

# 임상증상을 보이는 만성 경막하혈종 환자에 대한 소천공배액술의 치료결과

순천향대학교 의과대학 부천병원 신경외과학교실  
이철우 · 황선철 · 김범태 · 이세영 · 임수빈 · 신원한

## Treatment Results of Twist-drill Craniostomy with Closed-system Drainage for the Symptomatic Chronic Subdural Hematoma Patients

Chul-Woo Lee, M.D., Sun-Chul Hwang, M.D., Bum-Tae Kim, M.D.,  
Se-Young Lee, M.D., Soo-Bin Im, M.D., Won-Han Shin, M.D.

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Soonchunhyang University Bucheon Hospital,  
Bucheon, Korea

**Objective :** Symptomatic chronic subdural hematoma(CSDH) is a well-known neurosurgical entity and most of the lesion is managed by surgical treatment. The authors analyze the surgical indication and the treatment results of twist drill craniostomy with closed-system drainage(TDD) for the symptomatic CSDH.

**Methods :** From March 2001 through December 2003, 31 patients who were treated with TDD for the symptomatic CSDH and followed more than 6 months were included. The radiologic criteria of TDD in this study were 1) homogeneous density of hematoma on computed tomography(CT), 2) no septation of hematoma on magnetic resonance imaging(MRI), and 3) thicker hematoma more than twice thickness of skull. Surgical procedures were performed on the maximum thickness of hematoma on CT/MRI. Short and long Steinman pins were used to penetrate the skull and hematoma membrane. As the 5L catheter was inserted through the drill hole, it was kept for 1 - 7 days for the drainage of CSDH. The patients of CSDH were followed with clinical symptoms and CT studies.

**Results :** Most of all the 31 patients were improved. However, one patient was suffered from postoperative epidural hematoma and the other patients have received the secondary operation because of the recurrence of CSDH on 3 months after initial surgery.

**Conclusion :** TDD is safe procedure for the symptomatic CSDH if the patients are selected appropriately.

**KEY WORDS :** Chronic subdural hematoma · Symptoms · Drill · Drainage.

### 서론

만성 경막하혈종은 신경외과 영역에서 비교적 흔히 접하는 질환으로 대개의 경우 수술적 치료로 양호한 결과를 보인다<sup>7,10,15,16,18,19,29</sup>. 수술적 치료방법에는 개두술(craniotomy), 천공배액술(burrhole craniotomy with closed-system drainage), 소천공배액술(twist-drill craniostomy with closed-system drainage) 등이 대표적인 방법으로서<sup>7,8,10,16,20,24,27,29</sup>, 개두술은 석

회화가 동반된 만성 경막하혈종에 한하여 제한적으로 사용된다<sup>23,24</sup>.

만성 경막하혈종의 생성기전은 아직은 명확하지 않으나<sup>1,12,15,18</sup>, Markwalder가 주장한 재출혈설이 혈종의 성장기전으로 주로 알려져 있다<sup>18</sup>. 혈종의 성장을 멈추고 소멸을 유도하는 방법인 혈종 배액술은 수술시야에서 혈종이나 혈종막의 전부를 제거하지 않고 시간에 따른 자연적인 혈종의 배액을 통해 병변의 사멸을 유도하는 방법으로서 혈종의 배액술로는 천공배액술이나 소천공배액술을 시행할 수 있다. 소천공술은 Rand 등<sup>25</sup>이 두부외상 환자의 진단을 위한 방법으로 도입한 이후로 이 시술의 안정성에 대한 많은 보고가 있었다<sup>3,10,22,27</sup>. 만성 경막하혈종의 수술방법으로 소천공배액술의 장점으로는 환자의 침상에서 시행할 수 있는 간편한 방법인 점이다<sup>3,22</sup>. 그러나 소천공배액술의 수술방법에는 다소간에 차이가 있고 수술 적응증에 관하여 언급이 없으며, 특히 국내에서는 만성 경막하혈종에 대한 소천공배액술의 수술방법이나 치료결과에 대해서는 보고된 바 없다.

