

소와각질용해증의 원인균 연구

동국대학교 의과대학 피부과학교실¹, 서울대학교 의과대학 피부과학교실², 검사의학교실³,
중앙대학교 의과대학 피부과학교실⁴, 국군수도병원⁵, 해군포항병원⁶,

김범준¹ · 변희진² · 원종현² · 이종희² · 박경운³ · 조완익⁴ · 조소연² · 권오상²
허창훈² · 윤상웅² · 박경찬² · 노낙경⁵ · 김수홍⁶ · 김명남⁴ · 노병인⁴

=Abstract=

Study of Causative Organisms in Pitted Keratolysis

Beom Joon Kim¹, Hee Jin Byun², Chong Hyun Won², Jong Hee Lee², Kyoung Un Park³,
Wan Ik Cho⁴, So Yun Cho², Oh Sang Kwon², Chang Hun Huh², Sang Woong Youn²,
Kyoung Chan Park², Nark Kyoung Rho⁵, Soo Hong Kim⁶, Myeung Nam Kim⁴
and Byung In Ro⁴

Department of Dermatology, College of Medicine, Dongguk University¹,
Departments of Dermatology² & Laboratory Medicine³,
Seoul National University College of Medicine, Chung Ang Univerisity College of Medicine⁴,
Armed Forces Capital Hospital⁵, Pohang Special Security Area Medical Hospital⁶

Background: Pitted keratolysis is a superficial bacterial infection which usually affects the pressure bearing areas of the feet. Some bacterial organisms were identified as etiologic agents, including *Corynebacterium* species, *Micrococcus* species and *Dermatophilus congolensis*. However, in Korea, studies to prove the causative organisms have not been performed.

Objective: We performed this study to identify causative organisms of pitted keratolysis in Korea.

Method: Twelve normal healthy men and 27 pitted keratolysis patients were enrolled. We cultured the scraped specimens of the stratum corneum and identified the cultured organisms. We compared the cultured organisms of pitted keratolysis group with those of control group. We also compared the distribution of cultured organisms in pitted keratolysis with and without tinea pedis.

Result: *Micrococcus* species and *Corynebacterium* species were identified in pitted keratolysis group much more frequently than in normal control group. In most cases of pitted keratolysis combined with tinea pedis, the identified organisms were *Micrococcus* species.

Conclusion: *Micrococcus* species and *Corynebacterium* species are thought to be the major causative organisms of pitted keratolysis in Korea. *Micrococcus* species might play a certain antagonistic role, especially in patients of pitted keratolysis with tinea pedis. [*Kor J Med Mycol* 2006; 11(4): 172-176]

Key Words: Pitted Keratolysis, Causative organism, *Micrococcus*, *Corynebacterium*

†별책 요청 저자: 허창훈, 463-707 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지 분당서울대학교병원 피부과
전화: (031) 787-7313, Fax: (0505) 787-7313 e-mail: chhuh@snu.ac.kr

서 론

소와각질용해증 (pitted keratolysis, 이하 PK) 은 발바닥의 압박 부위에 주로 발생하는 표재성 세균 감염 질환으로, 분화구 모양의 작은 구멍을 특징으로 한다. 대부분 증상이 없지만 종종 가려움증이나 화끈거림 또는 통증이 동반되기도 한다^{1,2}. 1900년대에 “Keratoma plantare sulcatum”으로 처음 명명되었으며 1930년대에는 “Keratolysis plantare sulcatum” 로 불리다가, 이후 원인균과 병리기전이 밝혀지면서 현재의 명칭으로 재명명되었다¹. 해외의 보고에 따르면 대표적인 원인균으로 *Micrococcus* species, *Corynebacterium* species, *Dermatophilus congolensis* 의 세 균주가 알려져 있으며, 이들이 땀에 의해 부드러운 각질을 침범하여 각질을 녹이는 효소를 분비하여 구멍을 만드는 것으로 알려져 있다¹⁻³. 국내에서 소와각질용해증의 원인균에 대한 연구는 아직까지 보고된 바 없으며, 이에 저자들은 한국인의 소와각질용해증의 원인균의 종류와 이들의 분포를 확인하고자 본 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

2005년 8월 1일부터 2005년 11월 30일까지 서울대학교병원, 중앙대학교 용산병원, 분당 서울대학교병원, 서울 시립보라매병원, 국군 수도병원, 해군 포항병원의 피부과를 내원한 환자 중 소와각질용해증으로 진단된 환자 27명을 대상으로 균주 배양 검사를 시행하였다. 대조군은 피부질환이나 내과적 질환이 없는 건강한 자원자 12명의 발에서 균주배양검사를 시행하였다.

