

불안정성 방출성 골절에서 후방 지주 손상과 경막 손상의 연관성

박예수 · 손기훈 · 박기철 · 성일훈* · 조재림*

한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실, 한양대학교 의과대학 정형외과학교실*

목 적: 불안정성 방출성 골절 환자를 대상으로 후방 지주 손상을 분석하고, 경막 손상과의 연관성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 1996년 11월부터 2003년 9월까지 방출성 골절로 내원한 32명의 환자 중 후방 지주 손상이 동반되어 불안정성 방출성 골절로 확인된 22명의 환자를 대상으로 하였다. 모든 환자에서 후방 지주 손상의 양상을 분석하기 위해 술 전 단순 방사선 소견, 컴퓨터 단층 촬영 소견, 자기공명영상 소견을 이용하였다. 단순 방사선 소견상 추궁판 골절 및 척추 후관절의 이상 여부, 후방 극돌기 간격의 증가 소견, 골절된 척추 상하 부위의 극돌기간 정렬의 이상 소견을 관찰하였으며, 컴퓨터 단층 촬영 소견으로는 주로 후방 골조직의 이상을, 자기공명영상 소견으로는 후방 극돌기간 인대 손상 유무와 척추 경막의 손상 여부를 관찰하였다. 통계학적 검사는 Mann-Whitney test와 Chi-square test를 이용하였다.

결 과: 22례 중 남자가 13례, 여자 9례이었으며, 평균 연령은 41세 (18~65세)이었다.

수상 부위는 흉요추 이행부인 제 12흉추에서 제 2요추사이에서 15례로 전체의 62.5%가 발생하였고 제 3요추 6례, 제 4요추 3례의 빈도를 보 여주었다. 또한 한 환자에서 두부위 골절이 발생된 경우가 3례이었다.

단순 방사선 소견상 추궁판 골절은 13례 (59.1%), 척추 후관절 손상 7례 (31.8%), 극돌기 간격의 증가 16례 (72.7%), 극돌기 정렬의 이상 8례 (36.4%)를 보여 주었다. 컴퓨터 단층 촬영 소견상으로는 추궁판 골절 13례 (59.1%), 척추 후관절 손상 10례 (45.5%), 횡돌기 골절 9례 (40.9%)를 확인할 수 있었다. 또한 자기공명영상 소견상에서는 후방 극돌기간 인대 손상을 18례 (81.8%)에서 관찰할 수 있었으나 척추 경막의 손상은 확인할 수 가 없었지만 술 후 확인 가능한 경막 손상은 5례 (22.7%)이었다. 후방 골조직 및 인대 손상이 동반된 경우는 6례, 27%로 이 중 5례에서 경막상이 수술 중 발견되어 경막 손상과 방사선 소견과의 연관성을 분석한 결과 유의한 차이를 보여 주었다 ($p=0.004$).

결 론: 불안정 방출성 골절에서 후방 인대 손상이 골 손상에 비해 더 많이 관찰되었으며 후방 골조직 손상 중 후관절 손상이 있는 경우 경막 손상의 동반 가능성이 높았다. 결론적으로 후방 골조직 및 인대 손상이 동반된 경우 경막 손상의 가능성이 높았다.

색인 단어: 불안정 방출성 골절, 경막 손상

Relevancy of Posterior Column Injury and Dural Tear in Unstable Burst Fracture

Ye-Soo Park, M.D., Kee-Hun Son, M.D., Ki-Chul Park, M.D., Il-Hoon Sung,* M.D., Jae-Lim Cho,* M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of Medicine*

Purpose: To analyze the pattern of posterior column injury in unstable burst fractures and to predict the possibility of dural injury.

Materials and Methods: Retrospective review was carried out on 22 patients of unstable burst fracture from Nov. 1996 to Sep. 2003. The pattern of posterior column injury was analyzed by simple x-ray, CT and MRI findings. In simple x-ray, authors analyzed laminar fracture, posterior facet injury, inter-spinous widening and inter-spinous malalignment, posterior bony injury by CT, posterior inter-spinous ligament injury and dural tear by MRI. The statistical analysis was performed using Mann-Whitney test and Chi-square test.