• Received : June 22, 2004 • Accepted : November 2, 2004  
• Address for reprints : Sun-Chul Hwang, M.D., Department of Neurosurgery, College of Medicine, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, 1174 Jung-dong, Wonmi-gu, Bucheon 420-767, Korea  
Tel : 032) 621-5291, Fax : 032) 621-5018  
E-mail : sunchulh@sch.ac.kr

따라서 이 연구의 목적은 임상증상을 보이는 만성 경막하혈종환자를 대상으로 시행하였던 소천공배액술의 본 교실에서 정한 방사선상의 기준과 수술방법을 소개하고 그 치료결과를 보고하는데 있다.

**대상 및 방법**

2001년 3월부터 2003년 12월까지 임상증상을 나타내어 두부 전산화 단층촬영과 자기공명영상 검사에서 천막상부의 만성 경막하혈종으로 진단되어 소천공배액술을 시행받고 6개월 이상 추적관찰이 가능했던 환자를 대상으로 하였다. 동기간에 임상증상을 보이는 만성 경막하혈종 환자로 수술을 시행받은 환자는 85명이었고, 천공배액술이 54명(63.5%), 소천공배액술이 31명(36.5%)이었고, 개두술을 시행한 예는 없었다. 연구대상 환자는 소천공배액술을 시행받았던 31명이었으며 양측성 병변이 12명으로 수술을 시행한 만성경막하혈종의 병변은 총 43예였다.

환자의 임상등급은 Markwalder 등이 제안한 임상등급<sup>20)</sup>을 이용하여 수술 전과 퇴원 당시의 임상등급을 비교하였다(Table 1). 소천공술 후에 카테터의 유치기간과 수술 후 발생한 합병증과 만성 경막하혈종의 재발에 대해서 조사하였다. 임상 증상을 보이는 만성 경막하혈종 환자에서 소천공배액술의 방사선상의 기준은 1) 전산화 단층촬영에서 밀도(density)가 균질성이고, 2) 전산화 단층촬영이나 자기공명영상에서 혈종내에 격벽(septum)으로 혈종이 분리되어 있지 않고, 3) 혈종의 최대 두께가 두개골보다 두 배 이상인 경우를 대상으로 하였다. 혈종의 두께가 얇거나 전산화 단층촬영이나 자기공명영상에서 비균질성(inhomogeneous density)이거나 격벽이 있는 경우는 소천공배액술의 대상에서 제외하였다.

수술 방법은 수술방에서 시행을 원칙으로 하였으며 환자는 수술대에 옮기지 않고 이동침대에서 수술을 시행하였다. 전산화 단층촬영에서 혈종이 최대 두께인 부위를 선택하여 국소적인 모발면도(scalp hair shaving)를 하고 무균의 피부소독을 하였다. 국소 마취를 한 후에 소천공술을 위한 직경 3.5mm의 Steinman pin을 길이 3cm, 5cm로 두 개를 준비하였다. 소천공 부위에 작은 두피절개를 하고 짧은 Steinman pin을 이용하여 두개골에 직각이 되도록 천공을 하고 두개골의 내측을 통과하지 않도록 조심하였다. 다음에는 긴 Steinman pin을 이용하여 미리 정해진 카테터(catheter)의 삽입 방향으로 두개골에 약 45도 각도로 비스듬히 천공을 진행하여 두개골의 내측과 경막, 혈종막을 통과하였다(Fig. 1).

Steinman pin을 제거하면서 혈종이 배액되면 천공된 두피를 손가락으로 눌러 혈종의 급격한 배액을 막고 뇌실배액용 5L 카테터를 삽입하였다. 카테터에 혈종이 자연스럽게 배액되는 것을 확인하고 뇌실배액용 멸균 비닐백에 카테터를 연결하였다. 삽입된 카테터를 통해 생리식염수의 관주는 시행하지 않았다. 두피 절개부위는 일회용 수술용 stapler를 이용하여 봉합하였다. 수술 후 환자는 최소 24 시간동안 머리를 편평하게 유지하고 배액용 비닐백은 환자의 두부에서 30cm 아래에 유지하여 혈종이 자연배액 되도록 하였다. 소천공술 시행 후 수술 당일 3시간째 전산화 단층촬영을 시행하여 수술과 관련된 합병증과 혈종의 배액정도를 확인하였다. 유치된 카테터는 환자의 증상과 추적관찰 전산화단층촬영의 결과에 따라 수술 1~7일경에 제거하였다.

