 대학원 의학석사 학위 취득
1979년 2월	경북대학교 대학원 의학박사 학위 취득
1982년 11월 ~ 2001년 9월	경북대학교 의과대학 피부과학교실 조교수, 부교수, 교수
1997년 10월 ~ 1999년 10월	대한의진균 학회 부회장
2001년 9월 ~ 현재	대구가톨릭 대학교 의과대학 피부과 교수
2005년 7월 ~ 현재	대한의진균 학회 회장



Workshop 2

Candida spp.의 동정

울산의대 서울아산병원 진단검사의학과

김 미 나

Candida 동정의 의의

- 임상적 의의: 구강과 장관의 정상 상재균, 기회감염균-다양한 임상상
 - 인후도말, 객담, 기관지세척액, 위세척액, 대변: 칸디다가 분리되면 오염균일 가능성
 - 소변, 조갑찰과표본, 질도말: 임상적 해석
 - 체액 및 혈액: 반드시 종동정 필요
- 종동정과 항진균제감수성:
 - Fluconazole 내성: *C. krusei*, *C. tropicalis*
 - Amphotericin B 내성: *C. lypolytica*, *C. rugosa*, *C. krusei*, *C. lusitaniae*

임상검체에서 흔한 Candida

Organism	No. Isolates	%	No. Patients
<i>Candida albicans</i>	1239	66.2	732
<i>Candida tropicalis</i>	360	19.2	170
<i>Torulopsis (Cand.) glabrata</i>	152	8.1	87
<i>Candida parapsilosis</i>	74	4.0	41
<i>Candida sp.</i>	35	1.9	27
<i>Candida guilliermondii</i>	5	0.3	5
<i>Candida lusitaniae</i>	5	0.3	5
<i>Candida stellatoidea</i>	1	0.1	1

Total number of isolates = 1871 (at AMC, 1997)

Candida 종의 검사실 동정

- Germ tube test
- Morphology: microscopic & macroscopic findings, slide culture
- Biochemical test:
 - Manual vs. kit
 - Conventional vs. rapid
- Nucleic acid based method

Candida 동정 Kit 의 원리

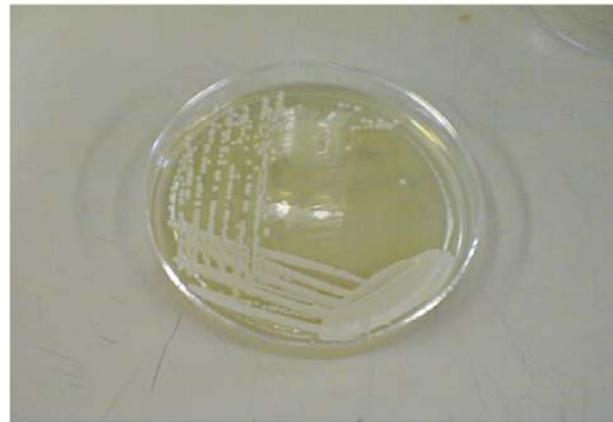
- Carbohydrate assimilation: API 20C – 20 carbon, FF Microplate(Biolog) – 95 carbon source
- Carbohydrate assimilation + chromogenic substrate: MicroScan Yeast Identification, IDS RapID Yeast Plus
- Preformed exoenzyme: *C. albicans* Screen
 - Proline aminopeptidase & β-galactosaminidase
- Agar with chromogenic substrate: CHROMagar
- 16S rRNA sequencing: MIDI system

Rapid test(<24h) available for presumptive or definitive identification of yeasts following colony format

