

안와 외향 골절의 치료: 이비인후과 의사 관점에서

충북대학교 의과대학 충북대학교병원 이비인후과학교실

심 우 섭 · 정 한 진

Management of Orbital Blowout Fractures: ENT Surgeon's Perspective

Woo Sub Shim, MD and Hahn Jin Jung, MD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Chungbuk National University College of Medicine, Chungbuk National University Hospital, Cheongju, Korea

Orbital blowout fracture is a common result of facial trauma and is observed more frequently now than in the past as a result of introduction of computed tomography and increased incidence of high-energy impact injuries. Because orbital fracture may be associated with prolapse of the orbital contents into the paranasal sinuses, which results in sequelae such as diplopia and enophthalmos, proper diagnosis and timing of repair are crucial. However, clinical decision-making in the management of patients with orbital blowout fractures is challenging, and various aspects of orbital fracture management are uncertain. Numerous approaches have been used for reduction of blowout fracture. Controversies exist regarding indications for surgery, timing of surgery, and optimal reconstruction material. Recently, with expanding use of and indications for endoscopy in orbital blowout fracture surgery, otolaryngologists participate more often in facial trauma surgery, including blowout fracture. In this review, several controversial issues of surgical indication, surgical timing, method of approach, and choice of reconstruction material are discussed from the perspective of otolaryngology surgeons.

KEY WORDS: Trauma · Orbital fracture · Orbital blowout fracture · Enophthalmos · Diplopia.

서 론

안와 외향 골절(orbital blowout fracture)은 외상에 의한 충격으로 안와내 압력이 상승되어 안와벽 중에서 약한 부위에 골절이 생겨 이 골절의 틈새로 안와내 연부 조직이 탈출, 또는 감돈되어 발생하는 질환이다. 안와 외향 골절은 1957년 Smith 등¹⁾이 처음 기술한 이래로 전체 안면골 골절 중 18~50%를 차지할 정도로 그 빈도가 높은 골절이다.²⁾

최근 영상학적 진단 방법의 발전, 재건을 위한 인공 물질의 개발, 수술 기술 및 도구의 발전 등으로 상당히 심한 골절의 경우에도 훌륭한 수술 후 결과를 나타내는 경우가 많다.

하지만, 아직까지 안와 외향 골절의 수술 시기 및 적응증, 수술적 접근 방법, 그리고 이상적인 재건물에 대하여 논란이 많으며, 주로 술자의 경험 및 선호도에 따라 결정되는 경향이 있다. 최근 비내시경 기술의 발달로 안와 외향 골절 정복술이 이비인후과 영역에서 많이 시도되고 있으며, 안면부의 해부학적 구조에 익숙한 이비인후과 의사의 안면 외상 영역에서의 역할이 확대되고 있다. 이에 안와 외향 골절 치료의 증상 및 진단에서 수술 접근법과 수술 방법에 대해 저자들의 경험과 기존의 문헌들을 바탕으로 소개하고자 한다.

논문접수일: 2018년 9월 21일 / 수정완료일: 2018년 11월 6일 / 심사완료일: 2018년 11월 20일

교신저자: 정한진, 28644 충북 청주시 서원구 1순환로 776 충북대학교 의과대학 충북대학교병원 이비인후과학교실

Tel: +82-43-550-3933, Fax: +82-43-556-1090, E-mail: hahnjin2@naver.com

안와 외향 골절의 임상 양상

안와 외향 골절은 남자에서 여자보다 많이 발생하며, 활동이 왕성한 20~30대에 많이 발생하고, 좌측에 호발한다고 알려져 있다.^{3,4)} 원인으로서는 폭력 사고와 교통 사고가 가장 많고, 그 외에 공 등과 같은 둔탁한 물체에 의한 외상, 추락 사고, 산업 재해, 외과적 수술 등이 있다.^{5,6)}

과거에는 안와 하벽 골절이 내벽 골절보다 빈도가 더 높은 것으로 알려져 왔다. 이는 해부학적으로 내벽이 하벽에 비해 더 얇지만, 내벽은 사골동의 격벽에 의해 지지받고, 하벽의 경우 안와와 신경이 통과하는 관이 있고, 후반부가 S자 모양으로 솟아 있어 안구를 통하여 들어오는 충격을 이 부분에서 가장 강하게 받기 때문인 것으로 설명되었다.^{7,8)} 하지만 Thering 등⁹⁾은 안와 내벽 골절이 안구 함몰, 안구 운동 장애 및 복시 등 임상 증상을 나타내지 않는 경우가 많아 골절의 중요성이 간과되는 경우가 많다고 하였고, 최근 전산화 단층 촬영이 보편화 됨에 따라 안와 내벽의 골절의 빈도가 점차 증가하고 있으며, 하벽 골절에 비해 더 많다는 보고도 있다.¹⁰⁾

안와 외향 골절 환자의 증상으로는 안구 주위 부종과 반상 출혈이 가장 흔한 증상이다. 그 밖에 복시, 안면부 지각 이상, 안구 함몰 등이 나타나는데, 복시는 주로 안구 운동 장애에 의해서 유발되며 이는 외안근의 불균형과 이에 따르는 평행했던 양안의 시방향에 변이가 생김에 따라 발생하게 된다.^{11,12)} 주로 하직근, 하사근이나 연조직의 골절 부위로의 압력에 의한 경우가 많으며, 이외에도 골파편에 의한 근육 열상, 근육내의 출혈 등에 의한 손상, 근육내 신경주행에 손상을 준 경우에 의해 유발되거나, 외안근의 손상 후 회복되는 과정에서 반흔 형성에 의하여 이차적으로 생길 수도 있다.^{13,14)} 골절로 인해 안와하 신경이 손상되면 안면부 지각 이상을 호소하게 되고, 안와 조직이 부비동내로 탈출되거나 안구 지지 구조가 손상되면 안구 함몰이 생기게 된다. 이 밖에 비출혈과 눈을 움직일 때 통증을 호소하고 전산화 단층 촬영에서 안와 기종이 관찰되기도 한다.¹¹⁾ 결막하 출혈, 망막 진탕, 각막 미란, 홍채염 등의 경미한 안구 손상이 동반될 수 있으며, 10% 정도에서는 중대한 안구 손상인 망막 출혈, 안구 파열, 망막 박리, 전방 출혈 등이 동반될 수 있어 안과와의 협진이 필수적이다.^{11,15)}

안와 외향 골절의 진단

안와 외향 골절은 자세한 병력과 임상 증상 및 증후, 안과적 검사와 방사선학적 검사로 진단할 수 있으며, 전산화 단층 촬영

이 진단에 필수적이다. 안구 손상을 감별하기 위해 시력, 안압, 시야 검사 등 안과 검사가 필수적이며, 수술 전후에 안구 견인 검사를 하여 외안근 손상 및 감돈 유무를 확인하여야 한다.

