

내시경과 선택적 도뇨관 풍선을 이용한 안와하벽복원술

최환준 · 이주철 · 이형교 · 김준혁

순천향대학교 의과대학 성형외과학교실

Orbital Floor Reconstruction Using Endoscope and Selected Urethral Balloon Catheter

Hwan Jun Choi, M.D., Joo Chul Lee, M.D.,
Hyung Gyo Lee, M.D., Jun Hyuk Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of
Medicine, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea

Purpose: Blow-out fractures can be reduced using various methods. The orbital reconstruction technique using a balloon under endoscopic control has advantages over other methods. However, this method has some problems too, such as postoperative follow-up, management of the balloon catheter, and reduction of the posterior orbital floor. Thus, we developed a simple, effective method for orbital floor reduction that involves molding and shaping the antral balloon catheter.

Methods: A 0, 30, or 70°, 4-mm endoscope was placed through a two-point, 5-mm maxillary antrostomy. The balloon catheter is placed directly at the orbital apex to reconstruct the anterior shelf (spherical shape), while it is turned in a U-shape towards the anterior maxilla for the posterior shelf (elliptical shape). Orbital floor defects, compound or comminuted fractures are reconstructed with alloplastic materials through an open lid incision under the endoscopic control.

Results: This technique was applied to ten patients with orbital floor fractures: five anterior shelf and five posterior shelf fracture, respectively. Four of the patients had zygomatico-orbital fractures, while the rest had isolated orbital floor fractures. Two patients were given porous polyethylene implants (Synpor®) and three underwent reconstruction with a resorbable mesh plate. No complication associated with this technique was identified.

Conclusion: The freestyle placement and selection of a

urinary balloon catheter under endoscopic control and the preoperative estimation of the volume enhanced the stabilization of the orbital contour. This method improves the adaptation of the orbital floor without the risk of injuring the surrounding orbital contents, dissecting blindly, or using sharp traction. One drawback of this method is the patient's discomfort from the catheter during treatment.

Key Words: Blow-out fracture, Endoscope, Orbital

I. 서론

안와하벽 파열골절은 안구와 주변의 근육, 신경 등의 복잡한 해부학적인 구조물로 인해 접근이 어렵고 적절한 치료가 이루어지지 않으면 안구운동장애, 복시, 시력장애, 안구 함몰 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있다.¹ 수술 목적은 전위된 안와조직의 정복과 잔여 골결손의 재건, 안와 내용적의 복원에 있으며, 안와하벽 파열골절 복원 시 하벽의 돌출된 부위 (bulging)를 복원하는 것이 중요한데, 이 용기된 부위를 적절히 재건하여야 안구함몰 등의 후유증을 예방할 수 있다.² 다양한 방법들로 안와하벽 파열골절의 치료가 이루어지며, 대표적인 안와하벽 파열골절의 접근법으로 경피적 접근법 (transcutaneous approach)인 경결막 접근술 (transconjunctival approach)과 속눈썹밑 절개술 (subciliary approach)이 주로 사용되고 있지만 시신경 근처의 안구 후방에 있는 골절 부위는 노출시키기가 어렵고, 상악동내로 탈출된 안와조직과 근육도 잘 볼 수 없으며, 후방의 골절 부위를 박리하는 도중 시신경과 안와조직이 손상을 받을 수 있는 가능성 등의 문제가 있었다.³ 이것을 극복하기 위해서 내시경을 이용한 경상악동 접근술 (transantral approach)이 개발되었고, 이것의 변법 중 풍선달린 도뇨관을 이용하는 정복술과 여러 가지의 접근법들이 혼합되어 사용된다.⁴ 또한, 복합골절, 복잡골절, 안와하벽의 후방에 위치하는 골절 또는 골 결손이 있을 경우에는 단독으로 안와하벽을 재건하기에는 부족함이 있었던 것이 사실이었고, 여러 가지의 재건 방법을 혼합하여 사용하기도 한다. 하지만 풍선달린 도뇨관의 사용은 수술 후 환자의 불편함이 있으며, 단독적으로 풍선달린 도뇨관을 이용한 정복술은 안와하벽 고유의 해부학

Received August 19, 2010

Revised October 18, 2010

Accepted October 20, 2010

Address Correspondence: Hwan Jun Choi, M.D., Ph.D., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, College of Medicine, Soonchunhyang University, 23-20 Bongmyung-dong, Cheonan 330-721, Korea. Tel: 041) 570-2195/Fax: 041) 574-6133/E-mail: medi619@hanmail.net

적인 특징으로 인하여 정확한 정복이 되지 않을 수 있다. 이것은 안와하벽이 직선으로 이루어진 것이 아니라 곡선을 이루는 특징이 있고, 특히 후면으로 갈수록 머리쪽으로 볼록해지는 특성이 있어서 안와하벽의 재건에 어려움이 따르고, 이러한 굴곡면의 부족한 정복술은 향후 안구 함몰에 많은 영향을 미치게 된다.⁴ 현재는 얼굴 외상의 진단에 있어서는 Picture Archiving Communication System (PACS)의 광범위한 보급으로 전산화단층촬영 영상을 이용해 손쉽게 구조물을 직접 계측하고 수치를 분석할 수 있고, 수술 전에 충분한 용적의 측정과 수술 전 준비가 가능하다.⁵ 이에 저자들은 안와파열골절 환자의 초기 전산화단층촬영 영상을 대상으로 PACS를 이용해 정상측과 환측의 안와 구조물 및 상악동을 계측하고, 내시경을 이용한 경상악동 접근법으로 정확한 도뇨관 풍선의 위치 선정, 크기, 모양 및 주입량 조절 등의 자유스런 도뇨관 풍선의 변화를 통하여 안와하벽의 곡선을 이루는 해부학적인 구조의 복원과 정확하고 안와내 구조물에 대한 비침습적인 안와하벽 골절 정복술의 결과를 얻어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2008년 3월부터 2010년 2월까지 안와하벽 파열골절로 내원한 10명의 안면부 외상 환자를 대상으로 하였다. 발생 연령은 12세부터 70세로 평균 연령은 30.6세로 여자가 3명,

