

소아 대퇴골 골절후 발생한 특발성 열에 대한 고찰

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

한홍준 · 이 현 · 김상수

- Abstract -

Idiopathic Fever following Children's Femur Fractures

Hong Jun Han, M.D., Hyun Lee, M.D., Sang Soo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Won-Kwang University Hospital, I-Ri, Korea

Not infrequently, Orthopaedic surgeons notice that fever following children's femur fractures does not coincide with the laboratory findings. The authors agree that knowledge of the frequency, time of onset, duration, and magnitude would be helpful in accessing the significance of fever in the postinjury period. The authors reviewed 65 children's femur fractures without infection under the 15 years old from March 1984 to December 1989 and following observations were made.

1. Fever developed in 32 patients(49%), but only in 7 patients(11%) significant fever elevation was found.
2. The mean onset of fever was 4 days after trauma, and the mean duration was 3 days.
3. The rate of fever occurrence increased in accordance with age.
4. Fever was least common in patients having oblique fracture.
5. Associated injuries were found more commonly in the febrile group.

Key words : Idiopathic Fever, Children's Femur Fractures.

서 론

장골 골절후에 발생하는 열은 일반적으로 혈종의 흡수에 기인하는 것으로 알려져 있다. 이러한 열은 임상검사 소견과 잘 일치하지 않은 경우가 많기 때문에 수술적 치료를 필요로 하는 골절의 경우 문제가 될 수 있으며 이 경우 동반질환, 감염, 합병증등을 찾아내기 위한 여러가지 검사를 필요로 하며, 시간적 경제적으로 많은 부담이 뒤따른다. 이와같이 임상검사 소견상

열이 발생할 수 있는 특별한 원인이 규명되지 않을때 특발성 열로 정의하며 성인보다는 소아들의 경우에 더 흔히 발생하는 것으로 되어있다. 최근 교통사고 환자의 증가와 열에대한 내과적 원인규명의 연구는 많았지만, 외상과 열과의 상관관계에 대한 고찰은 거의 없었던것 같다. 본 연구는 소아 대퇴골 골절 환자를 중심으로 외상과 열과의 상관관계를 규명함으로써 외상후 발생한 특발성 열의 중요성을 이해하는데 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1984년 3월부터 1989년 12월까지 원광대학교 의과 대학 병원 정형외과에 입원 치료를 받은 15세이하 71명의 환자중 감염환자 6명을 제외한 65명을 대상으로 하였다. 보존적요법으로 치료한 경우 3세, 몸무게 12kg까지는 피부견인을, 그 이상에서는 90°-90°-90°굴 견인을 실시한뒤 가골 형성에 의해 골절부의 안정성이 얻어지면 고관절 수상석고로 교환하여 완전 골유합이 이루어질때까지 유지하였으며 뇌손상을 동반하였던 1례(8세)와 동측 경골골절을 동반하였던 1례(9세)를 포함하여 13세 이상에서는 수술적 치료를 시행하였다. 열의 측정방법은 구강으로 재는법(5명)과 axillary fold로 재는법(60명)을 사용하였고 정상인의 경우 하루중 체온은 약간의 변동이 있을수 있으나 구강 체온이^{1,6)} 37.8℃(100°F), 겨드랑이 체온이 37.2℃(99°F) 이상이면 열이있다고 판정하였으며 구강 체온이 38.5℃이상, 겨드랑이 체온이 38℃이상의 경우에는 고열로 간주하였다. 열이 발생한 경우 이학적 검사와 임상 검사로 혈액(CBC) 및 뇨분석(Urinalysis), 간기능검사(LFT), widal test를 시행하였으며 지방색전증과의 구분을 위하여 객담 및 소변내의 fat globule의 측정과, 흉부방사선촬영, 혈장내의 lipase, 동맥내 산소 분압등을 측정하였으나 지방색전증으로 판명된 경우는 1례에서도 없었다. 또한 소아과와 내과적 진찰을 병행하여 감염이나 동반질환등 열의 원인이 밝혀진 경우는 제외시켰다.

결 과

65명의 환자중 32명(49%)에서 특발성 열이 발생하였으나 25명(38%)에서는 구강 체온이 38.5℃(2/5) 미만, 겨드랑이 체온이 38℃(23/60)미만이었고 나머지 7명(11%)에서만 구강체온 38.5℃(0/5) 겨드랑이 체온 38℃(7/60)이상의 고열을 보여 1967년 Staheli⁸⁾의 보고와는 약간 다른 소견을 보였다(Table 1, 2). 열의 발생은 수상후 첫날부터 발생한 경우에서부터 수상후 2주가 경과한 뒤부터 발생한 경우까지 다양하였으나 대부분 1주일 이내에 발생하였고 평균 4일째에 발생하였다. 열의 지속시간도 1일이었던 환자가 17명으로 가장 많았고 평균 3일간 지속되었으나 길게는 2

