

최근 6년간 소아청소년기 급성 화농성 골관절염의 원인균과 임상 양상; 2003-2009

서울대학교 의과대학 소아과학교실*, 정형외과학교실†, 분당 서울대학교병원 소아청소년과‡, 정형외과§
 최진형* · 최영준* · 홍기배* · 이진아* · 유원준† · 김한수† · 박문석† · 조태준†
 정진엽† · 이환중* · 최인호† · 최은화*

The Etiology and Clinical Features of Acute Osteoarthritis in Children; 2003-2009

Jin Hyoung Choi, M.D.* , Young June Choe, M.D.* , Ki Bae Hong, M.D.* , Jina Lee, M.D.* , †
 Won Joon Yoo, M.D.† , Han Soo Kim, M.D.† , Moon Seok Park, M.D.†, § , Tae Joon Cho, M.D.†
 Chin Youb Chung, M.D.†, § , Hoan Jong Lee, M.D.* , In Ho Choi, M.D.† , and Eun Hwa Choi, M.D.*

Department of Pediatrics*, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Department of Orthopedic Surgery†, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Department of Pediatrics‡, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

Department of Orthopedic Surgery§, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea

Purpose : This study was performed for the purpose of finding causative organisms and clinical features of septic arthritis or acute osteomyelitis in children.

Methods : The study involved a retrospective review of the medical records of 63 microbiologically confirmed cases of acute pyogenic arthritis and osteomyelitis. All of the cases were brought about by community-associated infections and managed at the Seoul National University Children's Hospital or Seoul National University Bundang Hospital from June 2003 to July 2009.

Results : The median age of all cases was 60 months and there were 35 males and 28 females. Major involved joints included the hip joint (15 cases), knee joint (7 cases), shoulder joint (4 cases), and elbow joint (4 cases). Also, major involved bones included the femur (20 cases), tibia (13 cases), humerus (7 cases), and radius (7 cases). *Staphylococcus aureus* was the most commonly identified causative organism, accounting for 49 cases (77.8%). Of the 49 isolates of *S. aureus*, methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) accounted for 8 cases (16.3%). Group B streptococcus spp. (GBS) and *Salmonella* spp. accounted for 3 cases, respectively. Nafcillin or cefazolin was often prescribed as an initial empirical antibiotic. There were 9 cases that were managed by a regimen that included vancomycin as the first choice. Fifty four cases (85.7%) recovered without any complications. Methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA), responsible for 41 cases, caused chronic complications in 3 cases. Of 8 cases caused by MRSA, 1 case showed chronic complication. There were no fatal cases.

Conclusion : *S. aureus* remains the most common organism causing acute pyogenic arthritis and osteomyelitis of childhood acquired in the community. The high prevalence of methicillin resistance among *S. aureus* should be considered carefully in the selection of initial empirical antibiotics. (Korean J Pediatr Infect Dis 2011;18:31-39)

Key Words : Osteomyelitis, Arthritis, Pyogenic osteoarthritis, *Staphylococcus aureus*, Children

*The content of this paper was presented at the Annual Autumn Meeting of the Korean Society of Pediatric Infectious Diseases, November 14th, 2009.

접수 : 2010년 10월 11일, 수정 : 2010년 10월 19일, 승인 : 2010년 10월 19일

책임저자 : 최은화, 서울대학교 의과대학 소아과학교실

Tel : 02)760-3624, Fax : 02)743-3455, E-mail : eunchoi@snu.ac.kr

서론

급성 화농성 골수염 및 관절염은 성인에 비해 소아에서 비교적 흔히 볼 수 있는 질환으로서¹⁾ 외상이나 수술에 의한 국소 감염이나 전신적 균혈증 등에 뒤따라 발생하게 된다¹⁻³⁾. 골 및 관절 감염증은 뼈의 해부학적 특징으로 인해 다른 감염증에 비해 항생제 치료에 의한 완치율이 낮고, 수술적 치료가 병행되는 경우가 많다⁴⁾.

급성 화농성 골 및 관절염은 진단 및 치료가 지연되거나 부적절할 경우 빠르게 성장하는 소아기에서 골 및 관절 손상을 일으키고 만성적인 후유증을 초래할 수 있어 신속하고 정확한 진단 및 원인균 동정, 적절한 항생제 사용과 수술적 치료가 반드시 요구된다⁵⁾.

