

## 단독과 연조직염의 임상적 특성과 원인균에 관한 연구

곽이경<sup>1</sup> · 김남중<sup>2</sup> · 최상호<sup>3</sup> · 최성호<sup>4</sup> · 정진원<sup>4</sup> · 추은주<sup>5</sup> · 김계형<sup>6</sup> · 윤나라<sup>7</sup> · 이신원<sup>8</sup> · 권기태<sup>8</sup> · 조재현<sup>9</sup>

인제대학교 의과대학 내과학교실<sup>1</sup>, 서울대학교 의과대학 내과학교실<sup>2</sup>, 울산대학교 의과대학 내과학교실<sup>3</sup>, 중앙대학교 의과대학 내과학교실<sup>4</sup>, 순천향대학교 의과대학 내과학교실<sup>5</sup>, 부산대학교 의과대학 내과학교실<sup>6</sup>, 조선대학교 의과대학 내과학교실<sup>7</sup>, 대구파티마병원 감염내과<sup>8</sup>, 국립경찰병원 감염내과<sup>9</sup>

### Clinical Characteristics and Organisms Causing Erysipelas and Cellulitis

**Background:** Although erysipelas and cellulitis are common soft tissue infectious diseases, there have been a few studies which investigate clinical characteristics and causative organisms in Korea.

**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed the medical records of patients who had been diagnosed with erysipelas or cellulitis from ten general hospitals between January 2009 and February 2011.

**Results:** During the study period, a total of 144 patients with erysipelas and 735 with cellulitis were recruited. The mean age of erysipelas patients was 53.6 years, and that of cellulitis patients was 47.5 years. Diabetes mellitus was the most common underlying disease in both groups. The most common site of erysipelas was the face (80.6%) and that of cellulitis was the lower extremity (64.9%). Culture studies have been done in 31.9% (46/144) of patients with erysipelas, and 41.1% (302/735) with cellulites. Causative organisms were identified in 3 patients (2.1%) with erysipelas and 57 (7.8%) with cellulitis. *Streptococcus pyogenes* was isolated from two patients with erysipelas, and group G streptococcus from one. *Staphylococcus aureus* (44.0%) was the most common isolate in patients with cellulitis, followed by streptococci (27.1%), Enterobacteriaceae (11.9%), and *Vibrio* species (6.8%). First-generation cephalosporin was the most commonly used antimicrobial agent in both groups.

**Conclusions:**  $\beta$ -hemolytic streptococcus and *S. aureus* were the most common causative organisms of patients with erysipelas and cellulitis.

**Key Words:** Cellulitis, Erysipelas

### 서론

단독과 연조직염은 흔한 지역사회 감염질환의 하나이다. 단독은 진피의 상층부를 침범하며 정상 피부와 구별되는 융기된 경계를 나타내고, 연조직염은 진피와 피하조직을 침범하며 병변의 경계구분이 명확하지 않다[1, 2]. 단독과 연조직염의 치료는 대부분 경험적으로 이루어지는데, 그 이유는 이들 질환은 대부분 임상소견으로 진단되고 원인균이 밝혀지는 경우가 드물기 때문이다. 따라서 단독과 연조직염을 치료할 때에는

Yee Gyung Kwak<sup>1</sup>, Nam Joong Kim<sup>2</sup>, Sang-Ho Choi<sup>3</sup>, Seong-Ho Choi<sup>4</sup>, Jin-Won Chung<sup>4</sup>, Eun Ju Choo<sup>5</sup>, Kye-Hyung Kim<sup>6</sup>, Na Ra Yun<sup>7</sup>, Shinwon Lee<sup>8</sup>, Ki Tae Kwon<sup>8</sup>, and Jae-Hyun Cho<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Inje University College of Medicine, Busan; <sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul; <sup>3</sup>Department of Internal Medicine, University of Ulsan College of Medicine, Seoul; <sup>4</sup>Department of Internal Medicine, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul; <sup>5</sup>Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University School of Medicine, Bucheon; <sup>6</sup>Department of Internal Medicine, Pusan National University School of Medicine, Busan; <sup>7</sup>Department of Internal Medicine, Chosun University School of Medicine, Gwangju; <sup>8</sup>Division of Infectious Diseases, Daegu Fatima Hospital, Daegu; <sup>9</sup>Department of Internal Medicine, National Police Hospital, Seoul, Korea

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2012 by The Korean Society of Infectious Diseases | Korean Society for Chemotherapy