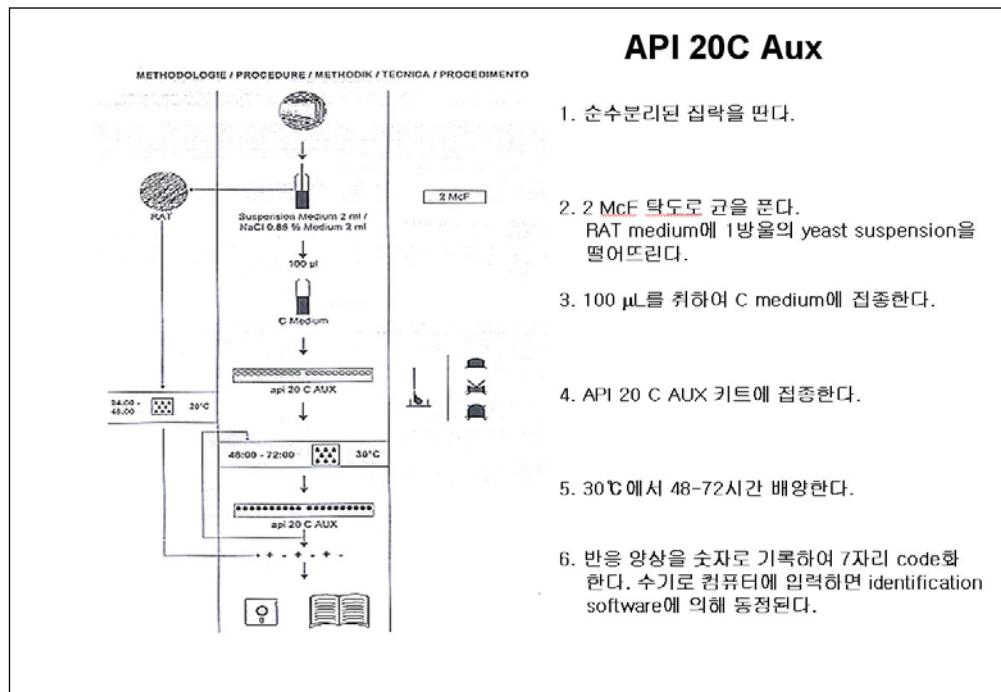
Test name		
Group1 (for single species)	Group2 (for several species)	Group3 (for multiple genera)
Albicans-Sure (<i>C. albicans</i>)	CandiSelect	AMS-Yeast Biochemical Card
Albicans ID (<i>C. albicans</i>)	Candida check	Microbial Identification System (MIDI)
Albistrip(<i>C. albicans</i>)	CHROMagar	MicroScan Rapid Yeast ID Quantum II
BactiCard Candida(<i>C.albicans</i>)	Fungiscreen H	RapID Yeast Plus System
Bichrolatex Albicans(<i>C. albicans</i>)		
Fluoroplate(<i>C. albicans</i>)		
Germ tube(<i>C. albicans</i>)		
Rapidec albicans(<i>C. albicans</i>)		
Murex CA50(<i>C. albicans</i>)		
Bichrolate krusei(<i>C. krusei</i>)		
Caffeic acid disk(<i>C. neoformans</i>)		

Candida 동정 Kit 검사법

- API 20 C(BioMerieux)
- RapID Yeast Plus (Remel)
- Automated systems: Rapid Yeast Identification Panel (Dade Behring), YBC (BioMerieux)



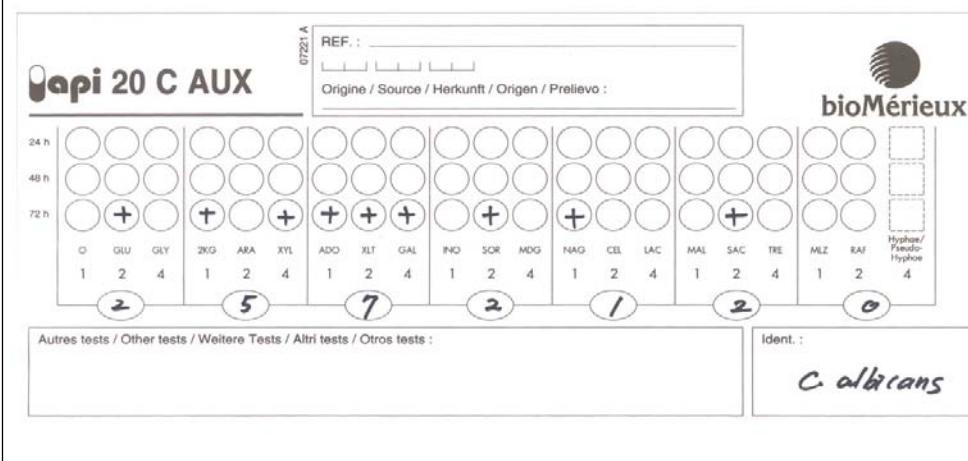
- Sabouraud-dextrose agar 배지에서 순수분리된 집락을 땀다.



Test names of API 20 C AUX

GLU	GLUcose	MDG	α-Methyl-D-Glucoside
GLY	GLYcerol	NAG	N-Acetyl-D-Glucosamine
2KG	2-Keto-D-Gluconate	CEL	CELlobiose
ARA	L-ARAbinose	LAC	LACtose
XYL	D-XYLoose	MAL	MALtose
ADO	ADOnitol	SAC	SACcharose/Sucrose
XLT	XyLiTol	TRE	TREhalose
GAL	GALactose	MLZ	MeLeZitose
INO	INOistol	RAF	RAFFinose
SOR	SORbitol		

Candida 동정 Kit 의 판독법





- 2 mL RapidID 접종액에 균을 훈다.
 - RapidID Yeast Plus Inoculation Card와 비교하여 탁도를 맞춘다.



- RapidID Yeast Plus Panel에 접종 후 30℃에서 4시간 배양한다.

TABLE 2. INTERPRETATIONS OF RapID Yeast Plus PANEL TESTS

Cavity No.	Test Code	Reagent	Positive	REACTION	Negative
1	GLU				
2	MAL				
3	SUC	None	Yellow		Blue, green-blue, or green
4	TRE				
5	RAF				
6	LIP	None	Yellow		Red, pink, orange or gold
7	NAGA				
8	aGLU				
9	aGAL				
10	ONPG	RapID Yeast Plus Reagent A	Any Yellow		Clear or cream button
11	aQAL				
12	aFUC				
13	PHS				
14	PCHO				
15	URE	None	Red or dark red-orange		Yellow, yellow-orange or orange
16	PRO				
17	HIST	RapID Yeast Plus Reagent B	Purple, red or dark pink		Clear, straw, orange or pale to medium pink
18	LGY				

NOTE: Panels should be routinely read by looking down through the reaction wells.