소아청소년기 급성 화농성 관절염 및 골수염의 원인균으로는 황색 포도알균(*Staphylococcus aureus*)이 가장 흔하며, 그 외의 원인균으로 신생아기에는 group B streptococcus (GBS)을 들 수 있고⁵⁾, 영아기 및 이후로는 *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* 등과 그람 음성균인 *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, 및 *Pseudomonas aeruginosa* 등을 들 수 있다²⁻⁴⁾.

이러한 급성 화농성 관절염 및 골수염의 원인균은 시대적 배경, 백신 접종, 지역사회 항생제 내성률에 의해 변할 수 있다^{2, 7, 8)}.

가장 흔한 원인균인 *S. aureus*는 국내에서는 1980년대부터 메티실린에 내성을 보이는 methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) 감염이 지속적으로 증가하여 현재 대부분의 국내 3차 의료 기관에서 분리되는 *S. aureus* 균주 중 MRSA의 비율이 70%를 상회하는 것으로 보고된 바 있다^{9, 10)}.

최근 외국에서는 1년 이내에 입원 혹은 수술을 받거나 장기 요양소에 거주한 경우, 투석을 받거나 중심 정맥관과 같은 의료기를 갖는 등의 MRSA 획득의 위험 인자가 없는 사람에게서 발생한 지역사회 관련 메티실린 내성 황색포도알균(community-associated MRSA, CA-

MRSA) 감염이 지속적으로 증가하고 있고^{11, 12)} 일부에서는 중증의 감염증을 일으켜 심각한 결과를 초래하기도 하였다¹³⁻¹⁶⁾.

아직 국내에서는 CA-MRSA 감염에 의한 심한 합병증이나 사망은 많이 보고되지 않고 있지만, 소아 연령에서 CA-MRSA 감염의 위험이 높기 때문에^{12, 17)} 주의 깊게 추세를 살펴볼 필요가 있다.

본 연구는 최근 6년간 지역사회 감염으로 인한 소아청소년기 급성 화농성 골관절염의 원인균과 임상 양상을 분석하고 적절한 경험적 항생제 선택에 도움이 되고자 시행하였다.

대상 및 방법

2003년 6월부터 2009년 7월까지 서울대학교 어린이 병원과 분당 서울대학교병원에 급성 화농성 골수염 또는 관절염으로 입원한 15세 이하 환아들 중 혈액, 관절액 혹은 조직으로 시행한 세균 배양 검사상 원인균이 증명된 63례를 대상으로 하였다. 본 연구에서는 지역사회 감염을 대상으로 하였으며, 병원에서 퇴원 후 2주 이내 발생하였거나, 입원 48시간 후 발생한 감염은 원내 감염으로 판단해 제외하였다.

지역사회 감염은 입원 48시간 이내, 혹은 응급실이나 외래에서 균이 분리된 사례 중 의료기관 관련 위험인자가 있는 경우인 지역사회 발생, 의료기관 관련 감염(communitary-onset, healthcare-associated *S. aureus* infection; CO-HA)과 지역사회에서 발생한 감염 중 의료기관 관련 위험인자가 없는 환자에서 입원 48시간 이내, 혹은 응급실이나 외래에서 균이 분리된 경우인 지역사회 관련 황색포도알균 감염(communitary-associated *S. aureus* infection, CA)을 포함하였다¹⁸⁾. 의료기관 관련 위험인자는 ① 최근 1년 이내의 입원, 수술, 인공투석, 또는 장기요양시설에 거주하였던 병력이 있거나, ② 분리 당시 중심정맥관, 도뇨관, 기관절개관, 위조루 등 의료기구가 체강 내에 있는 경우, 그리고 ③ 과거 MRSA가 분리되었던 병력이 있는 경우로 정의하였다¹⁸⁾.

급성 화농성 관절염 및 골수염은 증상의 지속 기간이 2주 이내로, 병변의 통증, 압통, 발적, 국소적 열감, 부종, 운동 장애, 38℃ 이상의 전신 발열 등의 임상 증상을 적어도 한 가지 이상 나타내고, 방사선학적 검사상 관절염 및 골수염의 소견이 있는 것으로 정의하였다.

모든 환아들의 의무기록을 후향적으로 분석하여 환아의 나이, 성별, 기저 질환의 유무, 외상 등 선행 요인 유무, 발생 부위, 임상 증상 및 징후, 혈액 검사상 백혈구 수치, CRP, ESR과 같은 염증 지표, 방사선학적 검사 유무 및 결과, 원인균과 항생제 감수성 결과, 항생제 치료에 대한 반응 및 항생제 투여 기간, 수술적 치료 유무에 대해 조사하였다.

