

괴사성 근막염의 고찰

정현석¹ · 김동철¹ · 조상현² · 한병기¹ · 강상윤¹

포천중문 의과대학교 분당차병원 성형외과교실¹, 동국대학교 의과대학 성형외과교실²

Consideration of Necrotizing Fasciitis

Seok Hyun Jung, M.D.¹, Dong Chul Kim, M.D., Ph.D.¹,
Sang Hun Cho, M.D., Ph.D.², Byung Ki Han, M.D., Ph.D.¹,
Sang Yoon Kang, M.D., Ph.D.¹

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, ¹Bundang
CHA Hospital, College of Medicine, Pochon CHA University,
²Dongkook University Ilsan Hospital, Gyeonggi, Korea

Purpose: A necrotizing fasciitis is a rare, but insidiously advancing fatal soft tissue infection characterized by extensive fascial necrosis. Diagnosis & treatment of this disease are difficult. Necrotizing fasciitis tend to begin with constitutional symptoms of fever and chills. Quite a many lab studies and imaging studies such as standard radiography, computerized tomography can be used, but nothing can confine the extent of affected tissue. Aggressive surgical interventions are often required because of large skin and soft tissue deformity. However, many patients with necrotizing fasciitis are not healthy enough to overcome aggressive surgical intervention.

Methods: Since 2000, we treated 10 patients with necrotizing fasciitis. In 4 patients, we used magnetic resonance imaging(MRI) as a tool for diagnosis as soon as necrotizing fasciitis was doubted. We treated patients with delayed coverage with Alloderm[®] & split thickness skin graft or delayed wound closure in as many cases as possible.

Results: In 4 patients using preoperative MRI, diagnosis could be made in earlier stage of the disease compared to other patients. Our treatment modality was debridement and coverage with Alloderm[®] & split thickness skin graft. We could reconstruct deformities without significant limitation of movement in 7 cases.

Received December 5, 2006
Revised February 13, 2007

Address Correspondence: Sang Yoon Kang, M.D., Ph.D.,
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of
Medicine, Pochon CHA University, Bundang CHA General
Hospital, 351 Yatap-dong, Bundang-gu, Sungnam, Gyeonggi-do
460-070, Korea. Tel: 031) 780-5282 / Fax: 031) 780-5285 / E-mail:
sykang@cha.ac.kr

* 본 논문은 제 55차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 구연
발표되었음.

Conclusion: We diagnosed and treated 10 necrotizing fasciitis with MRI and Alloderm[®] graft, and results were good.

Key Words: Necrotizing fasciitis, Magnetic resonance imaging, Alloderm[®] graft

I. 서론

괴사성 근막염은 외상, 수술 등에 의한 박테리아의 체내 유입을 통하여 근막 및 피하 연부조직을 따라 진행되는 감염으로 광범위한 진행과 이차적 피부괴사를 특징으로 하는 질환이다. 이는 비교적 드문 질환이나 긴급한 치료가 동반되지 않을 경우 생명을 위협할 수 있다. 따라서 조기 진단과 즉각적인 광범위 수술적 처치가 사망률 감소에 필수적이다.

이 질환은 초기에 경증의 피부 소견과는 달리, 이미 광범위한 근막의 괴사가 일어난 경우가 많아 조기 진단과 절제 범위 결정에 어려움이 있다. 또한 피부 및 연부조직의 광범위한 괴사와 더불어 상지 및 하지의 관절부위를 포함하는 경우가 많아 유리피판술 등 장시간의 수술을 필요로 하지만, 환자의 전신상태 저하로 수술방법을 결정하는 데에도 어려움이 따른다.

본 교실에서는 괴사성 근막염 10례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 진단 및 치료에 대하여 생각해보고자 한다.

