

중증 외상 환자에서 감압 두개골 절제술 후 발생하는 수두증 발생의 위험인자

가톨릭대학교 의과대학 대전성모병원 신경외과학교실

조병래 · 이형진 · 이홍재 · 이진석 · 양지호 · 이일우

Risk Factors for the Post-Traumatic Hydrocephalus Following Decompressive Craniectomy in Severe Traumatic Injury Patients

Byung-Rae Cho, MD, Hyung-Jin Lee, MD, Hong-Jae Lee, MD,
Jin-Seok Yi, MD, Ji-Ho Yang, MD and Il-Woo Lee, MD

Department of Neurosurgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon St. Mary's Hospital, Daejeon, Korea

Objective: The goal of this study was to assess the incidence and risk factors for post-traumatic hydrocephalus (PTH) following decompressive craniectomy (DC). An additional objective was to investigate the relationship between hydrocephalus and subdural hygroma (SDG) after DC.

Methods: We conducted a retrospective study of 94 patients who were admitted to our department between 2007 and 2010 with severe head injury requiring DC. Post-traumatic hydrocephalus was defined as: frontal horn index (FHI) ≥ 0.4 or modified FHI ≥ 0.33 accompanying transependymal edema; the presence of either clinical worsening or failure to make neurological improvement over time; and clinical improvement after ventriculoperitoneal shunt. Post-traumatic SDG was defined as the presence of low density at computerized tomography (CT) of more than 5mm thickness.

Results: Among the 94 patients, we could follow up more than 3 months and obtain more than 4 serial CT scans in 41 patients. PTH developed in 29.3% (12/41) and SDG developed in 48.8% (20/41) of these patients. The development of PTH was significantly associated with delayed cranioplasty after DC and with interhemispheric SDG. No relationship was found between PTH and age, sex, Glasgow Coma Scale (GCS) score, intraventricular hemorrhage, subarachnoid hemorrhage, midline shift, basal cistern effacement, or cortical opening during DC.

Conclusion: Hydrocephalus occurred in 29.3% of the patients with severe traumatic brain injury who required DC. Delayed cranioplasty and interhemispheric SDG after DC were risk factors for the development of PTH.

(Korean J Neurotrauma 2012;8:110-114)

KEY WORDS: Decompressive craniectomy · Hydrocephalus · Subdural hygroma.

서 론

감압 두개골 절제술은 오래 전부터 난치성 두개강내 내압 향진의 치료로써 신경외과 영역에서 널리 이용되어 왔다.²⁾ 중

증 외상 환자에서 감압 두개골 절제술 시행 후 발생하는 수두증은 비교적 흔히 경험할 수 있다. 하지만 중증 외상환자에서 감압 두개골 절제술 후 발생하는 수두증의 발병기전은 여전히 불명확하며, 발병 빈도 및 위험인자도 연구에 따라 차이가 크다.^{1-4,7,8,12,17,21)} 자발성 뇌지주막하 출혈 및 뇌실내 출혈처럼 외상에 의한 출혈이 흡수되는 과정에서 척수액 순환 및 흡수 장애를 초래할 수 있고,⁵⁾ 감압 두개골 절제술 자체만으로도 뇌수두증을 초래할 수 있다고 보고하고 있다.²⁰⁾

본 연구는 최근 급성기 중증 외상에 의한 난치성 두개강내 내압 항진증 환자에서 감압 두개골 절제술 후 발생하는 수두

Received: July 25, 2012 / Revised: September 5, 2012

Accepted: September 6, 2012

Address for correspondence: Hyung-Jin Lee, MD
Department of Neurosurgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Daejeon St. Mary's Hospital, 64 Daeheung-ro, Jung-gu, Daejeon 301-010, Korea
Tel: +82-42-220-9525, Fax: +82-42-222-6601
E-mail: kope95@hanmail.net

중의 발생 빈도 및 위험인자에 대해 알아보고자 한다. 특히 감압 두개골 절제술 후 발생하는 경막하 수종이 수두증과 연관이 있는지도 살펴보았다.