초기 항생제에 대한 반응이 적절한 경우는 항생제 투여 후 3일 이내 해열되거나 혈액 검사상 염증 지표를 감소시킨 경우로 정의하였다.

결 과

1. 연령, 성별 분포 및 진단 분류

서울대학교 어린이병원에 입원한 33례와 분당 서울대학교병원에 입원한 30례를 대상으로 하였고 이들의 중앙 연령은 60개월(범위: 생후 8일-15세)이었다. 남아는 35명으로 55.6%, 여아는 28명으로 44.4%를 차지하였다.

급성 관절염으로 진단된 15례(23.8%), 급성 골수염 21례(33.3%), 급성 관절염과 골수염이 병발된 8례(12.7%)가 포함되었고, 방사선학적 검사나 수술 소견에서 골절, 농양, 근염 등의 합병증이 발견된 골 및 관절 감염은 총 19례(30.2%)가 포함되었다.

2. 선행 요인 및 기저 질환

증상이 나타나기 2주 이내 발생한 외상이나 침술, 이전의 골관절 수술력 등의 선행 요인이 있는 경우는 63례 중 12례(19%)였다.

한편 7례(11.1%)는 기저 질환을 가진 환아에서 발생

하였다. 기저 질환은 급성 림프모구성 백혈병, 골육종, 간모세포종, 골낭종, 혈관 내피종, 선천성 중성구 감소증, 뇌성마비가 각각 1례씩 포함되었다.

3. 침범 부위

전체 급성 화농성 골 및 관절염 증례에서 침범된 관절 부위는 1개의 관절 30례(88.2%)이고 2개 이상의 관절 4례(11.8%)가 있었다. 골수 부위의 경우 33례(71.7%)에서 1개 부위를 침범하였고, 13례(28.3%)에서 2개 이상의 골수를 침범하였다.

관절은 고관절을 침범한 것이 15례(37.5%)로 다수를 차지하였고, 슬관절 7례(17.5%), 견관절과 주관절이 각각 4례(10%)에서 침범되었으며 족관절을 포함한 다른 부위가 10례(25%) 있었다.

골수 침범 부위는 대퇴골이 20례(33.9%), 경골이 13례(22%), 요골과 상완골이 각각 7례(11.9%)씩 차지하였고, 12례(20.3%)에서는 기타 골수 부위를 침범하였다(Table 1).

4. 임상 증상

총 63례 중 50례(79.4%)에서 38℃ 이상의 전신 발열을 나타내었고, 13례(20.6%)에서는 전신 발열을 보이지 않았다. 통증과 압통에 대해 기술된 62례 중 62례 모두에서 침범 부위 통증을 보였고, 61례(98.4%)에서 압통을 나타내었다. 발적에 대해 기술된 37례 중 15례에서 발적을 나타내었고, 국소 열감에 대해 기술된 40례 중 29례에서 국소 열감을 나타내었다. 부종 여부에 대해 기술된 48례 중 40례에서 부종을 보였다. 운동 제한은

Table 1. Location of Involved Sites in Acute Pyogenic Osteoarthritis

Joint	No. (%)	Bone	No. (%)
Hip	15 (37.5)	Femur	20 (33.9)
Knee	7 (17.5)	Tibia	13 (22.0)
Shoulder	4 (10.0)	Humerus	7 (11.9)
Elbow	4 (10.0)	Radius	7 (11.9)
Others	10 (25.0)	Others	12 (20.3)
Total	40 (100)	Total	59 (100)

기술된 50례 중 37례에서 나타났다. 골 및 관절 감염의 전형적인 임상 증상 세가지를 이루는 발열, 국소 통증, 부종을 동시에 보인 경우는 기술된 48례 중 31례이었다.

5. 원인균

혈액이나 관절액, 수술장에서 얻은 조직이나 고름 등에서 동정된 원인균에 대해 조사한 결과, 관절액이나 조직, 고름에서만 균이 동정된 경우는 전체 63례 중 46례(73%)이고 혈액에서도 균이 동정되어 균혈증이 동시에 증명된 경우는 17례(27%)이었다. 급성 골수염으로 진단된 21례 중 8례가 혈액 배양 검사에서 균이 동정되었으며, 합병증이 발생한 관절염 및 골수염 19례 중 5례에서 혈액 배양 검사상 균이 동정되었다. 급성 관절염의 경우 15례 모두 관절액에서 균이 동정되었고 그 중 2례에서 혈액에서도 균이 동정되었다. 급성 관절염과 골수염이 병발한 8례 중 혈액에서만 균이 동정되고, 관절액에서는 균이 동정되지 않은 1례가 있었다.

