

상안와벽 및 상안와연 골절의 치험례

이재열 · 이성탁 · 김용덕 · 신상훈 · 김옥규 · 정인교 · 황대석

부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract (J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011;37:524-9)

Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases

Jae-Yeol Lee, Sung-Tak Lee, Yong-Deok Kim, Sang-Hun Shin,
Uk-Kyu Kim, In-Kyo Chung, Dae-Seok Hwang

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

Orbital roof and supraorbital ridge fractures are frequently associated with high energy concomitant craniofacial trauma. When a displacement of the orbital roof and supraorbital rim occurs, exploration, stabilization and reconstruction are warranted to limit the ocular complications. The management of fractures involving the frontal sinus must consider the possible need for obliteration or cranialization of the sinus. Many incisions have been described and used to approach these fractures, such as a coronal incision, eyebrow incision, and an incision through the laceration. We report 3 cases of orbital roof and supraorbital ridge fracture patients with a review of the relevant literature.

Key words: Orbital fractures, Case reports

[paper submitted 2011. 7. 19 / revised 2011. 8. 30 / accepted 2011. 10. 12]

I. 서 론

상안와벽(orbital roof) 및 상안와연(supraorbital ridge)의 골절은 드물다고 알려져 있으나, 안면골 골절 중 1%에서 9%의 환자에서 이러한 골절이 동반되어 나타날 수 있다¹⁻³. 성인에서는 주로 20대에서 40대에 나타나며, 남성에서 매우 높게 발생한다. 또한, 자동차 사고와 관련된 주로 높은 에너지의 충격(high-energy impacts)에 의해서 발생한다⁴. 일반적으로 상안와벽 단독 골절은 드물고 다른 두개안면 손상과 연관되어 주로 나타나는데, 전두동(frontal sinus)과 동반되는 경우가 가장 많고 비-안와-사골 영역(naso-orbital-ethmoid region)이나 상악골 등과 동반되어 발생할 수 있다. 또한 신경학적 손상과 같은 다발성 기관 손상이 함께 나타나는 경우가 많다^{5,6}. 임상 소견으로는 안와 주위의 부

종과 반상출혈이 가장 흔하며, 이마나 눈썹 주위의 열상이 동반되는 경우도 흔하다. 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)을 통한 손상의 정도를 파악하는 것이 가장 표준적인 진단방법이다.

상안와벽 골절은 드물긴 하지만 심각한 신경학적, 안과적, 심미적 문제를 야기할 수 있다. 안구 운동의 제한이 신경의 마비나 근육의 손상에 의해 발생할 수 있고, 상안와 영역의 광범위한 손상 시 시신경 손상에 의한 실명이 생기기도 한다. 상안와 영역의 골절과 관련된 전두동의 감염은 심각한 수막염(meningitis)나 뇌농양(brain abscess)으로 발전할 수 있다⁷.

변위가 없는 상안와 부위의 골절의 경우 별다른 조치 없이 경과관찰을 시행할 수 있지만, 안구돌출(exophthalmos)이나 안구 하방위치(hypoglobus), 안구 운동 제한 등의 증상이 동반되는 경우 수술적 확인 및 재건이 필요하다^{4,8}. 특히 전두동 골절이나 경막 손상이 동반되거나 안구 자체의 문제가 동반된 경우 신경외과나 안과 등 타 과와의 협진이 매우 중요하다^{9,10}.

본 교실에서는 상안와연 및 상안와벽의 골절로 진단받은 환자들의 치료를 통해 접근방법과 재건에 대한 다소의 의견을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