대상 및 방법

본원 내 임상윤리위원회의 승인을 받은 후 2007년부터 2010년에 걸쳐 본원에 내원하여 외상으로 인한 급성기 두개강 내압 항진에 대한 치료적 감압 두개골 절제술을 시행한 환자 94명을 대상으로 후향적으로 의무기록을 조사하였다. 그 중 3개월 이상 생존한 환자 중 추적 관찰이 가능하면서 적어도 네 차례 이상 전산화단층촬영을 시행할 수 있었던 41명을 대상으로 연구를 진행하였다. 편측 감압 두개골 절제술은 정중선으로부터 3 cm 정도의 거리를 두고 전측두정부 두개골에 걸쳐 넓게 제거하고 경막 성형술을 시행하였다. 감압 두개골 절제술 시행시 뇌피질을 통하여 뇌실질내 출혈을 제거한 경우는 따로 표시하였다. 외상성 뇌지주막하 출혈이 있는 경우는 전산화단층촬영에서 절단면에 수직인 cistern 내에 5 mm 이상의 두께를 가질 경우로 분류하였다.⁶⁾ 경막하 수종의 유무 판단은 전산화단층촬영상 최대 5 mm가 넘는 두께의 저음영이 관찰되는 지를 기준으로 하였다.²¹⁾ 경막하 수종의 경우 위치에 따라 두개골 절제술 시행한 동측, 반대측, 양측, 대뇌반구 사이 등으로 구분하였다. 외상후 뇌실 확장증은 frontal horn index가 0.4 이상일 때 또는 변형된 frontal horn index가 0.33 이상일 때로 정의하였으며,^{10,19)} 수두증의 판별은 1) 전산화단층촬영상 뇌실 확장의 소견이 관찰되고, 뇌실벽간 부종(transependymal edema)이 보이면서 2) 임상적으로는 악화 소견을 보이거나, 시간이 지나면서 호전이 관찰되지 않는 경우, 그리고 3) 뇌실 복강 단락술 후에는 임상적으로 호전을 보였던 경우로 정의하였다. 뇌실 복강 단락술시 모두 압력 조절 장치가 있는 밸브를 사용하였다. 정중선 치우침은 정중선에서 5 mm 이상의 치우침을 기준으로 하였다.¹¹⁾ 그 밖에 초기 Glasgow Coma Scale (GCS) 점수, 두개골 절제술 후 두개골 성형술 시행간격, 뇌실내 출혈 유무, 뇌기저조의 사라짐 등에 대해 분석하였다.

통계적으로 범주형 변수에는 Pearson chi-square 또는 Fisher exact test, 연속형 변수에는 Student's *t*-test를 사용하였으며, 이 모든 통계 분석은 SPSS 프로그램 (version 18.0, Chicago, IL)을 사용하였으며, *p*값이 0.05 이하일 때를 기준으로 하였다.

결 과

총 41명의 감압 두개골 절제술 시행 환자 대상 중 남자가 31

명, 여자가 10명이었으며, 평균 연령은 52.2 ± 3.2 세였고, GCS 점수는 8.7 ± 17.8 이었다. 경중 (GCS 9-15), 중등도 (GCS 6-8), 중증 (GCS 3-5)의 분포는 각각 51.2% (21/41), 29.3% (12/41), 19.5% (8/41)였다. 편측으로 감압 두개골 절제술 시행 받은 환자가 34명이었고 양측으로 감압 두개골 절제술을 시행 받은 환자가 7명이었다. 양측으로 감압 두개골 절제술을 시행 받은 환자 중 4명은 양측 전측두정부 감압 두개골 절제술을 시행 받았으며, 3명은 양측 전두부 감압 두개골 절제술을 시행 받았다. 감압 두개골 절제술 시행시 뇌지주막을 절개하고 뇌피질을 통하여 뇌실질내 출혈을 같이 제거한 경우는 58.5% (24/41)였다. 감압 두개골 절제술 시행 후 두개골 성형술은 총 39예에서 행해졌으며, 시행간격은 82.7 ± 63.5 일이었다. 5 mm 이상 두께의 뇌지주막하 출혈이 있는 경우는 9.8% (4/41)였으며, 뇌실내 출혈이 동반된 경우는 12.2% (5/41)였다. 뇌기저조의 사라짐이 관찰되는 경우는 31.7% (13/41)였으며, 5 mm 이상의 정중선의 치우침이 보이는 경우는 68.3% (28/41)였다. 경막하 수종이 관찰되는 경우는 모두 48.8% (20/41)였다. 그 중 동측에서만 관찰되는 한측 수두증의 경우는 34.1% (14/41), 양측에서 관찰되는 경우는 12.2% (5/41), 대뇌반구 사이에서 관찰되는 경우는 9.8% (4/41)였다 (Figure 1). 특히 대뇌반구 사이의 경막하 수종의 경우 4예 중 2예는 양측성 경막하 수종과 동반되었고, 1예는 동측의 경막하 수종과 같이 발생하였다.