단순 방사선 검사의 경우 안와 부위의 여러 구조가 중첩되고 뼈가 얇아 안와 외향 골절의 진단율은 떨어지며,¹⁶⁾ 전산화 단층 촬영은 골절 부위 결정, 전위된 골절편의 구분, 안와 내용물의 사골미로내로의 탈출을 발견하는데 우월하고, 출혈과 이물의 존재와 위치와 같은 이상 유무를 알 수 있다.¹⁷⁾ 최근에는 수술 중 이동 가능한 전산화 단층 촬영 장비도 도입되어 수술 직후의 정복 정도 및 이식물의 위치에 대한 평가에 도움을 받고, 수술 중 재수술을 결정하는데 도움을 받는 경우도 있다.¹⁸⁾

수술의 적응증 및 시기

안와 외향 골절에서 수술의 목적은 골절편을 원래 위치로 돌리고, 외안근의 기능을 회복하며, 향후 생길 수 있는 안구 함몰을 예방하는 데 있는데, 수술의 적응증 및 시기에 대해 다양한 의견이 있으며 논란이 많다. 가장 널리 알려져 있는 적응증으로는 Burnstine¹⁹⁾의 적응증으로, 호전되지 않는 안구-심장 반응이 있거나, white-eyed blowout fracture의 경우, 수상 즉시 안구 함몰이 있는 경우에 즉시 수술적 치료가 필요하고, 복시가 있으면서 안구 운동의 기계적 제한을 보이거나, 전산화 단층 촬영에서 안와 주위 조직의 감돈이 있는 경우, 골절 면적이 안와 하벽의 50%가 넘어 향후 안구 함몰이 발생할 가능성이 있는 경우 2주안에 수술적 치료가 필요하다고 하였다(Table 1). Segrest 등²⁰⁾은 수술 적응증을 1) 복시가 있는 경우 수평 복시가 25~30도 내에서 존재할 때, 2) 견인 검사에서 양성일 때, 3) 단순 방사선 검사나 전산화 단층 촬영에서 내벽 골절이 있을 때 등이라고 하였고, 골절 2개월 내에 시행하는 조기 치료가 예후가 좋고, 특히 골절 2주일 내에 정복하는 것이 좋다고 하였다. 일반적으로 받아들여지는 적응증은 외안근이 골절편 사이에 끼여 안구운동의 기계적 제한이 있는 경우, 복시가 2주 이내에 소실되지 않는 경우, 2 mm 이상의 안구 함몰이 있거나, 방사선학적으로 안와골 1/2 이상을 침범하는 광범위한 골절이 인지될 때이다.²¹⁻²⁵⁾ 하지만 안구 함몰의 경우 수상 초기에는 안구 주위 연부 조직의 부종으로 오히려 안구 돌출을 보이는 경우도 있어서 미리 안구 함몰의 정도를 예측하기가 어렵고, 외안근의 좌상 등으로 수상 초기에는 일시적인 안구 운동 장애가 나타날 수 있기에 적응증에 따라 수술 여부를 결정하는데 주의가 필요하다.²⁶⁾ 전산화 단층 촬영에서 확실하게 외안근의 감돈이 있

Table 1. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures (adapted from reference #19)

Immediate	Diplopia with CT evidence of muscle or periorbital tissue entrapment associated with a nonresolving oculocardiac reflex: bradycardia, heart block, nausea, vomiting, or syncope "White-eyed blow fracture": young patients (aged < 18 y), history of periocular trauma, little ecchymosis or edema (white eye), marked extraocular motility vertical restriction, and CT examination revealing an orbital floor fracture with entrapped muscle or perimuscular soft tissue Early enophthalmos/hypoglobus causing facial asymmetry
Within 2 weeks	Symptomatic diplopia with positive forced ductions, evidence of an entrapped muscle or perimuscular soft tissue on CT, and minimal clinical improvement over time Large floor fracture causing latent enophthalmos Significant enophthalmos Progressive infraorbital hypesthesia
Observation	Minimal diplopia (not in primary gaze or downgaze), good ocular motility, and no significant enophthalmos

CT: computed tomography

고, 안구 운동 장애가 있으면서 복시를 호소하거나 급성 안구 함몰이 발생하였을 경우에 수술의 적응증이 된다는 것에는 논란의 여지가 없다. 하지만 이러한 증상들이 없고 현재 안구 함몰이 없지만 전산화 단층 촬영에서 골절의 범위가 넓어 안구 함몰이 예상되는 경우에 조기에 수술할 것인지 안구 함몰이 발생할 때까지 기다릴 것인지가 어려운 문제이며, 그렇기 때문에 술자의 개인적 경험에 따른 통일되지 않은 적응증을 갖게 되는 경우가 흔하다.

수술 시기에 관해서 일반적으로 너무 이른 시기에 수술을 하면 안와 연부 조직의 부종으로 인해 정확한 골절 정복이 어렵고, 너무 늦게 수술을 하면 골절편이 굳어버리고 끼인 연부 조직이 섬유화가 되어 결과가 좋지 않아, 안구 주위 부종이 빠지고 골절편이 굳기 전인 7일에서 14일 사이에 수술을 하는 것이 보편적으로 받아들여지며, 소아의 경우는 좀 더 조기에 수술하는 것을 권장하고 있다.²⁷⁾ Yano 등²⁸⁾은 보존적으로 복시가 있는 경우는 2주 안에, 안구 함몰이 있는 경우는 한달 안에 수술을 하자고 제안하였으나, 수술 시기와 결과와는 명확한 상관 관계가 없다는 보고도 있다.²⁹⁾ 다만 안와 연부조직과 외안근의 감돈이 있는 경우에는 48시간 이내의 조기 수술이 수술 후 복시가 남을 가능성을 줄인다고 알려져 있다.³⁰⁾³¹⁾ 외안근이 골절편에 감돈된 경우 외안근의 허혈 손상이 나타나게 되고 48시간 이내에 이를 교정하지 않을 경우 외안근 섬유화 등의 비가역적인 변화가 발생할 수 있기 때문이다. 하지만 수상 직후에는 대부분의 환자들이 안구 부종과 통증으로 인해 안구 운동 장애를 호소하기 때문에 정확한 평가가 쉽지 않은 것이 사실이다.

안와 외향 골절의 치료

보존적 치료

모든 안와 외향 골절 환자가 수술적 치료가 필요한 것은

아니며, 수상 초기 복시가 시간이 지날수록 호전되거나, 안구 운동 장애가 없는 경우, 전산화 단층 촬영상 골절 면적이 크지 않아 안구 함몰이 발생할 가능성이 적다고 판단되면 보존적 치료만으로 충분하다. 안와 기종을 방지하기 위해 코를 풀지 않게 하고, 수상 부위에 가벼운 얼음 찜질을 하는 것이 좋으며, 스테로이드를 1 mg/kg/일 용량으로 2~3일 투여하는 것이 조기에 안구 부종을 줄여주고 장기적으로 안구 운동 장애를 줄이는 데 도움이 될 수 있다는 보고도 있다.⁴⁾

수술적 치료

안와 외향 골절 시 수술적 치료는 정복술과 재건술로 나눌 수 있으며, 이는 안와 외향 골절의 위치 및 정도에 따라 선택하게 된다. 정복술은 탈출된 안와 조직 및 전위된 안와골을 제 위치에 정복시키고 그 위치에 고정되도록 상악동 혹은 사골동에 지지물을 거치시키는 방법이고, 재건술은 탈출된 안와 조직을 정복하고 뼈 결손 부분에 자가 혹은 인공 삽입물을 위치시켜 지지하는 방법이다. 술자에 따라 다양한 수술 접근 및 방법을 사용하고 있으며, 본 종설에서는 안구 외향 골절의 위치에 따라 구분하여 수술적 치료 방법에 대해 기술하고자 한다.