Results: There were 13 men and 9 women, and mean age was 41 years-old (18~65). The level of injury showed 15 cases in T12-L2, 6 in L3, 3 in L4. In simple x-ray, findings were showed 13 cases (59.1%) in laminar fracture, 7 (31.8%) in posterior facet injury, 16 (72.7%) in inter-spinous widening and 8 (36.4%) in inter-spinous malalignment. In CT, findings were showed 13 (59.1%) in laminar fracture, 10 (45.5%) in posterior facet injury, 9 (40.9%) in transverse process fracture. In MRI, findings were showed 18 (81.8%) in posterior inter-spinous ligament injury and were not showed dural tear. The combined cases of posterior bony and ligamentous injury was 6 (27%) and 5 of 6 showed dural tear and the analysis of dural tear and radiologic findings was showed positive correlation ($p=0.004$).

Conclusion: Posterior ligament injury was more frequent than bony injury in unstable burst fracture. Among the posterior bony injuries, dural tear was more frequent in facet injury.

Authors confirmed all dural tear with operation. In cases of posterior bony injury combined with ligamentous injuries, the possibility of dural tear was significantly higher than that of single structural injury ($p=0.004$).

Key Words: Unstable burst fracture, Dural tear

통신저자: 박 기 철

경기도 구리시 교문동 249-1
한양대학교 구리병원 정형외과학교실
Tel : 031-560-2317 · Fax : 031-557-8781
E-mail : hyparkys@hanyang.ac.kr

Address reprint requests to : Ki-Chul Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery Guri Hospital Hanyang University,
College of Medicine 249-1 Kyomoon-dong, Kuri-city, Kyunggi-do
Tel : 031-560-2317 · Fax : 031-557-8781
E-mail : hyparkys@hanyang.ac.kr

*본 논문의 요지는 2004년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

서 론

McAfee⁷⁾에 의해 제시된 불안정성 방출성 골절은 수상 당시의 과도한 외력과 후방 지주 손상의 동반으로 불안정성 방출성 골절에 비해 신경학적 손상의 빈도가 매우 높은 것으로 알려져 있다. 이러한 후방 지주 손상이 동반된 불안정성 방출성 골절은 안정성 골절에 비해 보다 적극적인 치료가 요구된다. 이에 저자들은 불안정성 방출성 골절 환자를 대상으로 후방 지주 손상의 양상을 분석하고, 경막 손상과의 연관성에 대하여 분석하였다.

명의 환자 중 후방 지주 손상이 동반되어 불안정성 방출성 골절로 확인된 22명의 환자를 대상으로 하였다. 모든 환자에서 후방 지주 손상의 양상을 분석하기 위해 술 전 단순 방사선 소견, 컴퓨터 단층 촬영 소견, 자기공명영상 소견을 이용하였다. 단순 방사선 소견상 추궁관 골절 및 척추 후관절의 이상 여부, 후방 극돌기 간격의 증가 소견, 골절된 척추 상하 부위의 극돌기간 정렬의 이상 소견을 관찰하였으며, 컴퓨터 단층 촬영 소견으로는 주로 후방 골조직의 이상을, 자기공명영상 소견으로는 후방 극돌기간 인대 손상 유무와 척수 경막의 손상 여부를 관찰하였다. 통계학적 검사는 Mann-Whitney test와 Chi-square test를 이용하였다.