황 대 석

626-770 양산시 물금읍 범어리

부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Dae-Seok Hwang

Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

Pusan National University Hospital

3-3, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea

TEL: +82-55-360-5103 FAX: +82-55-360-5104

E-mail: dshwang@pusan.ac.kr

II. 증례보고

1. 증례 1

66세 여자 환자가 3 m 높이의 비탈길에서 낙상하여 본원 응급실로 내원하여 임상 및 방사선 검사 결과 안면부는 상안와연 골절, 우측 관골 및 상악골의 복합골절, 우측 관골궁의 골절 및 다발성 안면 열상으로 진단되었고(Fig. 1), 정형외과적으로 좌측 요골 원위부 골절(left distal radius fracture), 좌측 견갑골 골절(left scapular fracture)로 진단되었다. 내원 당일 일차 봉합술을 시행하였고, 정형외과에서는 6주 간 부목을 이용한 고정을 시행하였다. 환자는 복시, 안구 운동의 제한, 안구 함몰증과 같은 증상은 관찰되지 않았으며 안와상연 및 우측 관골 및 상악골의 복합골절의 치료를 위해 관혈적 정복술 및 골내 고정술이 계획되었다. 구강내 절개를 통하여 상악골 및 관골 복합체 골절로 접근하였으며, 상안와연 골절은 전두부 열상을 통한 접근으로 수술을 시행하였고 자기 강화 흡수성 고정판(self-reinforced resorbable fixation)인 Biosorb FX (ConMed Ltd., Tampere, Finland) 2.0 mm 고정판과 나사를 이용하여 골내 고정을 시

행하였다. 환자는 수술 후 합병증 없이 퇴원하였으며, 이후 8개월 동안 합병증은 보이지 않았다.

2. 증례 2

33세 남자 환자가 오토바이 교통사고 후 본원 응급실로 내원하였다. 임상적으로 좌측 안구의 복시와 시력 저하, 안구하방, 안구돌출 소견, 이마의 열상을 보였고, 방사선 사진에서 좌측 상안와연 골절, 좌측 관골궁 골절로 진단되었다.(Fig. 2) 좌측 관골궁 골절은 구강 내 접근을 통한 간접 정복술을 시행하였다. 술 중 좌측 안와상연 골절 부위 골편의 변위가 심하고, 안와상벽의 일부 골편이 안와 내부로 변위가 있었지만, 눈썹절개(brow incision)를 통해 안와상벽의 작은 골편은 제거하고 안와상연은 2.0 mm 티타늄 고정판(Le Forte, Jeil Med., Seoul, Korea)을 이용하여 정복과 골내 고정을 시행하였다. 술 후 환자는 상당한 개선이 이루어져 복시 및 시력 저하, 안구 돌출, 그리고 좌측 안구의 하방이동으로 인한 비대칭이 개선되었다.(Fig. 3) 환자는 수술 후 3개월의 관찰 동안 합병증은 보이지 않았다.



Fig. 1. A. Exposure to the supraorbital rim fracture was afforded through the laceration without the need for additional incisions. B. Preoperative computed tomography in Case 1. *Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011*

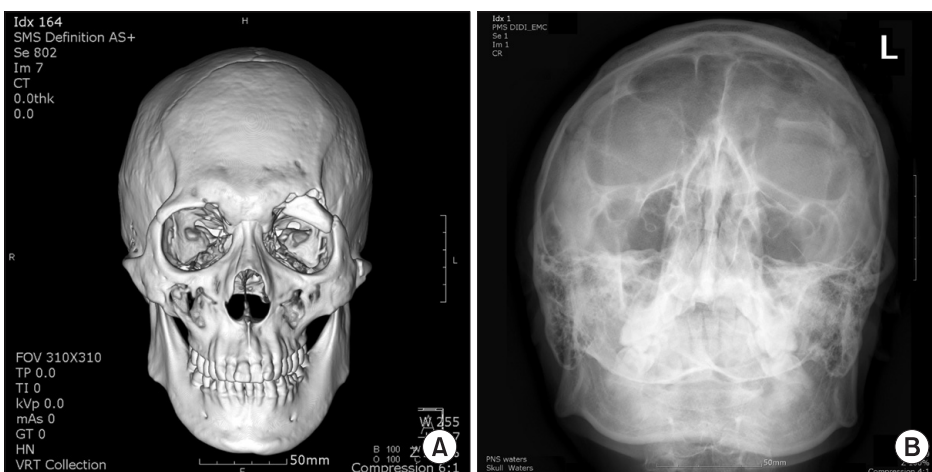


Fig. 2. Preoperative radiological finding in Case 2. A. 3-dimensional computed tomography. B. Water's view. *Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011*



Fig. 3. A. Preoperative photograph in Case 2. B. Postoperative photograph. Note the proper position of the globe subsequent to reduction. C. Postoperative Water's view.

Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011

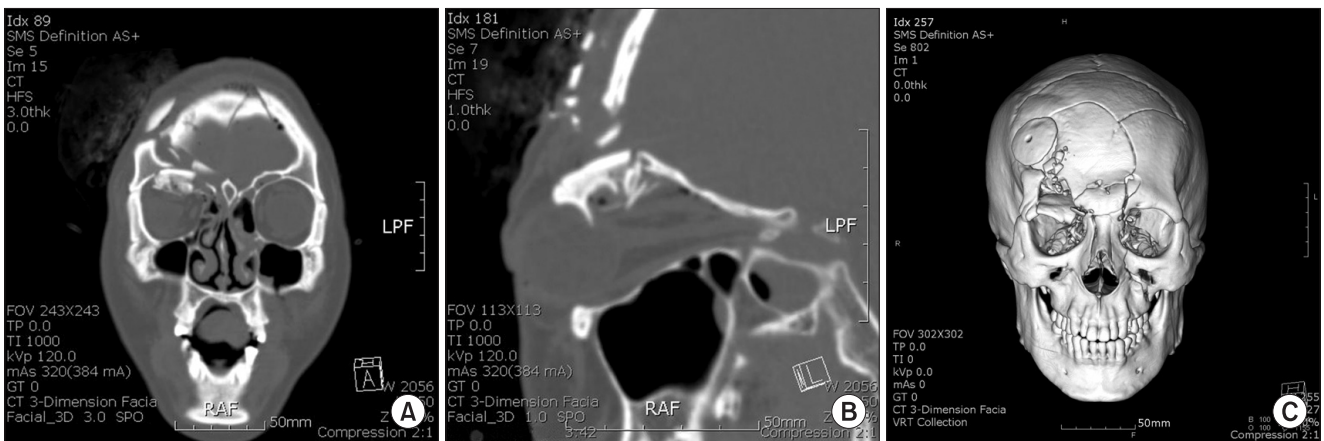


Fig. 4. Preoperative radiological finding in Case 3. A. Coronal view of computed tomography (CT). B. Reformatted sagittal view of CT. C. 3-dimensional CT.

Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011

3. 증례 3

33세 남자 환자가 자동차 교통사고로 다발성 골절로 의식 혼탁 상태(drowsy mentality)로 본원으로 전원되었다. 임상 및 방사선 검사에서 전두골 골절, 우측 안와내파열골절 (blow-in fracture), 좌측 관골 및 상악골 복합체 골절로 진단되었고, 신경외과적으로는 개방성 분쇄 함몰 두개골절 (fracture compound comminuted depressed), 두개저 골절, 급성 경막하 혈종(acute subdural hematoma), 경막외 혈종 (epidural hematoma)으로 진단되었다.(Fig. 4) 또한 정형외과적으로 대퇴골 간부 골절(femur shaft fracture)로 진단되었다. 환자는 의식이 저하되어 있고, 의식수준(Glasgow Coma Scale) 12점(3+6+3), 안구운동 제한을 보이며, 경막외 혈종의 제일 두꺼운 부분이 1 cm가 넘어 신경외과 및 본과에서 응급수술을 시행하였다.

함몰 골절의 부위가 광범위하고, 안와연과 전두골 부위의 골절을 동반하여 양측 관상절개를 통하여 접근하였다. 신경외과에서 먼저 함몰 골절 부위의 골절된 골편들과 이