남자는 7명이었다. 단독 안와하벽 파열골절이 6례, 윗턱광대뼈 복합골절 및 안와하벽의 골절을 동반한 경우는 4례이었고, 임상적으로 복시는 6명, 안구함몰은 정도의 차이는 있으나 8명의 환자에서 발견되었다(Table I). 수술은 2주 이내에 시행하는 것을 원칙으로 하였고, 수술 전에 2 mm에서 5 mm 사이의 두께로 중복 없이 연속적으로 촬영된 안면골 및 안와골 전산화단층촬영 영상을 PACS의 영상 분석 전문 소프트웨어인 PiViewStar (INFINITT, Korea)를 이용하여 분석하였고, 관상영상(coronal view)과 측면영상(sagittal view)에서 계측하였다. 정상측의 수치를 골절 부위 참고치로 활용하기 위해 정상측의 측면영상에서 가장 상악동의 크기가 넓게 나오는 부위를 선택하여 치조골에서 눈확곡지(orbital apex)까지 대각선 방향으로 계측하였고, 정상측의 상악동을 기준으로 PACS에서 구형(spherical shape)이나 타원형(elliptical shape)의 모양을 그린 후 지름이나 장축의 길이를 측정하고, 관상영상에서도 정상측 상악동에 적당한 원을 그린 후 지름을 측정하였다. 풍선의 선택 및 주입량의 결정은 참고 자료로써 Table II와 같이 1.0 mL의 단위로 주입량을 설정하여 10회를 측정한 후 평균값을 산출하였다. 이것을 기준으로 사용하고, 풍선의 크기의 선택 및 풍선 주입량을 결정하였다(Table II, Fig. 1).

나. 수술방법

10명의 환자 모두 전신마취를 실시하였고, 순수 안와하벽 파열골절이 있는 환자의 경우는 Caldwell-Luc 접근법으로

Table I. Summary of the Patients

Case	Age /sex	Etiology	Type of fracture	Target of balloon	Use of the implant	Methods of approaches
1	M/23	Sports	Punched-out	Ant. shelf	Synpor	Transantral & subciliary approach
2	M/26	Human assault	Punched-out	Ant. shelf	None	Transantral approach
3	M/16	Sports	Punched-out	Ant. shelf	Resorbable mesh plate	Transantral & subciliary approach
4	F/70	Traffic accident	Burst	Post. shelf	None	Transantral approach
5	M/12	Sports	Punched-out	Ant. shelf	None	Transantral & transconjunctival approaches
6	F/67	Slip down	Punched-out	Post. shelf	Resorbable mesh plate	Transantral & subciliary approach
7	M/32	Human assault	Burst	Ant. & post. shelf	Synpor	Transantral & subciliary approach
8	M/23	Slip down	Punched-out	Post. shelf	None	Transantral approach
9	F/29	Traffic accident	Burst	Post. shelf	None	Transantral approach
10	M/18	Motocycle injury	Punched-out	Ant. shelf	Resorbable mesh plate	Transantral & subciliary approach

Punched-out fractures involved less than one-third of the wall, and burst fractures involved more than two-thirds of the wall. In cases in which between one- and two-thirds of the wall were affected, additional computed tomographic sections, such as the axial and sagittal sections, were used; the fractures were considered punched-out when less than half of the wall was affected. Fractures were considered burst when more than half of the wall was affected.⁷

Table II. Selection of the Balloons

Averages of 8 french balloons			Averages of 12 french balloons		
Volume (mL)	Length (cm) (elliptical shape)	Diameter (cm) (spherical shape)	Volume (mL)	Length (cm) (elliptical shape)	Diameter (cm) (spherical shape)
4	2.0	1.8	12	2.8	2.6
5	2.3	1.9	13	2.9	2.7
6	2.6	1.9	14	3.0	2.7
7	2.8	2.0	15	3.2	2.7
8	3.1	2.1	16	3.3	2.8
9	3.3	2.1	17	3.4	2.8
10	3.4	2.2	18	3.5	2.9