대상 및 방법

1996년 11월부터 2003년 9월까지 방출성 골절로 내원한 32

결 과

22례 중 남자가 13례, 여자 9례 이었으며, 평균 연령은 41세

Table 1. Summary of Cases

Case	Level of Fracture	X-ray					CT		MRI	Dura tear	Neurology
		A	B	C	D	E	F	G	H		
1	L3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	L2	×	×	○	×	×	×	×	○	×	○
3	L2	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
4	T12	×	×	○	×	×	×	○	○	×	×
5	L3	○	×	○	×	○	×	×	○	×	×
6	L1, L2	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×
7	T12	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×
8	L2	×	×	×	×	×	×	○	○	×	×
9	L2	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
10	L2	×	×	○	×	×	○	×	○	×	×
11	L2, L3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
12	L4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
13	L1	○	×	×	×	○	○	×	×	×	×
14	L4	×	×	×	×	×	×	×	○	×	○
15	L2	○	×	○	○	○	×	×	×	×	○
16	L1	○	×	○	○	○	×	×	○	×	×
17	T12	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×
18	L3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19	L1	○	×	○	×	○	×	×	○	×	○
20	L3	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○
21	L3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22	T12, L4	○	×	○	×	○	○	×	○	×	×

A: Laminar fracture, B: Posterior facet injury, C: Inter-spinous widening, D: Inter-spinous mal-alignment, E: Laminar fracture, F: Posterior facet injury, G: Transverse process fracture, H: Posterior ligament injury



Fig. 1. Authors analyzed preoperative x-ray findings of the unstable burst fracture. A is laminar fracture and B is posterior facet injury.

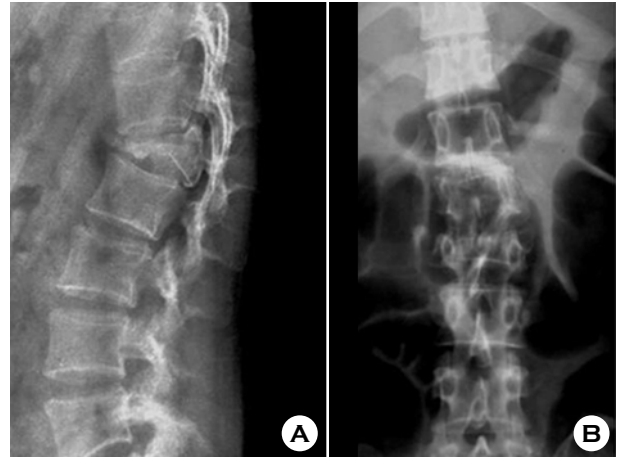


Fig. 2. In another x-ray findings, A is inter-spinous widening and B is inter-spinous mal-alignment.



Fig. 3. (A) In CT and MRI findings, authors observed laminar fracture and transverse process fracture. (B) Posterior facet injury. (C) Posterior ligament injury and dural tear.

(18~65세)이었다.

수상 부위는 흉요추 이행부인 제 12흉추에서 제 2요추사이에서 15례로 전체의 62.5%가 발생하였고 제 3요추 6례, 제 4 요추 3례의 빈도를 보여주었다. 또한 한 환자에서 두부위 골절이 발생한 경우가 3례이었다 (Table 1).

1. 방사선학적 검사 소견

단순 방사선 소견상 추궁관 골절은 13례 (59.1%), 척추 후관절 손상 7례 (31.8%), 극돌기 간격의 증가 16례 (72.7%), 극돌기 정렬의 이상 8례 (36.4%)를 보여 주었다 (Fig. 1, 2). 컴퓨터 단층 촬영 소견상으로는 추궁관 골절 13례 (59.1%), 척추 후관절 손상 10례 (45.5%), 횡돌기 골절 9례 (40.9%)를 확인할 수 있었다. 또한 자기공명영상 소견상에서는 후방 극돌기간 인대 손상을 18례 (81.8%)에서 관찰할 수 있었으나 척수 경막의 손상은 확인할 수가 없었지만 술 후 확인 가능한

경막 손상은 5례 (22.7%)이었다 (Fig. 3).

2. 방사선학적 소견과 경막 손상의 통계학적 연관성 (p value)

단순 방사선 소견상 추궁관 골절 소견은 p value 0.063을 보여 주었으며, 척추 후관절 손상은 0.001, 극돌기 간격의 증가 소견은 0.662, 극돌기 정렬 이상 소견의 경우 0.656의 p value를 보여, 척추 후관절 손상 소견만이 경막 손상과 통계학적 연관성을 보여 주었다.