Reagent	None												RapiD Yeast Plus Reagent A												None												RapiD Yeast Plus Reagent B											
Positive Reactions*	Yellow												Any Yellow												Ref. No. _____	Date: _____	Tech: _____	Source: _____																				
	1. GLU	2. MAL	3. SUC	4. TRE	5. RAF	6. LUP	7. NAGA	8. AGLU	9. BGLU	10. GNGO	11. BIFC	12. PHS	13. PCHO	14. URE	15. FRO	16. HST	17. LGY	18.																														
Coivity #	1	2	3	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4																													
Test Code Value																																																
Result																																																
Value total																																																
Microcode: _____																																																
Identification: _____																																																
Additional Information: _____																																																
*Refer to RapiD Yeast Plus Package Insert for Complete Interpretation of RapiD Yeast Plus Tests																																																

•RapidID Yeast Plus Report Form에 기록 후 Code Compendium과 비교하여 동정한다.

RapiD Yeast Plus database

<u>Aureobasidium</u>	<u>Geotrichum</u> sp.
<u>A. pullulans</u>	<u>Hanseniaspora</u>
<u>Blastoschizomyces</u>	<u>H. guilliermondii/</u>
<u>Blast. capitatus</u>	<u>uvvarum</u>
<u>Candida</u>	<u>Hansenula</u>
<u>C. albicans</u>	<u>Hansenula anomala</u>
<u>C. apicola</u>	<u>Hansenula wingei</u>
<u>C. ciferrii</u>	<u>Kluyveromyces</u> sp.
<u>C. colliculosa</u>	<u>Prototheca</u>
<u>C. guilliermondii</u>	<u>Pro. wickerhamii</u>
<u>C. humicola</u>	<u>Pro. zopfil</u>
<u>C. intermedia</u>	<u>Rhodotorula</u>
<u>C. krusei</u>	<u>Rhod. glutinis</u>
<u>C. lambica</u>	<u>Rhod. minuta</u>
<u>C. lusitaniae</u>	<u>Rhod. rubra</u>
<u>C. marina</u>	<u>Saccharomyces</u>
<u>C. parapsilosis</u>	<u>Sac. cerevisiae</u>
<u>C. paratropicalis</u>	<u>Sporobolomyces</u>
<u>C. pseudotropicalis</u>	<u>Spor. salmonicolor</u>
<u>C. rugosa</u>	<u>Torulopsis</u>
<u>C. stellatoidea</u>	<u>Tor. candida</u>
<u>C. tropicalis</u>	<u>Tor. glabrata</u>
<u>C. utilis</u>	<u>Trichosporon</u>
<u>C. zeylanoides</u>	<u>Tri. beigelii</u>
<u>Cryptococcus</u>	<u>Yarrowia</u>
<u>Cr. albidus</u>	<u>Yar. lipolytica</u>
<u>Cr. laurentii</u>	
<u>Cr. neoformans</u>	
<u>Cr. terreus</u>	
<u>Cr. uniguttulatus</u>	