물질 등을 조심스럽게 제거하고 골절 부위의 혈종을 제거한 후 지혈을 시행하였고, 전두동 및 안와로 접근하여 점막의 지혈을 시행하였다. 우측 안와 상부에 3x4 cm의 커다란 두개골 결손으로 안와와 두개강의 연속성이 상실되었고, 상안와연 역시 연속성 상실이 관찰되었다. 이후 본과에서 수술을 시행하였다. 먼저, 골편을 정복하고 2.0 mm와 1.6 mm 티타늄 고정판과 나사를 이용하여 골내 고정을 통해 상안와연의 연속성을 회복하고, 다공성 폴리에틸렌판 (Medpor, Porex Surgical Inc., Newnan, USA)을 이용하여 상안와벽을 재건하였으며 특별한 고정 없이도 위치를 잘 유지할 수 있었다.(Figs. 5, 6) 이후 신경외과에서 모상건막 피판을 이용하여 결손부를 재건하였고, 두개부 분쇄골절 부위를 티타늄 망상체(titanium mesh)와 나사를 사용하여 재건하였다. 일주일 뒤 정형외과 수술을 시행하였다.

환자는 수술 후 21일까지 의식 혼탁 상태가 지속되었으나, 이후 명료해졌으며, 복시, 시력 저하, 안구운동 제한 등과 같은 증상은 보이지 않았다.

IV. 고 찰

상안와벽 골절의 표준화된 분류법은 아직 없으나 변위 여부, 변위 방향 및 인접 구조물의 손상 여부 등에 따라 분류할 수 있다¹¹.(Table 1) 이번 증례의 경우 이 분류법으로 분류하기는 다소 어려움이 있지만 증례 1의 경우는 전두동의 손상이 없는 상안와연의 골절로, 증례 2의 경우는 상안와연까지 포함되는 안와내파열골절로 진단할 수 있으며, 증례 3의 경우는 전두동까지 포함된 복합골절로 진단할 수 있다. 일반적으로 변위가 없는 상안와벽 골절의 경우 수술적 처치가 필요하지 않다. 하지만 신경학적 손상여부의 확인을 위해 두개내압 등의 감시가 필요할 수 있다¹². 안와내파열골절의 경우 증례 2에서와 같이 종종 안구돌출이나 안구의 하방, 안구의 운동제한이나 복시, 시력저하 등이 나타날 수 있다. 또한 안구외파열골절이 되면 안구함몰, 안구의



Fig. 5. Intraoperative photograph of the reconstructed right orbital roof in Case 3. The Medpor (arrow) sheet has been fashioned into shape which reconstitutes the natural curve of orbital roof.
Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011

상방위치 등이 나타날 수 있다. 이러한 증상이 보이면 수술적 확인 및 안와의 재건이 필요하다. 상안와벽 골절이 전두동 골절과 동반되는 경우는 전두동과 관련된 합병증을 최소화하는 데 치료의 초점이 맞춰져야 한다. 치료는 증례 3의 경우와 같이 우선 안와상연 및 안와상벽의 재건을 우선 시행하고, 그 다음 전두동의 처치를 시행하여야 한다. 전두동의 처치는 전두동 폐쇄(obliteration)나 전두동의 두개화(cranialization)를 시행하거나 두 가지 모두를 시행할 수 있다⁹.

다양한 절개가 상안와벽 및 상안와연 골절의 접근을 위해 사용될 수 있다. 이러한 절개의 선택은 술자의 선호도나 손상의 정도에 따라 달라질 수 있다. 증례 1의 경우와 같이 안와상방 이마의 비교적 큰 열상이 존재하는 경우, 열상을 통한 접근만으로도 골절 부위에 충분히 접근이 가능하다. 열상을 통한 접근만으로 불충분한 경우 1-2 cm 정도 열상을 연장함으로써 더 나은 시야를 확보할 수 있다. 이 때 이마 주름이나 눈썹 등과 같은 해부학적 선을 따라 연장을 시행하면 기능적, 심미적 문제를 줄일 수 있다. 가능하다면 안와상신경(supraorbital nerve)이나 활차상신경(supratrochlear nerve)이 손상되지 않도록 주의하여 절개선을 연장하여야 한다. 열상이 없거나 작은 열상이면서 광범위한 노출이 필요하거나 신경외과적 처치가 동반되어야 하는 경우에는 증례 3에서와 같이 관상 절개와 전두골의 개두술(craniotomy)

Table 1. Classification of orbital roof fractures

- Nondisplaced
- Isolated blow-in (roof displaced inferiorly)
- Isolated blow-up (roof displaced superiorly)
- Supraorbital rim involvement (without frontal sinus)
- Frontal sinus involvement
- Combination

Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011

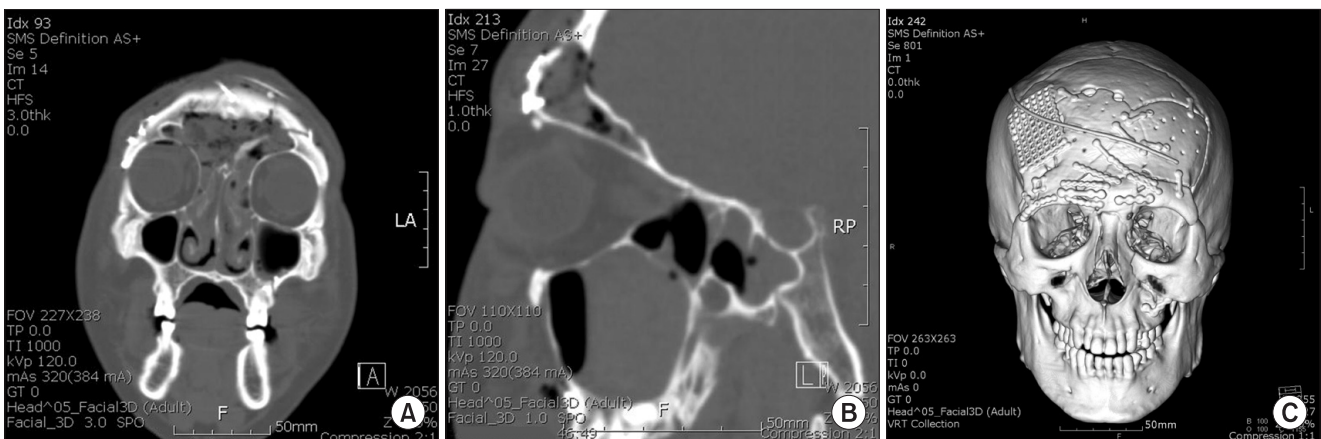


Fig. 6. Postoperative radiological finding in Case 3. A. Coronal view of computed tomography (CT). B. Reformatted sagittal view of CT. C. 3-dimensional CT.
Jae-Yeol Lee et al: Orbital roof and supraorbital ridge fracture: a report of three cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011

이 필요하다. 관상 절개를 통해 경막 손상의 복구나 안와상벽의 재건에 필요한 충분한 시야를 확보할 수 있지만 시간이 많이 걸리고 흉터가 크게 나타나는 단점이 있다. 안와골 부위의 골절만 존재하는 경우는 증례 2와 같이 눈썹을 이용한 절개(eye brow incision)을 통해 양호한 노출과 심미적인 결과를 얻을 수 있다. 이외에도 상안검 주름을 이용한 절개나 Lynch씨 절개, 갈매기날개 절개(gull-wing incision), open-sky 절개 등도 이용할 수 있다. 하지만 갈매기날개 절개나 open-sky 절개의 경우 비심미적인 반흔을 야기하거나 신경 손상에 의한 전두부의 감각이상 등이 나타날 수 있다.

안와주위 골절을 포함한 안면골 골절의 관혈적 정복술에는 티타늄 고정판이 주로 이용되어 왔다. 티타늄 금속판은 고정성이 뛰어나고 수술시간을 감소시킬 수 있는 등의 많은 장점을 가지고 있지만, 일부에서는 술 후 티타늄의 생체 유리나, CT나 자기공명 영상장치(magnetic resonance imaging, MRI) 촬영에서 왜곡을 가져올 수 있는 등의 부작용으로 제거를 주장하기도 한다^{13,14}. 이러한 단점을 보완하기 위해 안면부 골절의 고정에 생체 흡수성 고정판(biodegradable plate)의 사용이 증가되어 왔다. 두개 안면부에 사용되는 흡수성 고정판은 주로 polyglycolic acid, polylactic acid, polydioxane과 이들의 중합체이며 제조과정과 사용되는 재질에 따라 물리적인 성질과 흡수에 차이가 생긴다. 특히 L-lactic acid와 D-lactic acid의 copolymer (70L:30DLpolymer)는 3-4개월의 기계적인 강도를 유지하고 2-3년 정도의 흡수기간을 가져 안면골 골절 등에 사용하기 적합하다¹⁵. 이러한 흡수성 고정판은 비교적 골절편의 정복이 간단한 단순골절 등에는 사용이 어렵지 않으나 분쇄골절에서의 작은 골절편의 고정이나 지속적인 고정력이 필요한 경우에는 사용이 어렵다. 따라서 어떠한 재료를 사용할지에 대한 술자의 판단이 요구된다. 본 증례에서는 증례 1의 경우 열상 부위로 접근하였고, 골절편의 변위가 심하지 않아 흡수성 고정판을 사용하였으며 증례 2와 3의 경우는 티타늄 금속판을 이용하여 고정하였다.