감압 두개골 절제술 후 수두증 발생률은 29.3% (12/41)였으며, 수두증 발생군의 평균 연령은 49.9 ± 19.8 세였고, 각각 남성이 9명, 여성이 3명이었다. 수두증이 발생하지 않은 군의 평균 연령은 53.2 ± 17.2 세였으며, 22명이 남성, 7명이 여성이었다. 감압 두개골 절제술 전 GCS 점수는 수두증이 발생한 군에서는 7.9 ± 2.5 , 수두증이 발생하지 않은 군에서는 9 ± 3.5 였다. 감압 두개골 절제술 후 두개골 성형술 간격은 수두증이 발생한 군에서는 123.2 ± 80.4 일, 수두증이 발생하지 않은 군에서는 68.8 ± 51.1 일로 나타나 두 군 사이에 통계적 유의성을 보여주었다 ($p=0.017$). 성별, 수술 전 GCS 점수, 뇌피질을 통한 혈종을 제거 유무, 감압 두개골 절제술의 방법, 뇌기저조의 사라짐 유무, 정중선 치우침의 유무, 외상성 뇌지주막하 출혈의 유무, 뇌실내 출혈의 유무 등은 수두증 발생에 통계학적 유의성을 보여주지 않았다. 경막하 수종의 경우 특별히 대뇌반구 사이의 경막하 수종의 경우는 수두증 발생에 통계학적으로는 유의성을 보여주었다 ($p=0.028$) (Table 1).