**결 과**

임상증상을 보이는 만성 경막하혈종 환자 가운데 소천공배액술을 시행한 환자는 31명으로 남자가 27명, 여자가 4명이었고, 연령분포는 25~82세(평균 63.3 ± 13.2세)였다. 만성 경막하혈종의 병변은 일측성이 19명(61.3%; 우측 7명, 좌측 12명), 양측성이 12명(38.7%)이었다. 따라서 31명 환자에 대하여 43예의 수술을 시행하였다. 수술 전 임상등급은 Markwalder의 등급 1이 20명(64.5%), 등

**Table 1.** Clinical grades according to the scale of Markwalder<sup>20)</sup>

Grade	Symptoms
0	Asymptomatic and neurologically normal
1	Alert and oriented, presenting with mild symptoms such as headache. Absent or mild neurological deficits such as reflex asymmetry
2	Drowsy or disoriented with variable neurological deficits such as hemiparesis
3	Stuporous, but appropriate responses to noxious stimuli and presented with severe focal signs such as hemiplegia
4	Comatose with absent motor response to painful stimuli and presented with decerebrate or decorticate posturing



**Fig. 1.** Photographs of surgical instruments and computer graphics of operative procedure. Surgical instruments for twist-drill and closed system drainage(A). Illustrations of surgical procedure : There are short and long Steinman pins(B & C). At the first time, short Steinman pin is used to drill the outer table of skull in 90° angle(B). And then, long pin is used to drill the inner table of skull and penetrate the membrane of hematoma in 45° angle(C).

급 2가 9명(29.0%), 등급 3이 2명(6.5%) 이었다. 수술 후의 임상등급은 등급 0이 25명(80.6%), 등급 1이 5명(16.1%), 등급 3이 1명(3.3%)으로 대부분의 경우에서 호전되었다. 수술 전후의 임상등급이 등급 3으로 변화가 없었던 1예는 좌측 중대뇌동맥 영역의 뇌경색의 병력이 있었던 환자였다(Table 2).

수술 전 전산화 단층촬영에서 혈종의 두개골과 대뇌사이의 두께의 분포는 15~40mm(평균 23.6 ± 7.5mm)였다. 혈종에 대한 소천공배액술을 시행한 43예 중 38예(88.4%)에서는 1개를 시행하였고 5예(11.3%)에서는 병변에 2개를 시행하였으며 3개 이상을 시행한 예는 없었다. 수술 후 카테터의 유치 기간은 1~7일(평균 4.2 ± 1.6일)이었고 평균 입원기간은 8.9 ± 2.8일 이었다. 퇴원 직전에 시행한 전산화 단층촬영에서 혈종이 남아 있는 경우는 8예가 있었으나 외래에서 추적관찰 중에 재발한 1예를 제외하고 남은 혈종은 수술 1~2 개월내에 흡수되었다.

수술수기와 관련된 합병증으로는 급성 경막하혈종이 1예에서 발생하였다. 혈종의 양은 증상을 일으키지 않을 정도여서 재수술은 시행하지 않았다(Fig. 3). 만성 경막하혈종이 재발했던 경우는 1명이었다. 이 환자의 경우 최초의 증상은 두통으로 내원하여 좌측 천막상부의 병변으로 소천공배액술 후에 증상의 완전한 호전을 보였다. 그러나 3개월 후 두통의 재발로 내원하여 전산화 단층촬영에서 수술을 받았던 좌측의 만성 경막하혈종이 퇴원 당시보다 증가된 소견을 보였다. 이후 환자는 소천공배액술을 2개를 시행하여 증상이 호전되었다(Fig. 4).

고 찰

만성 경막하혈종은 응고되지 않은 혈액으로 구성되어 있다<sup>8,12,15,18</sup>. 혈종의 발생기전은 명확하지 않으나 혈종의 성장은 재출혈 설이 인정받고 있다<sup>15,18</sup>. 혈종의 성장기전은 혈종막의 신생혈관에서의 지속인 출혈과 혈종내의 섬유소 용해 활동의 증가로 인해 혈종은 응고되지 않은 채로 성장하게 된다고 한다. Apfelbaum 등에 의하면 혈종의 성장은 혈종의 표면적과 용적의 비에 의해 성장과 사멸이 결정된다고 하였다<sup>11</sup>. 즉 용적이 표면적에 비하여 높으면 혈종은 성장을 하고 반대이면 혈종은 사멸하게 된다고 하였다. 이러한 이론은 만성 경막하혈종이 혈종막의 제거없이도 혈종의 배액만으로 성장은 멈추고 자연 사멸을 하게 되는 중

요한 근거이며, 결국 치료의 원칙은 수술을 통한 배액이다<sup>8,9,15,18</sup>.