동정된 원인균 중 황색 포도알구균이 49례로 77.8%를 차지하였고, 49례 중 메티실린 감수성을 보이는 methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA)가 41례(65.1%), MRSA는 8례(12.7%)를 나타내었다. 이외에 GBS, *Salmonella* spp.가 각각 3례, *S. pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*가 각각 2례를 차지하였다. 치아로 물린 후 발병한 사례에서 *Acinetobacter baumannii*가 원인균으로 동정되었고, *Mycobacterium other than tuberculosis*, Group G *streptococcus*, *Streptococcus viridians*도 각각 1례씩 차지하였다(Table 2).

연령별로 분류하여 원인균을 조사한 결과 1개월 미만의 신생아에서는 총 4례 중 3례에서 GBS가 원인이 되었고, 1례에서 MRSA가 원인이었으며, 1개월 이상 3개월 미만의 영아에서는 4례 모두 MSSA가 원인균이었다. 3개월 이상 5세 미만의 환자에서는 총 23례 중 15례에서 MSSA가 원인이 되었고, 2례에서 MRSA가 원인이 되었다. 5세 이상의 환자에서는 32례 중 MSSA가 22례, MRSA가 5례를 차지하였다(Table 3).

6. 초기 항생제 선택 및 초기 항생제에 대한 반응

초기 항생제로 1세대 cephalosporin이나 nafcillin을 선택한 경우는 27례(42.9%)이었고, 1세대 cephalosporin이나 nafcillin에 다른 약제를 병용한 경우가 20례(31.7%), vancomycin을 포함한 경우가 9례(14.3%)이었다.

초기 항생제에 원인균에 감수성을 보이는 약제가 포함된 경우는 51례(81%)이고, 원인균에 내성인 약제를 초

Table 2. Causative Organisms for Bone and Joint Infections

Organism	No. (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	49 (77.8)
methicillin-sensitive	41 (65.1)
methicillin-resistant	8 (12.7)
Group B <i>streptococcus</i>	3
<i>Salmonella</i> spp.	3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
<i>Mycobacterium other than tuberculosis</i>	1
Group G <i>streptococcus</i>	1
<i>Streptococcus viridians</i>	1
Total	63 (100)

Table 3. Causative Organisms Classified According to Age Groups

Age	No. (%)	Organism (No.)
<1 mo	4 (6.3)	GBS (3), MRSA (1)
≥1 mos-<3 mos	4 (6.3)	MSSA (4)
≥3 mos-<5 yrs	23 (36.6)	MSSA (15), MRSA (2) <i>S. pneumoniae</i> (2) M. Tb (2), MOTT (1) <i>Salmonella</i> spp. (1)
≥5 yrs-15 yrs	32 (50.8)	MSSA (22), MRSA (5) <i>Salmonella</i> spp. (2), Group G <i>streptococcus</i> (1), <i>Streptococcus viridians</i> (1) <i>Acinetobacter baumannii</i> (1)
Total	63 (100)	

Abbreviations : MSSA, Methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*; MRSA, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; M. Tb, *Mycobacterium tuberculosis*; MOTT, *Mycobacterium other than tuberculosis*

기에 사용한 것은 12례(19%)이었다.

항생제 투여 후 3일 이내에 해열되거나 혈액 검사상 염증 지표 감소를 보인 경우를 초기 항생제에 적절한 반응을 보인 것으로 정의할 때, 적절한 반응을 보인 것이 43례(68.3%), 4일 이상 발열이 지속되거나 증상이 악화되는 등 임상적 경과가 부적절하였던 경우가 20례(31.7%)이었다.

한편 초기 항생제에 적절한 반응을 보인 43례 중에서 원인균이 초기 항생제에 감수성을 보인 것은 40례이고, 3례에서는 초기 항생제에 내성인 원인균이 동정되었으나 초기에 해열되거나 혈액 검사상 염증 지표 감소를 보였다. 이런 경우 추후 동정 결과 확인 후 적절한 항생제로 변경하였다.