II. 증례

2000년 3월부터 교실에서 치료한 괴사성 근막염 환자 10명을 대상으로 하였다(Table I). 나이는 4세부터 71세로 전 연령에 고르게 분포하였다. 원인은 교통사고로 인한 손상 3례, 골절에 의한 손상 1례, 독사교상에 의한 손상 1례, 패혈증에 의한 괴사성 근막염 5례였다. 진단방법은 임상적 소견과 구획압 측정, 자기공명영상 등을 사용하였으며 자기공명영상을 총 4례에서 실시하였다. 치료는 근막절개술을 시행한 후 경과에 따라 인조진피 및 부분층식피술 시행 5례, 피부 연장술 후 지연 봉합술 3례, 다단계 유리피판술 1례, 근육피부피판술 및 전층피부이식술 1례를 시행하였

Table 1. Summary of Cases

| No | Sex/ age | Cause | Lesion | Culture | Antibiotics | Operation | Result |
|----|-------------|---------------------------------------|------------------|---|-----------------------|--|---------------------------|
| 1 | F/37 | Contact burn | Lower leg, right | <i>Vancomycin resistant</i> †† <i>E. coli</i> | Meropenem, Amikтам | Fasciotomy, Alloderm®-graft & †STSG | Foot drop |
| 2 | F/33 | Bicycle accident | Lower leg, left | <i>Methicilline resistant</i> † <i>S. aureus</i> | Vancomycin | Fasciotomy Alloderm®-graft & †STSG | Walkable without brace |
| 3 | F/4 | Snake bite | Forearm, left | <i>Acinetobacter baumannii</i> | Imipenem | Fasciotomy, Alloderm®-graft & †STSG | No functional deficit |
| 4 | F/21 | Sepsis after mandible angle osteotomy | Lower leg, left | <i>Methicilline resistant</i> † <i>S. aureus</i> | Vancomycin | Fasciotomy & delayed wound closure | Foot drop |
| 5 | M/21 | Autobike traffic accident | Lower leg, left | <i>Methicilline resistant</i> † <i>S. aureus</i> | Vancomycin | Multiple free flap | Disarticulation, knee, Lt |
| 6 | M/23 | Bicycle accident | Lower leg, right | <i>Acinetobacter baumannii</i> | Imipenem | Fasciotomy, myocutaneous flap & ††FTSG | Disarticulation, knee, Rt |
| 7 | M/54 | Fall down | Lower leg, right | <i>Pseudomonas maltophilia</i> | Ciprofloxacin | Fasciotomy, Alloderm®-graft & †STSG | Walkable without brace |
| 8 | F/71 | Acupuncture | Lower leg, right | <i>Klebsiella pneumoniae</i> | Imipenem | Debridement & delayed wound closure | Disarticulation, hip, Rt |
| 9 | F/37 | Unknown | Lower leg, left | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Meropenem | Fasciotomy, Alloderm®-graft & †STSG | Walkable without brace |
| 10 | F/34 | Unknown | Lower leg, left | <i>Coagulase negative staphylococcus</i> | Vancomycin | Debridement & delayed wound closure | Walkable without brace |

† *S. aureus*: *Staphylococcus aureus*

†† *E. coli*: *Escherichia coli*

†STSG: Split Thickness Skin Graft

††FTSG: Full Thickness Skin Graft

다. 독립 자유보행이 가능한 경우는 4례, 절단술을 시행한 경우 3례, 경골 신경과 비골 신경손상으로 인한 족관절 하수 및 족지변형으로 보행기나 목발 보행이 2례였다. 독사 교상으로 인한 상지의 괴사성 근막염은 후유증 없이 회복되었다.