혈종의 배액술에는 대표적으로 천공배액술(burrhole craniostomy with closed-system drainage)와 소천공배액술(twist-drill craniostomy with closed-system drainage)이 있다. 국내의 문헌에서도 천공배액술의 치료결과나 예후와 관련된 요소에 대해서는 많은 보고가 있으나<sup>6,13,14,16,17</sup>, 만성 경막하혈종에 대한 소

Table 2. Comparison of clinical grades between preoperative and postoperative period

Grade*	Postoperative			Total
	0	1	3	
Preoperative				
1	19	1	0	20
2	6	3	0	9
3	0	1	1	2
Total	25	5	1	31

Grade\* : clinical grades according to the scale of Markwalder<sup>20</sup>

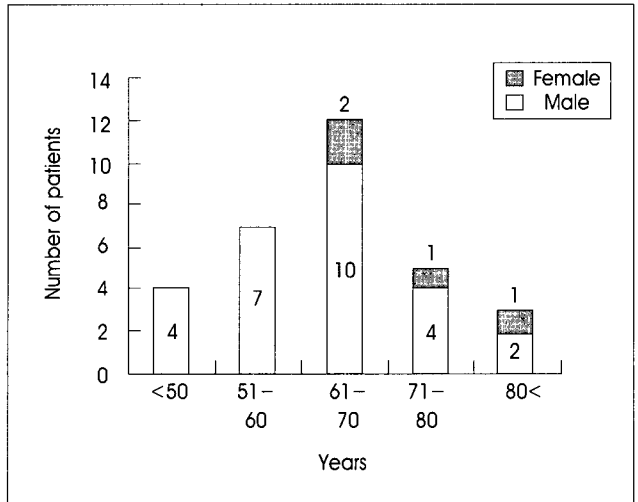


Fig. 2. Demography of 31 patients with chronic subdural hematoma.

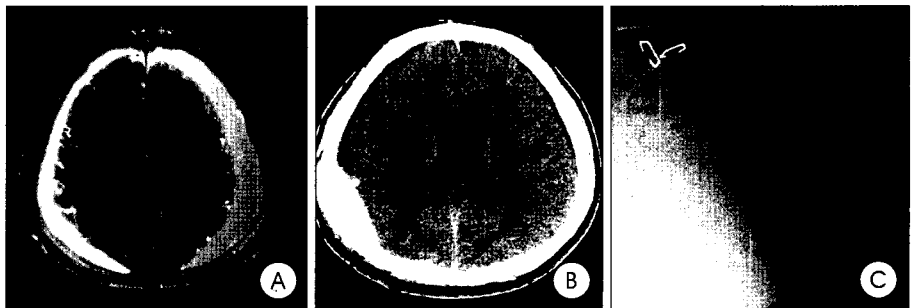
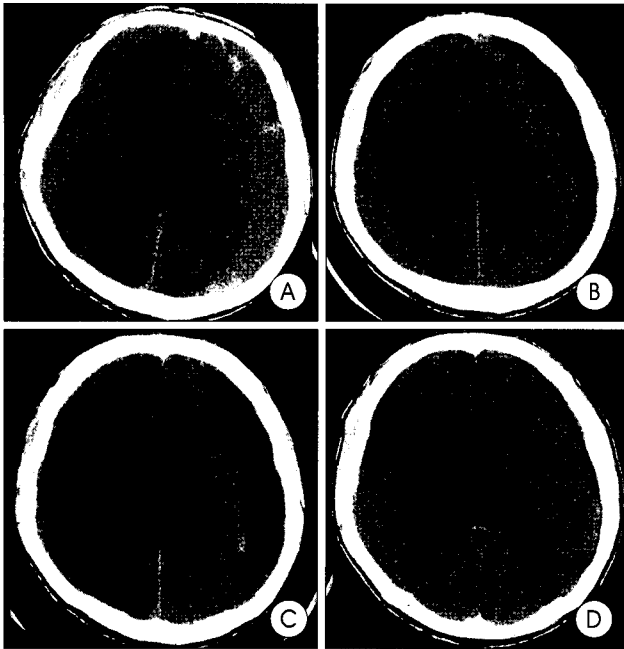