고 찰

외상 이후 뇌수두증의 발생 빈도는 0.7~45%로 보고하고 있으며, 이는 수두증의 판단 기준에 따라 큰 차이를 보일 수

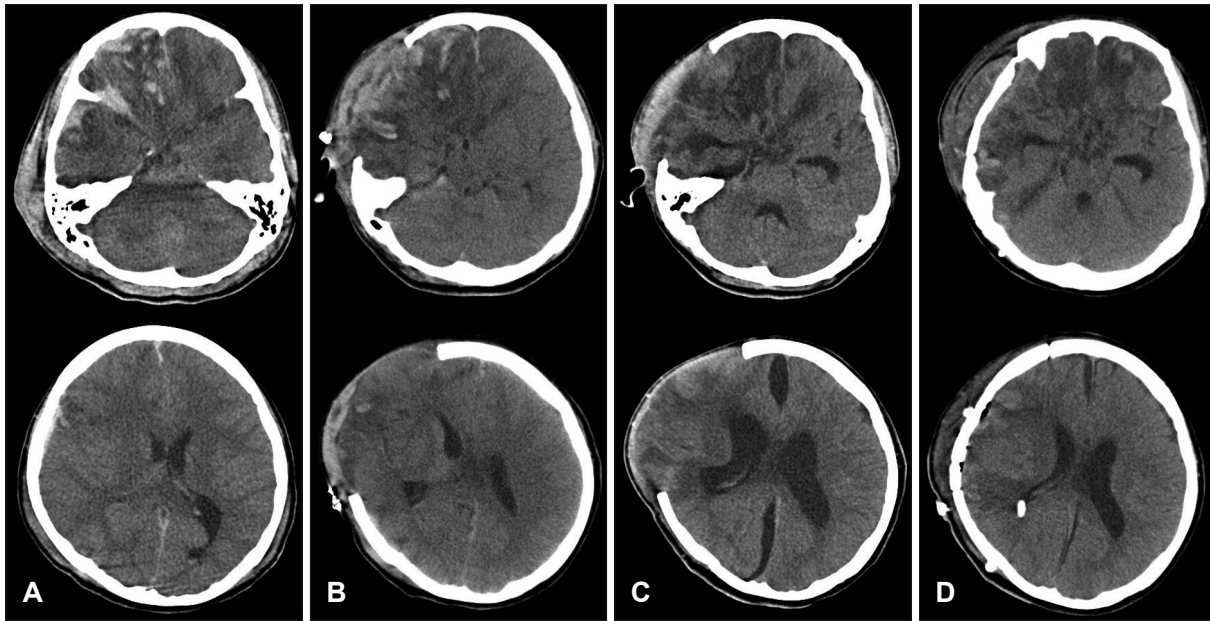


FIGURE 1. Computerized tomography (CT) findings of a patient with severe traumatic injury. A: Initial CT showing multiple contusion and midline shift; the patient's initial Glasgow Coma Scale score was 9. B: CT was performed at 6 days after decompressive craniectomy. C: CT at 28 days after decompressive craniectomy showing interhemispheric subdural hygroma. D: Patient needed ventriculo-peritoneal shunt due to hydrocephalus.

Table 1. Summary of the characteristics in 41 patients with or without hydrocephalus following decompressive craniectomy for severe traumatic head injury

Variable	Total	No. of patients (%)		p value
		W/ Hydrocephalus	W/O Hydrocephalus	
No. of patients	41	12 (29.3)	29 (70.7)	
Clinical finding				
Age in years		49.9 ± 19.7	53.2 ± 17.2	0.600
Male/Female		9/3	22/7	1.000
GCS		7.9 ± 2.5	9.0 ± 3.50	0.336
Operative finding				
Cortical opening	24 (58.5)	9 (37.5)	15 (62.5)	0.296
Interval between craniectomy & cranioplasty (days)		123.2 ± 80.4	68.8 ± 51.1	0.017
Craniectomy				0.971
Unilateral	34 (82.9)	10 (29.4)	24 (70.6)	
Bilateral	4 (9.8)	1 (25.0)	3 (75.0)	
Bifrontal	3 (7.3)	1 (33.3)	2 (66.7)	
CT finding				
W/SAH (> 5 mm)	4 (9.8)	3 (75.0)	1 (25.0)	0.068
W/IVH	5 (12.2)	3 (60.0)	2 (40.0)	0.139
Basal cistern effacement	13 (31.7)	4 (30.8)	9 (69.2)	1.000
Midline shift (> 5 mm)	28 (68.3)	7 (25.0)	21 (75.0)	0.469
Subdural hygroma	20 (48.8)	6 (30.0)	14 (70.0)	
Ipsilateral	14 (34.1)	2 (14.3)	12 (85.7)	0.146
Bilateral	5 (12.2)	3 (60.0)	2 (40.0)	0.091
Interhemispheric	4 (9.8)	3 (75.0)	1 (25.0)	0.028

GCS: Glasgow Coma Scale, W: with, CT: computerized tomography, SAH: subarachnoid hemorrhage, IVH: intraventricular hemorrhage, W/O: without