Submitted: November 30, 2011

Revised: January 11, 2012

Accepted: January 25, 2012

Correspondence to Nam Joong Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, 28 Yeongun-dong, Chongro-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel: +82-2-2072-0835, Fax: +82-2-762-9662

E-mail: molder@unitel.co.kr

[www.icjournal.org](http://www.icjournal.org)

원인균의 분포와 항균제 감수성 양상을 알고 있어야 한다. 단독과 연조직염 치료에 대한 외국 지침은 발간된 바 있으나, 우리나라에서 발생한 단독과 연조직염 환자를 대상으로 한 연구결과가 있어야 이러한 지침이 우리나라에서 적용 가능한지 판단할 수 있다. 하지만 단독과 연조직염의 원인균을 밝힌 대규모의 국내 연구는 아직 없었다. 이에 저자들은 후향적 다기관 연구를 통하여 국내에서 발생한 단독과 연조직염의 임상적 특성과 원인균을 알아보고자 하였다.

## 재료 및 방법

2009년 1월부터 2011년 2월까지 전국의 10개 종합병원에서 단독이나 연조직염의 진단명으로 진료받은 환자를 대상으로 하였다. 지역사회 획득 감염 환자를 대상으로 하였으며, 원내감염의 가능성이 있는 입원 48시간 이후에 단독이나 연조직염이 발생한 환자, 입원일을 기준으로 90일 이내에 2일 이상 입원한 병력이 있는 환자, 30일 이내에 가정 간호 치료를 받은 환자, 혈액투석 중인 환자, 요양병원에 거주했던 환자, 수술부위 감염(surgical site infection) 환자는 제외하였다. 대상 환자에 대해 후향적으로 의무기록을 검토하여 성별, 나이, 감염부위, 입원 여부, 중환자실 재원 여부, 쇼크 동반 여부, 유발인자, 기저질환, 혈액검사 결과, 미생물 배양검사 시행 여부와 결과, 항균제 감수성 결과, 치료 항균제, 수술 여부 및 종류, 배농술 여부, 사망 여부, 감염병 관련 사망 여부 등의 정보를 수집하였다.

SAS Enterprise Guide version 4.1 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)을 이용하여 통계분석을 시행하였다. 단독과 연조직염 환자군의 임상적 특성 비교를 위해 연속변수에 대해서는 Student's t-test, 명목변수에 대해서는 Chi-square test, Fisher's exact test를 사용하였으며 통계적 유의성 판단 기준은  $P$  값  $<0.05$ 인 경우로 하였다.

## 결과

### 1. 임상적 특성

연구기간 동안 단독이나 연조직염으로 진단된 환자는 총 879명이었으며, 그 중 단독 환자가 144명(16.4%), 연조직염 환자가 735명(83.6%)이었다. 단독 환자군의 평균 연령은 53.6세, 연조직염 환자군의 평균연령은 47.5세였다(Table 1). 단독 환자군에서는 남성의 비율이 50.7% (73/144)로 남녀의 성비가 비슷하였으나, 연조직염 환자군에서는 남성의 비율이 61.9% (455/735)로 여성보다 높았다. 유발인자는 단독 환자군의 15.3% (22/144)에서, 연조직염 환자군의 39.3% (289/735)에서 발견되었다( $P<0.001$ ). 단독의 유발인자로는 피부질환이 가장 흔하였고 연조직염 환자군의 유발인자로는 외상이 46.7% (135/289)로 가장 흔했다. 연조직염의 다른 유발인자로는 무좀, 침이나 주사를 맞은 경우, 곤충에 물린 경우, 이전에 연조직염을 앓은 경우, 림프부종 등이 있었다. 단독 환자군의 25.7% (37/144)에서, 연조직염 환자군의 35.1% (258/735)에서 기저질환이 동반되었다( $P=0.033$ ). 양 군 모두에서 당뇨병이 가장 흔

