

윗눈꺼풀 절개와 자가골 이식을 이용한 폐쇄성 전두동 전벽골절의 이용



이용직¹·박상욱¹·김찬우²·이영배¹·박대환¹

대구가톨릭대학교 의과대학 성형외과학교실¹, 에필 성형외과²

Correction of Closed Outer Table Fracture of Frontal Sinus using Upper Eyelid Incision and Autogenous Bone Graft

Yongjig Lee, M.D.,¹ Sanguk Park, M.D.,¹ Peter Chanwoo Kim, M.D.,² Youngbae Lee, M.D.,¹ Daehwan Park, M.D.¹

¹Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Catholic University of Daegu School of Medicine, Daegu;

²EFIL Plastic and Aesthetic Clinic, Daegu, Korea

Purpose: The bicoronal incision, traditional procedure to correct the frontal sinus fracture, could remain a long scar, alopecia etc. Hence, the authors introduce the procedure to fix the outer table fracture of the frontal sinus through the upper eyelid incision as a concealed scar. **Material & methods:** From November, 2007 to December, 2010, five patients who suffered from outer table fracture of frontal sinus fracture underwent operation to correct the depressed contour of forehead. Instead of the reduction of depressed outer wall, autogenous bone was grafted through the upper eyelid incision. The result of operation was evaluated with VAS score system (score arrange 0 to 5). VAS score was taken from patients as well as 4 plastic surgeons. **Results:** Both patients and surgeons were satisfied about result of operation. The overall average score from plastic surgeon was 4.2. Especially to the scar of upper eyelid incision, the score was 4.7. Average score from the patients was 4.1. And there were no other complications as follow-up periods. **Conclusion:** This technique could be one of good options to correct the depression after the outer table fracture of the frontal sinus. And this technique has some benefits to overcome the disadvantage of previous introduced methods. (Archives of Aesthetic Plastic Surgery 18: 45, 2012)

Key Words: Eyelids, Frontal sinus, Closed fracture, Bone transplantation

I. 서론

전두동 골절은 심각한 합병증을 유발할 수 있기 때문에 적절한 치료가 필수적이며¹ 전두동 골절을 정복하기 위한 다양한 방법들이 소개되었다.¹⁻⁹ 그러나 전두동 골절

이 전벽(outer table of frontal sinus)에 국한될 경우 이마 부위의 함몰로 인한 외모의 문제가 가장 심각하다.

전두동 골절이 있을 경우, 일반적인 골절 정복은 관상절개(coronal incision)를 통하여 이루어진다. 최근 들어 관상절개 외에도 내시경을 이용한 방법,^{2,4} 위눈꺼풀(upper eyelid)을 통한 접근법⁹ 등이 소개되어 관상절개의 부담을 줄이고자 하는 노력이 있었다. 하지만 위의 모든 방법들의 공통점은 골절 정복술 후 정복된 골편에 대한 고정판의 나사 고정을 하려고 하는 경우, 나사드라이버를 사용할 수 있는 각도를 얻기 위해서는 결국 골절 부위에 수직으로 개방창인 천자절개(iatrogenic stab incision)를 의도적으로 해야 한다는 점이다.

이를 피하기 위해 저자들은 골절을 정복하는 대신, 윗

Received January 2, 2012
Revised February 22, 2012
Accepted February 23, 2012

Address Correspondence : Daehwan Park, M.D., Ph.D., F.A.C.S., Daegu Catholic University Medical Center, 3056-6 Daemyung-4-dong, Nam-gu, Daegu 706-718, Korea. Tel: 82-53-650-4582, Fax: 82-53-650-4584, E-mail: dhpark@cu.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2009년도 제67차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

눈꺼풀 절개(upper eyelid incision)를 통해 접근하여 골성 충전물을 채워줌으로써 전벽골절 후 생긴 이마함몰을 교정할 수 있었기에 이에 대해 소개하고자 한다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

저자는 2007년 11월부터 2010년 12월까지 전두동 골절로 본원을 내원한 97명의 환자들 중 골절이 전두동 전벽에만 국한된 환자를 대상으로 하였으며, 이들 중 수술의 적응증을 만족하는 경우에 한하여 윗눈꺼풀 절개를 통한 입자화된 자가골 이식을 시행하였다. 전산화단층촬영(computed tomography, CT) 결과를 바탕으로 진단한 환자들에 있어서 이 수술의 적응증으로 첫째, 전두동 전벽에만 골절이 있는 경우, 둘째, 비전두관(nasofrontal canal)에 골절이 동반되지 않은 경우, 셋째, 개방성 골절이 아닌 경우, 넷째 골절의 양상이 분쇄골절(communited fracture)인 경우로 한정하였으며 이를 만족하는 환자는 총 5명이었다. 수술 시기로는 수상 후 얼굴의 부종과 혈종이 빠지고 이마의 윤곽이 보이는 시점으로 잡았으며 평균 기간은 21.2일이었다. 술후 환자의 평균 추적관찰 기간은 11개월이었다.