Table 1. Number of the patient

	Febrile patient	Afebrile patient	Total
Conservative treatment	24	31	55
Operative treatment	8	2	10
Total	32	33	65

Table 2. Degree of fever

Fever	≥ 38.5℃(oral) ≥ 38℃(axillary)	< 38.5℃ < 38℃	
Number of patient	7	25	32

주간 지속하였던 경우도 2명있었다(Table 3, 7). 보존적 요법으로 치료하였던 군과 수술적 요법으로 치료하였던 군간에 열발생의 시기도 각각 4일째와 3일째였으며, 열지속시간은 전자가 3일간, 후자가 5일간으로서 수술적으로 치료하였던 군에서 약간 길었다(Table 3). 연령별로 볼때 2-5세 사이에서 골절은 가장 많이 발생(42%)하였으나, 각 연령별 군 간의 열발생 빈도는 2-5세 군이 44%, 6-8세 군이 50%. 9-12세 군이 56%, 13-15세군이 63%로서 연령증가와 함께 열 발생율도 증가하였다(Table 4). 골절의 양상에 따른 열 발생율의 차이는 분쇄상 골절의 경우를 제외하고는 횡 골절, 사선골절, 나선상골절 간에 큰 차이는 없었으나, 이중 사선골절의 경우가 가장 낮은 발생률(41%)을 보였다(Table 5). 17명의 환자에서 동반손상을 가

Table 3. Mean onset and duration of fever

	Conservative group	Operative group
Onset of fever	4th day	3rd day
Duration of fever	3rd days	5th days

Table 4. Age distribution

	Febrile	Afebrile	Total
infant	0	2	2
2 - 5세	12	15	27
6 - 8세	6	6	12
9 - 12세	9	7	16
13 - 15세	5	3	8
Total	32	33	65

Table 5. Fracture pattern

	Febrile	Afebrile	Total
Transverse	10	9	19
Oblique	14	20	34
Spiral	5	4	9
Comminuted	3	0	3
Total	32	33	65

Table 6. Associated Injuries

Febrile group	
abdominal contusion	1
dental injury	3
clavicle fracture	1
Cerebral contusion or skull fracture	7
humerus fracture	1
tibia fracture	1
Afebrile group	
simple laceration	2
skull fracture	1
Total	17

지고 있었고 이중 두개골 골절이나 뇌좌상등 신경외과적 문제를 동반한 경우가 8명으로서 가장 많았으며, 전체적으로는 14명의 동반손상을 가지고 있는 환자는 열발생 군에 속해 있어서 열이 발생하지 않았던 군내의 3명과 비교하여 많은 차이를 나타내었다(Table 6).

고 찰

1932년 Freixinet⁴⁾가 외상과 특발성 열과의 관계를 관찰한 이래 1949년 Jakob⁵⁾이 하지의 비개방성 골절 시 약 66%에서 열이 발생하였다고 보고하였고 1967년 Staheli⁶⁾는 소아 대퇴골 골절시 외상 5일째부터 평균 2일간 지속되는 특발성 열이 발생하였으며 이러한 열은 유아(20%)보다는 소아(55%)에서 더 많이 발생하고 골절에 의한 연부조직의 손상이 심할 경우 더 흔하다고 하였다. 저자들의 경우에도 유아(infant)보다는 소아(child)에서 열의 발생이 더 많았던 점은 Staheli⁶⁾의 보고와 동일하였으나 연령이 증가함에 따라 열의 발생율이 계속 증가했던 점은 약간 차이가 있었다. 발병학적 측면에서 볼때 열은 혈액내의 단핵세포(Monocyte)나 조직내의 대식세포(Macrophage)로

Table 7. Number of the patient according to onset time and duration of fever

Onset of fever	No	Duration of fever	No
1st day	9	1st day	17
2nd-4th day	13	2nd-3rd days	6
5th-7th day	5	4th-7th days	4
8th day	5	8th days-	5
Total	32	Total	32