한 기저질환이었다. 단독 환자군에서는 간경화가 동반된 환자가 없었으나, 연조직염 환자군에서는 2.9% (21/735)에서 간경화가 동반되었다( $P=0.035$ ). 단독 환자군에서 가장 흔한 감염부위는 얼굴(80.6%)이었고, 연조직염 환자군에서 가장 흔한 감염부위는 하지(64.9%)였다. 연조직염 환자군의 62.9% (462/735)가 입원치료를 받았고, 단독 환자군의 47.9% (69/144)가 입원치료를 받았다( $P=0.001$ ). 연조직염 환자 중 중환자실 치료를 받은 환자가 9명(1.2%), 쇼크를 동반한 환자가 8명(1.1%) 있었다. 단독 환자군에서는 수술적 치료가 필요하거나 경피적 배농이 필요한 환자가 없었으나 연조직염 환자군에서는 50명(6.8%)의 환자에서 수술이, 14명(1.9%)의 환자에서 경피적 배농이 필요하였다. 연조직염과 관련하여 사망한 환자가 1명 있었으며, 당뇨병과 만성음주력이 있는 환자로 내원 당시부터 쇼크가 동반되어 중환자실 입원치료 중 48시간 이내에 사망하였으며 원인균은 증명되지 않았다.

### 2. 혈액검사 및 배양검사

단독 환자 144명 중 106명(73.6%), 연조직염 환자 735명 중 580명

**Table 1.** Clinical Characteristics of Patients Diagnosed with Erysipelas and Cellulitis

Variables	Erysipelas (N=144)	Cellulitis (N=735)	P-value
Age, year (mean)	53.6±17.4	47.5± 20.5	<0.001
Sex			
male	73 (50.7)	455 (61.9)	0.012
Predisposing factor	22 (15.3)	289 (39.3)	<0.001
Dermatosis	7 ( 4.8)	18 ( 2.4)	NS
Trauma	3 ( 2.1)	135 (18.4)	<0.001
Tinea pedis	1 ( 0.7)	60 ( 8.2)	<0.001
Injection or acupuncture	0	24 ( 3.3)	0.022
Insect bite	4 ( 2.8)	20 ( 2.7)	NS
Previous erysipelas or cellulitis	4 ( 2.8)	11 ( 1.5)	NS
Lymphedema	0	9 ( 1.2)	NS
Others	3 ( 2.1)	12 ( 1.6)	NS
Underlying diseases	37 (25.7)	258 (35.1)	<0.033
Diabetes mellitus	12 ( 8.3)	95 (12.9)	NS <sup>a</sup>
Cancer	6 ( 4.2)	36 ( 4.9)	NS
Liver cirrhosis	0	21 ( 2.9)	0.035
Congestive heart failure	1 ( 0.7)	11 ( 1.5)	NS
Alcoholism	0	11 ( 1.5)	NS
Chronic renal failure	1 ( 0.7)	9 ( 1.2)	NS
Site of infection			
Face	116 (80.6)	91 (12.3)	<0.001
Neck	0	7 ( 1.0)	NS
Upper extremities	2 ( 1.4)	124 (17.0)	<0.001
Trunk	1 ( 0.7)	20 ( 2.7)	NS
Lower extremities	14 ( 9.7)	476 (64.9)	<0.001
Hospital admission	69 (47.9)	462 (62.9)	0.001
Care in an intensive care unit	0	9 ( 1.2)	NS
Shock	0	8 ( 1.1)	NS
Surgery	0	50 ( 6.8)	<0.001
Percutaneous drainage	0	14 ( 1.9)	NS
Death	0	1 ( 0.1)	NS

<sup>a</sup>not significant

(78.9%)에서 혈액검사가 시행되었다. 혈액검사를 받은 단독 환자군의 34% (36/106)와 연조직염 환자군의 41.4% (240/580)에서 백혈구중가가 동반되었으며, 단독 환자군의 백혈구수는 평균 8,980 ( $\pm 3,850$ )/mm<sup>3</sup>, 연조직염 환자군의 백혈구수는 평균 9,893 ( $\pm 4,033$ )/mm<sup>3</sup>이었다( $P=0.855$ ). 단독 환자군과 연조직염 환자군에서 적혈구 침강속도 (23.5 mm/h vs. 21.0 mm/h)나 C-반응단백(2.8 mg/dL vs. 2.9 mg/dL), 크레아틴 키나아제(70 IU/L vs. 81 IU/L) 값은 유의한 차이를 보이지 않았다.