증례 1

20세 여자 환자로 하악골 절골술 후 의식 저하와 안면부 부종을 주소로 응급실로 전원 되었다. 내원 5일 전 개인병원에서 양측 하악각 절골술을 시행하였으며, 술후 2일째 수술 부위의 부종, 혈종으로 창상세척을 시행하였으나 술후 4일경 전신 상태 약화와 의식 저하 보여 전원되었다. 수술 후 3일경부터 간헐적인 좌측 하지의 동통이 있었으며 내원 당시 발처짐(foot drop) 소견을 보였고, 좌측 하퇴 슬관절부와 족관절부에 수장부 크기의 울혈이 있었다. 혈액학적 검사상 패혈증 소견을 보였으나 혈액배양 검사 상 균은 검출되지 않았다. 수술은 하악창상 감염, 패혈증, 장기 부전 진단 하에 기관 삽관, 농축 적혈구 수혈, 혈소판 수혈, 광범위 항생제 요법, 창상 세척 및 배액을 시행하였다. 내원 2일째에는 좌측 하지에 동통 및 감각 저하를 호소하였으며 여러 개의 수포 및 압통과 족부 배굴 시 심한

통증 소견 관찰되어(Fig. 1) 괴사성 근막염을 의심하여 좌측 하지 MRI를 시행하였다. MRI 소견 상 대퇴 하부를 포함한 하퇴 전방과 측방, 하방 구획에 삼출물과 근육의 염증 소견이 관찰되었으며 특히 전방구획과 전경골근에 가장 심한 염증 소견이 관찰되었다. 대퇴부위에서도 후방구획을 따라서 삼출물 소견



Fig. 1. Sudden onset of left leg swelling, tenderness, vesicle, 5 days after mandible angle osteotomy.



Fig. 2. MRI view. Note fluid collection in anterior compartment and inflammation of tibialis anterior muscle.

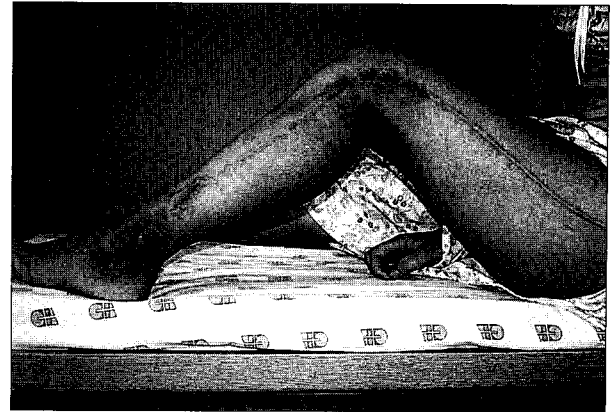


Fig. 4. Postoperative 6 months view. Footdrop was shown but she could walk without prosthesis.

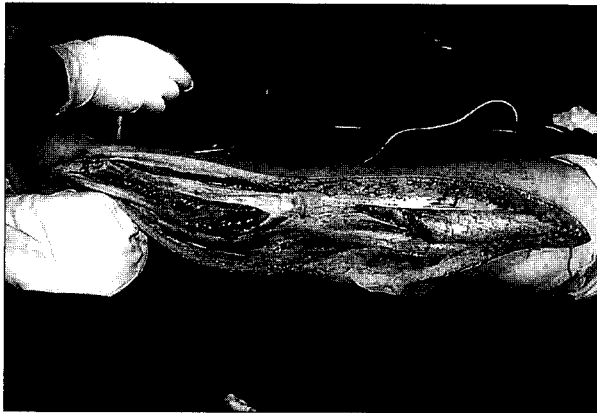


Fig. 3. Left leg fasciectomy. On the low leg lesion, anterior and lateral compartment muscles were necrotized and posterior compartment muscles showed inflammations. On the thigh lesion, anterior and lateral compartment muscles showed inflammations.



Fig. 5. MRI view. Note fluid collection in anterior compartment.

및 근육에 염증 소견 보이거나 괴사부위는 보이지 않았다(Fig. 2). 괴사성 근막염 진단 하에 내원 2일째 응급 근막절개술 시행하였으며, 수술 소견 상 좌측 하퇴의 전방과 측방 구획 근육의 괴사소견이 보였으며 후방구획의 근육들은 염증 소견을 나타내고 있었다(Fig. 3). 술후 매일 변연절제술과 무균적 드레싱을 시행하고 광범위 항생제 요법을 시행하였다. 하퇴 근막의 세균배양검사 상 Methicilline resistant *Staphylococcus aureus* 균주 배양되어 Vancomycin으로 교체하였다. 근막절개술 후 7일째 대퇴부를 봉합하였으며 하퇴는 철사와 K-강선을 이용한 단계적 피부 당김(skin stretching) 봉합을 시행하여 술후 2주 때 봉합하였다. 6개월 경과 후 발치집 소견은 보였으나 지지없는 보행이 가능하였다(Fig. 4).