있다.^{6,12,18)} Greene 등⁶⁾은 외상성 뇌지주막하 출혈로 인한 뇌수두증의 발병은 3% 미만이라고 하였고, Tian 등¹⁸⁾은 고령의 나이, 낮은 초기 GCS, 뇌실내 출혈 존재 및 다량의 뇌지주막하 출혈 등이 뇌수두증을 일으키는 위험 인자로 기술하면서 발병률을 11.96%로 보고하였다. 중증 외상에 의한 난치성 두개강 내압 상승으로 감압 두개골 절제술을 시행 받은 환자에서의 뇌수두증의 발생 빈도는 9.3~40%로 보고되고 있다.^{1-3,7,9,12,17,21)} 감압 두개골 절제술을 시행 받은 환자에서 외상 후 뇌수두증의 발생이 증가하는 이유로는 첫째, 단지 감압 두개골 절제술을 필요로 했던 환자들보다 더 심한 외상을 입었기 때문이라는 외상 자체에 의한 요인과 둘째, 감압 두개골 절제술 자체가 뇌척수액의 순환, 흡수장애를 유발했기 때문으로 설명한다.^{3,4,7,12,20,21)} 순환장애 유발 이유로는 감압 두개골 절제술 때문에 수축기-이완기의 박동성 뇌압 차이가 사라지게 되고 따라서 뇌척수액의 흡수가 감소된다고 하였다.²⁰⁾ Waziri 등²⁰⁾은 뇌졸중 환자 중 뇌지주막하 출혈, 뇌실내 출혈 및 뇌막염이 없는 경우 두개강내압 조절을 위해 두개골 절제술을 시행 받은 환자 17명 중 15명 (88.2%)에서 수두증이 발생하였다고 하였다. 본 연구에서는 감압 두개골 절제술 후 수두증 발생률은 29.3% (12/41)였으며, 위험인자로는 감압 두개골 절제술 후 두개골 성형술까지의 기간이 통계적으로 유의하게 나타났다. 늦은 두개골 성형술로 인해 수축기-이완기의 박동성 뇌압 차이의 둔화가 오랫동안 지속되게 되고, 결국 영구적인 지주막 과립의 뇌척수액 흡수장애를 초래한다는 Waziri 등²⁰⁾의 가설을 지지하는 결과를 보여주었다. 하지만 이는 여러 원인으로 두개골 성형술을 늦게 시행할 때 나타나는 이차적인 결과일 수 있으므로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 나이, 성별, GCS 점수, 뇌지주막하 출혈, 뇌실내 출혈, 뇌기저조의 사라짐, 정중선의 치우침, 뇌피질을 통한 혈종의 제거, 감압 두개골 제거술의 방법 등의 경우는 통계적으로 유의성을 나타내지 않았다.

감압 두개골 절제술을 하지 않은 외상환자에서 발생하는 경막하 수종의 빈도는 대략 5~21%로 알려져 있다.^{1,14,16)} 감압 두개골 절제술 시행 후에는 경막하 수종의 발생빈도가 더 증가하여 26~63% 정도로 보고된다.^{1,2,7-9,12,17,21)} 외상 후 경막하 수종이 발생하는 기전으로는 외상에 의해 뇌경막-지주막사이 잠재적인 공간으로 뇌척수액이 one-way valve 작용에 의해 고이면서 생기는 것으로 설명한다.¹³⁾ 감압 두개골 절제술 후 경막하 수종이 증가하는 이유로는 첫째, 감압 두개골 절제술은 대부분 중증의 외상 환자에서 많이 시행되는 수술이고, 따라서 감압 두개골 절제술 영향보다는 단지 초기 외상에 의해 경막하 수종이 많이 발생하는 것처럼 보이는 것과 둘째, 감압 두개골 절제술 자체가 뇌경막과 지주막에 추가적인 외상을 발