나. 수술방법

전두동 골절이 가까운 쪽의 윗눈꺼풀을 절개를 하여 눈둘레근 아래의 눈확중격면(suprasetal plane of orbital septum)을 따라 위눈확경계부(superior orbital rim)까지 접근하였으며, 골막을 일으킬 때에 골성 충전물을 주입한 후 흘러내리는 것을 막기 위해 고정봉합이 가능하도록 골막을 조금 남겨둔다. 위눈확신경(supraorbital nerve)을 혈관 루프(vessel loop)로 표지해 두면 시술 중 손상을 줄이는 데에 도움이 된다. 골절 부위로 바로 접근하는 것보다 외측으로 정상골막 아래로 접근을 먼저 한 후 골절부로 이동 박리하였다(Fig. 1). 골성 충전물로 자가조직으로 이용할 수 있는 곳으로는 일반적으로 장골(ilic bone)과 갈비뼈(rib bone)가 대표적이며, 환자가 안면골에서의 채취에 대해 동의하는 경우에는 비대칭이 발생하지 않도록 주의하면서 절제되어 나온 적출 골조직도 유용하다. 채취한 자가골을 뼈 맷돌기구(The R. Quétin Bone-Mill®, Leimen, Germany)로 뼈를 입자화시켜 충전에 사용하였다(Table I, Fig. 2). 자가골 충전물로 주입한 후 이식골이 흘러내리지 않도록 미리 남겨둔 골막과 박리한 골막을 흡수성 실을 사용하여 봉합하였으며, 피브린 글루(Fibrin



Fig. 1. Dissection and exposure of the depression site through upper eyelid incision. Incision was done just through the plane between the orbicularis oculi muscle and orbital septum.

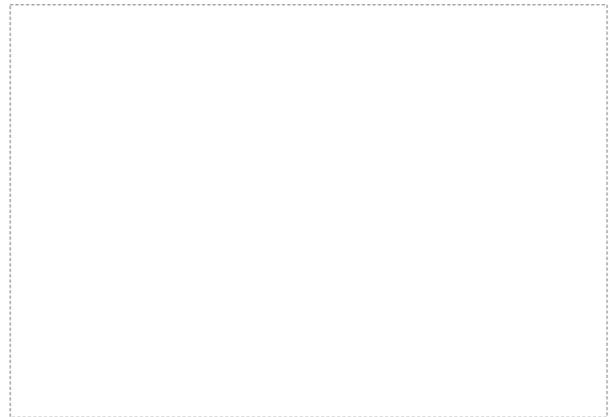


Fig. 2. Autogenous bone graft and bone mill machine. (Above) Incision line on left upper eyelid and particulate bone in 1 cc syringes. (Below) The bone mill to make a particulated autologous bone.

glue, Tissel®; Baxter Healthcare Corp. Deerfield, IL, USA)를 자가골이식을 한 곳에 뿌려 줌으로써 이식한 골의 이동이 적도록 하였다. 골이식을 시행한 후 수여부 위 피부로 해서 적절한 압박을 가하여 혈종이나 이동이 되지 않도록 하였다.

다. 입자화된 뼈 크기의 측정

입자화된 뼈의 크기는 각각의 크기의 평균으로 구하였다. 입자뼈를 현미경(Olympus BX51, Olympus, Japan)으로 관찰한 후 프로그램(DP controller 2004, Olympus, Japan)에서 사진촬영 및 크기를 측정하였다(Fig. 3).

라. 술후 평가

술후 평가는 외관상 함몰의 교정 정도, 절개부의 반흔, 환자의 만족도 등의 항목으로 나누어 이루어졌다.