7. 초기 항생제 변경 여부 및 변경 이유

초기 항생제를 변경한 경우는 40례(63.5%)이었다. 항생제 변경의 이유는 원인균이 내성을 갖는 항생제를 사용한 경우가 9례(22.5%), 원인균이 초기 항생제에 감수성을 보인 약제를 투여하였으나 임상적 호전이 없거나 악화된 경우가 9례(22.5%)이고, 초기에 vancomycin을

포함하였다가 항생제 감수성 결과에 따라 변경한 경우가 7례(17.5%), 간기능 이상이나 백혈구 감소증 등의 혈액학적 이상, 발열, 발진 등 항생제 약물 부작용으로 인해 변경한 경우가 5례(12.5%), 감수성이 더 좋은 약제로 변경한 경우가 5례(12.5%)이었다.

8. 지역 사회 MRSA 감염증 8례에 대한 분석

지역사회 MRSA에 의한 8례의 환자 연령, 성별, 진단명 및 선행 요인, 초기에 투여한 항생제 및 항생제에 대한 반응, 최종 성적에 대해 조사한 결과는 Table 4와 같다.

이 중 초기 항생제로 vancomycin을 투여한 경우는 1례가 있었고, 초기 항생제로 vancomycin을 포함하지 않은 나머지 7례 중 6례도 합병증 없이 호전되었다.

초기에 vancomycin을 투여하지 않은 경우, vancomycin이 투여될 때까지 기간의 중앙값은 6일이었다.

9. 항생제 치료 종료 후 치료 성적

합병증 없이 호전된 경우가 54례(85.7%), 합병증을 동반한 호전을 보인 경우가 9례(14.3%) 있었고 사망례

Table 4. Analysis of Cases Caused by Methicillin-resistant *S.aureus*

Age/Sex	Diagnosis	Risk factor	Initial antibiotics	Response to initial antibiotics	Outcome
8 days/M	Septic arthritis	Neonate	Vancomycin+ cefotaxime	Appropriate*	Improved without complication
25 mos/M	Septic arthritis	None	Nafcillin+ ceftriaxone	Appropriate	Surgical site infection
3 yrs/F	Acute osteomyelitis	None	Cefazolin+ tobramycin	Appropriate	Improved without complication
7 yrs/M	Acute osteomyelitis	None	Nafcillin	Appropriate	Improved without complication
10 yrs/M	Acute osteomyelitis	None	Nafcillin+ cefotaxime	Fever sustained	Improved without complication
11 yrs/F	Septic arthritis	None	Cefazolin	Fever sustained	Improved without complication
12 yrs/M	Acute osteomyelitis	Trauma	Cefazolin	Aggravated	Improved without complication
13 yrs/F	Complicated septic arthritis	None	Nafcillin	Fever sustained	Improved without complication

*Definition: Fever subsided within 3 days after initial antibiotic therapy

는 없었다. 합병증의 종류로는 만성 골수염, 성장판 손상, 관절 신전 장애, 재감염 및 재수술이 있었고, 각각 만성 골수염은 4례, 성장판 손상 2례, 관절 신전 장애 1례, 재감염으로 인한 재수술 1례, 수술 부위 재감염으로 인한 수술 후 만성 골수염이 병발한 1례를 보였다.

이번 연구에서 수술적 치료를 시행한 경우는 모두 56례(88.9%)이고, 7례(11.1%)에서 시행하지 않았다. 수술적 치료를 시행하지 않은 경우 급성 골수염이 6례, 급성 골수염과 관절염이 병발된 것이 1례이었다. 수술적 치료를 시행하지 않은 급성 골수염과 관절염이 병발된 1례에서 침범된 관절 부위는 천장 관절이었다. 수술적 치료를 하지 않은 7례의 원인균으로는 MSSA 5례, MRSA 2례이었다. 수술적 치료를 하지 않은 7례 모두 합병증 없이 호전되었다.

고 찰

급성 화농성 관절염 및 골수염은 성인에 비해 소아에서 비교적 흔한 질환으로 조기 진단과 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 빠르게 성장하는 소아기에서 만성적인 후유증을 초래할 수 있는 중요한 질환이다^{1, 5)}. 따라서 임상 증상 및 혈액학적 검사, 방사선학적 검사를 통해 빠르게 진단하고 적절한 경험적 항생제를 초기에 투여하며 필요시 초기에 수술적 치료를 시행해야 한다. 또한 혈액이나 관절액, 조직 배양을 통해 원인균을 검출하여 원인균에 감수성을 보이는 항생제를 적절한 기간 동안 투여하여야 한다.