Fig. 3. Illustrative case of radiographic features of postoperative complication. Preoperative magnetic resonance image showing bilateral subdural hematomas(A). Postoperative computed tomography scan showing an acute epidural hematoma on the right parietal area(B). Postoperative radiograph of skull lateral film showing the location of the arterial groove(arrows) and the placement of the hole of twist drill(arrow head)(C).



**Fig. 4.** Illustrative case of hematoma recurrence. Preoperative(A) and postoperative(B) computed tomography(CT) images have taken on the first admission. The follow-up CT images showing the recurrence of chronic subdural hematoma on 3months after the first operation(C). A complete resolution of hematoma reveals after the second twist-drill drainage surgery(D).

천공배액술의 치료결과에 대한 보고는 없었다. 일반적으로 소천공 배액술과 천공배액술의 치료결과는 차이가 없다고 알려져 있다<sup>2,28)</sup>. Smely 등<sup>28)</sup>은 소천공배액술이 천공배액술에 비해 입원기간이 짧아 경제적으로 유리하다고 하였다. 그러나, 한편 Williams 등<sup>30)</sup>은 치료결과와 합병증에서 천공배액술이 소천공배액술보다 우수하다고 하였다. 본 교실에서 시행하였던 소천공배액술의 방사선상의 기준은 소천공 중에 뇌손상을 최소화하고자 전산화 단층촬영과 자기 공명영상에서 충분한 혈종의 두께가 있어 안전하게 소천공술이 가능하다고 판단되는 경우에 시행하였다. Reinges 등<sup>26)</sup>은 소천공후 지속적인 배액을 하지 않고 단순한 천자술로만 시행하였고 이러한 시술이 성공하지 못하는 이유는 혈종내의 격벽형성이라고 하였다. 본 연구에서도 수술 전 방사선 검사에서 혈종 내에 격벽이 형성된 예는 제외하였다. 만성 경막하혈종에서 소천공배액술은 침상에서 경피적으로 시행할 수 있으며, 고령이나 전신 쇠약의 경우에도 시행할 수 있는 여러 가지 장점이 있다고 알려져 있다<sup>3,4,10,19,22,27)</sup>. 본 교실에서는 침상에서는 시행하지 않았으나 수술실에서 이동침대에서 수술을 진행하였고, 수술에 필요한 도구도 최소로 준비하여 시행할 수 있었다. 또한, 71세 이상이 8명(25.8%)으로 합병증 없이 증상의 호전을 볼 수 있었다.

만성 경막하혈종의 배액술 후에 발생할 수 있는 합병증은 기뇌

중, 혈종의 재형성, 뇌실질내 출혈 및 뇌간출혈, 간질발작, 감염, 뇌부종 등이 있으며 가장 치명적인 경우는 뇌실질내 출혈이다. 수술 후 뇌간출혈과 뇌실질내 출혈은 만성 경막하혈종 제거시 혈종의 급격한 배액으로 인한 두개강내 압력의 감소로 뇌혈류량의 증가와 뇌실질의 이동으로 인한 혈관손상이 원인인 것으로 추정된다고 하였다<sup>13,21)</sup>. 소천공배액술은 천공시에 급격한 혈종의 유출을 막을 수 있으며 뇌의 팽창에 따른 혈종의 자연배액으로 급격한 두개강내압의 변화나 뇌의 전위를 최소화할 수 있을 것으로 생각되며 본 연구에서도 뇌실질내 출혈은 경험하지 않았다. 하지만, 소천공배액술에서는 천공기(drill)에 의해서 혹은 카테터의 삽입 중에 직접적인 뇌손상을 초래할 수 있는 단점이 있다. 본 연구에서는 이러한 뇌손상을 최소화하기 위해 천공 중에 먼저 짧은 Steinman pin으로 두개골에 직각으로 두개골의 외측을 천공한 후에 긴 Steinman pin을 두개골에 45도 각도로 천공을 진행하여 천공기나 카테터로 인해 뇌실질의 손상이 없도록 하였다. Ishiwata 등<sup>11)</sup>은 만성 경막하혈종의 수술방법으로 천공배액술 후에 발생한 긴장성 기뇌증에 대해서 보고하였다. 긴장성 기뇌증은 두개골의 천공후에 혈종의 외막이 개방되면서 혈종의 급격한 배액으로 인해 공기의 유입과 뇌의 부적절한 팽창으로 발생한다<sup>5,11)</sup>. 이러한 공기의 유입은 뇌의 팽창을 저해하고 또한 감염의 위험이 있으며, 만성 경막하혈종의 재발 요인으로도 알려져 있다<sup>6)</sup>. 본 연구에서 소천공배액술 후의 합병증으로는 긴장성 기뇌증이 발생한 예는 없었다. 이는 소천공이 작은 두피결개와 두개골의 천공으로 공기의 유입이 최소화되기 때문으로 생각된다.

