

안저골절재건 시 Medpor[®]의 맞춤형조작에 따른 안와아래신경의 기능

권용석 · 김명훈 · 이장호 · 허 정 · 이근철 · 김석권

동아대학교 의과대학 성형외과학교실

Infraorbital Nerve Function Following Tailoring of Medpor[®] in Reconstruction of Inferior Orbital Wall Fracture

Yong-Seok Kwon, M.D., Myung-Hoon Kim, M.D.,
Jang-Ho Lee, M.D., Jung Heo, M.D.,
Keun-Cheol Lee, M.D., Ph.D., Seok-Kwon Kim, M.D., Ph.D.

Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of
Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

Purpose: In the orbital floor fracture, sensory impairment due to the damage of the infraorbital nerve is one of the most common symptom and complication. In this report, we have the assumption that tailoring of medpor[®] for decompression may have correlations to the damage and regeneration of the nerve.

Methods: Among patients who had open reduction for pure orbital floor fracture in our hospital from March 2005 to March 2008, we selected 80 cases. In 40 cases, we inserted tailored medpor[®], and in other 40 cases, non-tailored medpor[®] was inserted. Patient's reports were obtained and analyzed, and the pin-prick test and the 2-point discrimination test on the infraorbital nerve regions were done for testing the sensory impairments.

Results: The results show that the patients who adopted sculpture of medpor[®] showed higher tendency of recovery of sensory impairments in the patient's subjective report, static touch sensation, static two point discrimination using. And in postoperative 3 months, there are statistically significant recovery of sensory symptoms, signs and the result of sensory tests.

Conclusion: From these results, tailored medpor[®] in reconstruction of orbital wall fracture may improve recovery of sensory impairments for decreasing of compression of infraorbital nerve.

Received June 5, 2008
Revised June 24, 2008
Accepted August 21, 2008

Address Correspondence: Seok-Kwon Kim, M.D., Ph.D.,
Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of
Medicine, Dong-A University, 1, 3ga, Dongdaeshin-dong,
Seo-gu, Busan 602-715, Korea. Tel: 051) 240-2807 / Fax: 051)
243-5416 / E-mail: sgkim1@dau.ac.kr

* 본 논문은 제 63차 대한성형외과학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

Key Words: Orbital fracture, Infraorbital nerve, Sensory disturbance

I. 서 론

안와파열골절(blowout fracture)은 안와 부위에 외부에서의 충격이 가해져 안와 변연부 골절은 없이 안와벽 일부의 골절로 안와 내 조직이 안와강 밖으로 탈출되고 그로 인하여 안구운동의 이상, 복시, 안구 함몰 등이 발생하는 것을 말한다. 호발 부위는 안저부와 안와내벽의 지양판(lamina papyracea)으로, 안저부에서 약 60%로 가장 높은 발생률을 보인다.

가장 취약한 안와저부 및 안와아래구멍(infraorbital foramen)을 침범하는 경우 안와아래신경의 감각장애는 골절 초기에 거의 대부분에서 존재하며, 외상 후 착각증은 골절을 의미하는 증상이 될 수 있다. 안와아래신경의 경로는 관(intraorbital canal)내에 제한되어 있어 골절이 발생할 경우 관강이 좁아지고, 혈관, 특히 정맥이 파열되어 혈종을 형성하기 때문에 신경에 가해지는 압력이 증가하여, 감각전도의 장애로 안와아래신경 분포 부위에 감각장애가 나타난다. 여기에서 술자가 감각장애를 최소화할 수 있는 부분은 골 결손부의 재건을 위한 대체물질의 삽입 시 해부학적으로 안와아래신경에 가압을 최소화하는 조작유무이며, 대부분 술자들은 다양한 정도의 조작을 시행하고 있다. 그러나 이 조작이 감각신경회복에 미치는 영향에 대한 연구, 고찰은 없었다. 이에 저자들은 안와 하벽 파열 골절의 정복 시 안와아래신경에 가해지는 압력을 최소화 할 수 있도록 대체물질의 맞춤형조작을 한 군과 조작 없이 삽입한 군을 분류하여 술후 감각회복을 비교하는 실험을 통해 세밀한 조작의 중요성을 살펴보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

가. 대상

2005년 3월부터 2008년 3월까지 순수 안와저골절로 진단된 80명의 환자를 대상으로 술후 1년 6개월간 추적

관찰하였다. 연령 분포는 15 - 69세(평균 42세)였다. 환자는 다공성 폴리에틸렌(porous polyethylene; Medpor[®])을 안와아래신경의 가압을 최소화하는 맞춤형작을 시행한 군과 하지 않은 군으로 나누어 각각 40례씩 관혈적 정복술을 시행하였다. 모든 레에서 관혈적 정복술은 수술 후 1 - 2일 내에 시행하였으며, 안와아래신경의 감돈 정도와 신경 견인의 정도에서 육안적으로 구분되는 큰 차이가 없는 레로 한정하여, 이 변수들이 결과에 미치는 영향을 최소화하고자 하였다.