증례 2

37세 여자 환자로 내원 5일 전 급격히 발생한 우측 하퇴 족관절부의 여러 개의 수포와 압통을 주소로 개인병원을 경유하여 응급실로 전원되었다. 개인병원에서 항생제 요법 시행하며 대

증적 치료하였으나 증상 악화되어 전원되었다. 내원 한달 전 우측 하퇴에 작은 크기의 화상을 입은 것 이외의 다른 외상 병력은 없었다. 우측 하퇴의 동통을 호소하였으며 여러 개의 수포 및 압통과 족부 배굴 시 심한 통증 소견 관찰되어 괴사성 근막염을 의심하여 우측 하지 MRI 시행하였다. MRI 소견 상 우측 대퇴부부터 족부까지 전반적인 삼출물 고임 소견 관찰되었으며, 피하조직에 부종 소견이 관찰되었다. 그러나 깊은 근막은 정상적으로 유지되고 있었다(Fig. 5, 6). 괴사성 근막염 진단 하에 내원 2일째 응급 근막절개술 시행하였으며 수술 소견 상 우측 하퇴의 근막과 피하조직에 삼출물 고임 소견이 보였으며 근육들은 염증 소견을 나타내고 있었으나 괴사는 관찰되지 않았다. 우측 대퇴부에는 전방과 측방구획 근육들의 전반적인 염증이 관찰되었다. 술후 매일 변연절제술과 무균적 드레싱을 시행하며 광범위 항생제 요법을 시행하였다. 하퇴 근막의 세균배양검사 상 Vancomycin resistant *E. coli* 균주 배양되어 Meropen과 Amiktam으로 교체하였다. 근막절개술 후 5일째 대퇴부를 봉합하였으며 하퇴는 근막절개술 후 28일째 인조진피(Alloderm®)와 부분층 피부이식술을 시행하여 재건하였다. 5개월 경과 후 발치집 소견은 보였으나 단독 보행이 가능하였다.



Fig. 6. MRI view. Note fluid collection in anterior compartment.

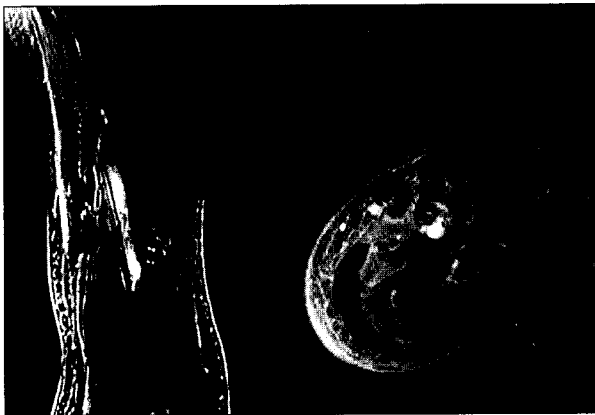


Fig. 7. MRI view. Note subcutaneous edema and diffuse air at superficial and deep fascia plane.