안와 내벽 외향 골절

안와 내벽 골절의 경우에는 과거에는 사골동 비외 수술 시 사용되는 내안각 절개를 통한 경안와 접근법이 주로 이용되었다. 이 접근법은 수술 시야가 비교적 좋아 정확한 정복이 가능하지만 피부 절개에 따른 외부 상흔이 남는다는 미용상의 단점 외에도 눈물관의 손상, 내벽의 재건을 위해 유지하는 자가 및 인공 삽입물이 감염, 돌출 또는 흡수되는 단점이 있다.³²⁾ 최근에는 1991년 Yamaguchi 등³³⁾에 의해 보고된 경비강 내시경적 정복술이 주로 이용되며, 가장 이상적인 방법으로 보고되고 있어, 이에 따라 안와 외향 골절 수술에서 비

내시경에 익숙한 이비인후과 의사의 역할 증대가 기대되고 있다.³⁴⁾³⁵⁾ 이는 피부절개가 필요 없어 미용상으로 좋은 결과를 보이며, 출혈도 적고 내안근 및 눈물관 손상 등도 피할 수 있다. 내시경적 정복 시 비내 유치물이 안구 외부에 위치하며 일시적이므로 경안와 접근법을 이용할 때 발생할 수 있는 자가 또는 인공 삽입물의 감염, 돌출 또는 흡수되는 등의 문제점도 드물다.³⁶⁾ 또한 안와 내벽 골절로 일어날 수 있는 안구 주위 감염, 기종, 안와 농양, 점액종 같은 합병증을 고려하여 볼 때 비내시경에 의한 경비강 정복술은 적극적으로 추천될 수 있는 방법이라 생각된다(Fig. 1).³⁷⁾³⁸⁾

안와 내벽 골절의 경우에는 안와 조직의 탈출이 중력 방향과 수직되는 방향으로 있어 더 진행되지 않는 경우가 흔하고, 사골동이라는 비교적 한정되어 있는 부위로 탈출 되기 때문에, 재건 없이 정복 후의 충전물 유지만으로도 충분히 좋은 결과를 얻을 수 있다. 역 U자 형으로 재단한 실라스틱 시트와 메로셀을 사골동 내에 유치한 후 4~6주 정도 지난 후 제거하여 골절된 안와 내벽의 골화 및 섬유화를 유도하는 방법이 보통이며, 저자들은 수술 장갑 손가락 부위에 메로셀을

두겹으로 넣어 위치 시킨 후 4주간 유지하고 있다. 최근 저자들은 충전물을 빼는 불편감을 없애며, Nasopore Forte[®]를 충전하여 메로셀과 동일한 효과를 보았다고 보고한 바 있으며 장기적으로도 정복이 잘 유지된 바 있다.³⁹⁾ 이러한 술식의 단점인 부비동염 발생의 가능성, 비강내 충전으로 인한 환자의 불편, 정확한 골절 정복의 어려움 등을 보완하기 위해 비강내 접근법을 통하여 흡수성 삽입물을 이용한 재건술이 제시된 바 있으나,⁴⁰⁾ 재건 시 걸리는 시간 및 안와내 조직들의 감돈 가능성을 고려하였을 때 저자들은 추천하지 않는다.

비내시경에 의한 비내 정복술 시 절삭 흡입기의 사용은 안구 내용물의 손상 가능성 때문에 권장되지 않는다. 비내시경 경비강 정복술의 합병증으로 전·후 사골동 동맥의 손상으로 인한 안와 혈종 등이 발생할 수 있으나 이는 매우 드문 경우이며, 메로셀이나 실라스틱 시트를 너무 뒤쪽까지 충전할 경우 수술 후 안구 통증과 안구 돌출 및 시신경 손상 등을 유발할 수 있고 너무 앞쪽으로 충전할 경우 골절 부위가 불완전하게 정복되거나 상악동, 전두동의 개구부를 폐쇄할 수 있다.⁴¹⁾ 최근에는 네비게이션 시스템의 도입으로 수술 중 골절