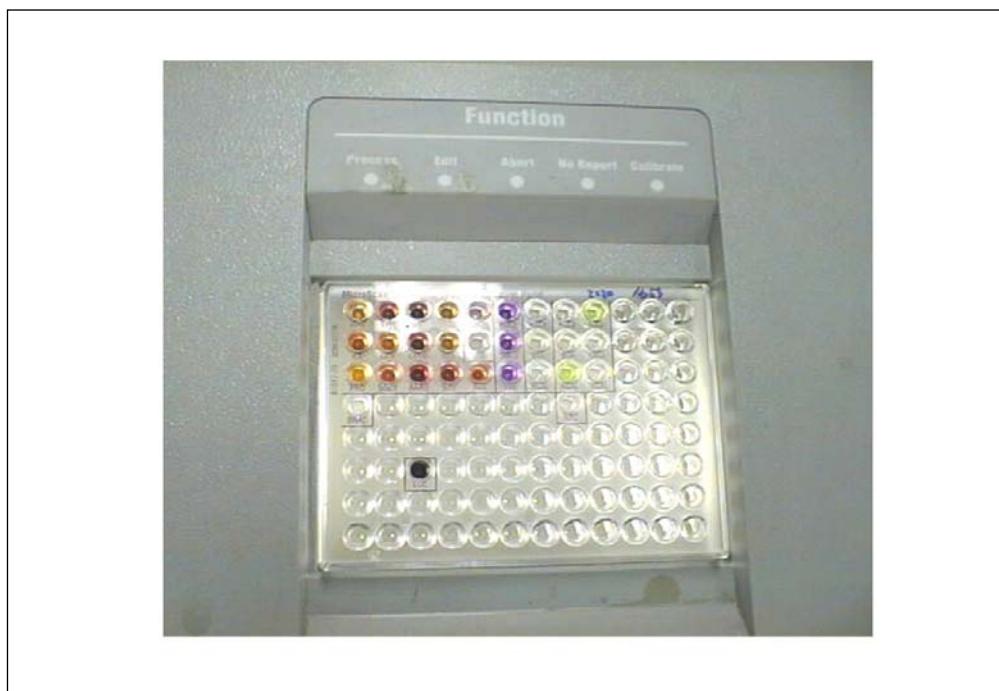


Table 1-1. Substrates			
Substrates	Abb.	Substrates	Abb.
Hydroxyproline-β-Naphthylamide	HPR	L-Histidine-β-Naphthylamide	HIS
L-Isoleucine-β-Naphthylamide	ILE	Sucrose	SUCI
L-Isoleucine-β-Naphthylamide	PRO	Sucrose	SUC2*
L-Tyrosine-β-Naphthylamide	TYR	Trehalose	TRE
Cyclo-L-Naphthylamide	GLY	p-Nitrophenyl-α-D-Glucopyranoside	AGL1
Glycylglycine-β-Naphthylamide	GLY	p-Nitrophenyl-α-D-Glucopyranoside	AGL2*
Glycyl-L-Arginine-4-Methoxy-β-Naphthylamide	GLAR	p-Nitrophenyl-β-D-Glucopyranoside	BGL
Glycyl-L-Proline-4-Methoxy-β-Naphthylamide	GLPR	o-Nitrophenyl-β-D-Galactopyranoside	BGAL
L-Arginyl-L-Arginine-β-Naphthylamide	AARG	p-Nitrophenyl-β-D-Fucopyranoside	BOF
L-Isoleucyl-L-Alanine-4-Methoxy-β-Naphthylamide	LYAL	p-Nitrophenyl-α-D-Galactopyranoside	AGAL
L-Tyrosine-4-Methoxy-β-Naphthylamide	ALA	p-Nitrophenyl-N-Acetyl-β-D-Glucosamine	NAG
L-Seroyl-L-Tyrosine-β-Naphthylamide	STY	p-Nitrophenyl-β-D-Cellobiose	DELL
Urea	URE	p-Nitrophenyl-N-Acetyl-β-D-Galactosaminide	NGAL
3-Indoyl Phosphate	IDK		

*Different formulations of the same substrates are used.

Results		Positive	Negative
Substrate Interpretations			
Well	Reagent		
HPR	Add 1 drop of Reptidase reagent.	Any shade of Pink, Red to Magenta in the solution*	Yellow to Orange
ILE	Allow color reaction to develop for at least 30 seconds, but no longer than 3 min.		
PRO			
TYR			
GLY			
GGLY			
GLAR			
GLPR			
AARG			
LYAL			
ALA			
STY			
HIS			
SUC1, 2		Any shade of Brown or Yellow	Purple
TRE			
AGL1	Compare to the APD control well.	Any shade of Yellow	Clear
BGL			
BGAL	Note: A pink color may be present with some yeasts. This should be considered a positive reaction.		
URE		Pink to Magenta	Yellow
IDX		Any shade of Blue	Clear
AGL2	Add 1 drop each of HPR and HNCB. Wait at least 5 seconds, but no longer than 3 minutes before recording result. Compare to the APD control well.	Any shade of Yellow	Clear
EDF			
AGAL			
MAG			
CELL			
NGAL	Note: A pink color may be present with some yeasts. This should be considered a positive reaction.		

* Note: A positive color may not be present throughout the entire well.

DADE BEHRING										
MicroScan®										
Rapid Yeast ID Panel Worksheet										
Isolating:	DATE:	Time:								
4	HPR	TYR	GLAR	LYAL	URE	SUC1	AGL1	AGL2	MAG	4
+										+
2	ILE	GLY	GLPR	ALA	IDX	SUC2	BGL	BDF	CELL	2
+										+
1	PRO	GGLY	AARG	STY	HIS	TRE	BGAL	AGAL	NGAL	1
										Pigment _____
Morphology/Other Characteristics _____										
Identification _____										2152-496A



Identification ability of *Candida* spp.

Organism	APIC 20C	Vitek YBC	MicroScan	RapID Yeast
<i>C. albicans</i>	G	G	G	G
<i>C. ciferrii</i>	A	A	A	NG
<i>C. dublinensis</i>	NA	NA	NA	N
<i>C. guilliermondii</i>	G	G	G	NG
<i>C. famata</i>	NA	A	NA	NA
<i>C. glabrata</i>	G	G	G	G
<i>C. haemulonii</i>	NA	NA	A	NA
<i>C. kefyr</i>	G	AN	NA	NA
<i>C. krusei</i>	G	NG	G	G
<i>C. lusitiae</i>	G	G	G	G
<i>C. parapsilosis</i>	G	G	G	G
<i>C. norvegensis</i>	AN	NA	NA	NA
<i>C. rugosa</i>	A	NG	A	A
<i>C. pulcherrima</i>	NA	N	NA	NA
<i>C. tropicalis</i>	G	G	G	G
<i>C. zeylanoides</i>	A	A	G	NA