그러나, 본 연구에서는 재수술은 시행하지 않았으나 소천공배액술로 인한 급성 경막상혈종이 1예에서 발생하였다. 소천공 중에 두개골의 경막 혈관의 손상으로 인한 것으로 생각되었다. 따라서 수술 전에 단순 두개골 방사선 사진을 면밀히 검토하여 경막 혈관의 주행을 확인한 뒤에 두개골의 소천공 위치를 결정하는 신중함이 필요할 것으로 판단된다. 만성 경막하혈종의 배액술 후의 재발률은 최근 보고에서 3.5~10.5%로 보고되고 있다<sup>6,14,17,31)</sup>. 본 연구에서는 소천공배액술 후 1명(3.2%)에서 재발하였으나 소천공배액술로 재수술을 시행하여 호전을 보였다.

## 결론

**이** 상증상을 보이는 만성 경막하혈종에 대하여 적절한 환자선택과 개선된 소천공배액술의 수술수기를 이용하여 좋은 치료결과를 얻었다. 방사선상 기준으로 혈종이 균질성이고, 혈종내 격벽의 형성이 없고, 혈종의 두께가 두개골보다 두 배 이상이면 시술의 대상이 될 것으로 사료되며, 수술시 경막혈관에 직접적인 손상에 유의해야 할 것으로 사료된다.