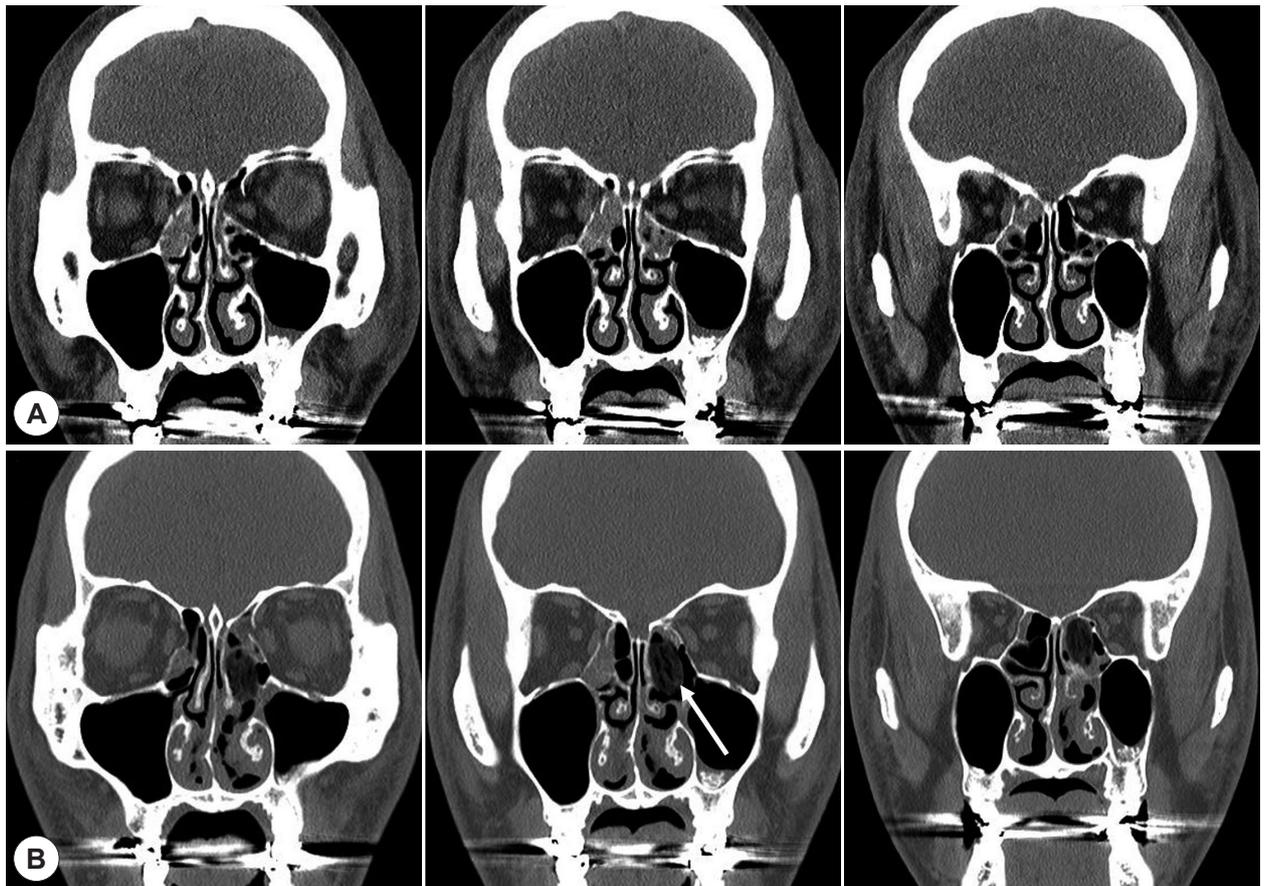


Fig. 1. Facial bone CT scan images of medial blowout fracture. A: Preoperative images. B: Postoperative images (arrow: glove with MeroCel[®]).

부위와 안구 내용물의 확인에 도움을 받아, 결과적으로 수술 후 복시나 재수술의 가능성을 줄일 수 있다는 보고도 있다.⁴²⁾

안와 하벽 외향 골절

안와 하벽 골절을 정복하는 접근 방법은 크게 경안와 접근법, 경상악동 접근법, 비강내 접근법으로 나눌 수 있으며, 경안와 접근법은 경결막 절개, 속눈썹밑 절개, 안와하주름 절개, 안와연 절개로 나뉜다. 속눈썹밑 절개법은 술 후 부종과 반흔이 적고 안와 지방 노출이 되지 않아 수술 시야가 넓게 확보되지만, 수술 후 안검 외반이 보고에 따라서 많게는 42%까지 생기는 것으로 보고된 바 있어 사용이 제한적이다.⁴³⁾⁴⁴⁾ 안와하주름 절개법과 안와연 절개법은 피부 반흔이 잘 생겨서 현재 자주 쓰이지 않는 방법이다. 경결막 절개법은 술 후 반흔이 보이지 않고 하안검과 연관된 합병증이 생기지 않아 널리 쓰이고 있으며 내측, 외측으로 연장하면 안와 내, 외벽까지 접근이 가능하여 다른 골절 동반시에도 사용 가능하다.⁴⁵⁾ 경상악동 접근법 및 경비강 접근법의 경우 모두 비내시경의 도움으로 골절 부위 접근이 가능하며 비강이나 상구순 밑을 통하여 상악동 안에서 골절편 및 상악동으로 탈출된 안와 조직을 밀어 올려서 정복하게 된다. 안와 하벽 골절의 치료에서 어떤 접근 방법이 더 유용한지에 대해 수술자에 따라 논란이 많고 확립된 기준이 없다. 대체적으로 이비인후과 의사

들은 비내시경의 사용이 익숙하기에 경상악동 또는 경비강 접근법을 선호하는 경향이 있지만, 저자들은 경안와 접근법, 그 중에서도 경결막 접근법을 사용하고 있으며 추천한다. 이 비인후과 의사들에게 생소한 접근법이지만, 경험만 쌓이게 된다면 보다 좋은 골절 부위 노출과 직접적인 접근이 가능하며, 수술 시간의 단축, 충분한 정복 및 정확한 재건을 가져올 수 있는 방법으로 생각되며, 수술 후 접근법에 의한 부작용도 거의 없는 방법이다(Fig. 2, 3).

안와 하벽 골절의 경우에는 내벽 골절과 달리 골절 부위로의 안와 조직 탈출이 중력 방향과 일치하고, 상악동이 크게 존재하기 때문에 정복 이후에 자가 또는 인공 삽입물을 이용한 재건술을 시행하는 것이 보통 권장된다. 하벽의 골절을 재건하지 않고 상악동 충전만 시행하는 경우, 하벽 골절의 충분한 지지가 부족하고 특히 전방부의 지지는 힘들 수 있다. 또한 골절편 사이로 안와 조직의 감돈이 있을 경우 증상이 더 심해질 수도 있고, 지지하는 삽입물의 전위, 삽입물로 인한 상악동 내 염증이 발생할 수도 있어 경상악동 또는 경비강 접근법을 통한 상악동 충전 방법 단독으로는 올바른 정복이 힘들다.⁴⁶⁾

안와 하벽 골절에서 골결손 부위 재건을 위한 재료는 크게 자가 조직과 인공 삽입물로 나뉘며, 안와 결손부의 크기와 위치, 삽입물을 지지할 남아 있는 구조물에 따라서 선택하게