배양검사를 시행한 환자는 총 348명(39.6%)으로, 단독 환자군 144명 중 46명(31.9%)과 연조직염 환자군 735명 중 302명(41.1%)에서 배양검사가 시행되었다. 혈액배양검사가 단독과 연조직염 환자 총 879명 중 271명(30.8%)에서 의뢰되어 가장 흔하게 시행된 검사이었고, 흡인 배양검사 52명(5.9%), 수술검체 배양검사 31명(3.5%), 조직생검 배양검사 15명(1.7%)의 순이었다. 단독 환자군에서 수술검체 배양검사가 의뢰된 경우는 없었다. 배양검사 양성률은 수술검체가 64.5% (20/31)로 가장 높았고, 흡인 배양검사 55.8% (29/52), 조직생검 배양검사 20.0% (3/15) 순이었으며, 혈액배양검사에서 원인균이 분리된 경우는 8.1% (22/271)로 가장 낮았다. 연조직염 환자군만 분석하였을 때에도 수술검체 배양검사의 양성률이 64.5% (20/31)로 가장 높았고, 흡인 배양검사 57.1% (28/49), 조직생검 배양검사 27.3% (3/11), 혈액배양검사 8.2% (19/232)의 순이었다.

### 3. 원인균 분포와 항균제 감수성

단독 환자군 중 3명(2.1%)에서, 연조직염 환자군 중 57명(7.8%)에서 원인균이 밝혀졌다. 연조직염환자군 중 2명에서는 2가지 원인균이 동시에 분리되어 총 59주가 분리되었다. 원인균이 밝혀진 단독 환자 3명 중 2명에서는 *Streptococcus pyogenes*가, 1명에서는 group G

*Streptococcus*가 분리되었다. *S. pyogenes*는 각각 혈액배양과 흡인 배양에서 분리되었고, group G *Streptococcus*는 혈액배양에서 분리되었다. 연조직염의 원인균으로는 *Staphylococcus aureus*가 44.0% (26/59)로 가장 흔하였고, *Streptococcus* species 27.1% (16/59), Enterobacteriaceae 11.9% (7/59)의 순이었다(Table 2). *S. aureus* 분리주 26주 중 4주(15.4%)는 methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA)이었다. Coagulase-negative staphylococcus 분리주 2주는 모두 흡인 배양에서 분리되었고, 각각 *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerogenes*와 함께 분리되었다. *Vibrio vulnificus*가 4명의 환자에서 분리되었는데 모두 간기능 장애는 없었으나 바닷물에 노출되었거나 해산물을 먹은 병력이 있는 환자들이었다. *Vibrio vulnificus*가 분리된 환자 4명 중 3명은 혈액배양에서, 1명은 흡인배양에서 균이 분리되었다.

*S. aureus* 26주 중 22주(84.6%)가 methicillin susceptible *S. aureus* 이었고, clindamycin과 erythromycin에 대한 내성률은 각각 19.2% (5/26), 30.8% (8/26)이었다(Table 3). Ciprofloxacin에 대한 내성률은 7.7% (2/26), levofloxacin에 대한 내성률은 14.2% (2/14)이었으며 감수성 검사를 시행한 14주 중에서 moxifloxacin에 내성인 균주는 없었다. Trimethoprim/sulfamethoxazole에 대한 내성률은 7.7% (2/26)이었고, vancomycin에는 26주 모두 감수성이었다. *Streptococcus* species 16주 중에서 항균제 감수성 결과를 알 수 있었던 균주는 15주였다. *S. pyogenes* 5주는 모두 penicillin이나 ampicillin에 감수성이었고, 감수성 검사를 시행한 4주 중에서 clindamycin이나 erythromycin에 내성인 균주는 없었다. *Streptococcus agalactiae* 5주는 모두 penicillin과 levofloxacin에 감수성이었으나 erythromycin과 clindamycin에 동시에 내성인 균주가 2주 있어 각각 40.0% (2/5)의 내성률을 나타내었다. Group G *Streptococcus* 2주와 Viridans streptococci 2주는 penicillin, clindamycin, erythromycin, levofloxacin에 모두 감수성이었으며, *Streptococcus* species 한 주는 clindamycin, erythromycin, levofloxacin에 동시에 중간 내성인 균주였다.

### 4. 치료

투여 항균제의 종류에 대해 조사가 가능했던 환자는 단독 환자 135명(93.8%), 연조직염 환자 724명(98.5%)이었다. 단독과 연조직염 환자군에서 1세대 cephalosporin으로 치료한 경우가 각각 64.4% (87/135), 53.2% (385/724)로 가장 많았고, 2세대 cephalosporin으로 치료한 경우가 각각 7.4%, 12.2%, 3세대 cephalosporin으로 치료한 경우가 각각 14.1%, 17.3%,  $\beta$ -lactam/ $\beta$ -lactamase inhibitor로 치료한 경우가 각각 8.9%, 12.6%이었다. 항균제를 2가지 이상 병용투여 한 경우는 각각 4.4%, 2.3%를 차지했다. 평균 치료기간은 단독 환자군 6.9 ( $\pm 9.0$ )일, 연조직염 환자군 12.9 ( $\pm 13.4$ )일로 연조직염 환자군에서 보다 장기간 항균제가 투여되었다( $P<0.001$ ).