2. 연구 방법

환자의 성별, 나이, 발생부위, 동반 질환을 조사하여 기록하였다. 환자들 중 본 연구에 참여할 의사가 있는 환자들만을 대상으로 균주 배양 검사를 시행하였다. 우선 발의 병변부를 생리 식염수와 거즈를 이용하여 세척한 후 15번 블레이드 (blade)로 각질을 긁어서 소독된 Comical tube (Falcon, USA)에 담아 분당 서

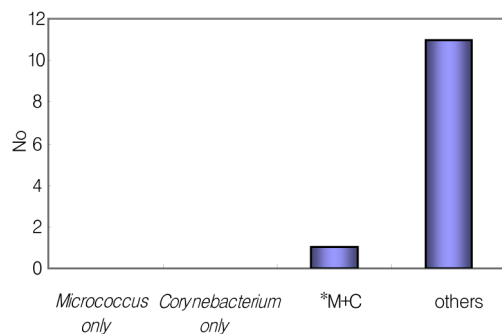
울대학교병원 진단 검사 의학과 배양실로 이동시켰다. 배양실에선 검체를 직접 blood agar 및 brucellar agar에 접종하여 이틀간 호기성 및 혐기성 배양을 시행하였다. 균의 동정은 환자 1인당 3-4종의 균이 분리되었고, 균 동정에는 Vitek Identification System (Biomérieux, France), BBL Crystal Identification System (Becton Dickinson, MD, USA) 및 생화학적 수기 검사가 이용되었다.

3. 통계 분석

PK 환자와 정상인에서 동정된 균의 종류를 비교하여 PK의 원인균으로 추정되는 균주를 확인하였다. 그리고 PK 단독 이환자와 PK와 족부백선이 동시 이환된 환자에서 동정된 균을 비교하여, 족부백선이 병발하는 경우 PK의 원인균 분포가 어떤 차이를 보이는지 확인하였다. 이를 위해 SPSS version 7 프로그램을 이용하여 Fisher's exact test를 시행하였다.

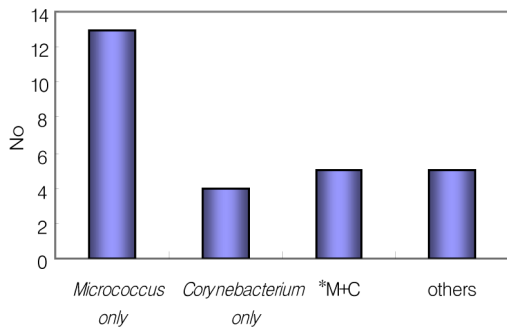
결 과

조사 대상자 39명은 모두 남자였고, 연령은 20세에서 27세로 평균 23세였다. 유병 기간은 최소 1주부터 최대 3개월로 평균 1.3개월 이었다. 대조군에서는 *S. epidermidis*가 가장 많은 수에서 동정되었으며 전체 12명 중 8명에서 동정되었다. 다음으로 *S. aureus*, *S. warneri*가 각각 3명에서 동정되었으며, 그 외 *S. simulans*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus*, *S. cohnii* sp *cohnii* 등이 소수에서 동정되었다. 대조군 중 PK의 원



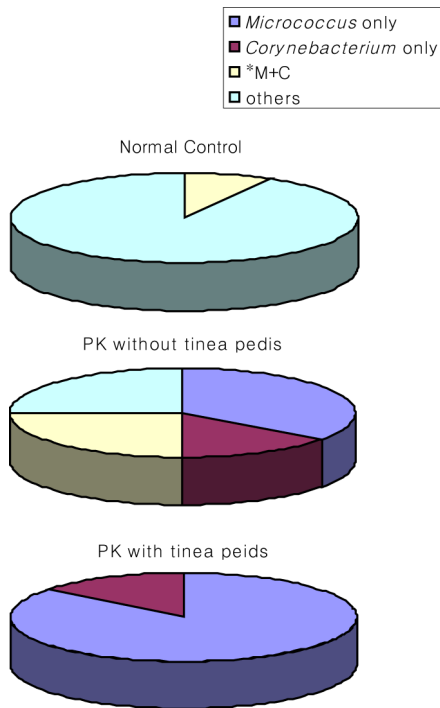
*M+C: combined infection of *Micrococcus* species and *Corynebacterium* species

Fig. 1. Cultured organisms of normal control group.



*M+C: combined infection of *Micrococcus* species and *Corynebacterium* species

Fig. 2. Cultured organisms of pitted keratolysis in Korea.



*M+C: combined infection of *Micrococcus* species and *Corynebacterium* species

Fig. 3. Distribution of cultured organisms in normal control group, pitted keratolysis without tinea pedis group and pitted keratolysis with tinea pedis group.