이번 연구에서는 2003년 6월부터 2009년 7월까지 서울대학교 어린이병원과 분당 서울대학교병원에서 지역사회 감염을 통해 발병한 환자를 대상으로 연령, 성별, 선행 요인 및 기저질환의 유무, 침범 부위와 임상 증상, 초기 경험적 항생제 선택 및 원인균, 초기 항생제에 대한 반응 등에 대해 조사하였다.

급성 화농성 관절염 및 골수염의 가장 흔한 침범 부위를 조사한 결과, 관절은 고관절, 슬관절, 견관절 등과 같이 장골 사이의 관절을 주로 침범하였고, 골수의 경우 대

퇴골, 경골, 요골과 같은 장골을 주로 침범하였다. 천장 관절이나 손과 발의 단골을 침범한 경우는 침을 맞거나 외상을 입는 것과 같은 선행 요인이 있었다.

본 연구에 포함된 63례 중 2개 이상의 관절을 침범한 경우는 4례(11.8%)이고, 2개 이상의 골수를 침범한 것은 13례(28.3%)이다. 이 중 3례에서 2개 이상의 관절과 골수를 동시에 침범하였는데 3례 모두 방사선학적 검사나 수술 소견에서 골절, 농양, 근염 등의 합병증이 발견된 골관절 감염이었다.

임상 양상 중 전신 발열이 골 및 관절의 통증이나 압통 등의 증상에 선행하여 나타난 경우는 11례(17.5%)가 있었다. 반면에 전신 발열이 없는 급성 화농성 관절염 및 골수염이 13례(20.6%)를 차지하는 것으로 보아 정상 체온을 보이는 환자의 경우에도 골 및 관절의 통증을 호소하는 경우나 골격계의 움직임에 장애가 있을 경우, 이 질환을 의심하고 혈액이나 관절액 배양 및 방사선학적 검사를 시행할 필요가 있을 것으로 보인다.

본 연구에서는 후향적으로 의무기록을 분석하여 발열, 통증, 압통 이외의 임상 증상에 대해 기록되지 않은 증례가 다수 있다는 한계가 있었다.

63례 중 황색 포도알구균이 49례(77.8%)로 다수를 차지하였고, 49례 중 MSSA가 41례(65.1%), MRSA는 8례(12.7%)를 보였다. 한편 생후 1개월 미만 신생아에서는 GBS가 주요 원인균이었다.

한편 b형 *Haemophilus influenzae* (Hib)는 예방접종이 도입되기 전에는 급성 화농성 관절염 및 골수염의 주된 원인이었으나¹⁹⁾ 이번 조사에서는 이 균으로 인한 감염은 없었다. 최근 대만, 호주 등 외국에서도 Hib 예방접종 도입 후, 이로 인한 급성 화농성 관절염 및 골수염의 빈도가 매우 낮아진 것을 알 수 있다^{20, 21)}.

최근 외국에서는 CA-MRSA 감염이 지속적으로 증가하고 있고^{11, 13)} 미국에서 시행한 연구에 따르면 2세 미만 소아에서 CA-MRSA 감염 빈도가 높은 것으로 보고되었다¹²⁾. 우리나라에서도 지역사회에서 황색 포도알구균 감염증이 유행한 사례가 보고된 바 있고, 감염된 소아 또는 그 가족의 전비강에서 분리한 MRSA 유전형에 대

해 보고된 바 있다^{22, 23}).

급성 화농성 관절염 및 골수염의 경우 황색 포도알균이 가장 흔한 원인으로 알려져 있고, MRSA 감염 빈도가 높아지는 추세를 보았을 때 급성 화농성 골 및 관절염에서 일차적으로 vancomycin 투여를 고려해야 하는가에 대한 의문이 생길 수 있다.

본 연구에서 MRSA 감염증 총 8례 중 신생아에서 발생한 1례에서 초기 항생제로 vancomycin을 투여하였고, 나머지 7례에서는 nafcillin 또는 cefazolin을 초기 항생제로 투여하고 배양 검사 결과 확인 후 또는 발열이 지속되며 배양 검사상 그람 양성균이 자란다는 중간 결과에 따라 vancomycin으로 변경하였다.