### 고찰

단독과 연조직염은 흔한 감염질환이다[3]. 단독이나 연조직염은 피

Table 2. Microorganisms Identified from Cellulitis

Microorganism	N (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	26 (44.0)
Methicillin-susceptible	22 (37.2)
Methicillin-resistant	4 ( 6.8)
<i>Streptococcus</i> species	16 (27.1)
<i>S. pyogenes</i>	5 ( 8.5)
<i>S. agalactiae</i>	5 ( 8.5)
viridans streptococci	2 ( 3.4)
Group G <i>Streptococci</i>	2 ( 3.4)
Other	2 ( 3.4)
Coagulase-negative staphylococci	2 ( 3.4)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 ( 1.7)
Enterobacteriaceae	7 (11.9)
<i>Escherichia coli</i>	1 ( 1.7)
<i>Klebsiella</i> species	3 ( 5.1)
<i>Enterobacter</i> species	2 ( 3.4)
<i>Citrobacter</i> species	1 ( 1.7)
<i>Vibrio vulnificus</i>	4 ( 6.8)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 ( 1.7)
Others	2 ( 3.4)
Total	59 (100)



**Table 3.** Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* Species Isolated from Cellulitis

Antimicrobial agents	<i>Staphylococcus aureus</i>				<i>Streptococcus</i> species			
	S (%)	I (%)	R (%)	Total	S (%)	I (%)	R (%)	Total
Penicillin	4 ( 15.4)	0 ( 0)	22 (84.6)	26 (100)	15 (100.0)	0 ( 0)	0 ( 0)	15 (100)
Oxacillin	22 ( 84.6)	0 ( 0)	4 (15.4)	26 (100)	—	—	—	—
Clindamycin	21 ( 80.8)	0 ( 0)	5 (19.2)	26 (100)	11 ( 78.6)	1 (7.1)	2 (14.3)	14 (100)
Erythromycin	18 ( 69.2)	1 (3.9)	7 (26.9)	26 (100)	11 ( 78.6)	1 (7.1)	2 (14.3)	14 (100)
Ciprofloxacin	24 ( 92.3)	0 ( 0)	2 ( 7.7)	26 (100)	3 (100.0)	0 ( 0)	0 ( 0)	3 (100)
Levofloxacin	12 ( 85.8)	1 (7.1)	1 ( 7.1)	14 (100)	10 ( 90.9)	1 (9.1)	0 ( 0)	11 (100)
Moxifloxacin	14 (100.0)	0 ( 0)	0 ( 0)	14 (100)	—	—	—	—
Vancomycin	26 (100.0)	0 ( 0)	0 ( 0)	26 (100)	15 (100.0)	0 ( 0)	0 ( 0)	15 (100)
Trimethoprim/sulfamethoxazole	24 ( 92.3)	0 ( 0)	2 ( 7.7)	26 (100)	—	—	—	—

S, Susceptible; I, Intermediate; R, Resistant.

부가 손상되기 쉬운 상황에서 잘 발생한다. 피부손상의 원인으로는 외상이나 수포, 농가진, 궤양, 무좀과 같은 피부질환 등이 있으며, 정맥이나 림프관 폐색으로 인해 부종이 있는 경우 단독이나 연조직염 발생의 위험이 높아진다[4-6]. Dupy 등은 환자-대조군 연구를 통하여 하지에 발생한 단독과 연조직염의 위험인자를 연구하였는데 피부의 손상, 특히 림프부종이 중요한 위험인자였고 그 외에 다리의 부종, 정맥 폐색, 비만 등이 관련 있음을 보고하였다[7]. 단독은 얼굴을 침범하는 경우가 흔하지만, 최근에는 하지를 침범하는 경우가 더 흔하다는 보고가 있다[8, 9]. 본 연구에서는 얼굴이 가장 흔한 단독 발생부위였다. 연조직염은 일반적으로 하지에 흔하게 발생하는 것으로 알려져 있는데, 본 연구에서도 하지에 발생한 경우가 64.9%로 가장 흔했다[2].