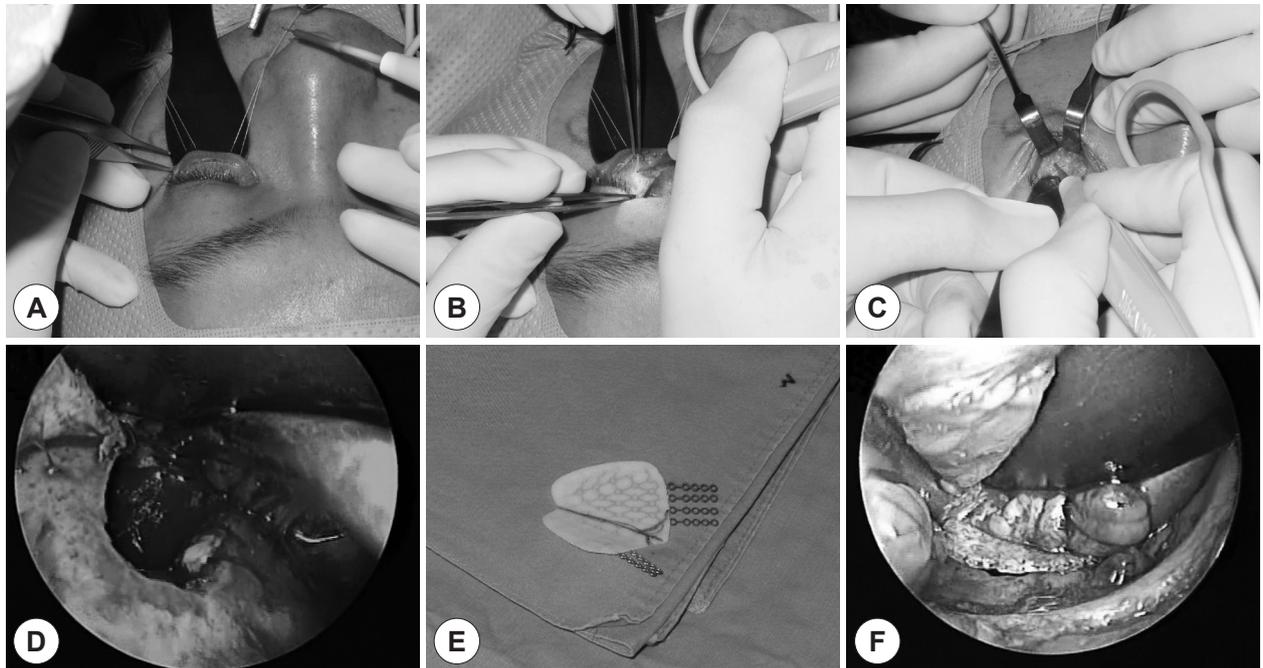


Fig. 2. Transconjunctival approach for inferior blowout fracture. A: conjunctival incision using Colorado needle tip, along the inferior border of the tarsal plate from not extending medially to the punctum with two traction sutures. B: dissection toward the orbital rim, between the orbital septum and orbicularis oculi muscle. C: periosteal incision at the inferior orbital rim. D: subperiosteal dissection and reduction of herniated orbital tissue. E: implant design (Medpore®). F: insertion of the implant, at least 3 sides of the implant should be laid over the fracture margin.

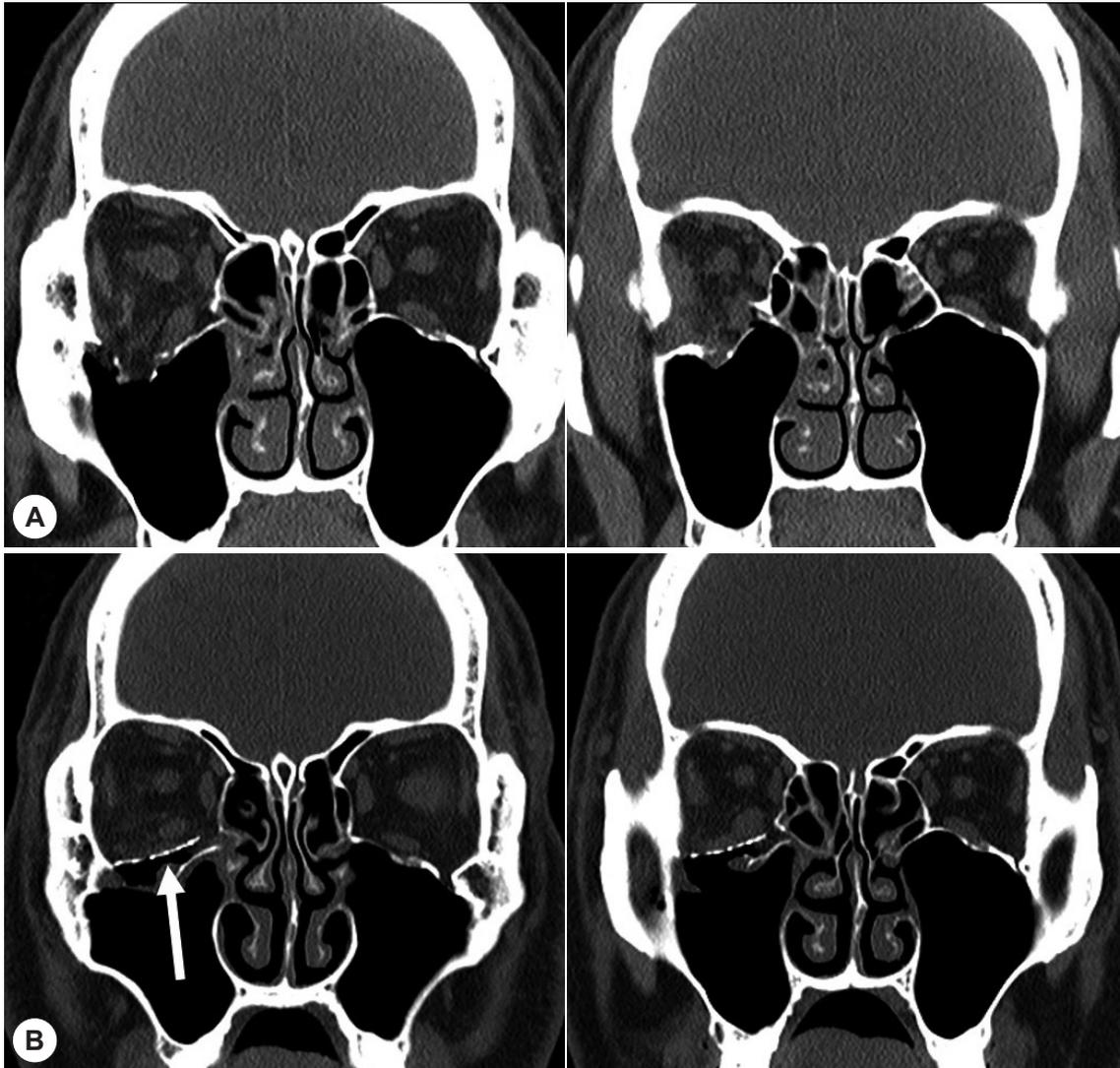


Fig. 3. Facial bone CT scan images of inferior blowout fracture. A: Preoperative images. B: Postoperative images (arrow: reconstruction material, Medpore®).

되고, 이외에도 안와의 굴곡, 부비동의 상태 그리고 수술자와 환자의 기호에 따라 선택할 수 있다(Table 2).⁴⁷⁾⁴⁸⁾ 안와 재건에서 이상적인 삽입물의 조건으로는 인체에 거부 반응이 없어야 하고 감염, 이동, 탈출 등이 생기지 않아야 하며, 조작이 쉬워야 하고 공여부 손상이 적어야 하는 점 등이 있다.⁴⁹⁾⁵⁰⁾ 뼈나 연골 등 자가 조직은 이식 거부 반응 및 흡수가 적으며 신생골 형성이 잘된다는 장점을 지니고 있지만,⁵¹⁾ 채취가 가능하지 않은 경우도 있고 수술 시간이 길어지며, 공여 부위 손상으로 인한 합병증의 위험이 있는 점 등을 고려하여 최근에는 거의 사용되지 않는다.⁵²⁾ 인공 삽입물은 공여부에 대한 수술이 필요 없어 수술 시간을 단축할 수 있고 다루기 쉬운 장점이 있다. 비흡수성인 티타늄, 메드포어(porous polyethylene), 실리콘, hydroxyapatite, polytetrafluoroethylene 등