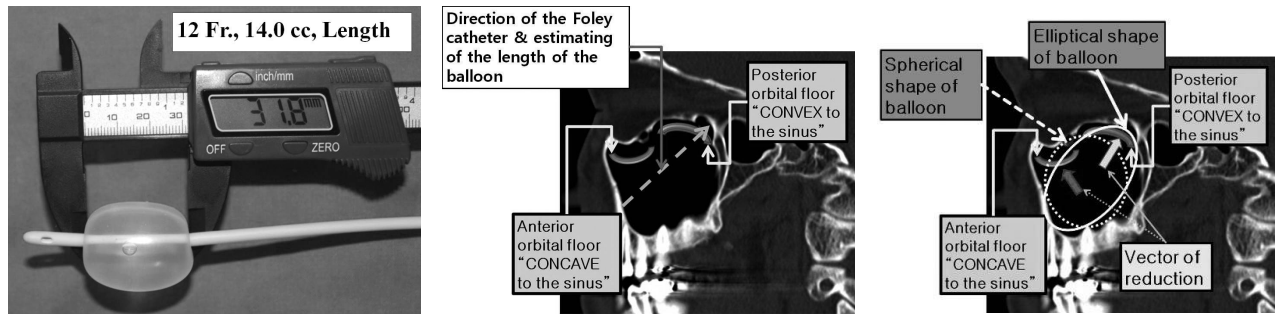


Fig. 1. Preoperative planning and balloon estimation. (Left) A photograph of a 12 French urinary balloon catheter injected with saline. The elliptically shaped balloon is estimated to be about 31.8 mm in length after injecting 14 mL. (Center) Preoperative computed tomography (CT) shows that the anterior orbital floor is concave, relative to the sinus roof, and the posterior shelf is convex. The photograph also shows the direction of the inserted catheter and estimated length of the balloon. (Right) Choice of balloon shape. The anterior floor matches an spherical balloon, but the posterior shelf matches an elliptical balloon.

서 먼저 골절이 있는 쪽의 상악동 전벽의 견치와 (canine fossa) 부위에 2 cm 정도의 점막 절개를 통하여 상악동을 노출시키고, 상악동 전벽에 전기 천공기를 이용하여 5 mm, 2개의 구멍을 내었다. 그러나 윗턱광대뼈 복합골절이 동반되어 있는 경우는 먼저 구강내 절개를 통하여 골절 부위를 노출시키고, 흡수성 메쉬 판과 흡수성 판 등을 이용하여 먼저 버팀벽 (buttress)을 고정하고, 윗턱뼈의 앞쪽에 위치하고 있는 골절된 부분은 고정을 유보하고 내시경이 들어갈 수 있는 공간을 확보하였다. 내시경은 4 mm, 0도, 30도, 또는 70도를 사용하였고, 먼저 0도 내시경으로 보면서 상악동에 고여 있는 피나 삼출물을 세척과 흡입을 통하여 제거하고, 상악동 상벽의 안와골절 부위에 생리 식염수를 이용하여 세척하면서 안와 내용물의 탈출된 정도, 모양, 골절 부위, 상악동의 점막 상태를 관찰한다. 내시경 소견에서 안와하벽의 골 결손이 있는 경우, 안와조직이 골절부에 끼여 있는 경우, 안와하벽의 전면에 골절과 안와하연의 골절이 같이 동반되

어 있는 경우, 안와 내벽 골절과 안와하벽 골절이 같이 동반되어 있는 경우, 안와하벽에 복잡골절이 있는 경우에서 원형 및 타원형의 모양을 지닌 풍선 달린 도노관의 구조적인 모양과 내시경을 이용하여 정복이 완전하지 못할 것으로 생각되는 경우와 안와 재건을 위한 보형물이 필요하다고 생각되는 경우에 경피적 접근법을 함께 사용하였다. 그 후 30 또는 70도의 내시경 시야 하에서 풍선 달린 도노관을 콧구멍의 바닥면으로 관통하여 증례에 따라서 윗턱뼈의 골절 부위를 이용하거나, 5 mm, 2개의 미리 뚫어놓은 구멍을 통하여 상악동에 삽입한 후 내시경으로 정복되는 것을 관찰하면서 희석된 방사선 조영제 (Telebrix, Guerber, France)를 생리 식염수와 방사선 조영제 비율을 5:1의 비율로 혼합하여 풍선을 확장시켰다. 적절한 풍선의 모양이나 주입량의 적절함은 추가적인 속눈썹 접근법이나 경결막 접근법을 통하여 확인할 수 있었으며, 피부 절개를 가하지 않았던 증례들은 수술방에서 내시경 소견이나 방사선 영상장치 모니터링 (C-

arm)으로 확인하여 적절함을 판단하였다. 모든 증례에서 풍선의 크기 결정이나 주입량은 내시경으로 상악동의 크기를 판단한 후 적절한 것을 선택하였으며, 안와바닥을 에스(S)가 누워있는 모습, 즉 "∞" 모양으로 생각할 때, 안와하벽 골절의 양상이 앞쪽으로 치우쳐 있어 오목(concave)하거나 안와하연의 골절이 동반되어 있어 비교적 평편한 안와바닥의 정복이 필요한 경우에는 도노관을 상악동의 전벽에서부터 안와침부 방향으로 직선으로 삽입하였다. 그 후 도노관 풍선을 확장시키면 구형의 풍선 모양을 얻을 수 있었다. 그리고 상대적으로 안와하벽 골절의 양상이 뒤쪽으로 치우쳐 있어 볼록한 정복이 필요한 경우에 상악동의 전벽의 구멍을 통하여 카테터를 삽입하고 눈확폭지 방향으로 진행하다가 방향 전환을 하여 다시 상악동의 전벽쪽으로 카테터의 끝을 향하게 하여 결국 U자가 누워있는 모양, 즉 "∩" 모양으로 도노관이 위치할 수 있도록 하였다. 풍선을 확장시키는 동안에 도노관의 끝은 겹차 등을 이용하여 잡고 있음으로써 조영제를 주입하면서 상악동 고유의 모양에 풍선 조형이 잘 되도록 하며, 이탈되지 않고 최대한 타원형이 되도록 유지하였다. 이 두 가지의 방법으로 비교적 정확한 안와하벽의 해부학적인 정복이 되도록 노력하였으며, 이러한 일련의 방법은 내시경 소견을 바탕으로 결정하였다 (Fig. 1).