Candida 동정 Kit 의 장단점 비교

■ API 20C

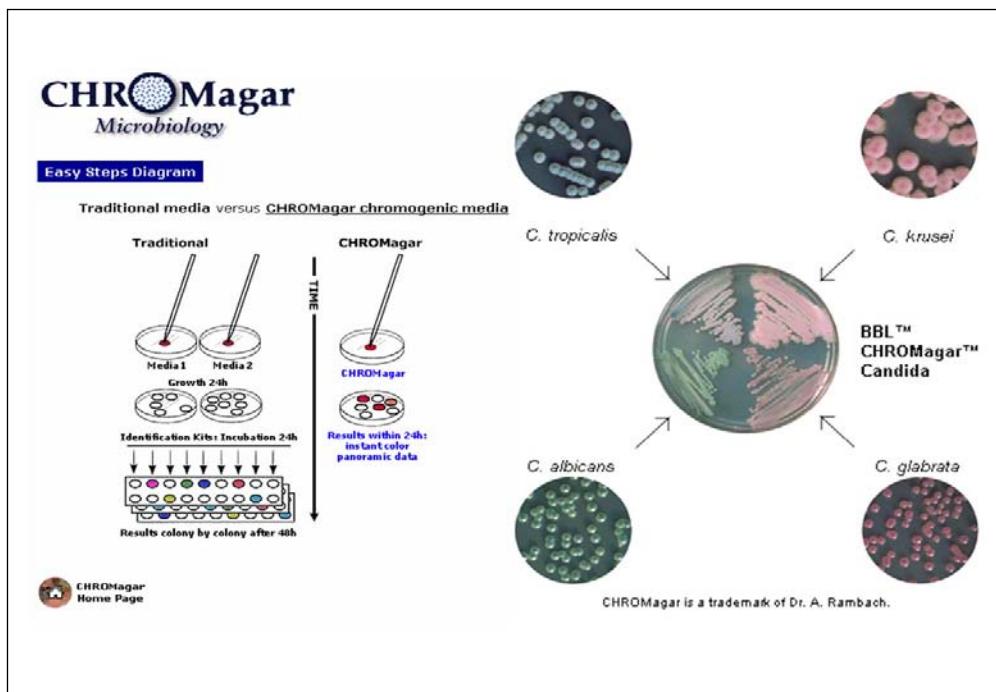
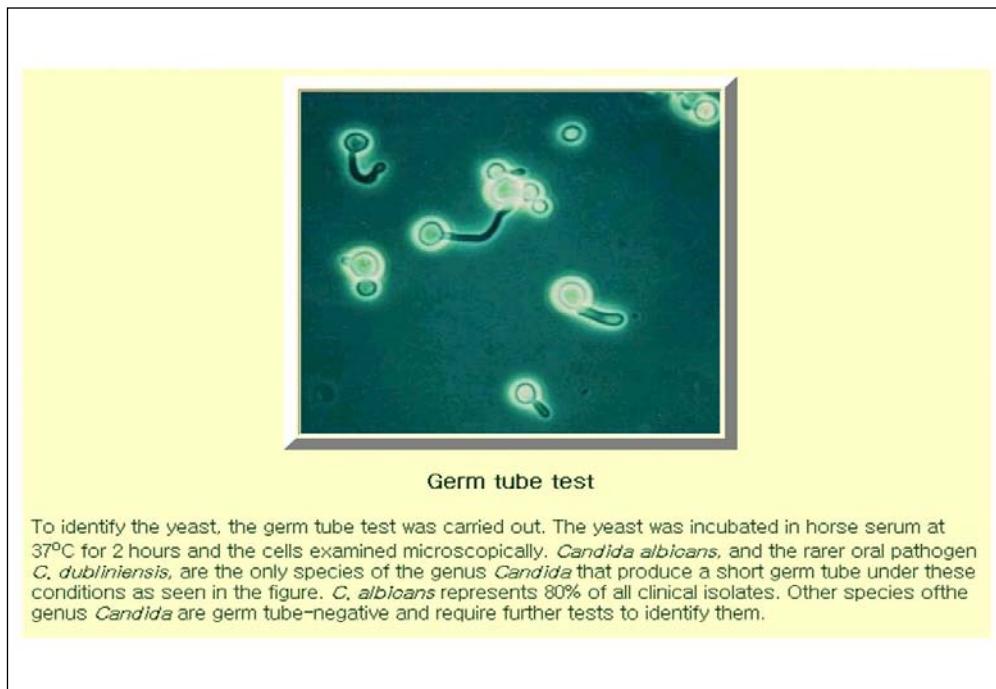
- Manual 법과 일치율 96% : assimilation test 의 gold standard
- 흔치 않은 효모균에 대한 동정률은 63.1%
 - *C. kusei* 는 incomplete ID
 - 국내 data: 86% (송 등)
- Cornmeal agar에서 형태학적 관찰 필요: 21.9%
- 최종 판독까지 72시간 소요
 - 24시간내 13.4%, 48시간에 63.9%, 72시간에 22.7%

Rapid method 의 장단점

- 이미 생성된 효소를 검출하는 방법은 배양온도, 세균농도에 매우 민감
- 흔치 않은 효모균에 대한 동정률이 API 20C보다 떨어짐
- 보조검사없이 확인동정하는 성능이 뛰어남
- 형태학적 검사, 수기 생화학검사 등을 이용하기 어려운 검사실에 적합