컴퓨터 단층 촬영 소견상으로는 추궁관 골절 0.063, 척추 후관절 손상 0.012, 횡돌기 골절 0.324를 보여 역시 척추 후관절 손상 소견만이 경막 손상과의 유의성을 확인할 수 있었다.

자기공명영상 소견상에서는 후방 인대 손상 소견과 경막 손상의 통계학적 연관성은 0.421로 유의한 결과를 보이지 않았다.

특히 후방 골조직 및 인대 손상이 동반된 경우는 6례, 27%로 이 중 5례에서 경막 손상이 발견되어 경막 손상과 방사선 소견과의 연관성을 분석한 결과 유의한 차이를 보여 주었다 ($p=0.004$). 이러한 경막 손상은 수술로 확인 가능하였으며 술 전 경막 손상을 확인 할 수는 없었다. 또한 경막 손상과 전체 방사선 소견과의 연관성을 분석한 결과 전체 8개의 소견 중 경막 손상이 없었던 경우에는 평균 3.7개, 경막 손상이 있는 경우에는 평균 7.2개의 소견이 관찰되어 방사선학적 이상 소견이 많이 동반될수록 높은 경막 손상의 빈도를 보여 주었다 ($p=0.004$).

고 찰

McAfee 등⁷⁾에 의해 제시된 불안정 방출성 골절은 안정성 방출성 골절에 비해 심한 손상을 보여주며, 특히 전방, 중간,

후방 지주 모두에서 손상이 유발된다. 이러한 불안정성 방출성 골절에 대해 Whitesides¹⁰⁾는 흉요추부 신경 손상의 가장 흔한 원인이라고 하였다. 특히 Carl 등²⁾은 흉요추부 방출성 골절 환자 60례를 대상으로 후향적으로 분석한 결과 6례, 10%에서 경막 손상을 발견하였다고 보고한바 있으며, Keenen 등⁴⁾은 817례의 방출성 골절 환자를 대상으로 한 연구에서 약 7.7%의 경막 손상 빈도를 보고한바 있고, Aydinli 등¹⁾은 47례의 방출성 골절 중 9례에서 경막 손상의 발생을 확인할 수 있었다고 보고하였다.

이러한 경막 손상은 척수강내로의 혈액의 유입, 뇌척수액의 유출로 인한 pseudomeningocele, 유출된 신경근의 골편 사이의 삽입, 신경근의 유착 등의 합병증을 유발할 수 있어, 술 전 방사선학적 소견만으로도 경막 손상을 예측할 수 있다면 많은 합병증을 방지할 수 있다고 보여진다. 이에 대해 60례의 방출성 골절 환자를 대상으로 한 연구에서 Cammisa 등³⁾은 척추 후궁관의 골절이 동반된 경우 경막 손상과 더불어 신경학적 이상 소견의 발생 빈도가 높았다고 보고하였다. 그러나 이에 대해 Pau 등⁸⁾과 Silvestro 등⁹⁾은 골절된 골편에 의한 척수강 침습 정도, 척추경의 손상 유무, 척추 후궁관 골절 유무 등과 경막 손상의 빈도를 비교 분석한 결과 경막 손상의 빈도와는 통계학적 유의점을 찾을 수 없었다고 상반된 보고를 하였다.

저자들의 경우에는 비록 적은 수 이기는 하지만 Cammisa, Pau, Silvestro 등의 연구와는 달리 그 연구 대상을 경막 손상의 빈도가 매우 높고 신경학적 이상 소견의 발생 빈도가 높은 불안정성 방출성 골절 환자만을 대상으로 하였으며, 또한 경막 손상이 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상에서 보이는 후방 지주 손상의 모든 소견과 어떤 연관성을 보이는지 확인을 하였다. 본 연구에서 저자들은 추궁관 골절 소견 보다는 척추 후관절 손상 소견이 경막 손상 여부와 통계학적 유의성을 가진 것을 확인할 수 있었다. 특히 이러한 척추 후관절 손상과 더불어 후방 인대 손상이 동반된 경우에는 매우 높은 경막 손상의 빈도를 보이는 것을 확인할 수 있었다 ($p=0.004$).