단독과 연조직염은 대부분 중하지 않고 다양한 항균제로 치료가 가능하며, 배양검사를 시행하더라도 원인균이 잘 밝혀지지 않기 때문에 합병증이 없는 경우에는 배양검사를 권장하고 있지 않다[10]. 하지만 중증 감염이거나 *S. pyogenes*나 *S. aureus*를 겨냥한 초기 항균제 치료에 반응하지 않는 경우, 면역저하 환자의 경우에는 원인균 확인을 위해 배양검사를 시행하는 것이 필요하다[10]. 단독이나 연조직염 환자에서 원인균 확인을 위해 시행하는 배양검사에는 혈액배양, 흡인배양, 수술검체 배양, 조직생검 배양 등이 있다. 본 연구에서는 배양검사를 시행한 단독 환자 46명 중 3명(6.5%), 연조직염 환자 302명 중 57명(18.9%)에서만 원인균이 밝혀졌다. 연조직염 환자에서 원인균이 분리된 비율은 수술검체 배양 64.5%, 흡인배양 57.1%, 조직생검 배양 27.3%이었고, 혈액배양검사의 양성률이 8.2%로 가장 낮았다. Perl 등은 757명의 지역사회 획득 연조직염 환자 중 553명에서 혈액배양 검사를 시행하였는데 이중 11명에서 원인균주가 분리되어 2.0%의 혈액배양 양성률을 보고하였다[11]. 림프부종이 동반된 환자에서 더 높은 혈액배양 양성률을 보고한 연구도 있으나, 일반적으로 연조직염에서 혈액배양 양성률은 2-4% 정도로 낮은 것으로 알려져 있다[10, 12, 13]. 이처럼 양성률이 낮아 치료 지침 결정에 큰 영향을 미치지 못하기 때문에 혈액배양은 연조직염 환자에서 추천되지 않는다. 하지만 안와부위의 연조직염, 바닷물이나 민물에 노출된 병력이 있는 환자, 균혈증을 시사하는 고열과 오한이 동반된 경우에는 혈액배양을 추천한다[1]. 병변 부위를 바늘로 찔러 흡인한 후 배양검사를 시행하는 흡인배양 양성률은 5% 미만에서 40%까지 다양하게 보고되고 있으며, 병변 부위를 생검하여 그 조직을 배양하는 경

우에는 배양 양성률이 20-30% 정도로 알려져 있다[13-16]. 조직생검 배양검사의 경우 외국 문헌에서 흡인배양보다 양성률이 다소 높은 것으로 보고되었으나, 본 연구에서는 흡인배양검사의 양성률이 57.1%로 조직생검 배양검사 양성률 27.3%보다 더 높았다[13, 14].

단독의 원인균에 대해 조사한 국내 연구는 없었다. 단독의 원인균을 조사한 외국의 연구에 따르면 단독은 대부분 *S. pyogenes*에 의해 발생하고 group C 혹은 group G *Streptococcus*에 의해 발생하기도 하며 드물게 group B *Streptococcus*나 *S. aureus*가 원인균인 경우도 있었다[8]. 본 연구에서 144명의 단독 환자 중 3명(2.1%)에서 원인균이 밝혀졌으며 2명에서 *S. pyogenes*가, 1명에서 group G *Streptococcus*가 분리되어 외국의 연구결과와 차이가 없었다. 연조직염의 가장 흔한 원인균은 streptococci와 *S. aureus*이다. 종기(furuncle), 큰 종기(carbuncle), 농양(abscess)과 관련된 경우에는 *S. aureus*가 원인인 경우가 흔하고, 유발요인이 뚜렷하지 않은 경우에는 streptococci가 가장 흔한 원인균이다[17]. 연조직염의 원인균에 대해 조사한 국내연구가 몇 가지 있으나 대상환자수가 적었다. Lee 등은 54명의 연조직염 환자를 대상으로 피부 생검조직 배양검사를 시행하여 29명에서 원인균이 밝혀졌고 *S. aureus*가 8명(27.4%), streptococci가 5명 (17.2%), *Klebsiella* species, *Proteus* species가 각각 2명(6.9%)의 환자에서 분리되었다고 보고하였다[18]. 또한, Hahn 등은 20대의 젊은 성인 연조직염 환자 121명을 분석하였는데 피하농양이 합병증으로 발생하여 농양에 대해 배양검사를 의뢰한 38명 중 16명에서 원인균이 밝혀졌고, *S. aureus*가 5명(31.3%)에서, *S. pyogenes*가 4명(25.0%)에서, streptococci가 4명(25.0%)에서, coagulase-negative staphylococcus가 2명(12.5%)에서 분리되었음을 보고하였다[19]. 본 연구에서는 전체 연조직염 환자의 7.8%인 57명에서 59주의 원인균이 밝혀졌는데 가장 흔한 원인균은 *S. aureus*이었고, 그 다음은 streptococci의 순이었다.