생시킬 수 있고, 셋째, 단순히 감압 두개골 절제술 및 동시에 시행하는 경막 확장 성형술로 인해 공간이 더 늘어나면서 일시적으로 뇌척수액이 고이는 현상으로 설명한다.^{1,7,17,21)} 이와 같은 여러 가설에도 불구하고 대부분의 감압 두개골 절제술 후 발생하는 경막하 수종은 임상적으로 큰 의미를 가지지 않고 사라지게 된다.^{12,17)} 하지만 일부 경우에는 경막하 수종이 종괴 영향을 가지면서 천두술 같은 수술적 치료를 필요로 하는 경우도 있고, 일부에서는 경막하 수종은 점차 사라지면서 수두증이 진행되는 경우가 있다.^{1,2,7,9,12)} 중증 외상 환자에서 감압 두개골 절제술 후 발생하는 수두증과 경막하 수종은 발병기전이 유사하다. 초기 외상의 영향 및 감압 두개골 절제술 후 추가적인 뇌척수액 순환장애로 발생한다고 생각한다. 따라서 두 합병증의 발병 빈도 및 위험인자 간에는 상관 관계가 존재할 수 있다.¹²⁾ Kaen 등¹²⁾에 의하면 감압 두개골 절제술 후 발생한 뇌수두증 환자의 90%에서 경막하 수종이 같이 관찰되었고, 뇌수두증이 아닌 환자에서는 34%에서 경막하 수종이 관찰되었다. 특히 대뇌반구 사이의 경막하 수종으로 추후 뇌수두증 발생을 예상할 수 있으며, 94%의 민감도와 96%의 특이도를 가진다고 하였다. 하지만 Aarabi 등¹⁾은 감압 두개골 절제술 후 경막하 수종과 수두증 발생에는 연관이 없다고 하였다. 본 연구에서는 감압 두개골 절제술 시행 후 48.8% (20/41)에서 경막하 수종이 관찰되었으며, 대부분의 경막하 수종은 시간이 지남에 따라 사라졌으나 10.0% (2/20)에서는 종괴 효과를 가지면서 천두술을 필요로 하였다. 본 연구에서는 뇌수두증 환자의 50.0% (6/12)에서 경막하 수종이 같이 관찰되었고, 뇌수두증이 아닌 환자에서는 48.3% (14/29)에서 경막하 수종이 관찰되었다. 또한 경막하 수종이 수두증으로 진행하는 경우는 30.0% (6/20)였다. 특히, 대뇌반구 사이에 발생한 경막하 수종의 경우 75% (3/4)에서 수두증으로 진행하였으며, 양측에 발생한 경막하 수종의 경우 60% (3/5)에서 수두증으로 진행하였다. 두개골 절제술 및 경막 성형술 이후 단순히 확장된 공간에 동측의 경막하 수종이 생기는 것과 달리 대뇌반구 사이 및 반대측에 생긴 경막하 수종은 뇌척수액 흡수의 장애와 연관이 있을 수 있으며, 본 연구에서는 Kaen 등¹²⁾의 연구와 유사하게 대뇌반구 사이의 경막하 수종이 수두증 발생과 통계학적 유의성을 보였다. 하지만 반대측 경막하 수종은 통계학적 유의성을 보이지 않았으며, 향후 감압 두개골 절제술 후 발생하는 경막하 수종과 수두증 발생에 대한 대규모 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

결론

중증 외상환자에서 감압 두개골 절제술 이후에 늦은 두개

골 성형술로 인하여 뇌척수액의 순환 및 흡수장애를 초래할 수 있으므로 가능하면 빠른 두개골 성형술을 시행하는 것이 좋겠다. 또한 감압 두개골 절제술 시행 후 발생하는 경막하 수종의 일부가 점차 사라지면서 수두증으로 진행할 가능성이 있다. 특히 경막하 수종이 대뇌반구 사이 또는 두개골 절제술의 반대편에 발생할 경우에는 뇌수두증으로의 진행 가능성에 대해 주의 깊게 추적 관찰할 필요가 있겠다.

■ The authors have no financial conflicts of interest.