Table 1. Summary of Patients Identification

Case	Sex/Age	Combined fracture	Donor
1	M/17	NBF	Mandible
2	M/25	BOF, NBF	Mandible
3	M/22	NBF	Mandible
4	M/16	(-)	Zygoma
5	M/20	(-)	Zygoma

NBF, Nasal bone fracture, BOF, Blow-out fracture



Fig. 3. The photograph of particulate autogenous bone through the microscope.

외관상 함몰의 교정 정도와 절개부의 반흔 정도는 환자의 술전과 술후 사진을 근거로 환자를 1번부터 5번까지 번호를 부여하여 정면, 측면, 3/4 비스듬한 사진(three-quarter oblique view), 근접코바닥사진(worm's eye view), 근접코위사진(bird's eye view)을 보면서 성형외과의사 4명이 서열척도방식(매우 나쁨: 1점, 나쁨: 2점, 보통: 3점, 좋음: 4점, 매우 좋음: 5점)으로 평가하였다. 최소 6개월 이상의 술후 사진으로 평가하였다. 술후 환자의 주관적 만족도에 대한 평가는 퇴원한 후 외래에서 추적관찰 시 설문지를 통하여 이루어졌다.

III. 결 과

입자화된 골의 평균크기는 2.35 mm (1.7~2.6 mm)였다. 술후 함몰의 교정 정도와 반흔의 평가에서 4명의 성형외과 의사들의 평균 점수는 4.2점이었다. 특히 윗눈꺼풀 절개부의 반흔에 대한 점수는 평균 4.7점이었다. 그리고 골 이식 공여부에 대한 술후 미용적 만족도는 4.3점이었다. 환자 모두 술후 결과에 대하여 평균 만족도 점수는 4.1점이었으며 특히 윗눈꺼풀 절개부의 흉터에 대한 만족도는 4.8점이었다. 그리고 환자들의 골이식 공여부는 추적관찰 기간동안 특별한 합병증이 발생하지 않았으며 공여부에 대한 환자의 만족도는 평균 4.6점이었다. 환자 모두에서 함몰은 교정이 되었으며 추적관찰 기간 동안 이식한 골조직은 잘 유지되고 있었으며 자가골 공여부의 합병증 발생도 없었다.

가. 증례 1(Fig. 4~6)

22세 남자 환자로 얼굴을 기둥에 부딪혀 내원하였으며, 당시 삼차원 전산화단층촬영 상 전두동의 전벽 골절 소견 보이고 코뼈 골절이 동반되어 있었다. 다친 후 21일째, 좌측 윗눈꺼

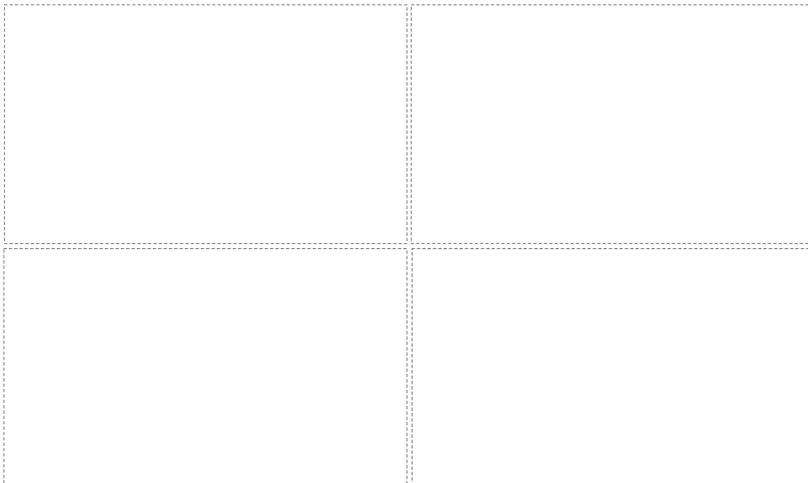


Fig. 4. Twenty two year-old man with closed outer table fracture of frontal bone and nasal sinus fracture. (Above) Preoperative view. (Below) 10 month after the operation.

풀을 통하여 골절부에 접근하여 턱끝에서 자가골을 채취하여 입자형으로 만든 후 1.1 cc를 주입하였다. 수술 후 8개월째, 삼차원 단층촬영상 입자화된 골편은 흘러내리지 않고 그 위치에 잘 정착되었으며 외관상으로도 골절부의 함몰이 보이지 않았다. 또한, 윗눈꺼풀 절개부의 반흔에 대해서도 만족감을 보였다.