과 흡수성인 Gelatin film, polydioxanone(PDS), poly(L-lactide)(PLLA), poly(L-lactide/glycolide, PLA/PGA) 등이 사용되고 있고, 저자들은 주로 메드포어를 사용하고 있다. 메드포어는 다공성의 특성 때문에 인접한 뼈로 섬유 혈관성 증식이 가능하고, 안정성과 함께 이탈과 노출이 적으며 장기적으로도 이물 반응이 적고 감염에 대한 저항력도 클 뿐만 아니라, 흡수가 잘 되지 않으며 하벽의 모양대로 쉽게 변형할 수 있고 안구 함몰정도에 따라 두꺼운 제품을 사용할 수도 있는 장점이 있다. 하지만 여전히 감염의 위험이 있으며 외안근이나 안와내 섬유 지방 조직이 삽입물과 유착을 일으켜 안구 운동 제한을 일으킬 수 있고, 주위 조직과의 단단한 결합으로 재수술이 어렵다는 단점이 있다.⁵³⁾⁵⁴⁾ 최근에 개발된 흡수성 메쉬는 제품에 따라 3개월에서 수년 후 체내에서 녹기

Table 2. Advantages and Disadvantages of the most common implants used for orbital reconstruction (adapted from reference #48)

Implant material	Advantages	Disadvantages
Autograft		
Bone	Most biocompatible	Donor site morbidity
	Good strength	Increases operative time and cost
	No sharp edges	Bone resorption
	Radio-opaque	Difficult to adjust shape
Cartilage	Most biocompatible	Minimal donor site morbidity
	No sharp edges	Increases operative time and cost
		Poor structural support
		Difficult to adjust shape
		Not radio-opaque
		Removes option for future nasal surgery
Alloplast		
Titanium mesh	Biocompatible	Sharp edges and gaps allow tissue ingrowth making removal difficult
	Good strength for large defects	Cost
	Malleable to be contoured to the defect	Isolated reports of infection
	Radio-opaque	
Porous polyethylene (Medpore [®])	Biocompatible	Cost
	Good strength for large defects	Does not allow egress of fluid from the orbit
	Can be contoured to the defect	
Resorbable mesh	Biocompatible	Cost
	Pliable and can be contoured to the defect	Concern for long-term stability and support
	Resorbable	Not radio-opaque
Patient-specific implant	Biocompatible	Requires an intact contralateral orbit
	Digitally designed by the surgeon based on the contralateral orbit	Time required to obtain the implant
	More stable than manually bent titanium	Greater stiffness allows less intraoperative corrections
	Radio-opaque	Cost

때문에 삽입물과 관련된 장기 합병증을 줄일 수 있지만, 여전히 지연된 염증 반응이 보고되고 있고 흡수에 따른 지지력 소실에 의해 안정성이 떨어질 수 있다는 가능성도 제기된다.⁵⁵⁾⁵⁶⁾ 최근에는 수술 전 전산화 단층 촬영 영상을 사용하여 titanium, polyetheretherketone, glass-bioceramic 등으로 환자 맞춤형 삽입물을 제작하여 사용하기도 한다.⁵⁷⁾⁵⁸⁾

안와 하벽 내벽 복합 골절

아직까지 안와 하벽과 내벽 복합 골절의 수술적 치료 원칙에 대해 언급한 보고는 드물다. 기존에는 보통 경안와적 접근법으로 하벽과 내벽을 동시에 정복시키는 방법을 사용하였으나,⁵⁹⁾⁶⁰⁾ 최근에는 내시경을 이용한 비강내 접근법과 경안와적 접근법을 동시에 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고되고 있다.⁶¹⁾⁶²⁾ 저자들은 내벽 골절에 대해 내시경적 정복 후 충전물을 유지하고, 하벽 골절은 경결막 접근법으로 정복 후 재건을 하는 방법으로 시행하고 있다. 내벽 정복을

우선 시행하고 하벽 재건을 시행하는 것이 부종으로 인해 비내시경 조작이 어려워지는 것을 방지할 수 있으며, 하벽 골절에의 접근 시 내벽 골절 부위가 충전물로 지지가 되어 용이하다. 임상적으로 감상선눈병증에서 안와 감압술 시 그 중요성이 많이 언급되는 inferomedial strut 부위의 골절 유무가 중요하다.⁶³⁾⁶⁴⁾ 이 부분에 골절이 있는 경우 안구 함몰과 복시가 생길 가능성이 높다는 보고가 있으며,⁶⁵⁾ 안와 하벽 재건 시에 삽입물이 걸려져야 하는 부분이기 때문에 기술적으로 어려워 질 수 있다.⁶⁶⁾ 저자들의 경우에는 비내시경적 접근을 통해 inferomedial strut 부위를 석션 등을 사용해 정복을 시행한 후 Nasopore Forte[®] 등으로 지지하고 있으며 장기적으로도 좋은 결과를 보이고 있다.⁶⁶⁾

안와 외향 골절 수술 후 합병증

안와 외향 골절 수술 후에 발생하는 임상적으로 중요한 합

병증으로는 지속되는 복시와 안구 함몰이 있다. 기존 연구에서 안와 외향 골절시 복시와 안구 함몰이 가장 많았고, 그 외 안면부 감각 이상, 이식물 탈출, 안와 부종, 안검 하수 등이 발생한다고 하였으며, 하벽 골절과 내벽 골절이 동반된 경우에 안구 함몰이 잘 발생한다는 보고도 있다.⁷⁾⁶⁷⁾ 경안와 접근법 중 속눈썹밑 절개 시 절개 부위의 섬유화로 인한 안검 외반이 발생할 수 있으며, 계단식 절개법 등으로 예방할 수 있다. 시력 소실이 있고 전산화 단층 촬영상 골절편이 시신경을 손상시키고 있는 것이 확인되면 즉시 고용량의 스테로이드 및 시신경 압박술을 시행하여야 한다.⁶⁸⁾⁶⁹⁾

술 후 남아 있는 복시는 대부분 호전이 되지만 지속적인 복시는 수상 초기 안구 외안근의 손상, 주위 조직의 섬유화 혹은 감돈, 외안근을 지배하는 신경 손상 때문이므로 1년이 지난 후에도 남아 있는 복시는 외안근 교정술이 필요하다.⁷⁰⁾ 골절 부위와 안구 운동과의 관계에 대해 Cha 등⁷¹⁾은 내벽과 하벽 동반 골절이 생긴 경우에 정복술 후 안구 운동 장애가 44%로 가장 많이 남았다고 하였고, Biesman 등⁶⁵⁾도 동시에 골절되었을 경우가 하벽만 골절되었을 경우보다 술 후 복시가 두 배 많았다고 보고하였다. 안구 함몰은 수상으로 인한 안구 지방 조직의 위축, 골절편이 불완전하게 정복되어 안와 용적이 증가된 경우, 안구 지지 구조가 손상된 경우 발생하며,⁷²⁾ 따라서 정복 시행 시 1~2 mm 정도의 과교정을 추천하는 경우도 있다.⁷³⁾ Greenwald 등⁷⁾은 술 후 11%의 안구 함몰을, Hosal 등⁷⁰⁾은 7%의 안구 함몰을 보고하였고, 골절 위치와의 관계는 하벽 골절과 내벽 골절이 동반된 경우에 안구 함몰이 잘 발생한다고 하였다.⁷⁴⁾ 치료는 불완전 교정된 안와 외벽을 다시 교정하거나, 자가골, 자가연골, 실라스틱 블록, 메드포어 등으로 늘어난 안와 용적을 보충할 수 있으며, 이러한 수술은 부종이 빠지고 반흔 조직이 충분히 성숙된 6개월 후에 시행하도록 한다.⁷⁵⁾⁷⁶⁾

결 론

최근 들어 안와 외향 골절의 영상학적 진단 방법 및 재건을 위한 삽입물, 그리고 비내시경 술기 등에 많은 발전이 있었지만, 여전히 수술적 접근 방법 및 시기, 그리고 삽입물의 선택에 있어서 다양한 의견이 있으며, 술자의 경험 및 선호도에 따라 결정되는 경향이 있다. 비내시경을 이용한 접근법의 유용성과 합병증 예방 등에 대한 중요성이 증대되면서 안와 외향 골절에 있어서 적극적인 이비인후과 의사의 역할이 기대되고 있으며, 경안와 접근법에 대한 다양한 이해와 경험이 갖추어 진다면 이비인후과 의사로서 안와 외향 골절 치료

에 대해 훌륭한 경쟁력을 갖출 수 있을 것이라고 생각한다.