REFERENCES

- 1) Aarabi B, Chesler D, Maulucci C, Blacklock T, Alexander M. Dynamics of subdural hygroma following decompressive craniectomy: a comparative study. *Neurosurg Focus* 26:E8, 2009
- 2) Aarabi B, Hesdorffer DC, Ahn ES, Aresco C, Scalea TM, Eisenberg HM. Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg* 104: 469-479, 2006
- 3) Choi I, Park HK, Chang JC, Cho SJ, Choi SK, Byun BJ. Clinical factors for the development of posttraumatic hydrocephalus after decompressive craniectomy. *J Korean Neurosurg Soc* 43:227-231, 2008
- 4) De Bonis P, Pompucci A, Mangiola A, Rigante L, Anile C. Post-traumatic hydrocephalus after decompressive craniectomy: an underestimated risk factor. *J Neurotrauma* 27:1965-1970, 2010
- 5) Foltz EL, Ward AA Jr. Communicating hydrocephalus from subarachnoid bleeding. *J Neurosurg* 13:546-566, 1956
- 6) Greene KA, Marciano FF, Johnson BA, Jacobowitz R, Spetzler RF, Harrington TR. Impact of traumatic subarachnoid hemorrhage on outcome in nonpenetrating head injury. Part I: A proposed computerized tomography grading scale. *J Neurosurg* 83:445-452, 1995
- 7) Honeybul S. Complications of decompressive craniectomy for head injury. *J Clin Neurosci* 17:430-435, 2010
- 8) Honeybul S, Ho KM. Incidence and risk factors for post-traumatic hydrocephalus following decompressive craniectomy for intracranial hypertension and evacuation of mass lesions. *J Neurotrauma* 29:1872-1878, 2012
- 9) Honeybul S, Ho KM. Long-term complications of decompressive craniectomy for head injury. *J Neurotrauma* 28:929-935, 2011
- 10) Huh PW, Yoo DS, Cho KS, Park CK, Kang SG, Park YS, et al. Diagnostic method for differentiating external hydrocephalus from simple subdural hygroma. *J Neurosurg* 105:65-70, 2006
- 11) Jeon SW, Choi JH, Jang TW, Moon SM, Hwang HS, Jeong JH. Risk factors associated with subdural hygroma after decompressive craniectomy in patients with traumatic brain injury: a comparative study. *J Korean Neurosurg Soc* 49:355-358, 2011
- 12) Kaen A, Jimenez-Roldan L, Alday R, Gomez PA, Lagares A, Alén JF, et al. Interhemispheric hygroma after decompressive craniectomy: does it predict posttraumatic hydrocephalus? *J Neurosurg* 113:1287-1293, 2010
- 13) Lee KS. The pathogenesis and clinical significance of traumatic subdural hygroma. *Brain Inj* 12:595-603, 1998
- 14) Lee KS, Bae WK, Bae HG, Yun IG. The fate of traumatic subdural hygroma in serial computed tomographic scans. *J Korean Med Sci* 15:560-568, 2000
- 15) Lee KS, Bae WK, Park YT, Yun IG. The pathogenesis and fate of traumatic subdural hygroma. *Br J Neurosurg* 8:551-558, 1994
- 16) Ohno K, Suzuki R, Masaoka H, Matsushima Y, Inaba Y, Monma S. Chronic subdural haematoma preceded by persistent traumatic subdural fluid collection. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50:1694-1697, 1987
- 17) Stiver SI. Complications of decompressive craniectomy for traumatic brain injury. *Neurosurg Focus* 26:E7, 2009
- 18) Tian HL, Xu T, Hu J, Cui YH, Chen H, Zhou LF. Risk factors related to hydrocephalus after traumatic subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol* 69:241-246; discussion 246, 2008
- 19) Vanneste J, Augustijn P, Davies GA, Dirven C, Tan WF. Normal-pressure hydrocephalus. Is cisternography still useful in selecting patients for a shunt? *Arch Neurol* 49:366-370, 1992
- 20) Waziri A, Fusco D, Mayer SA, McKhann GM 2nd, Connolly ES Jr. Postoperative hydrocephalus in patients undergoing decompressive hemicraniectomy for ischemic or hemorrhagic stroke. *Neurosurgery* 61:489-493; discussion 493-494, 2007
- 21) Yang XF, Wen L, Shen F, Li G, Lou R, Liu WG, et al. Surgical complications secondary to decompressive craniectomy in patients with a head injury: a series of 108 consecutive cases. *Acta Neurochir (Wien)* 150:1241-1247; discussion 1248, 2008