Candida 동정 Kit 의 장단점 비교

- Murex CA50 등 *C. albicans*만 동정하는 신속법
 - 수분 - 30분내 검사
 - 장비, 현미경 필요없음.
 - 판독이 용이, 어느정도의 경험은 필요
 - 정도관리: 확인검사법이 없는 검사실에서는 불가능
- CHROMagar
 - 예비동정일 뿐으로 확인검사가 필요
 - 같은 종이라도 집락 모양, 색깔의 차이
 - Exoenzyme 활성을 검사하므로 30°C, 48시간 준수



The screenshot shows the homepage of the Biolog Microbial ID/Characterization website. The header features the Biolog logo and navigation links for Phenotype MicroArrays, Microbial ID/Characterization, Microbial Community Analysis, Technical Information, Product Literature, Bibliography, Company News, About the Company, and Contact Us. Below the header is a banner for Bacterial / Yeast / Fungi Identification & Characterization. A sub-section titled "Bacteria & Yeast Identification" contains text about the OmniLog™ and MicroLog™ Automated Systems, which can identify over 2,000 species of aerobic and anaerobic bacteria, yeasts, and fungi. The text highlights that these systems provide reference laboratory quality identifications to any size laboratory without the labor-intensive requirements of conventional strips or panels.

The screenshot shows the Services page of the MIDI Labs website. The page features a decorative banner with a repeating pattern of green and white diagonal stripes. Below the banner, the word "SERVICES" is prominently displayed in a large, bold, black font. A paragraph of text explains that MIDI Labs offers DNA sequence based identification analysis for bacteria and fungi, and provides several different analysis packages to meet customer needs. At the bottom of the page is a table comparing five different service packages based on the type of organism analyzed.

Type of organism analyzed	Package 1 Bacterial Identification	Package 2 Bacterial ID with Sequence data	Package 3 Full Gene Sequence Data and ID	Package 4 Filamentous Fungi/Yeast Analysis
Bacteria	Bacteria	Bacteria	Bacteria	Fungi

● CURRICULUM VITAE ●

Date 30 October 2005

Mi-Na Kim, M.D., Ph.D.,

Associate professor, Department of Laboratory Medicine,
University of Ulsan, College of Medicine, and Asan Medical Center

Office Address: Department of Laboratory Medicine

Asan Medical Center

388-1 Punapdong Songpagu Seoul Korea 138-736

Tel : +82-2-3010-4511

Fax: +82-2-478-0884

E-mail: mnkim@amc.seoul.kr

Date and Place of Birth: 25 June 1965, Korea

■ EDUCATION ■

1983. 3 ~ 1985. 2	Premedical Course, Seoul National University, College of Science, Seoul, Korea
1985. 3 ~ 1989. 2	M.D. Seoul National University, College of Medicine
1991. 3 ~ 1993. 2	M.Sc. Department of Microbiology, Seoul National University, College of Medicine Thesis: <i>Gene cloning of the human cytomegalovirus antigen reactive with the serum from the HCMV infected patients</i>
1994. 3 ~ 1998. 2	Ph.D. Department of Microbiology, Seoul National University, College of Medicine Thesis: <i>Identification of human cytomegalovirus protein suppressing the activity of p53</i>

■ POSTGRADUATE TRAINING AND CAREER ■

1989. 3. ~ 1990. 2	Internship Seoul National University Hospital, Seoul, Korea
1990. 3. ~ 1994. 2	Residency Department of Clinical Pathology, University of Ulsan, College of Medicine and Asan Medical Center, Seoul, Korea
1994. 3. ~ 1995. 2	Fellow

1995. 4. ~ 1996. 9	Department of Clinical Pathology, Seoul National University Hospital Postdoctoral fellow
1997. 3. ~ 1999. 2	Oxford University, Sir William Dunn School of Pathology, Oxford, UK Fellow
1999. 3. ~ 2001. 3	Department of Clinical Pathology, Asan Medical Center Instructor
2001. 4. ~ 2005. 4	Department of Clinical Pathology, University of Ulsan College of Medicine and Asan Medical Center Assistant professor
2003. 1. ~ 2004. 1	Department of Laboratory Medicine, University of Ulsan College of Medicine and Asan Medical Center Visiting professor
2005. 4. ~ Present	Division of Infectious Disease, Harvard Medical School Associate professor
	Department of Laboratory Medicine, University of Ulsan College of Medicine and Asan Medical Center

▣ LICENSES AND SPECIALTY BOARD CERTIFICATION ▣

Feb 1989	Medical License
	Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea
Feb 1994	Korean Board of Clinical Pathology
	Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea

▣ MEMBERSHIPS ▣

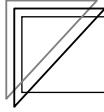
The Korean Medical Association
The Korean Society of Laboratory Medicine
The Korean Society for Microbiology
The Korean Society of Clinical Microbiology
The Korean Society for Infectious Disease
The Korean Society for Chemotherapy
The Korean Society for Nosocomial Infection Control
The Korean Society of Molecular Genetics
American Society for Microbiology
European Society for Clinical Microbiology and Infection