치료 후 최종 성적은 초기에 vancomycin을 투여하지 않은 7례 중 1례에서만 수술 부위 감염이 있어 재수술을 하였고, 나머지 6례는 합병증 없이 호전되는 결과를 보여 치료 성적에 영향을 주지 않은 것으로 나타났지만, 증례수가 적었기 때문에 본 연구만으로는 vancomycin의 초기 경험적 투여에 대해서 확실한 결론을 내리기 어렵다. 이에 대해서는 향후 더 많은 증례를 대상으로 하는 연구 결과에 따라 결정되어야 할 것으로 보인다.

한편 합병증을 동반한 9례의 원인균은 *M. tuberculosis*, *A. baumannii*, *Mycobacterium other than tuberculosis*, GBS, MRSA, group G streptococcus가 각 1례씩 차지하였고, 나머지 3례에서는 MSSA가 원인균으로 동정되었다. 이 3례에서 환자의 연령은 각각 6세, 11세, 12세였고, 3례 모두에서 외상이나 침술과 같은 선행요인이 있었으며 진단은 급성 골수염 2례, 농양이 있는 급성 골관절염 1례이다.

이번 연구는 최근 6년간 지역사회 감염으로 인한 소아청소년기 급성 화농성 관절염 및 골수염의 원인균과 임상 양상을 분석하고 적절한 초기 경험적 항생제 선택에 도움이 되고자 시행하였다.

황색 포도알균은 골격의 1형 콜라겐(type 1 collagen)에 부착할 수 있는 능력이 있다고 알려져 있고, 급성 화농성 골관절염의 가장 흔한 원인균이다. 아직 우리나라에서는 CA-MRSA에 의한 감염의 빈도가 높지 않

으나, 국내 3차 의료기관에서 분리되는 *S. aureus* 균주 중 MRSA의 비율이 70%를 상회하며^{9, 10}, 외국의 경우 CA-MRSA 감염이 지속적으로 증가하고^{11, 12} 일부에서는 중증의 감염증을 일으켜 심각한 결과를 초래한다는 보고¹³⁻¹⁶를 고려할 때 추후 지역사회에서 항생제 내성균에 의한 골관절염의 발생이 증가할지에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다.

급성 화농성 골관절염의 예후는 대부분 양호한 것으로 보고되고 있지만, 진단이 늦어질수록 합병증의 빈도가 증가하므로²⁴, 조기 진단 및 적절한 치료를 통해 관절 구축이나 골성장 지연 등을 예방하도록 노력해야 할 것이다.

요 약

목적: 급성 화농성 관절염 및 골수염은 성인에 비해 소아에서 비교적 흔히 볼 수 있는 질환으로 진단 및 치료가 지연되거나 부적절할 경우 만성적인 후유증을 초래할 수 있다. 본 연구에서는 최근 6년간 우리나라 2개 대학병원에서 경험한 급성 관절염 및 골수염의 원인균과 임상 양상을 분석하였다.

방법: 2003년 6월부터 2009년 7월까지 지역사회에서 발생한 급성 화농성 골관절염으로 서울대학교 어린이병원과 분당 서울대학교병원에 입원한 15세 이하 환아들 중 혈액이나 관절액, 조직에서 시행한 세균 배양 검사상 원인균이 증명된 63례를 대상으로 하여 의무 기록을 후향적으로 분석하였다.

결과: 총 63명의 중앙 연령은 60개월이고, 남아는 35명, 여아는 28명으로 약 1.25:1의 비율을 보였다. 침범 부위 중 관절은 고관절을 침범한 것이 15례(37.5%)로 다수를 차지하였고, 슬관절 7례(17.5%), 견관절과 주관절이 각각 4례(10%)에서 침범되었고, 골수 침범 부위는 대퇴골이 20례(33.9%), 경골이 13례(22%), 요골과 상완골이 각각 7례(11.9%)씩 차지하였다. 원인균 중 *S. aureus*가 49례로 77.8%를 차지하였고, 이 49례 중 MSSA가 41례(83.7%), MRSA는 8례(16.3%)를 나타

내었다. GBS, *Salmonella* spp.는 각각 3례를 차지하였다. 한편 생후 1개월 미만의 신생아 4례 중 3례에서 GBS가 동정되었다. 초기 항생제로는 1세대 cephalosporin 또는 nafcillin 단독 요법을 선택한 경우가 27례(42.9%)로 가장 흔했고 vancomycin을 포함한 경우는 총 9례(14.3%)이었다. 총 63례 중 54례(85.7%)에서 합병증 없이 호전되었고, 만성 골수염, 성장판 손상, 관절 신전장애, 재감염 및 재수술 등 합병증을 동반한 호전을 보인 경우가 9례(14.3%)이었고 사망례는 없었다.