## References

1. Apfelbaum RI, Guthkelch AN, Shulman K : Experimental production of subdural hematomas. **J Neurosurg** **40** : 336-346, 1974
2. Camel M, Grubb RL Jr : Treatment of chronic subdural hematoma by twist-drill craniotomy with continuous catheter drainage. **J Neurosurg** **65** : 183-187, 1986
3. Camel M : Twist-drill craniostomy for the treatment of chronic subdural hematoma. **Neurosurg Clin N Am** **11** : 515-518, 2000
4. Carlton CK, Saunders RL : Twist drill craniostomy and closed system drainage of chronic and subacute subdural hematomas. **Neurosurgery** **13** : 153-159, 1983
5. Caron JL, Worthington C, Bertrand G : Tension pneumocephalus after evacuation of chronic subdural hematoma and subsequent treatment with continuous lumbar subarachnoid infusion and craniostomy drainage. **Neurosurgery** **16** : 107-110, 1985
6. Choi CH, Moon BG, Kang HI, Lee SJ, Kim JS : Factors affecting the reaccumulation of chronic subdural hematoma after burr-hole trephination and closed-system drainage. **J Korean Neurosurg Soc** **35** : 192-198, 2004
7. Choi WW, Kim KH : Prognostic factors of chronic subdural hematoma. **J Korean Neurosurg Soc** **32** : 18-22, 2002
8. Drapkin AJ : Chronic subdural hematoma: pathophysiologic basis for treatment. **Br J Neurosurg** **5** : 467-473, 1991
9. Ernestus RI, Beldzinski P, Lanfermann H, Klug N : Chronic subdural hematoma : surgical treatment and outcome in 104 patients. **Surg Neurol** **48** : 220-225, 1997
10. Hubschmann OR : Twist drill craniostomy in the treatment of chronic and subacute subdural hematomas in severely ill and elderly patients. **Neurosurgery** **6** : 233-236, 1980
11. Ishiwata Y, Fujitsu K, Sekino T, Fujino H, Kubokura T, Tsubone K, et al : Subdural tension pneumocephalus following surgery for chronic subdural hematoma. **J Neurosurg** **68** : 58-61, 1988
12. Ito H, Saito K, Yamamoto S, Hasegawa T : Tissue-type plasminogen activator in the chronic subdural hematoma. **Surg Neurol** **30** : 175-179, 1988
13. Jeong JE, Kim GK, Park JT, Lim YJ, Kim TS, Rhee BA, et al : A clinical analysis of chronic subdural hematoma according to age factor. **J Korean Neurosurg Soc** **29** : 748-753, 2000
14. Kwon HJ, Youm JY, Kim SH, Koh HS, Song SH, Kim Y : Postoperative radiological changes in chronic subdural hematoma and its relation to recurrence. **J Korean Neurosurg Soc** **35** : 410-414, 2004
15. Lee KS : Natural history of chronic subdural hematoma. **Brain Inj** **18** : 351-358, 2004
16. Lee SC, Kang JK, Jung TH, Dho JW : Factors affecting brain re-expansion after simple burrhole drainage in chronic subdural hematoma. **J Korean Neurosurg Soc** **27** : 757-762, 1998
17. Lim DJ, Park YK, Kim BR, Chung HS, Lee KC, Lee HK, et al : The relationship of preoperative computerized tomographic scan image and amount of postoperative closed system drainage in the recurrence of chronic subdural hematoma. **J Korean Neurosurg Soc** **27** : 1402-1407, 1998
18. Markwalder TM : Chronic subdural hematomas : A review. **J Neurosurg** **54** : 637-645, 1981
19. Markwalder TM, Seiler RW : Chronic subdural hematomas : to drain or not to drain? **Neurosurgery** **16** : 185-188, 1985
20. Markwalder TM, Steinsiepe KF, Rohner M, Reichenbach W, Markwalder H : The course of chronic subdural hematomas after burr-hole craniostomy and closed-system drainage. **J Neurosurg** **55** : 390-396, 1981
21. McKissock W, Richardson A, Bloom WH : Subdural hematoma : a review of 389 cases. **Lancet** **1** : 1365-1369, 1960
22. Negron RA, Tirado G, Zapater C : Simple bedside technique for evacuating chronic subdural hematomas : Technical note. **J Neurosurg** **42** : 609-611, 1975
23. Park JS, Son EI, Kim DW, Kim SP : Calcified chronic subdural hematoma associated with intracerebral hematoma. **J Korean Neurosurg Soc** **34** : 177-178, 2003
24. Park YT, Shin WH, Lee IC, Choi SG, Byun BJ, Lee IS : A case of huge calcified subdural hematoma in the elderly. **J Korean Neurosurg Soc** **16** : 1271-1277, 1987
25. Rand BO, Ward AA Jr, White LE Jr : The use of the twist drill to evaluate head trauma. **J Neurosurg** **25** : 410-415, 1966
26. Reinges MH, Hasselberg I, Rohde V, Kuker W, Gilsbach JM : Prospective analysis of bedside percutaneous subdural tapping for the treatment of chronic subdural haematoma in adults. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** **69** : 40-47, 2000
27. Rychlicki F, Recchioni MA, Burchianti M, Marcolini P, Messori A, Papo I : Percutaneous twist-drill craniostomy for the treatment of chronic subdural hematoma. **Acta Neurochir(Wien)** **113** : 38-41, 1991
28. Smely C, Madlinger A, Scheremet R : Chronic subdural haematoma-a comparison of two different treatment modalities. **Acta Neurochir (Wien)** **139** : 818-826, 1997
29. Weigel R, Krauss JK, Schmiedek P : Concepts of neurosurgical management of chronic subdural haematoma : historical perspectives. **Br J Neurosurg** **18** : 8-18, 2004
30. Williams GR, Baskaya MK, Menendez J, Pollin R, Willis B, Nanda A : Burr-hole versus twist-drill drainage for the evacuation of chronic subdural haematoma : a comparison of clinical results. **J Clin Neurosci** **8** : 551-554, 2001
31. Yamamoto H, Hirashima Y, Hamada H, Hayashi N, Origasa H, Endo S : Independent predictors of recurrence of chronic subdural hematoma : results of multivariate analysis performed using a logistic regression model. **J Neurosurg** **98** : 1217-1221, 2003