■ PUBLICATIONS ■**SCI or SCIE publications**

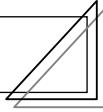
1. Kim MN, Park CG, Hwang ES, Lim DG, Park JW, Seoh JY, Kook YH, Lee HJ, Choi SB, Cha CY. Gene cloning of the human cytomegalovirus (HCMV) antigen reactive with the serum from a HCMV-infected patient. *J Korean Med Sci* 1994 Dec; 9(6): 476-481
2. Pai CH, Kim MN. Antimicrobial resistance in enterococci. *Yonsei Med J* 1998 Dec; 39(6): 554-561
3. Kim BN, Woo JH, Kim YS, Ryu J, Kim MN, Pai CH. Time-kill studies of antimicrobial combinations including cefotaxime, ceftriaxone, vancomycin and meropenem against cephalosporin-resistant *Streptococcus pneumoniae*. *Cancer Chemotherapy* 2000 Sep-Oct; 46(5): 303-308
4. Kim MN, Pai CH, Woo JH, Ryu JS, Hiramatsu K. Vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus* in Korea. *J Clin Microbiol* 2000 Oct; 38(10): 3879-3881
5. Hwang SH, Kim MN, Pai CH, Huh DH, Shin WS. In vitro activities of quinupristin/dalfopristin and eight other antimicrobial agents against 360 clinical isolates from Korea. *Yonsei Med J* 2000 Oct; 41(5): 563-569
6. Kim BN, Bae IG, Kim MN, Woo JH, Ryu J, Kim YS. Group B streptococcal bacteremia in nonpregnant adults with hepatic disease in Korea. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2001 Sep; 20(9): 639-642. Erratum in: *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002 Jan; 21(1): 75-76
7. Kim BN, Bae LG, Kim MN, Park SJ, Woo JH, Ryu J, Kim YS. Risk factors for penicillin resistance and mortality in Korean adults with *Streptococcus pneumoniae* bacteremia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002 Jan; 21(1): 35-42
8. Kim MN, Hwang SH, Pyo YJ, Mun HM, Pai CH. Clonal spread of *Staphylococcus aureus* heterogeneously resistant to vancomycin in a university hospital in Korea. *J Clin Microbiol* 2002 Apr; 40(4): 1376-1380
9. Lee SO, Kim YS, Kim BN, Kim MN, Woo JH, Ryu J. Impact of previous use of antibiotics on development of resistance to extended-spectrum cephalosporins in patients with enterobacter bacteraemia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002 Aug; 21(8): 577-581
10. Kim BN, Woo JH, Kim MN, Ryu J, Kim YS. Clinical implications of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* bacteraemia. *J Hosp Infect* 2002 Oct; 52(2): 99-106
11. Hyeong Park J, Kim YS, Kim MN, Kim JJ. Superior vena cava syndrome caused by *Aerococcus viridans* para-aortic abscess after heart transplantation. *Transplantation* 2002 Nov 27; 74(10): 1475-1476
12. Choi SH, Kim YS, Chung JW, Kim TH, Choo EJ, Kim MN, Kim BN, Kim NJ, Woo JH, Ryu J. *Serratia* bacteraemia in a large university hospital: trends in antibiotic resistance during 10 years and implications for antibiotic use. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002 Dec; 23(12): 740-747
13. Cui L, Ma X, Sato K, Okuma K, Tenover FC, Mamizuka EM, Gemmell CG, Kim MN, Ploy MC, El-Solh N, Ferraz V, Hiramatsu K. Cell wall thickening is a common feature of vancomycin resistance