상안와벽 골절이 광범위한 경우 정복술보다는 재건을 시행하는 것이 더 유리한 경우가 많다. 전통적으로 안와재건에는 자가골의 이용이 많이 보고되어 왔는데^{16,17}, 이러한 자가골은 두개관(calvarium), 하악골, 장골, 늑골 등에서 얻을 수 있다. 자가골 이용시 감염의 가능성이나 면역반응 등을 낮출 수 있지만 여러 가지 단점 역시 존재한다. 두개관에서 자가골 채취시 주로 안쪽 면(inner table)을 사용하는데 단단하기는 하나 부서지기 쉬워 안와의 형태대로 구부러기가 어려우며, 같은 수술 부위에서 채취가 가능하나 시간이 많이 소요되고 재건 후 고정하기가 쉽지 않다. 또한 흡수되는 정도를 예측하기 어려워 차후에 형태 및 기능적 문제를 야기할 수 있다. 하악골의 피질골, 장골 및 늑골을 이용한 재건 역시 형태를 조정하기 쉽지 않고 추가적 공여부의 합병증 등이 나타날 수 있어 일반적으로 사용하기 어렵다⁷. 이

러한 단점으로 티타늄 망상체(titanium mesh)가 안와재건에 많이 사용되고 있다¹⁸. 티타늄 망상체를 이용하면 작은 절개로도 수술이 가능하며 시간이 적게 소요되고 구부릴 수 있어 쉽게 안와 형태로 재건이 가능하다. 더 복잡한 증례에도 CT를 이용한 환자 맞춤형 티타늄 망상체 제작이 가능하다¹⁹. 이러한 장점에도 불구하고 티타늄 망상체는 섬유화 반응으로 인한 안와 구조물의 유착이 발생할 수 있고 이로 인해 복시나 안검 수축 등이 발생할 수 있다²⁰.

다공성 폴리에틸렌(Medpor)은 특징적인 다공성 구조로 섬유 혈관의 증식이 가능하므로 생체 적합성이 뛰어나고 삽입 시 이탈이나 감염 등의 빈도가 적은 장점을 가지고 있다. 합성물질로서 상대적으로 값이 싸며 잘 부스러지지 않아 다루기가 쉽고 열에 의해서 구멍의 크기나 강도에 영향을 주지 않고 쉽게 모양을 변화시킬 수 있다. 이러한 다공성 폴리에틸렌은 안와 골절 후 재건이나²¹, 안구 함몰의 개선 등에 사용할 수 있다²². 다공성 폴리에틸렌 판을 이용해 안와상벽의 재건할 때 증례 3과 같이 적은 힘으로도 쉽게 안와의 형태대로 구부려 적합을 시킬 수 있고, 잔존골 사이에 끼워서 고정을 시키거나 부가적인 티타늄 나사를 이용해 고정을 시킬 수 있다. 안와상벽이나 측벽의 재건 모두에 이용 가능하나, 상안와연을 포함하는 광범위한 재건에는 환자 맞춤형 식립체가 더 적절한 것으로 보인다.