인 균주가 동정된 경우는 1예가 있었으며 *Micrococcus luteus*와 *Corynebacterium* species가 함께 동정되었다 (Fig. 1). PK 환자군에서는 *Micrococcus* species가 가장

많은 수에서 동정되었으며 전체 27명 중 18명에서 동정되었다. 이들 18명 중 13명에서는 *Micrococcus* species가 단독으로 동정되었으며, 5명에서는 *Micrococcus* species와 *Corynebacterium* species가 함께 동정되었다. 동정된 *Micrococcus* species에는 *M. luteus*, *M. sedentarius*, *M. kristinae*, *M. lylae*가 있었으며, 이 중 *M. luteus*가 가장 많은 수에서 동정되었다. 다음으로 4명에서 *Corynebacterium* species가 단독으로 동정되었으며, 나머지 5명에서는 *S. epidermidis*, *S. aureus* 등이 동정되었다 (Fig. 2). *Micrococcus* species가 동정된 비율은 PK 환자군에서 66.7%로 대조군의 8.3%와 비교하여 통계적으로 유의하게 높았으며 ($p=0.001$), *Corynebacterium* species가 동정된 비율도 PK 환자군에서 33.3%로 정상인의 8.3%와 비교하여 높았지만 이는 통계적으로 유의한 수준은 아니었다 ($p=0.131$).

PK 환자군 중 족부백선이 함께 있는 경우와 없는 경우의 균주 분포를 비교한 결과, 족부백선이 있는 환자군에서는 *Micrococcus* species 단독 감염이 전체 7명 중 6명으로 가장 많고 *Corynebacterium* species 단독 감염은 1명이며 두 종의 혼합 감염 및 기타 균의 감염은 없었던 데 반해, 족부백선이 없는 환자군에서는 *Micrococcus* species 단독 감염이 전체 20명 중 7명, *Corynebacterium* species 단독 감염이 3명, 두 종의 혼합 감염이 5명, 기타 균의 감염이 5명으로 다양하게 나타났다 (Fig. 3).

고 찰

PK의 원인균은 1967년 Zaias¹ 등이 *Corynebacterium* 을 증명한 이래로 *Micrococcus* species, *Dermatophilus congolensis* 등이 밝혀져 왔다. 이들 원인균은 공통적으로 각질분해효소나 단백분해효소를 생산한다는 특징을 가지고 있으며, 이 효소들의 작용으로 PK의 특징적 병변인 소와가 형성된다. 국내에서는 현재까지 PK의 원인균에 대한 연구가 없었으며 외국의 자료로 미루어 추정만 해왔을 뿐이다. 본 연구를 시행하기에 앞서 PK의 균주를 배양하기 위해 여러 가지 다양한 시도를 하였다. 우선 세가지 접종 방법을 시도하였으며, 검체를 배지에 직접 접종하는 방법, 멸균 식염수에 불린 후 접종하는 방법, 멸균 식염수에 불린 액을 여과하여 접종하는 방법을 시행하였고, 이중 검체를

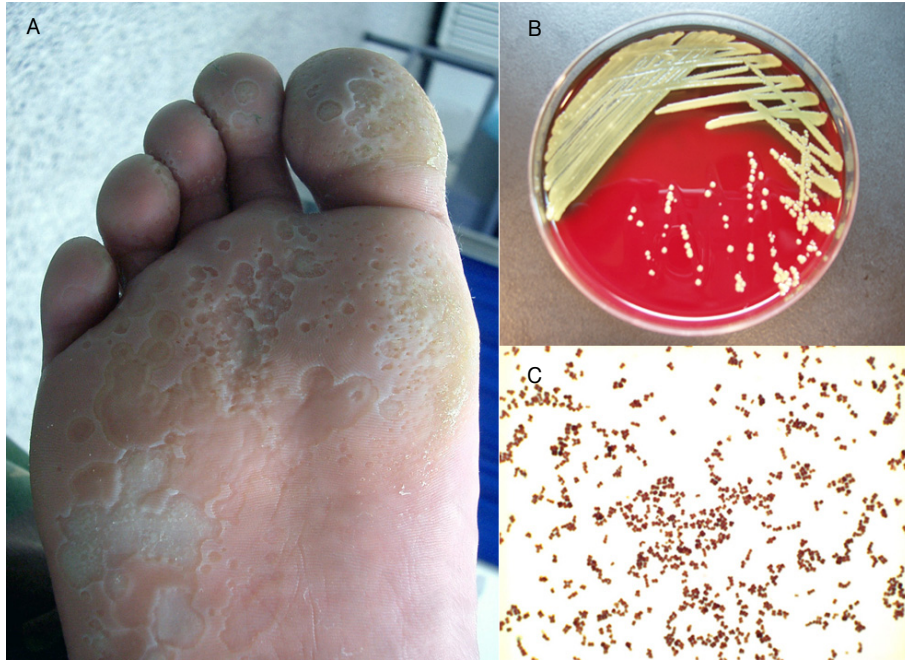


Fig. 4. (A) Characteristic round pits on the sole of a patient with pitted keratolysis. (B) Cultured *Micrococcus luteus* and (C) light microscopic examination.