III. 결 과

10명의 환자 모두 구강 내 점막 절개를 시행하였으며, 필요에 따라서 보형물의 삽입이나 윗턱광대복합골절이나 안와하연 골절과 같이 동반 골절 및 안와하벽의 재건을 위하여 6명의 환자에서 추가적으로 속눈썹밑 절개술을 병행한 경우가 5례, 경결막 접근술은 1례가 있었다. 정복된 안와하벽의

유지는 풍선달린 도노관을 모두 이용하였고 안와하벽에 골결손이 있거나 복잡골절이 있는 경우인 3례에서 흡수성 메쉬판(resorbable mesh plate)을, 2례에서 porous polyethylene implants (Synpor[®])를 사용하여 재건하였다. 풍선달린 도노관은 12 French와 8 French 두 개를 이용하였는데, 12 French의 도노관 풍선을 이용한 환자는 7명, 8 French의 도노관 풍선을 이용한 환자는 3명이었다. 8 French의 도노관 풍선을 사용한 환자는 비교적 상악동의 크기가 작은 65세 이상이 2명, 12세 이하가 1명이 있었다. 12 French 풍선은 12에서 15 mL, 평균 13.4 mL 희석된 방사선 조영제로 풍선을 확장시켰으며, 8 French 풍선은 5에서 6.5 mL, 평균 5.8 mL 주입하였다. 골절별로 분류하면 안와 하벽의 앞쪽 절반 골절이 5례, 후방 골절이 5례였다. 도노관 풍선을 구형으로 사용한 증례가 5례, 타원형 모양으로 사용한 증례는 5례가 있었다. 추적관찰은 수술 직후, 수술 7일에서 14일 후에 풍선달린 도노관을 제거하기 전, 도노관을 제거한 직후, 외래 추적관찰 중에서는 수술 후 3주 째 및 6주까지 다양하게 단순 방사선촬영을 하였다. 추적관찰은 3개월에서 6개월까지 하였다.

8명의 환자는 수술 후 동반 골절 및 추적관찰을 위하여 위한 전산화단층촬영을 시행하였고, 수술 전의 정상측의 자료와 수술 후 도노관 풍선을 삽입후의 영상 자료를 비교하였다. 증례 5와 6의 경우는 수술 후의 전산화단층촬영을 추가로 시행하지 않아서 수술 전, 후의 차이는 측정이 불가능하였다. 수술 전과 수술 후의 관상영상을 통한 풍선 지름의 차이는 평균 0.3cm이었으며, 측면영상을 통한 구형의 지름 차이는 평균 0.6cm이었고, 타원형의 길이 차이는 0.8cm로 조사되었다 (Table III). 수술 중에는 내시경을 보면서 정복의 결과를 관찰할 수 있으나 풍선 주입량의 결정은 구형의

Table III. Summary of the Preoperative Estimation & Postoperative Estimation of Inflation of the Balloon Catheters

Case	Size/shaping	Preoperative view (cm)			Postoperative view (cm)			Differences (cm)		
		Coronal (shperical)	Sagittal (shperical)	Sagittal (elliptical)	Coronal (shperical)	Sagittal (shperical)	Sagittal (elliptical)	Coronal (shperical)	Sagittal (shperical)	Sagittal (elliptical)
1	12/spherical	3.8	3.7		3.3	3.2		0.5	0.5	
2	12/spherical	3.3	3.6		2.9	2.9		0.4	0.7	
3	12/spherical	3.0	4.1		2.9	3.2		0.1	0.9	
4	8/elliptical			2.6			2.1			0.5
7	12/elliptical			4.3			3.2			0.9
8	12/elliptical			4.8			3.7			1.1
9	12/elliptical			3.5			2.8			0.7
10	12/spherical	2.5	3.1		2.2	3.0		0.3	0.3	
Averages								0.3	0.6	0.8

경우는 정상측의 관상영상에서 계산된 지름에서 0.3 cm의 평균 오차 값을 제외하고 Table II에서 풍선의 지름을 선택하여 주입량을 산정하고, 타원형의 경우는 측면영상에서 주입량을 계산하는데 정상측 상악동에서 측정된 장축의 길이에서 0.8 cm를 제외하고 Table II를 참조하여 풍선의 주입량을 결정하는 것이 합당하였다 (Fig. 1). 이러한 차이는 정상측과 외상을 받은 부위의 상악동이 절대적으로 크기나 용적이 같지 않으며, 도노관 풍선의 특성상 풍선 이외에 도노관 끝에 있는 배출로의 길이나 용적이 같이 계산되기 때문이다. 또한 상악동의 3차원적인 구조로 인하여 구형이나 타원형이 아니라 조영제를 주입 시 도노관 풍선이 확장되면서 상악동의 고유의 굴곡면 및 내강에 적응하여 모양 다듬기 (molding)가 되는 것을 알 수 있었다. 따라서 각각의 증례의 경우에 내시경을 수술 중에 사용하여 모양 다듬기와 풍선 위치의 재배치는 필요하였다.

증례 2

26세 남자 환자로 단순방사선촬영에서 좌측 상악동에 혈종 및 안와하벽 파열골절이 관찰되었다. 안면골 전산화단층촬영에서 좌측 안와의 안와지방 및 연부조직의 골절부로의 탈출이 관찰되었다. 비교적 안와하벽의 전면 1/2에 골절 부위가 분포되어 안와하벽 파열골절이 있는 양상이었다. 부종이 소실된 입원 7일째 경상악동 접근법을 이용하여 정복하였으며, 도노관의 확장은 내시경으로 관찰하면서 12 mL의 희석된 방사선조영제를 주입하였다. 수술 직후와 수술 후 7일째 단순방사선촬영을 시행하고 수술 부위에 부종과 통증을 호소하여 경과관찰을 위하여 수술 후 7일째 전산화단층촬영을 시행하였으나 이상 소견은 없었다. 도노관은 수술 11일째 제거하였고, 수술 후 경과관찰은 단순방사선촬영으로 시행하였고, 안면골 전산화단층촬영은 수술 후 7일째 경과관찰을 위해서 시행하였다. 환자는 수술 후 약 2주간 복시를 호소하였으나 수술 후 4주째 외래에서의 추적관찰에서는 복시나 안구함몰 등의 합병증은 관찰되지 않았다 (Fig. 2).