이러한 경막 손상에 대해 Keenen 등⁴⁾은 수술 전에는 경막의 손상이나 신경근이 골편 사이에 낀 현상을 발견하기가 힘들어, 수술적 치료 시 골편의 정복 이전에 경막을 조심스럽게 노출하여 경막 손상의 유무를 확인해야 한다고 주장하였다. 이러한 경막 손상 여부에 대해 Kim 등⁶⁾은 흉요추부 골절의 자기공명 영상 연구에서 술 전 손상 소견을 분류한바 있으나 경막 손상의 결과는 제시치 않았으며, 또한 Kim 등⁵⁾도 불안정성 골절의 후방 수술 시 경막 손상 여부에 대한 확인을 시행치 않았다.

그러나 저자들의 경우에는 경막 손상을 확인해 보았으며, 22례 중 술 전 방사선 소견만으로는 경막 손상을 확인할 수 없었고 수술 중 5례 (22.7%)에서 경막 손상을 확인할 수

있었다.

결 론

불안정 방출성 골절에서 후방 인대 손상이 골 손상에 비해 더 많이 관찰되었으며 후방 골조직 손상 중 후관절 손상이 있는 경우 경막 손상의 동반 가능성이 유의하게 높았다. 또한 후방 골조직 및 인대 손상이 동반된 경우 경막 손상의 가능성이 단일 손상에 비해 현저히 높은 것을 확인할 수 있었다. 특히 술 전 단순 방사선 검사, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상 소견에서 후방 지주의 많은 손상 소견이 관찰될수록 경막 손상의 가능성이 높은 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 1) Aydinli U, Karaeminogullari O, Tiskaya K and Ozturk C: Dural tears in lumbar burst fractures with greenstick lamina fracture. *Spine*, **26**: E410-E415, 2001.
- 2) Carl AL, Mstsumoto M and Whalen JT: Anterior dural laceration caused by thoracolumbar and lumbar burst fractures. *J Spinal Disord*, **13**(5): 399-403, 2000.
- 3) Cammisa FP, Eismont FJ and Green BA: Dural laceration occurring with burst fractures and associated laminar fractures. *J Bone Joint Surg*, **71-A**: 1044-1052, 1989.
- 4) Keenen TL, Antony J and Benson DR: Dural tears associated with lumbar burst fractures. *J Ortho Trauma*, **4**(3): 243-245, 1990.
- 5) Kim KT, Lee SU, Hong GP, et al: Posterior short segment instrumentation and fusion for the unstable thoracolumbar spine fracture. *J Korean Fracture Soc*, **13**: 352-359, 2000.
- 6) Kim YM, Kim DS, Choi ES, et al: Bone & soft tissue injuries diagnosed by magnetic resonance imaging in thoracolumbar fractures. *J Korean Fracture Soc*, **17**: 184-190, 2004.
- 7) McAfee PC, Yuan HA and Lasda NA: The unstable burst fracture. *Spine*, **7**: 365-373, 1982.
- 8) Pau A, Silvestro C and Carta F: Can lacerations of the thoraco-lumbar dura be predicted on the basis of radiological patterns of the spinal fractures? *Acta Neurochir*, **129**: 186-187, 1994.
- 9) Silvestro C, Francaviglia N, Bragazzi R, Piatelli G and Viale GL: On the predictive value of radiological signs for the presence of dural lacerations related to fractures of the lower thoracic or lumbar spine. *J Spinal Disord*, **4**: 49-53, 1991.
- 10) Whitesides TE: Traumatic kyphosis of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop*, **128**: 78-92, 1977.