직접 접종 후 배양하는 방법이 가장 정확도와 재현성이 높아서 본 연구의 표준 검사로 채택하였다.

본 연구 결과, *Micrococcus species*와 *Corynebacterium species*가 대조군과 비교하여 PK 환자군에서 통계적으로 유의하게 더 많은 비율로 동정되었으므로, 이 두 균주가 외국에서와 마찬가지로 국내에서도 PK의 원인균이 되는 것으로 생각할 수 있다. 한가지 특이한 점은, 외국에서 *Micrococcus species*, *Corynebacterium species*와 함께 PK의 대표적 원인균주의 하나로 알려져 있는 *Dermatophilus congolensis*는 동정된 예가 없었다는 것이다.

PK 환자군 중 족부 백선이 함께 있는 환자군에서는 *Micrococcus species* 단독 감염이 전체의 85.7%로 대부분을 차지하였으며, 혼합 감염은 없었고, 단독 감염만 확인되었다. 그러나 이에 반해, 족부백선 없이 PK에만 단독으로 이환된 환자군에서는 *Micrococcus species*와 *Corynebacterium species*의 단독 또는 혼합 감염이 다양하게 나타났다. 이로 미루어 볼 때 족부백선의 원인 균주인 진균과 *Corynebacterium* 사이에 길항 작용이 있는 것이 아닌지 의심해 볼 수 있었다. 그러나

본 연구의 모집단의 크기가 충분하지 않았고, 균주간의 상호 작용에 관한 실험이 병행되지 않았으므로, 좀더 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 앞으로 여러 병원의 협력을 통해 소와각질용해증에 대한 본격적인 연구가 진행되길 기원한다.

결론

소와각질용해증으로 진단된 환자 27명과 건강한 자원자 12명을 대상으로 균주 배양 검사를 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

국내에서 발생하는 소와각질용해증의 원인균은 *Micrococcus species*와 *Corynebacterium species*가 주요 균주로 추정되며 이들 균주들이 단독 혹은 혼합 감염의 형태로 다양하게 존재한다. 소와각질용해증과 족부백선에 함께 이환되는 경우, 원인균은 *Micrococcus* 단독인 경우가 대부분이었다.

감사의 글

본 연구의 수행을 위해 아낌없는 지원과 협조를 해

주신 국방부 보건과 및 보건운영처, 국군의무사령부, 국군수도병원 및 해군포항병원의 관계자 여러분들께 진심으로 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Zaias N, Taplin D, Rebell G. Pitted keratolysis. Arch Dermatol 1965; 92: 151-154
2. de Almeida HL Jr, de Castro LA, Rocha NE, Abrantes VL. Ultrastructure of pitted keratolysis. Int J Dermatol 2000; 39: 698-701
3. Taplin D, Zaias N. The etiology of pitted keratolysis. Excerpta medica, Princeton: Proceedings of the XIII International Congress of Dermatology 1967; 593-595
4. Nordstrom KM, McGinley KJ, Capiello L, Zechman JM, Leyden JJ. Pitted keratolysis. The role of *Micrococcus sedentarius*. Arch Dermatol 1987; 123: 1320-1325
5. Gillum RL, Qadri SM, Al-Ahdal MN, Connor DH, Strano AJ. Pitted keratolysis: a manifestation of human dermatophilosis. Dermatologica 1988; 177: 305-308
6. Zaias N. Pitted and ringed keratolysis. A review and update. J Am Acad Dermatol 1982; 7: 787-791
7. Takama H, Tamada Y, Yano K, Nitta Y, Ikeya T. Pitted keratolysis: clinical manifestations in 53 cases. Br J Dermatol 1997; 137: 282-285
8. Vazquez-Lopez F, Perez-Oliva N. Mupirocine ointment for symptomatic pitted keratolysis. Infection 1996; 24: 55
9. Shah AS, Kamino H, Prose NS. Painful, plaque-like, pitted keratolysis occurring in childhood. Pediatr Dermatol 1992; 9: 251-254
10. Eun HC, Park HB, Chun YH. Occupational pitted keratolysis. Contact Dermatitis 1985; 12: 122
11. Rosen T, Waisman M. Topically administered clindamycin in the treatment of acne vulgaris and other dermatologic disorders. Pharmacotherapy 1981; 1: 201-205
12. Cove JH, Holland KT. The effect of benzoyl peroxide on cutaneous micro-organisms in vitro. J Applied Bacteriol 1983; 54: 379-382
13. Tamura BM, Cuce LC, Souza RL, Lvites J. Plantar hyperhidrosis and pitted keratolysis treated with botulinum toxin injection. Dermatol Surg 2004; 30: 1510-1514