부터 형성되는 Endogenous pyrogen(EP)인 Interleukin-1, Interleukin-6, Tumor necrosis factor (TNF)등이 prostaglandin E를 통해서 뇌하수체 전엽에 있는 온도조절중추(Temperature-regulating center)에 작용함으로써 발생하는 것으로 되어있다^{2,6,7)} 외상후 일정기간의 지체(lag phase)가 있은후 열이 발생하였던 점에 대해 Staheli⁶⁾는 pyrogen이 형성되기전 손상된 조직의 변성(degradation)에 필요한 시간으로 생각하였으나 Table 7에서 보는바와 같이 열의 발생시기와 지속시간에는 상당한 개인차가 있음을 알 수 있다. 비교적 초기에 열이 발생한 경우에는 조직 변성과정을 통한 대식세포로부터의 pyrogen의 분비에 의해 열이 상승하리라는 가정보다는 감정적 stress나 흥분 등에 의해서 열이 발생할 것이라는 추정을 해볼수 있는데 이는 Bendtzen, K²⁾의 보고에서도 보여주듯이 'stress'에 의해서도 Macrophage cytokine이 증가할 수 있으며 이것이 acute-phase reaction으로서 열의 발생에 중요한 역할을 하기 때문이 아닌가 생각된다. 조직손상이 심할 경우, 즉 골절의 형태가 심한 분쇄상일 경우 형성되는 혈종이나 분비되는 pyrogen의 양이 많을 것이므로 열의 발생 빈도나 정도가 높고, 지속기간등이 길것으로 사료되나 이또한 개인차가 있으며, 이와같은 개인차에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 사료된다. 저자들의 경우 뇌손상을 동반한 8명의 환자중 7명에서 열의 발생을 볼 수 있었으며 이경우 열의 발생과 동시에 졸음이나 장시간의 수면이 동반되는 것을 관찰할 수 있었는데 이는 뇌의 신경교세포(Astrocyte)내에 저장되어있다 분비되는 Interleukin-1이 열의 발생과 동시에 slow-wave sleep-Inducing neuron을 활성화시키기 때문으로 사료된다. 열의 발생과 동시에 약간의 백혈구 증가를 동반할 수 있는데 저자들의 경우에도 65명 환자중 12명에서 이와같은 백혈구 증가를 볼 수 있

었으며, 이는 Interleukin-1의 호중구(Neutrophil)에 대한 화학주성(Chemotactic activity)에 의한 것으로⁶⁾ 감염과의 감별진단이 필요하리라 사료된다. 드물기는 하나 외상후 지방색전증이 열의 발생원인이 될수도 있다. 이경우 열의 발생시기나 정도등이 특발성 열과 비슷하기 때문에 감별에 주의를 요하게 된다. 그러나 지방색전증의 경우 점상출혈이나 호흡곤란등 환자의 증상이나 동맥내 산소분압의 측정, 소변이나 객담내의 지방구(fat globule)의 검출, 흉부 X-선촬영등으로 진단이 가능하며 저자들의 경우에는 열이 발생한 경우 지방색전증으로 진단되었던 경우는 1례도 없었다.

결 론

15세이하 65명의 대퇴골 골절환자를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 49%(32/65)에서 구강체는 37.8℃(2/5), 겨드랑이 체온 37.2℃이상(30/60)의 열이 발생하였으나 구강체온 38.5℃(0/5), 겨드랑이 체온 38℃이상(7/60)의 고열은 11%(7/65)에서만 발생하였다.

2. 열은 골절후 평균 4일째 발생하여 3일간 지속하였다.

3. 골절은 2-5세 군에 가장 많이 발생하였으나 연령이 증가함에 따라 각 군(group)별 열 발생율은 증가하는 경향을 보였다.

4. 사선골절이 가장 많았으나 골절형태에 따른 열발생률은 횡골절, 나선상골절, 분쇄골절과 비교하여 가장 낮았다.

5. 동반손상은 전체 17례중 14례가 열 발생군에서

관찰되었다.

6. 열발생의 원인으로는 조직손상이나 stress에 의한 Macrophage cytokine의 증가로 사료되나 개인차가 심하였던 점에 대해서는 더 많은 연구가 시행되어야 할것으로 사료된다.

REFERENCES

1. 심태섭 : 소아의 장기열. 소아과 연수강좌 제 15회 : 11-16, 1985.
2. Bendtzen, K. : *Interleukin 1, interleukin 6 and tumor necrosis factor in infection, inflammation and immunity*, Immunology Letters. Elsevier, 19 : 183-192, 1988.
3. Corn, D. : *The Fat Embolism Syndrome*. Med. Clin. N. Amer., 48 : 1459-1466, 1964.
4. Freixinet, M.P. : *Alteracions generals de l'organisme en els traumatisms*. Ann. Hosp. Santa Creu I sant Pau, 6 : 322-326, 1932.
5. Jakob, F. : *Das Resorptionsfieber nach Extremitätenfrakturen*. Helvet Chir. Acta, 16 : 260-262, 1949.
6. Petersdorf, R.G., Root, R.K. : *Disturbance of Heat Regulation: Harrison's Principle of Internal Medicine*, ed II. New York, McGraw-Hill, 1987, pp.43-50.
7. Pickering, G. : *Regulation of Body Temperature in Health and Disease*. Lancet, 1 : 59-64, 1958.
8. Staheli, L.T. : *Fever Following Trauma in Childhood*. J.A.M.A., 199 : 503-504, 1967