*S. aureus* 26주 중 4주가 MRSA이었다. 본 연구에서는 지역사회감염 환자들을 대상으로 하였지만 후향적 연구여서 일부 의료기관감염 환자가 제외되지 않았을 가능성이 있다. MRSA가 분리된 4명의 환자 중 2명은 의무기록에서 의료기관에 노출된 병력이 없었고, 항균제 감수성 검사에서 erythromycin, clindamycin, trimethoprim/sulfamethoxazole, ciprofloxacin 등 oxacillin과 penicillin 외에 다른 항균제에는 모두 감수성인 균주이므로 지역사회관련 MRSA (community-associated

MRSA) 감염 가능성도 고려해 볼 수 있겠다. 항균제 감수성 결과에서는 *S. aureus*의 19.2%, *Streptococcus* species의 21.4%가 clindamycin에 내성이었고, *S. aureus*의 30.8%, *Streptococcus* species의 21.4%가 erythromycin에 내성이었다. Levofloxacin에 대한 내성률은 *S. aureus*에서 14.2%, *Streptococcus* species에서 9.1%로 clindamycin이나 erythromycin에 비해 낮았다. 전체 연조직염 환자 중에서 원인균이 증명되어 항균제 감수성 결과를 알 수 있었던 환자의 수가 적다는 제한점이 있지만 연조직염 환자를 경험적으로 치료할 때, 특히 베타락탐 계열 이외의 항균제를 선택해야 하는 경우에 근거자료로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

단독의 선택치료제는 penicillin이다[10]. 전형적인 단독은 연조직염과 쉽게 구별이 되지만 종종 구별이 어려운 경우도 있다. 이러한 경우, 즉 *S. aureus*가 원인일 가능성을 배제할 수 없고, 급성 경과이거나 수포가 동반된 경우에는 nafcillin과 같은 penicillinase-resistant penicillin이나 1세대 cephalosporin을 사용하는 것을 추천한다[3]. 연조직염의 치료제로는 1세대 cephalosporin 혹은 penicillinase-resistant penicillin을 사용한다. 증상이 경미하거나 정맥주사 투여 후 호전 중인 연조직염에 대해서는 경구 항균제를 투여할 수 있으며 1세대 cephalosporin이나 경구 penicillin (amoxicillin, amoxicillin/clavulanate) 투여를 권장한다[1, 10]. 단독이나 연조직염의 치료제로는 여러 계열의 항균제를 사용할 수 있으며 메타분석 결과에서 특정 항균제가 다른 계열의 항균제들에 비해 더 우월한 효과를 보이지 않았다[2]. 연조직염 환자들을 대상으로 한 무작위 전향연구에서 cefazolin과 ceftriaxone 정맥주사의 효과는 동일하였으며, cefazolin과 ampicillin/sulbactam 정맥주사의 효과도 차이가 없었다[20, 21]. 단독 환자에서 선택치료제는 penicillin이지만 본 연구에서는 penicillin을 투여받은 환자(1.5%)보다 1세대 cephalosporin을 투여받은 환자(64.4%)가 훨씬 많았다. 이는 연조직염과 명확하게 구분되지 않았거나 원인균 확인이 쉽지 않아서 보다 광범위한 항균제를 선택하였을 가능성과, penicillin보다 cephalosporin이 익숙한 약제이고 투여하기가 간편하여 선호하였을 가능성이 있다고 판단한다.

본 연구는 단독과 연조직염 환자를 대상으로 시행된 가장 큰 규모의 국내연구이지만 후향연구이기 때문에 진단이 부정확한 환자들이 포함되었을 수 있다. 임상조건만으로 단독과 연조직염의 구분이 어려운 경우들이 있기 때문에 단독 환자의 일부가 연조직염으로, 연조직염 환자의 일부가 단독으로 분류되었을 수 있다. 또 연조직염으로 분류된 4명의 환자에서 *V. vulnificus*가 배양된 점은 일부 괴사근막염 환자가 연조직염으로 잘못 분류되었을 가능성을 시사한다.