증례 7

32세 남자 환자로 단순방사선촬영 및 전산화단층촬영에서 좌측 안와하벽 파열골절이 관찰되었다. 안면골 전산화단층촬영에서 안와하벽의 골절은 앞쪽에서 부터 뒤쪽 부위까지 약 2/3에 걸쳐 광범위하게 있으며, 많은 양의 안와지방이 상악동으로 탈출되어 있는 소견이었다. 그리고 안와하벽의 골절면이 상악동으로 약 45도 방향으로 내려앉아 있었고, 환자는 심한 복시와 안구운동장애를 호소하고 있었다. 입원 5일째 전신마취 하에 내시경을 이용한 경상악동 접근법 및 속눈썹밑 접근법을 통하여 정복하고, 도노관의 확장은 내시경으로 관찰하면서 14 mL로 하였다. 수술 중 소견에서 안와하벽 전면에 골절편 결손이 관찰되어 Synpor®를 이용하여 재건하였고, 도노관은 8일 동안 유지하였다. 환자는 수술 후 17일째 추적관찰을 위한 전산화단층촬영을 시행하였고, 안와하벽이 정확히 재건되어 있는 소견이었으며, 환자는 추적관찰 3개월째 복시 및 안구 운동장애, 안구함몰 등의 합병증은 없는 소견이었다 (Fig. 3).

IV. 고 찰

안와하벽 파열골절은 안구 함몰, 안구 운동의 장애, 복시 등의 합병증을 유발할 수 있으므로 보존적인 치료보다는 초기에 안면골 전산화단층촬영을 등을 이용하여 골절 부위와 정도를 정확히 파악하고 적절한 수술을 시행하여야 한다.¹⁶ 이때 상악동내로 탈출된 안와조직을 원래대로 환원시키면서 안와하벽을 해부학적인 위치로 재건하는 것이 필수적이다.⁵ 일반적인 수술의 목표는 전위된 골과 안와조직의 정복, 잔여 골 결손의 재건, 안와 내 골 용적의 회복 등이 있다.¹⁷ 외상 후 안구함몰은 안와 용적의 증가, 연부조직의 탈출, 연부조직의 위축과 섬유화로 인한 안와용적과 안와내용물의 용적차이로 설명되며, 안와 용적의 증가와 연부조직의 탈출은 정복술로 교정이 가능하고, 지방조직과 안와 내용물 용적 감소는 수술 시 과교정으로 상쇄할 수 있어서, 안구함몰을 예방하기 위해 수술 시 안와하벽의 해부학적인 구조를

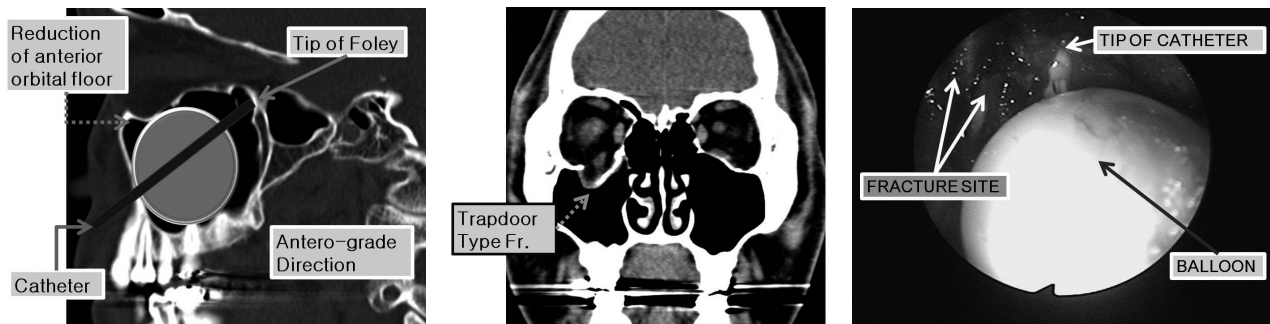


Fig. 2. Case 2: punched-out fracture of the orbital floor. (Left) Schema of a 26-year-old man showing the estimated balloon shape, direction of the catheter, and size selection. (Center) Preoperative computed tomograph shows the right orbital floor fracture. (Right) Intraoperative endoscopic finding shows the direction of the catheter. The catheter is inserted into the sinus through the maxillary opening, directed towards the orbital apex and the balloon inflated.