중심 단어 : 외상 · 안과 골절 · 안와 외향 골절 · 안구함몰 · 복시.

REFERENCES

- 1) Smith B, Regan WF Jr. Blow-out fracture of the orbit; mechanism and correction of internal orbital fracture. *Am J Ophthalmol* 1957; 44:733-9.
- 2) Chen CT, Chen YR. Update on orbital reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;18:311-6.
- 3) Cruz AA, Eichenberger GC. Epidemiology and management of orbital fractures. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:416-21.
- 4) Hwang K, You SH, Sohn IA. Analysis of orbital bone fractures: a 12-year study of 391 patients. *J Craniofacial Surg* 2009;20:1218-23.
- 5) Sherer M, Sullivan WG, Smith Jr DJ, Phillips LG, Robson MC. An analysis of 1,423 facial fractures in 788 patients at an urban trauma center. *J Trauma* 1989;29:388-90.
- 6) Erdmann D, Follmar KE, Debruijn M, Bruno AD, Jung SH, Edelman D, et al. A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann Plast Surg* 2008;60:398-403.
- 7) Greenwald HS, Keeney AH, Shamon GM. A review of 128 patients with orbital fractures. *Am J Ophthalmol* 1974;78:655-64.
- 8) Paek SD, Kim YW, Choi DR, Kim JK, Chun SH. A clinical study of orbital fractures. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1993;36: 1230-6.
- 9) Thering HR, Bogart JN. Blowout fracture of the medial orbital wall, with entrapment of the medial rectus muscle. *Plast Reconstr Surg* 1979;63:848-52.
- 10) Kwon JH, Han CY, Bahn JM, Kim JG, Kim GC, Park GH, et al. Clinical study on blowout fractures of the inferior and medial orbital walls. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1998;41:1152-5.
- 11) Chi MJ, Ku M, Shin KH, Baek S. An analysis of 733 surgically treated blowout fractures. *Ophthalmologica* 2009;224:167-75.
- 12) Emery JM, Noorden GK, Sclernitzauer DA. Orbital floor fracture: Long term follow-up of cases with and without surgical repairs. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971;75:802-12.
- 13) Lyon DB, Newman SA. Evidence of direct damage to extraocular muscle as a cause of diplopia following orbital trauma. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1989;5:81-91.
- 14) Converse JM, Smith BC. Enophthalmos and diplopia in fracture of orbital floor. *Br J Plast Surg* 1957;9:265-74.
- 15) Jamal BT, Pfahler SM, Lane KA, Bilyk JR, Pribitkin EA, Diecidue RJ, et al. Ophthalmic injuries in patients with zygomaticomaxillary complex fractures requiring surgical repair. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:986-9.
- 16) Nolasco FP, Mathog RH. Medial orbital wall fractures: classification and clinical profile. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;112:549-56.
- 17) Cocker NJ, Brooks BS, Gammal TE. Computed tomography of orbital medial wall fractures. *Head Neck Surg* 1983;5:383-9.
- 18) Chang EL, Bernardino CR. Update on orbital trauma. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15:411-5.
- 19) Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology* 2002;109:1207-10.
- 20) Segrest DR, Dortzbach RK. Medial orbital wall fractures: complications and management. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1989;5:75-80.
- 21) Wilkins RB, Havins WE. Current treatment of blowout fractures. *Ophthalmol* 1982;89:464-6.