증례 3

33세 여자 환자는 내원 2일 전 발생한 좌측 하지의 동통 주소로 응급실로 내원하였다. 내원 10일 전 오토바이 사고로 환측 무릎 부위의 외상을 입었으나 보존적 치료만 시행하였다. 내원 2일째 좌측 하지에 동통 및 감각 저하를 호소하였으며 여러 개의 수포 및 압통과 족부 배굴시 심한 통증 소견 관찰되어 괴사성 근막염을 의심하여 환측 하지 MRI 시행하였다. MRI 소견상 좌측 대퇴부부터 족관절까지 전반적인 피하조직 부종 소견 관찰되었으며 근막의 조영증가 양상이 관찰되었다. 또한 근위부 넓적다리부터 중위부 장딴지까지 전반적인 공기 음영이 관찰되었다(Fig. 7). 괴사성 근막염 진단 하에 내원 2일째 응급 근막절개술 시행하였으며 수술 소견상 좌측 하지의 근막과 피하조직간의 삼출물이 관찰되었다. 근육들은 염증 소견을 나타내고 있었으며 악취가 있었으나 근육의 괴사는 관찰되지 않았다. 술후 매일 변연절제술과 1% H₂O₂ 생리식염수, Betadine이 함유된 용액으로 세척하는 무균적 드레싱을 시행하며 광범위 항생제 요법을 시행하였다. 넓적다리의 후위부와 장딴지의 전반적인 피부괴사 소견을 보였다. 하퇴 근막의 세균배양 검사상 Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* 균주 배양되어

Vancomycin으로 교체하였다.

근막절개술 후 25일째 부분층 피부이식으로 서혜부를 재건하였으며 대퇴부는 봉합하였다. 근막절개술 후 32일째 인조진피 및 부분층 피부이식으로 하퇴를 재건하였다. 수술 후 20일부터 족관절의 강직소견 보여 재활치료를 시행하였으며 지지는 보행이 가능하였다.

III. 고 찰

괴사성 근막염은 Group A β hemolytic *Streptococcus*가 주 원인균인 질환으로 발생빈도는 적으나 근막 내 연부조직에 급속한 허혈을 초래하여 비가역적 손상을 초래하며 진단과 치료가 늦어질 경우 높은 사망률을 초래할 수 있다. 이 질환은 주로 하지와 회음부, 혹은 복부에 주로 발생하며 고령, 만성 간환자, 알코올 중독 등 면역저하가 있는 환자에서 발생빈도가 높다.¹ 사망률은 20%부터 50%까지 보고되고 있으며,² 73%까지 보고된 바 있어 수술적 처치를 요하는 응급상황이라 할 수 있겠다.³ 조기 진단과 즉각적인 광범위 수술적 처치만이 사망률을 감소시킬 수 있다고 알려져 있다.⁴

Group A β hemolytic *Streptococcus*가 유일한 원인균으로 알려져 왔으나 현재는 혐기성 균주와의 복합감염으로 정의되었으며 *Klebsiella* species, *Proteus* species, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*가 주를 이루는 것으로 보고되고 있다.⁵ 상기 10례에서는 *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* species가 주로 관찰되었으며 그 외에도 Coagulase negative staphylococcus, *Acinetobacter baumannii* 등이 관찰되었다.

괴사성 근막염은 초기 임상양상이 다양하여 약물 투여만으로 치유 가능한 급성 봉와직염과 같은 피부 감염과 조기 감별 진단에 어려움이 많다. 그러나 초기에 괴사조직의 광범위한 절제술만이 사망률을 감소시킬 수 있으므로 빠르고 믿을 수 있는 진단방법이 필요하며 특히 수술시기와 근막의 절제범위를 결정할 수 있어야 한다. 혈액학적 검사, 조직검사, 세균배양, 단순 엑스-레이 촬영, 컴퓨터단층촬영, 구획내압 측정 등 다양한 진단법이 제시되고 있으나 확진에는 부족함이 있다.^{5,6} 구획내압측정의 경우 구획내압이 30 mmHg 이상일 경우 근신경손상을 일으킨다는 보고가 있어 수술시기 결정에 도움이 되나 측정방법에 따라 압력의 변화가 있고 절제범위를 결정하기에 어려운 단점이 있다. 자기공명영상의 경우 괴사성 근막염을 초기에 진단할 수 있는 장점 외에도 구획 내의 공기 음영, 삼출물 혹은 염증 소견을 통해 침범여부를 알 수 있어 절제범위를 결정하는데 많은 도움을 준다.⁶