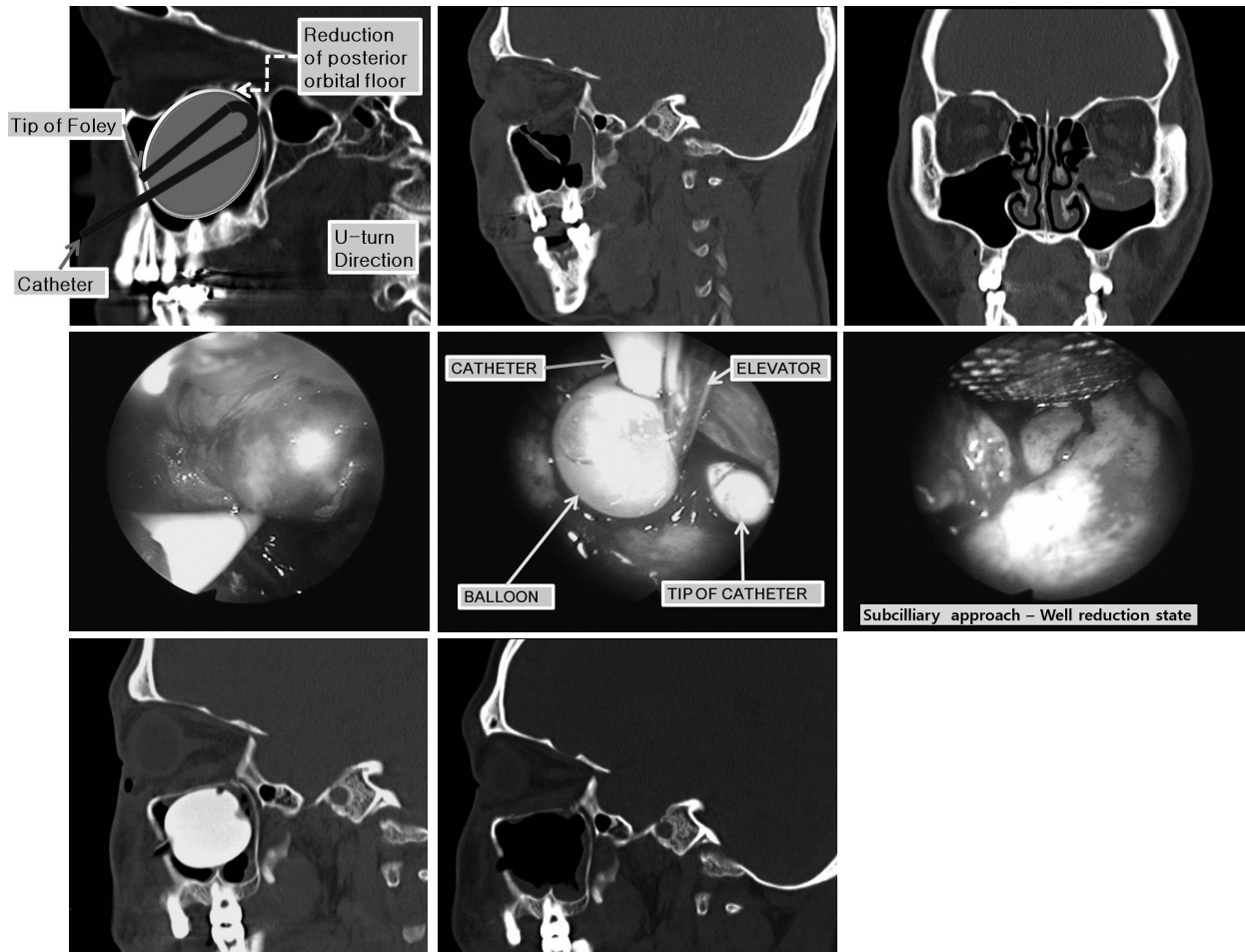


Fig. 3. Case 7: burst type fracture in a 32-year-old male with a left blow-out fracture. (Above, left) Preoperative computed tomograph shows the estimated balloon shape, direction of the catheter, and size selection. This photograph shows the catheter turned to reduce the posterior shelf. (Above, center & right) Preoperative computed tomograph shows a left orbital floor fracture. Intraoperative endoscopy shows (Center, left) the herniated orbital contents, (Center, center) and the turn from the orbital apex to the anterior maxillary wall, i.e., the balloon catheter lies in a U-shape. (Center, right) It shows the reduction of the orbital floor and its contents with the balloon catheter. (Below, left) Postoperative computed tomograph in 7 days shows that the antral balloon adapted well to the maxillary sinus. (Below, right) Postoperative computed tomograph in 17 days shows that the fractured orbital wall was excellently reconstructed with the balloon technique using an endoscopic approach.

잘 복원하고, 부족한 안와용적을 메워주는 것이 중요하다.² 따라서, 안와하벽의 고유의 곡선을 이루는 정상적인 해부학적인 복원이야말로 정복술 후 합병증이나 안구함몰을 예방하는 최선의 방법이라고 저자들은 생각하였다. 저자들이 사용한 내시경을 이용한 접근법의 장점으로는 합병증이 상대적으로 적고, 충분한 시야의 확보가 가능하고, 정확한 진단과 수술 결정 및 모니터를 통하여 수술 시야를 수술팀이 볼 수 있으며, 기록이 가능하다는 것이다.³ 과거에 사용된 경상악동을 경유하여 풍선 달린 도뇨관을 이용한 정복술은 많은 단점을 가지고 있는데 가장 중요한 세 가지의 문제는 다음과 같다. 첫 번째로 정확히 해부학적으로 정복이 이루어졌는지를 내시경으로 끝까지 확인하고 상악동에서 풍선의 파열이

나 위치 변화 등 추적관찰 하는 것이 어려웠다. 두 번째는 풍선의 고유의 둥그런 구형의 모양으로 인하여 상악동의 지붕인 안와하벽을 이루고 있는 곡선의 정확한 정복술이 될 수 없었다. 마지막으로 복잡골절이 안와하벽에 있는 경우에는 자가골 이식술이나 인공삽입물을 삽입하지 않고서는 풍선 달린 도뇨관으로 안와하벽을 유지하는 것에 문제점이 있었다. 이러한 문제점의 해결책은 다음과 같다.