- 22) Mathog RH. Management of orbital blowout fractures. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24:70-91.
- 23) Rubin PA, Bilyk JP, Shore JW. Management of orbital trauma: fractures, hemorrhage, and traumatic optic neuropathy. *Am Acad Ophthalmol Focal Points* 1994;7:1-8.
- 24) Dutton JJ. Management of blow-out fractures of the orbital floor. *Surv Ophthalmol* 1991;35:279-80.
- 25) Osguthorpe JD. Orbital wall fractures: evaluation and management. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;105:702-7.
- 26) Jin HR, Shim WS, Shin S, Choi Y, Moon YE, Yoo SD, et al. Delayed reduction of pure medial blowout fracture of the orbital wall. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2008;51:796-9.
- 27) Kwon JH, Moon JH, Kwon MS, Cho JH. The differences of blowout fracture of the inferior orbital wall between children and adults. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131:723-7.
- 28) Yano H, Nakano M, Anraku K, Suzuki Y, Ishida H, Murakami R, et al. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:602-11.
- 29) Simon GJ, Syed HM, McCann JD, Goldberg RA. Early versus late repair of orbital blowout fractures. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009;40:141-8.
- 30) Jordan DR, Allen LH, White J, Harvey J, Pashby R, Esmaeli B. Intervention within days for some orbital floor fractures: the white-eyed blowout. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1998;14:379-90.
- 31) Liao JC, Elmalem VI, Wells TS, Harris GJ. Surgical timing and post-operative ocular motility in type B orbital blowout fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2015;31:29-33.
- 32) Rumelt MB, Ernest JT. Isolated blowout fracture of the medial orbital wall with medial rectus muscle entrapment. *Am J Ophthalmol* 1972;73:451-3.
- 33) Yamaguchi N, Arai S, Mitani H, Uchida Y. Endoscopic endonasal technique of the blowout fracture of the medial orbital wall. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;2:269-74.
- 34) Sanno T, Tahara S, Nomura T, Hashikawa K. Endoscopic endonasal reduction for blowout fracture of the medial orbital wall. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:1228-37.
- 35) Lee HM, Han SK, Chae SW, Hwang SJ, Lee SH. Endoscopic endonasal reconstruction of blowout fractures of the medial orbital walls. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:872-6.
- 36) Jin HR, Shin SO, Choo MJ, Choi YS, Kim JS. Endonasal endoscopic reduction of blowout fractures of the medial orbital walls. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1998;41:755-9.
- 37) Jeon SY, Kim C, Ma Y, Hwang E. Microsurgical intranasal reconstruction of isolated blowout fractures of the medial orbital wall. *Laryngoscope* 1996;106:910-3.
- 38) Chen CT, Chen YR. Endoscopically assisted repair of orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:2011-8.
- 39) Lee SH, Shim WS, Shin SO, Choi YS, Lee DW, Sun MJ, et al. Endoscopic endonasal reduction of medial blow out fracture using Nasopore Forte(R). *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2011;54:617-22.
- 40) We J, Kim Y, Jung T, Bae K, Cho J, Kwon J. Modified technique for endoscopic endonasal reduction of medial orbital wall fracture using a resorbable panel. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2009;25:303-5.
- 41) Bai CH, Ye SB, Park KS, Song SY, Kim Y. Transnasal endoscopic reconstruction of medial orbital wall fracture. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2005;48:1468-72.
- 42) Bly RA, Chang SH, Cudejkova M, Liu JJ, Moe KS. Computer-guided orbital reconstruction to improve outcomes. *JAMA Facial Plast Surg* 2013;15:113-20.
- 43) Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA. Transconjunctival approach vs subciliary skin-muscle flap approach for orbital fracture repair. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:1000-7.
- 44) Kothari NA, Avashia YJ, Lemelman BT, Mir HS, Thaller SR. Incisions for orbital floor exploration. *J Craniofac Surg* 2012;23:1985-9.
- 45) Kim DW, Choi SR, Park SH, Koo SH. Versatile use of extended transconjunctival approach for orbital reconstruction. *Ann Plast Surg* 2009;62:374-80.
- 46) Folkestad L, Westin T. Long-term sequelae after surgery for orbital floor fractures. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;120:914-21.
- 47) Garibaldi DC, Iliff NT, Grant MP, Merbs SL. Use of porous polyethylene with embedded titanium in orbital reconstruction: a review of 106 patients. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2007;23:439-44.
- 48) Boyette JR, Pemberton JD, Bonilla-Velez J. Management of orbital fractures: challenges and solutions. *Clin Ophthalmol* 2015;9:2127-37.
- 49) Holmes RE, Cohen SR, Cornwall GB, Thomas KA, Kleinhenz KK, Beckett MZ. MacroPore resorbable devices in craniofacial surgery. *Clin Plast Surg* 2004;31:393-406.
- 50) Al-Sukhun J, Lindqvist C. A comparative study of 2 implants used to repair inferior orbital wall bony defects: autogenous bone graft versus bioresorbable poly-L/DL-Lactide [P(L/DL)LA 70/30] plate. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1038-48.
- 51) Antonyshyn O, Gruss JS, Galbraith DJ, Hurwitz JJ. Complex orbital fractures: a critical analysis of immediate bone graft reconstruction. *Ann Plast Surg* 1989;22:220-33.
- 52) Maas CS, Merwin GE, Wilson J, Frey MD, Maves MD. Comparison of biomaterials for facial bone augmentation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:551-6.
- 53) Choi JC, Fleming JC, Aitken PA, Shore JW. Porous polyethylene channel implants: a modified porous polyethylene sheet implant designed for repairs of large and complex orbital wall fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1999;15:56-66.
- 54) Jordan DR, St Onge P, Anderson RL, Patrinely JR, Nerad JA. Complications associated with alloplastic implants used in orbital fracture repair. *Ophthalmology* 1992;99:1600-8.
- 55) Taban M, Nakra T, Mancini R, Douglas RS, Goldberg RA. Orbital wall fracture repair using seprafilm. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2009;25:211-4.
- 56) Gunarajah DR, Samman N. Biomaterials for repair of orbital floor blowout fractures: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:550-70.
- 57) Gander T, Essig H, Metzler P, Lindhorst D, Dubois L, Rucker M, et al. Patient specific implants (PSI) in reconstruction of orbital floor and wall fractures. *J Craniofac Surg* 2015;43:126-30.
- 58) Alonso-Rodriguez E, Cebrián JL, Nieto MJ, Del Castillo JL, Hernández-Godoy J, Burgueño M. Polyetheretherketone custom-made implants for craniofacial defects: Report of 14 cases and review of the literature. *J Craniofac Surg* 2015;43:1232-8.
- 59) Su GW, Harris GJ. Combined inferior and medial surgical approaches and overlapping thin implants for orbital floor and medial wall fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2006;22:420-3.
- 60) Nunery WR, Tao JP, Johl S. Nylon foil "wraparound" repair of combined orbital floor and medial wall fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2008;24:271-5.
- 61) Shi W, Jia R, Li Z, He D, Fan X. Combination of transorbital and endoscopic transnasal approaches to repair orbital medial wall and floor fractures. *J Craniofac Surg* 2012;23:71-4.
- 62) Wu W, Yan W, Cannon PS, Jiang AC. Endoscopic transthemoidal and transconjunctival inferior fornix approaches for repairing the combined medial wall and orbital floor blowout fractures. *J Craniofac Surg* 2011;22:537-42.
- 63) Wright ED, Davidson J, Codere F, Desrosiers M. Endoscopic orbital decompression with preservation of an inferomedial bony strut: minimization of postoperative diplopia. *J Otolaryngol* 1999;28:252-6.

- 64) Kim JW, Goldberg RA, Shorr N. The inferomedial orbital strut: anatomic and radiographic study. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2002;18:355-64.
- 65) Biesman BS, Hornblase A, Lisman R, Kazlas M. Diplopia after surgical repair of orbital floor fractures. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1996;12:9-16.
- 66) Park JH, Oh YS, Shim WS, Yeon JY. Two cases of combined orbital fractures involving medial wall, inferior wall and inferomedial strut. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2015;58:580-4.
- 67) Longaker MT, Kawamoto HK Jr. Evolving thoughts on correcting posttraumatic enophthalmos. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:899-906.
- 68) Rha KS, Jeon WJ, Lee SH, Jung BJ, Park KS. Traumatic optic neuropathy: the comparison of visual outcome by treatment modalities. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2001;44:1068-72.
- 69) Noh WJ, Moon JH, Jung TY, Kwon JH. 2 cases of optic nerve decompression of two traumatic optic neuropathies using intranasal endoscope. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2010;53:232-5.
- 70) Hoşal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. *Orbit* 2002;21:27-33.
- 71) Cha MB, Min BM, Choi SH. Analysis of ocular motility disturbance remained after open reduction in orbital wall fracture. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38:1885-91.
- 72) Hwang JH, Kwak MS. Residual diplopia and enophthalmos after reconstruction of orbital wall fractures. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:1959-65.
- 73) Xu JJ, Teng L, Jin XL, Ji Y, Lu JJ, Zhang B. Porous polyethylene implants in orbital blow-out fractures and enophthalmos reconstruction. *J Craniofac Surg* 2009;20:918-20.
- 74) Lonaker MT, Kawamoto HK. Evolving thoughts on correcting post-traumatic enophthalmos. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:899-906.
- 75) Chen CT, Huang F, Chen YR. Management of posttraumatic enophthalmos. *Chang Gung Med J* 2006;29:251-61.
- 76) Kwon MS, Kim JG, Bae KB, Kwon JH, Cho JH. Repair of late post-traumatic enophthalmos. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2007;50:128-33.