본원에서 근막절개술을 내원 익일째 시행하였으며, 내

원 첫 깨날 환자의 전신상태가 불량한 경우가 많아 이의 안정을 유도하고 MRI를 촬영하여 진단하였다. 조직의 괴사는 구획내압이 30 mmHg를 넘은 상태에서 비가역적 손상을 입게 되므로 이 시간을 단축시키는 것이 무엇보다도 중요하다. 증례의 수가 많지 않아 통계학적 의의를 찾을 수는 없었으나 MRI를 촬영한 1-4례에서는 진단에서 치료까지 평균 3.75시간이 소요되었으며 그 외의 방법으로 진단한 5-10례에서는 16시간이 소요되어 MRI를 촬영한 경우가 소요시간이 짧음을 알 수 있다. 괴사성 근막염의 위중성을 고려할 때 자기공명영상을 사용함으로써 비교적 조기에 진단하고 괴사부위를 최소화하여 절제술 및 재건술 시 수술범위를 줄이고 기능 손실 없이 구제를 유도할 수 있었다. Arslan A. 등은 자기공명영상만으로 확정적 진단을 내릴 수 있을 만큼 결정적 소견이 없는 경우도 있어 임상적 양상과 방사선 검사를 종합해서 판단해야 한다고 하였다.⁷ 그러나 깊은 근막을 침범했는지 여부를 결정함으로써 봉와직염 등 단순한 연부조직 감염과 감별진단 하는데는 그 민감도가 높은 검사이므로⁸ 고가의 검사임에도 시행하기에 충분한 가치가 있다고 사료된다.

괴사성 근막염으로 인하여 피부 및 연부조직의 결손이 발생하는 경우, 그 범위가 광범위하고 관절 부위를 포함하는 경우 유리피판술 등 장시간의 수술을 필요로 하는 경우가 많다. 그러나 환자의 전신상태는 이를 허용치 않는 경우가 대다수여서 수술방법을 결정하는데 어려움이 있다. 6례에서 광역절제술 후 인조진피(Alloderm®)와 부분층 피부이식술을 사용하여 결손 부위를 재건하였으며 관절 구축 및 굴곡장애 없이 치유할 수 있었다.

본 교실에서는 괴사성 근막염을 10례 경험하였으며 자기공명영상을 사용하는 것이 조기진단에 많은 도움을 주었고 이로 인해 조기에 근막절개술을 시행하고 이후에 인조진피(Alloderm®)와 부분층 피부이식술을 사용하여 결손 부위를 치료 가능하였기에 이를 문헌고찰과 더불어 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Lin C, Yeh FL, Lin JT, Ma H, Hwang CH, Shen BH, Fang RH: Necrotizing fasciitis of the head and neck: an analysis of 47 cases. *Plast Reconstr Surg* 107: 1684, 2001
2. Stone HH, Martin JD Jr: Synergistic necrotizing cellulitis. *Ann Surg* 175: 702, 1972
3. Stamenkovic I, Lew PD: Early recognition of potentially fatal necrotizing fasciitis. the use of frozen-section biopsy. *N Engl J Med* 310: 1689, 1984
4. Rea WJ, Wyrick WJ Jr: Necrotizing fasciitis. *Ann Surg* 172: 957, 1970
5. Adigun IA, Abdulrahman LO: Necrotizing fasciitis in a plastic surgery unit: a report of ten patients from ilorin. *Nig J Surg Res* 6: 21, 2004
6. Rahmouni A, Chosidow O, Mathieu D, Gueorguieva E, Jazaerli N, Radier C, Faivre JM, Roujeau JC, Vasile N: MR Imaging in acute infectious cellulitis. *Radiology* 192: 493, 1994
7. Arslan A, Pierre-Jerome C, Borthne A: Necrotizing fasciitis: unreliable MRI findings in the preoperative diagnosis. *Eur J Radiol* 36: 139, 200
8. Schmid MR, Kossmann T, Duewell S: Differentiation of necrotizing fasciitis and cellulitis using MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 170: 615, 1998