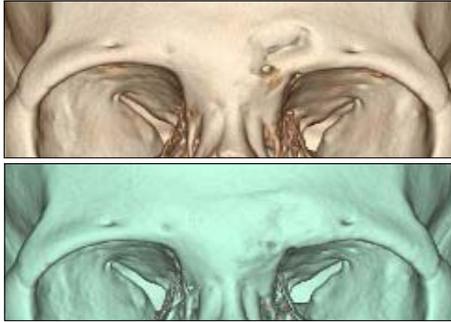


Fig. 5. Three-dimensional facial bone computed tomography. (Above) Preoperative view, (Below) 10 months postoperative view.

나. 증례 2 (Fig. 7~9)

16세 남자 환자로 얼굴을 책상에 부딪쳐 본원 응급실 내원 하였으며 당시 시행한 3차원 단층촬영 상 전두동의 전벽 골절 소견이 보였다. 환자는 수상 후 24일 뒤 좌측 윗눈꺼풀을 통하여 절개를 가하여 골절부를 노출시킨 후 양측 광대뼈에서 자



Fig. 8. Three-dimensional facial bone computed tomography. (Above) Preoperative view, (Below) 12 months postoperative view.

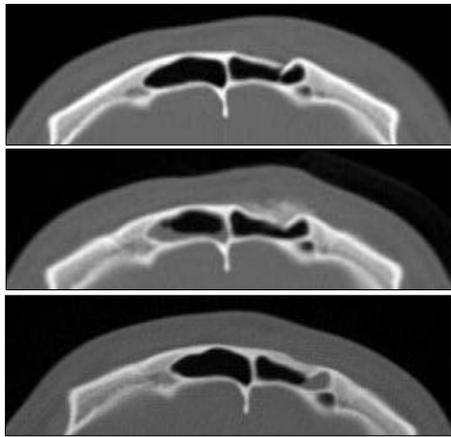


Fig. 6. Axial view of computed tomography of frontal bone. (Above) Preoperative view, (Center) Immediate postoperative view demonstrates autogenous particulated bone graft on depressed left frontal area (Below) 10 months after operation.

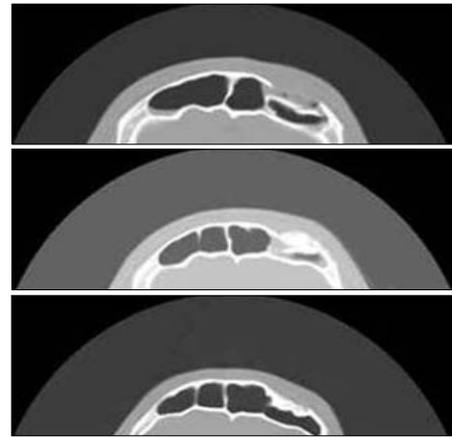


Fig. 9. Axial view of computed tomography of frontal bone. (Above) Preoperative view, (Center) Immediate postoperative view demonstrates autogenous particulated bone graft on depressed left frontal area (Below) 12 months after operation.

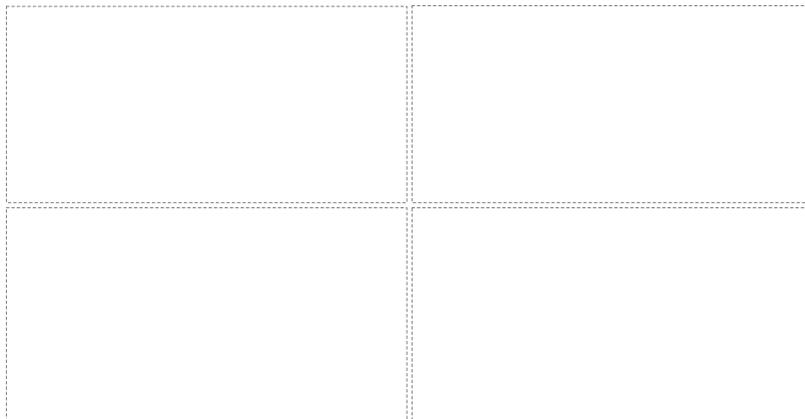


Fig. 7. Sixteen year-old man with closed outer table fracture of frontal bone. (Above) Preoperative view. (Below) 12 month after the operation.