결론: 지역사회에서 발생한 소아청소년 관절염 및 골수염의 가장 흔한 원인균은 *S. aureus*이고 이 중 MRSA는 16.3%를 차지하므로 신중한 항생제 선택을 필요로 한다.

References

- Krogstad P. Osteomyelitis and septic arthritis. In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler GJ, Kaplan SL, eds. Textbook of Pediatric Infectious Diseases, 5th ed. W.B Saunders, Philadelphia, 2004;713-36 .
- Shirliff ME, Mader JT. Acute septic arthritis. Clin Microbiol Rev 2002;15:527-44.
- Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. Lancet 2004;364:369-79.
- Dormans JP, Drummond DS. Pediatric Hematogenous Osteomyelitis: New trends in presentation, diagnosis, and treatment. J Am Acad Orthop Surg 1994;2:333-41.
- Manzotti A, Rovetta L, Pullen C, Catagni MA. Treatment of the late sequelae of septic arthritis of the hip. Clin Orthop Relat Res 2003;410:203-12 .
- Korakaki E, Aligizakis A, Manoura A, Hatzidaki E, Saitakis E, Anatoliotaki M, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* osteomyelitis and septic arthritis in neonates: diagnosis and management. Jpn J Infect Dis 2007;60:129-31.
- Shoaib A, Rethnam U, Bansal R, Clay N. The effects of mass immunization on *Haemophilus influenzae* type B-related orthopaedic disease. J Pediatr Orthop B 2007;16:236-8.
- Goergens ED, McEvoy A, Watson M, Barrett IR. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children. J Paediatr Child Health 2005;41:59-62.
- Chong Y, Lee K. Present situation of antimicrobial resistance in Korea. J Infect Chemother 2000;6:189-95.
- Kim HB, Jang HC, Nam HJ, Lee YS, Kim BS, Park WB, et al. In vitro activities of 28 antimicrobial agents against *Staphylococcus aureus* isolates from tertiary-care hospitals in Korea: a nationwide survey. Antimicrob Agents Chemother 2004;48:1124-7.
- Maltezou HC, Giamarellou H. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. Int J Antimicrob Agents 2006;27:87-96.
- Fridkin SK, Hageman JC, Morrison M, Sanza LT, Como-Sabetti K, Jernigan JA, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease in three communities. N Engl J Med 2005;352:1436-44.
- From the Centers for Disease Control and Prevention. Four pediatric deaths from community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*--Minnesota and North Dakota, 1997-1999. JAMA 1999;282:1123-5.
- Kaplan SL, Hulten KG, Gonzalez BE, Hammerman WA, Lamberth L, Versalovic J, et al. Three-year surveillance of community-acquired *Staphylococcus aureus* infections in children. Clin Infect Dis 2005;40:1785-91.
- Hussain FM, Boyle-Vavra S, Bethel CD, Daum RS. Current trends in community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a tertiary care pediatric facility. Pediatr Infect Dis J 2000;19:1163-6.
- Kallen AJ, Driscoll TJ, Thornton S, Olson PE, Wallace MR. Increase in community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a Naval Medical Center. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:223-6.
- Diederer BM, Kluytmans JA. The emergence of infections with community-associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. J Infect 2006;52:157-68.
- Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S et al. Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States. JAMA 2007;298:1763-71.
- Welkon CJ, Long SS, Fisher MC, Alburger PD. Pyogenic arthritis in infants and children: a review of 95 cases. Pediatr Infect Dis 1986;5:669-76.
- Yuan HC, Wu KG, Chen CJ, Tang RB, Hwang BT. Characteristics and outcome of septic arthritis in children. J Microbiol Immunol Infect 2006;39:342-7.
- Goergens ED, McEvoy A, Watson M, Barrett IR. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children. J Paediatr Child Health 2005;41:59-62.
- Ma SH, Lee YS, Lee SH, Kim HK, Jin JS, Shin EK, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones

- with distinct clinical and microbiological features in a Korean community. *J Med Microbiol* 2007;56:866-8.
- 23) Park CH, Jeong YJ, Choi WJ, Park SB, Kim HS, Kang CM, et al. 4 cases of staphylococcal scalded skin syndrome. *Korean J Pediatr* 2004;47:106-10.
- 24) Lunseth PA, Heiple KG. Prognosis in septic arthritis of the hip in children. *Clin Orthop* 1979;139:81-5.