879명의 단독과 연조직염 환자를 조사하였을 때 가장 흔한 원인균은 베타용혈 *Streptococcus*와 *S. aureus*였다. 본 연구는 후향적 연구라는 제한점이 있으나, 단독과 연조직염 환자를 대상으로 국내에서 시행된 가장 대규모의 연구로 연구결과가 임상진료에 도움이 될 것으로 생각한다.

## References

- Swartz MN. Clinical practice. Cellulitis. N Engl J Med 2004; 350:904-12.
- Morris AD. Cellulitis and erysipelas. Clin Evid (Online) 2008; pii:1708
- Pasternack MS, Swartz MN. Cellulitis, necrotizing fascitis, and subcutaneous tissue infections. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 7th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009;1289-312.
- Baddour LM, Bisno AL. Recurrent cellulitis after saphenous venectomy for coronary bypass surgery. Ann Intern Med 1982;97:493-6.
- Dankert J, Bouma J. Recurrent acute leg cellulitis after hysterectomy with pelvic lymphadenectomy. Br J Obstet Gynaecol 1987;94:788-90.
- Simon MS, Cody RL. Cellulitis after axillary lymph node dissection for carcinoma of the breast. Am J Med 1992;93:543-8.
- Dupuy A, Benchikhi H, Roujeau JC, Bernard P, Vaillant L, Chosidow O, Sassolas B, Guillaume JC, Grob JJ, Bastuji-Garin S. Risk factors for erysipelas of the leg (cellulitis): case-control study. BMJ 1999;318:1591-4.
- Chartier C, Grosshans E. Erysipelas. Int J Dermatol 1990; 29:459-67.
- Chartier C, Grosshans E. Erysipelas: an update. Int J Dermatol 1996;35:779-81.
- Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Everett ED, Dellinger P, Goldstein EJ, Gorbach SL, Hirschmann JV, Kaplan EL, Montoya JG, Wade JC; Infectious Diseases Society of America. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft-tissue infections. Clin Infect Dis 2005;41:1373-406.
- Perl B, Gottehrer NP, Raveh D, Schlesinger Y, Rudensky B, Yinnon AM. Cost-effectiveness of blood cultures for adult patients with cellulitis. Clin Infect Dis 1999;29:1483-8.
- Woo PC, Lum PN, Wong SS, Cheng VC, Yuen KY. Cellulitis complicating lymphoedema. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2000;19:294-7.
- Hook EW 3rd, Hooton TM, Horton CA, Coyle MB, Ramsey PG, Turck M. Microbiologic evaluation of cutaneous cellulitis in adults. Arch Intern Med 1986;146:295-7.
- Duvanel T, Auckenthaler R, Rohner P, Harms M, Saurat JH. Quantitative cultures of biopsy specimens from cutaneous cellulitis. Arch Intern Med 1989;149:293-6.
- Kielhofner MA, Brown B, Dall L. Influence of underlying disease process on the utility of cellulitis needle aspirates. Arch Intern Med 1988;148:2451-2.
- Sachs MK. The optimum use of needle aspiration in the bacteriologic diagnosis of cellulitis in adults. Arch Intern Med 1990;150:1907-12.

17. Bernard P, Bedane C, Mounier M, Denis F, Catanzano G, Bonnetblanc JM. Streptococcal cause of erysipelas and cellulitis in adults. A microbiologic study using a direct immunofluorescence technique. *Arch Dermatol* 1989;125:779-82.
18. Lee JY, Park SD. A study for improvement of the positive culture rate using skin biopsy specimens in patients with cellulitis. *Korean J Dermatol* 2007;45:134-9.
19. Hahn SH, Yang BK, Kim CH, Ahn TW, Suh SK. Cellulitis in young adults. *J Korean Orthop Assoc* 1998;33:614-9.
20. Grayson ML, McDonald M, Gibson K, Athan E, Munckhof WJ, Paull P, Chambers F. Once-daily intravenous cefazolin plus oral probenecid is equivalent to once-daily intravenous ceftriaxone plus oral placebo for the treatment of moderate-to-severe cellulitis in adults. *Clin Infect Dis* 2002;34:1440-8.
21. Chan JC. Ampicillin/sulbactam versus cefazolin or cefoxitin in the treatment of skin and skin-structure infections of bacterial etiology. *Adv Ther* 1995;12:139-46.