가뼈를 채취하여 입자형으로 만든 후 함몰된 이마의 골절부에 주입하였다. 환자는 퇴원하여 외래에서 추적관찰 시행하였다. 삼차원 단층촬영상 입자화된 골편은 제 위치에 정착하였으며 외관상으로도 골절부의 함몰이 보이지 않았다. 그리고 술후 윗눈꺼풀 절개부의 반흔도 적어 환자는 수술의 결과에 대하여 만족감을 보이고 있다.

IV. 고 찰

전두동은 악안면 골절의 5~15%를 차지하고,^{1,2,5} 그 중 전두동 전벽만을 침범하는 경우는 전두동 골절의 22~35%를 차지한다.^{6,7} 본원에서는 총 97명의 전두동 환자 중 14명의 환자(14.4%)가 전두동 후벽 골절 없이 전두동의 전벽에만 개방성 혹은 폐쇄성 골절이 동반되었다.

전두동의 후벽 골절이 동반될 경우 적절히 치료하지 않으면 감염이나 점액낭종 등이 발생하여 상해감염으로 뇌염, 뇌막염 등 두개 내까지 영향을 미쳐 치명적인 결과를 초래할 수 있기 때문에 정확한 진단이 필수적이다.¹ 따라서 이학적 검사와 영상의학적 검사를 같이 시행하며, 이학적 검사를 통하여 골절부의 동통, 부종, 혈종, 염발음 등을 확인하고 영상의학적 검사로 전산화단층촬영을 시행하여 전두동 골절의 범위를 확인하고 전두동 골절 외 다른 안면골의 골절 유무를 확인한다. 이러한 정확한 진단을 통하여 전두동 골절부로의 접근 방법의 선택 등 정확한 술 전 계획을 세울 수 있다.⁵

전두동 골절은 일반적으로 관상절개를 통하여 전두동을 노출시킨 후 골절부의 정복과 고정을 시행한다. 관상절개의 경우 술중 시야확보가 용이하다는 장점이 있으나, 반흔과 탈모, 삽입한 고정판이 만져지는 등의 단점이 있다.^{2,4,8,9} 이러한 단점들로 인해 전두동의 전벽만 골절된 경우 침습적인 관상절개는 임상적으로 적용하기에 제한점이 있어 코 안이나 천자절개를 통한 내시경을 이용한 방법들이 소개되었다.^{2,4,8} 하지만 위의 모든 방법들은 골절 정복술 후 정복된 골편에 대한 고정판의 나사 고정을 시행할 경우, 나사드라이버를 운용할 수 있는 각도를 얻기 위해 골절부위에 수직으로 개방창을 인위적으로 만들어야 한다는 단점이 있다. 최근 전두동 전벽골절 시 윗눈꺼풀 주름을 통한 접근을 들이 소개되면서 관상절개 등을 통한 접근법의 단점을 극복하려는 노력이 있었다.⁹ 하지만 위의 모든 접근법은 골절의 양상이 분쇄골절(comminuted fracture)일 경우 골절의 정복과 그 고정이 어렵다. 따라서 저자들은 전두동 골절이 전벽에 국한된 경우 윗눈꺼풀을 통해 접근하여 함몰이 있는 부위에 자가골을 채워줌으로써 함몰된 이마 윤곽의 개선을 얻을 수 있었다.

수술 시기는 수상 후 얼굴의 골유합이 되는 2주가 지나 골이식시 골이식물의 안정화에 도움을 줄 수 있으며¹⁰ 또한 혈종과 부종이 대부분 빠져 이마 윤곽선의 정확한 관찰이 가능한 시기로 하였다. 본 연구에 포함된 5명의 환자들은 수상 후 16일에서 28일까지로 평균 21.2일이었다. 이를 통하여 술 전 계획을 잡을 때 도움이 되며 술 후 결과도 예상해 볼 수 있다.

전두동 골절이 관찰되는 쪽의 윗눈꺼풀을 절개하여 눈둘레근아래의 눈확중격면으로 위눈확중격부까지 접근하였으며, 수술 전에 확인한 눈확신경의 기시부가 구멍(foramen)인지 고랑(notch)인지를 고려하여 상안와인대 부착부(supraorbital ligamentous adhesion)의 골막을 일으킬 때 주의를 기울여야 하며, 골막을 일으킬 때 조금씩 남게 두면 차후에 충전물을 주입한 후 위치 변위가 생기는 것을 최소화할 고정봉합을 해 줄 수 있어 유리하다. 골절 부위로 바로 접근하는 것보다 약간 외측부의 정상골막 아래로 접근을 먼저하여 골절부로 이동해 가는 것은 골절부에서 진행 중인 섬유성 치유과정에 의한 신생혈관에 의한 출혈을 줄일 수 있어 깨끗한 시야를 확보할 수 있다.