in *Staphylococcus aureus*. J Clin Microbiol 2003 Jan; 41(1): 5-14

14. Yoo SJ, Sung H, Chae JD, Kim MN, Pai CH, Park J, Kim JJ. Rhodococcus equi pneumonia in a heart transplant recipient in Korea, with emphasis on microbial diagnosis. Clin Microbiol Infect 2003 Mar; 9(3): 230-233
15. Kim BN, Kim NJ, Kim MN, Kim YS, Woo JH, Ryu J. Bacteraemia due to tribe Proteeae: a review of 132 cases during a decade (1991-2000). Scand J Infect Dis 2003; 35(2): 98-103
16. Choi SH, Lee SO, Kim TH, Chung JW, Choo EJ, Kwak YG, Kim MN, Kim YS, Woo JH, Ryu J, Kim NJ. Clinical features and outcomes of bacteremia caused by *Enterococcus casseliflavus* and *Enterococcus gallinarum*: analysis of 56 cases. Clin Infect Dis 2004 Jan 1; 38(1): 53-61
17. Oh SJ, Lee KH, Lee JH, Choi SJ, Kim WK, Lee JS, Kim MN. The risk of cytomegalovirus infection in non-myeloablative peripheral stem cell transplantation compared with conventional bone marrow transplantation. J Korean Med Sci 2004 Apr; 19(2): 172-176
18. Shin JH, Kim MN, Shin DH, Jung SI, Kim KJ, Cho D, Kee SJ, Shin MG, Suh SP, Ryang DW. Genetic relatedness among *Candida tropicalis* isolates from sporadic cases of fungemia in two university hospitals in Korea. Infect Control Hosp Epidemiol 2004 Aug; 25(8): 634-640
19. Choi SH, Soo Kim Y, Chung JW, Choo EJ, Kwak YG, Lee YS, Kim MN, Woo JH, Ryu J, Kim NJ. Clinical significance of untreated *Candida* species isolated from ascites in cirrhotic patients. Scand J Infect Dis 2004; 36(9): 649-655
20. Kim H, Kim SH, Shim TS, Kim MN, Bai GH, Park YG, Lee SH, Cha CY, Kook YH, Kim BJ. PCR restriction fragment length polymorphism analysis (PRA)-algorithm targeting 644 bp Heat Shock Protein 65 (hsp65) gene for differentiation of *Mycobacterium* spp. J Microbiol Methods 2005 Aug; 62(2): 199-209
21. Kim H, Kim SH, Shim TS, Kim MN, Bai GH, Park YG, Lee SH, Chae GT, Cha CY, Kook YH, Kim BJ. Differentiation of *Mycobacterium* species by analysis of the heat-shock protein 65 gene (hsp65). Int J Syst Evol Microbiol 2005 Jul; 55(Pt 4): 1649-1656
22. Kang JO, Kilgore P, Kim JS, Nyambat B, Kim J, Suh HS, Yoon Y, Jang S, Chang C, Choi S, Kim MN, Gentsch J, Bresee J, Glass R. Molecular Epidemiological Profile of Rotavirus in South Korea, July 2002 through June 2003: Emergence of G4P[6] and G9P[8] Strains. J Infect Dis 2005 Sep 1; 192 Suppl 1: S57-63
23. Choi SH, Woo JH, Lee JE, Park SJ, Choo EJ, Kwak YG, Kim MN, Choi MS, Lee NY, Lee BK, Kim NJ, Jeong JY, Ryu J, Kim YS. Increasing incidence of quinolone resistance in human non-typhoid *Salmonella enterica* isolates in Korea and mechanisms involved in quinolone resistance. J Antimicrob Chemother 2005 Oct; 21



Workshop 3



Malassezia 효모균의 형태학적 분류

건국대학교 의과대학 피부과학교실

이 양 원 · 안 규 중

Malassezia 효모균 (yeast)은 사람 피부의 정상균총 (normal flora)에 속하는 진균 (fungi)으로서, 건강한 성인의 75~98%에서 발견된다. 집락 형성은 출생 직후 시작되어 피지선의 활동이 활발해지는 동안 증가하여 사춘기 후반과 성인기 초반에 최고조에 달한다. 본 효모균은 1939년 지질의존성 (lipid dependence)이 밝혀지면서 배양이 가능해졌고, 1977년 이형태성 (dimorphism)의 문제가 해결된 이후에 1986년 효모상 (yeast phase)과 균사상 (mycelial phase) 모두 *Malassezia* 속으로 통합되었다. 초기부터 본 진균에서의 형태학적 다양성이 기술된 바 있으며 1996년 Guého 등은 분자생물학을 기본으로 하고 형태학, 미세구조학 및 생리학을 이용하여 *M. furfur*, *M. pachydermatis*, *M. sympodialis*, *M. globosa*, *M. obtusa*, *M. restricta* 및 *M. slooffiae*의 7개의 균종 (species)으로 분류하였다.

Malassezia 효모균은 정상균총임에도 불구하고 여러 피부 질환의 발생에 관련되어 있는데, 1889년 소개된 이후 현재까지 전풍 (pityriasis versicolor), 지루피부염 (seborrheic dermatitis), *Malassezia* 모낭염 (*Malassezia folliculitis*) 등의 피부질환과 관련되어 있다고 알려져 왔다. 또한 요 근래에는 아토피 피부염과 심상성 여드름과의 관련성에 대한 보고도 증가하고 있어 그 중요성이 부각되고 있는 실정이다. 이에 저자는 앞서 언급한 관련 질환들을 연구함에 있어 기초 자료로 활용되고자 *Malassezia* 효모균의 진균학적 특징과 그 의의를 검토해 보고자 한다.

◉ 연자 소개 ◉

성명 : 안규중 (安圭重)

생년월일 : 1954년 4월 19일

1978년 2월	서울대학교 의과대학 졸업(의학사)
1983년 2월	서울대학교병원 피부과 전공의 수료
1984년 8월	서울대학교 대학원 의학박사 학위 취득
1991년 4월 ~ 현 재	건국대학교 의과대학 조교수, 부교수, 교수
1994년 9월 ~ 1995년 8월	영국 The University of Leeds 의진균학 연수 (의진균학 이학석사 학위 취득)
1998년 6월 ~ 현 재	대한의진균학회 상임이사(학술 및 간행)
2002년 10월 ~ 현 재	대한피부과학회 상임이사(윤리법제 및 재무)
2003년 6월 ~ 현 재	대한피부과학회 피부진균연구회(간사)
2004년 3월 ~ 현 재	건국대학교병원 병원장