첫 번째, 과거에는 보통의 경우 내시경을 이용하여 정복술 후 수차례의 안면골 전산화단층촬영술을 통하여 정복된 결과 및 추적관찰을 하였고, 이것은 비용적인 문제가 있었다.³ 또한, 안와하벽 파열골절은 단독 골절도 있으나 광대뼈, 안와내벽, 윗턱뼈 등 주변과 동반 골절이 있는 경우도 많으

며, 이러한 골절의 경우 골 정복 후 고정을 위한 철사, 금속 판, 흡수성 판, 나사 등을 이용하는 경우가 빈번하다. 이로 인하여 상악동내로 나사 끝이나 골절편이 돌출되어 풍선의 위치 변화, 형태 변화, 파열 등의 문제점들이 생길 수 있다.⁶ 이것에 대한 해결 방법은 희석된 방사선 조영제를 이용 도노관에 주입함으로써 이러한 걱정을 덜 수 있게 되었고 단순방사선촬영만으로 풍선의 추적관찰이 용이하게 되었다.⁴

두 번째 문제점의 해결은 내시경하에서 도노관 풍선의 크기의 선택이나 위치, 용적의 변화를 주어서 사용하는 것이다. 절대적이지는 않지만 소아나 노인의 경우는 성인에 비하여 상악동의 용적이 작기 때문에 8 French의 도노관을 사용하는 것이 용이하며, 비교적 상악동의 발달이 된 성인의 경우는 12 French를 사용하는 것이 유리하다. 안와하연 골절이 동반되거나 안와하벽의 앞쪽에 치우친 골절이 있는 경우는 순방향으로 삽입하고, 풍선을 구형으로 확장시키면 비교적 안와하벽의 곡선을 따라서 정확한 해부학적인 정복이 가능하였다. 상대적으로 안와하벽의 뒷면에 골절이 있거나 골절편이 상악동으로 비스듬히 내려와 있는 경우에는 도노관을 상악동으로 순방향으로 진입시키고 다시 도노관의 끝을 상악동의 전면쪽으로 유도하여 확장을 시키면, 누워있는 U자 모양으로 도노관이 위치하고, 풍선은 유선형으로 모양이 다듬어져서 풍선의 양쪽의 볼록한 면이 안와하벽의 후면에 위치하여 보다 안와하벽 뒤쪽의 곡선면에 적응하여 정확한 해부학적인 정복이 되었다. 추가적으로 터짐골절 (burst fracture) 양상의 경우는 타원형으로 도노관 풍선을 위치시키는 것이 정복에 유리하며, 구멍모양골절 (punched-out fracture) 양상을 보이는 경우는 구형으로 도노관 풍선을 위치하는 것이 유리하였다. 하지만 이러한 술전의 측정과 선택은 수술 중 내시경을 보면서 좀 더 안전하고 정확한 정복이 될 수 있었다. 또한 도노관 정복술의 한계 중에서 수술 전의 계획과는 다르게 내시경을 통해서 정복하면서 풍선의 위치나 주입량의 조절이 필요하며, 이러한 차이 및 한계는 정상 쪽과 외상을 받은 부위의 상악동이 절대적으로 크기나 용적이 같지 않으며, 개인차가 존재하고, 도노관 풍선의 특성상 풍선외에 도노관 끝에 있는 배출로나 진출로, 튜브의 길이가 용적에 같이 계산되기 때문이었다. 하지만 이러한 것들은 많은 자료 분석과 해부학적인 연구를 통하여 극복할 수 있다고 사료된다. 추가적으로 상악동의 3차원적인 구조로 인하여 구형이나 타원형이 아니라 도노관 풍선이 이러한 상악동의 내강에 적응하여 모양 다듬기 (molding)가 되는 것을 알 수 있었고, 풍선의 용적이 임계 한계 이상으로 부풀어도 상악동에서 터지지 않고 모양 다듬기가 되는 것을 알 수 있어서 내시경하에서 주입량의 조절을 통하여 자유롭게 풍선의 위치나 모양 다듬기는 가능하다. 증례에 따라서 먼저 수술 전 전산화단층촬영을 통하여 적절한 용적이나 적절한 안

와하벽의 해부학적인 구조를 획득할 수 있는 계측을 시행하고 수술을 준비할 수 있다. 단순히 도노관의 길이로 계산할 경우에는 평균 오차만큼을 제외하고 계측하고, 구형이나 타원형의 모양이 절대적으로 적용되지는 않으나 저자들이 원하는 정복술의 원칙은 안와하벽의 정상적인 굴곡면을 만드는데 있으며 수술 중에는 내시경을 통하여 미세한 수정을 통하여 정확한 정복이 되도록 노력하였다. 이번 연구에서 8개 증례에서 전산화단층촬영을 통한 수술 전의 정상측의 자료와 수술 후 도노관 풍선을 삽입후의 영상 자료를 비교할 수 있었는데, 수술 전과 수술 후의 관상영상을 통한 풍선 지름의 차이는 평균 0.3 cm, 측면영상을 통한 구형의 지름 차이는 평균 0.6 cm, 타원형의 길이 차이는 0.8 cm로 조사되었고, 구형의 모양을 사용할 경우는 관상 영상에서 수치를 얻어서 수술 중 주입량을 결정하는 것이 합당하며, 유선형을 이용하는 경우는 측면 영상에서 길이의 차이는 많이 나지만 이것은 상악동 모양 및 안와의 구조가 앞쪽에서 뒤쪽으로 갈수록 뾰뚱이 되는 특성을 가지고 있어 수술 중 타원형의 풍선 모양이 필요할 경우에는 이러한 오차를 계산하고 내시경을 보면서 좀 더 조절이 가능할 것이며, 방사선 조영제를 사용하므로 수술 후에 일반 방사선 사진을 통하여 추가적으로 주입량을 조절할 수 있어 유용하다고 생각된다.