저자는 1 cc 주사기에 골성 충전물을 넣어 그 함몰 부위에 주입하였다. 손잡이 위치에서부터 주사기 입구까지 거리를 감안하여 도달거리를 생각해 본다면, 7 cm까지 접근이 가능하였다. 윗눈꺼풀로부터 7 cm이라면 우측이나 좌측, 어느 쪽으로도 접근은 가능하지만, 내측의 상안와인대부착부의 견고함을 고려하고 위눈확신경과 위도르레신경(supratrochlear nerve)의 손상을 피하기 위해 가능하면 전산화단층촬영 상 측정거리에서 가까운 쪽의 윗눈꺼풀을 선택하였다.

본 술식은 술 전 계획에 필요한 자가골 양은 흡수를 고려하였을 때 직경 1 cm에 5 mm 깊이의 함몰부라면, 0.5 cc 가량의 충전물로 충분히 재건해 낼 수 있으며 직경 2 cm에 5 mm 깊이라면 1.5 cc 가량이 대략 필요할 것으로 가늠할 수 있다.

본 교실에서 시행한 수술방법은 윗눈꺼풀에 절개를 가함으로써 관상절개로 생길 수 있는 것보다 반흔을 줄이고, 고정나사를 위한 추가적인 천자반흔을 피할 수 있었다. 본 술식은 위눈확신경과 위도르레신경의 손상을 최소화하면서 주사기의 접근 거리, 그리고 골막박리용 기구(periosteal elevator)가 접근할 수 있는 각도를 고려해 윗눈꺼풀의 한쪽 혹은 양측 절개선을 통해 모든 전두동 전면 골절에 확대 적용할 수 있을 것으로 기대한다.

또한 환자가 쌍꺼풀 성형술을 같이 받기 원할 경우라면, 윗눈꺼풀 절개선을 이용하여 동시에 적용할 수도 있

을 것으로 생각한다.

V. 결 론

윗눈꺼풀 절개를 통한 이 술식은 모든 전두동 골절 환자에게 확대 적용하기에는 제한점이 따른다. 그러나 전두동 전벽에 국한된 폐쇄성 골절 환자의 함몰된 외관을 교정하기 위한 최소침습적이면서 만족도가 높은 술식 중 하나가 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Gerbino G, Roccia F, Benech A, Caldarelli C: Analysis of 158 frontal sinus fractures: current surgical management and complications. *J Craniomaxillofac Surg* 28: 133, 2000
2. Strong EB, Kellman RM: Endoscopic repair of anterior table-frontal sinus fractures. *Facial Plast Surg Clin North Am* 14: 25, 2006
3. Chen DJ, Chen CT, Chen YR, Feng GM: Endoscopically assisted repair of frontal sinus fracture. *J Trauma* 55: 378, 2003
4. Steiger JD, Chiu AG, Francis DO, Palmer JN: Endoscopic-assisted reduction of anterior table frontal sinus fractures. *Laryngoscope* 116: 1936, 2006
5. Yavuzer R, Sari A, Kelly CP, Tuncer S, Latifoglu O, Celebi C, Jackson IT: Management of frontal sinus fractures. *Plast Reconstr Surg* 115: 79e, 2005
6. Rodriguez ED, Stanwix MG, Nam AJ, St. Hilaire H, Simmons OP, Christy MR, Grant MP, Manson PN: Twenty-six-year experience treating frontal sinus fractures: A novel algorithm based on anatomical fracture pattern and failure of conventional techniques. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 122: 1850, 2008
7. Chen KT, Chen CT, Mardini S, Tsay PK, Chen YR: Frontal sinus fractures: a treatment algorithm and assessment of outcomes based on 78 clinical cases. *Plast Reconstr Surg* 118: 457, 2006
8. Jeong JY, Lim SY, Pyon JK, Bang SI, Oh KS, Mun GH: Extended application of endoscopic repair for frontal sinus fractures. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 37: 613, 2010
9. Hakimi M, Oluwaseun A, Martin MC: Upper eyelid approach to anterior wall frontal sinus fractures. *Plast Reconstr Surg* 128: 111, 2011
10. Kang JS: *Plastic Surgery*. 3rd ed, Seoul, Koonja publishing Inc., 2004, p. 612