앞서 언급한 바와 같이 상안와벽 골절은 드물긴 하지만 심각한 신경학적, 안과적, 심미적 문제를 야기할 수 있다. 안구운동의 제한이 나타나거나, 시신경 손상에 의한 실명이 생기기도 한다. 상안와 영역의 골절과 관련된 전두동의 감염은 심각한 수막염(meningitis)나 뇌농양(brain abscess)으로 발전할 수 있다⁷. 따라서 이 부위의 골절이 있는 경우 시신경 손상 유무와 안구 손상, 안구운동 제한 등에 대해 안과와의 협진 하에 수술시기 결정 및 수술 시 고려사항에 대해 논의하고, 전두동까지 골절이 연장된 경우는 신경외과와 함께 전두동 손상의 정도에 따라 전두동 처치를 포함한 적절한 정복과 재건을 시행해야 발생 가능한 합병증을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

References

1. Penfold CN, Lang D, Evans BT. The management of orbital roof fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:97-103.
2. McLachlan DL, Flanagan JC, Shannon GM. Complications of orbital roof fractures. *Ophthalmology* 1982;89:1274-8.
3. Ma C, Nerad JA. Orbital roof fracture with ocular herniation. *Am J Ophthal* 1988;105:700-1.
4. Piotrowski WP, Beck-Mannagetta J. Surgical techniques in orbital roof fractures: early treatment and results. *J Craniomaxillofac Surg* 1995;23:6-11.
5. Haug RH. Management of the trochlea of the superior oblique muscle in the repair of orbital roof trauma. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:602-6.
6. Flanagan JC, McLachlan DL, Shannon GM. Orbital roof fractures: neurologic and neurosurgical considerations. *Ophthalmology*

- 1980;87:325-9.
7. Holck DE, Ng JD. Evaluation and treatment of orbital fractures: a multidisciplinary approach. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006.
 8. Raffo GT. Blow-in and blow-out fracture of the orbit: clinical correlation and proposed mechanisms. *Ophthalmic Surg* 1984;15:114-9.
 9. Haug RH, Likavec M. Frontal sinus reconstruction. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1994;2:65-83.
 10. Anderson RL, Panje WL, Gross CE. Optic nerve blindness following blunt forehead trauma. *Ophthalmology* 1982;89:445-55.
 11. Haug RH, van Sickels JE, Jenkins WS. Demographics and treatment options for orbital roof fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:238-46.
 12. Conforti PJ, Haug RH, Likavec M. Management of closed head injury in the patient with maxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:298-303.
 13. Alpert B, Seligson D. Removal of asymptomatic bone plates used for orthognathic surgery and facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:618-21.
 14. Suuronen R. Biodegradable fracture-fixation devices in maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22:50-7.
 15. Shetty V, Caputo AA, Kelso I. Torsion-axial force characteristics of SR-PLLA screws. *J Craniomaxillofac Surg* 1997;25:19-23.
 16. Ilankovan V, Jackson IT. Experience in the use of calvarial bone grafts in orbital reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:92-6.
 17. Kosaka M, Matsuzawa Y, Mori H, Matsunaga K, Kamishii H. Orbital wall reconstruction with bone grafts from the outer cortex of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 2004;32:374-80.
 18. Metzger MC, Schön R, Schmelzeisen R. Preformed titanium meshes: a new standard? *Skull Base* 2007;17:269-72.
 19. Kokiewicz M, Elgalal M, Lopa P, Komuński P, Arkuszewski P, Broniarczyk-Loba A, et al. Clinical application of 3D pre-bent titanium implants for orbital floor fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 2009;37:229-34.
 20. Gear AJ, Lokeh A, Aldridge JH, Migliori MR, Benjamin CI, Schubert W. Safety of titanium mesh for orbital reconstruction. *Ann Plast Surg* 2002;48:1-7.
 21. Yimaz M, Vayvada H, Aydin E, Mederes A, Atabey A. Repair of fractures of the orbital floor with porous polyethylene implants. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45:640-4.
 22. Sesenna E, Oretti G, Anghinoni ML, Ferri A. Simultaneous management of the enophthalmos and sinus pathology in silent sinus syndrome: a report of three cases. *J Craniomaxillofac Surg* 2010; 38:469-72.