마지막 문제점에 대한 해결책은 안와하벽의 복잡골절이 있거나 안와지방과 안와하벽을 이루고 있는 뼈가 상악동으로의 탈출이 심하게 되어있는 경우나 복잡골절이 있는 경우는 먼저 상악동에 내시경을 삽입하여 탈출된 안와 구조물을 정복하고, 경피적 접근법을 병행한다면 단순히 경피적 접근법으로 보이지 않는 부위를 당긴다든지 또는 날카로운 견인기 등을 사용하여 정복을 시도할 때와는 달리 안와 구조물의 손상을 줄일 수 있으며, 특히 시신경과 인접한 부위까지도 상악동을 통하여 관찰이 가능하여 시신경에 대한 합병증이나 손상을 줄일 수 있다. 안와하벽의 복합골절 또는 복잡골절, 골 결손 등으로 안와하벽 재건 시 보형물을 사용할 때도 내시경으로 상악동에서 안와하벽과 경피적 접근법의 절개로 내시경을 삽입하여 골절편이나 골절면, 정복 여부 등 관찰이 가능하다. 또한 경피적 접근법으로 보형물을 삽입하면서 보형물의 위치나 삽입의 적절함과 동시에 도노관 풍선이 지지대로써의 적절함을 양쪽의 접근을 통하여 정확히 내시경으로 판단할 수 있었다.

그러나 아직까지 해결되지 않은 문제점은 안와하벽 파열 골절의 재건에서 안와내벽과 안와하벽이 동시에 골절된 경우의 재건은 안와내벽이나 안와하벽의 단독 골절에 대한 교정보다 훨씬 힘들고 까다로우며 안구 함몰 등 술후 합병증의 발생 가능성이 높고, 안와내벽과 하벽의 복합 파열골절의 경우 단독 골절과 비교해서 재건하기는 어려운데, 저교정되거나 어느 한쪽이 과교정이 되면서 다른 쪽으로 안와 내용

물이 사골동이나 상악동으로 밀려나가는 경우가 있으며, 이러한 문제점을 극복하고자 많은 수술법의 고안과 연구들이 시행되고 있다.⁸⁻¹⁰ 향후 더 많은 증례와 연구가 필요하며, 제한적이지만 정확한 수술 적응증을 가지는 증례에서는 도뇨관이 가지고 있는 대부분의 문제점들은 본 저자들이 제시한 해결책으로 대신할 수 있으며, 이러한 단점들은 풍선 도뇨관을 이용한 재건의 장점의 부각으로 극복할 수 있을 것이라고 사료된다.

V. 결 론

안와하벽 파열골절의 경우 각 환자마다 복잡하고 다양한 증상과 골절 양상을 가지며 이에 따라서 적절한 수술법이 필요하고, 일반적으로 수술법을 결정하는데 신중하여야 한다. 수술 전 안면골 전산화단층촬영을 통하여 적절한 도뇨관을 선택하고, 수술 중에는 내시경을 통하여 자유롭게 도뇨관 풍선을 구형 및 유선형 등의 다양한 모양 변화 및 모양다듬기로 안와하벽의 앞쪽 및 뒤쪽의 곡선형의 고유 안와하벽의 골절 부위를 지지대로 사용할 수 있었다. 따라서 상악동의 모양에 적응할 수 있는 풍선 고유의 특성과 수술 전 전산화단층촬영을 통한 상악동 크기에 맞는 풍선을 선택하여 적절히 활용하고, 정확한 내시경적인 재건을 시도한다면 풍선 도뇨관을 이용한 안와하벽 파열골절의 재건술은 환자의 불편함을 감수하고도 많은 장점을 가지는 유용한 방법이다.

REFERENCES

1. Lee JH, Ruy MH, Kim YH: Classification of blowout fracture. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 719, 2007
2. Kim TG, Lim JH, Lee JH, Kim YH: Comparison of sequelae according to the types of implants in blow-out fracture. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 10: 23, 2009
3. Choi HJ, Kim MS, Lee YM: The endoscopic treatment of blow-out fractures. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 3: 173, 2002
4. Choi HJ, Lee HJ, Yang HE, Lee YM: Reconstruction of the orbital floor fracture using the antral balloon catheter with radiopaque dye. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 37: 99, 2010
5. Jeong SH, Shin SH, Park SH, Koo SH: Measurement analytical study of computed tomography of the orbital structure in acute blow-out fracture. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 44, 2007
6. Park SH, Yang HJ: Alternative use of inferior blow-out fracture reduction with urinary balloon catheter. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 34: 729, 2007
7. Chen CT, Chen YR: Endoscopically assisted repair of orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg* 108: 2011, 2001
8. Suhk JH, Ji SY, Kim TB, Yang WS: Internal fixation of Medpor[®] implant for prevention of enophthalmos in posteriorly extended orbital floor fracture. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 9: 55, 2008
9. Lee JH, Kim SK: The use of porous polyethylene implants (Medpor[®]) in the cross pattern in case of extensive blow out fracture. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 4: 113, 2003
10. Eun SC, Choi DI, Jo WS, Chung CH, Oh SJ: Case study of secondary operation in blowout fracture for correction of implant displacement. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 7: 71, 2006