나. 다공성 폴리에틸렌 맞춤형작

안와아래신경과 안와저골절의 위치를 확인하고(Fig. 1), 안와아래신경을 가압하지 않으며 안와 골절 부위를 메울 수 있도록 조작한 다공성 폴리에틸렌(Fig. 2)을 삽입하였다(Fig. 3).

다. 감각신경 검사

모든 환자들은 동일한 검사관에 의해 시험되었으며,

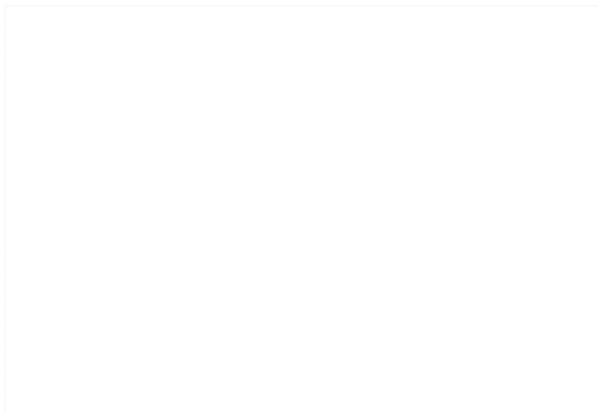


Fig. 1. Identification of infraorbital nerve and fracture.

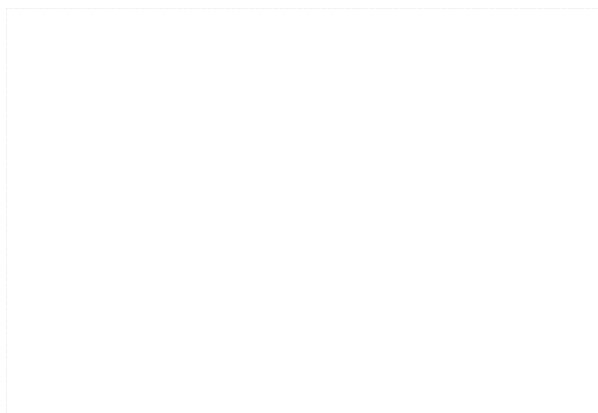


Fig. 2. Custom Tailoring of porous polyethylene(Medpor[®]).

(1) 감각 증상 및 징후에 대한 환자의 주관적 보고, (2) Semmes-Weinstein monofilaments[®](SWMs; North Coast Medical, Inc., San Jose, CA, USA)를 사용한 정위 촉각 검사, (3) MacKinnon-Dellion Disk-Criminator[®](North Coast Medical, Inc.)와 Aesthesiometer 2 point[®](North Coast Medical, Inc.)를 이용한 2점 식별력 검사를 시행하였다.¹

감각검사는 안와아래신경의 지배영역인 콧방울(lateral nasal area, alae nasi), 하안검(lower eyelid), 볼(cheek), 윗입술(upper lip)의 피부 및 점막에서 양측에 시행하여 비교하였다.

환자의 주관적 보고는 무증상(lack of symptom), 감각저하(hypoesthesia), 이상감각(dysaesthesia), 무감각(anaesthesia)의 4군으로 분류하였으나, 검사결과는 무증상과 감각저하를 정상으로, 이상감각 및 무감각을 비정상적으로 분류하였다.¹

정위 촉각 검사에서는 정상과 비정상적으로 구분하였는데, 정상인의 95% 이상이 구강 안면부에서 no. 3.22보다 높은 지수(index)의 filament 자극을 인지하므로, 더 높은 힘(no. 3.61)으로 자극하여 4번 중 2번 이상 인지하였을 경우 정상으로 간주하였다.² 또한 윗입술과 볼 양측 중 어느 한 부위에서라도 이상이 있는 경우 비정상적으로 간주했다.

이점 식별력 검사는 정상인 반대측과 비교하여 감각이 2 mm 이상 저하된 경우와 이상감각소견이 있는 경우 비정상적으로 판정하였으며, 수술 전과 수술 후 1, 3, 12, 18개월 후로 나누어 비교하였다.

전체적으로 3가지 검사 중 2가지 이상에서 비정상인 경우를 비정상적으로 간주하여 통계적 분석을 시도하였다.

라. 통계적 분석

수술 전과 수술 후 1, 3, 12, 18개월째의 신경손상 유무는 Kruskal-Wallis의 순위에 의한 일원분산분석을 이

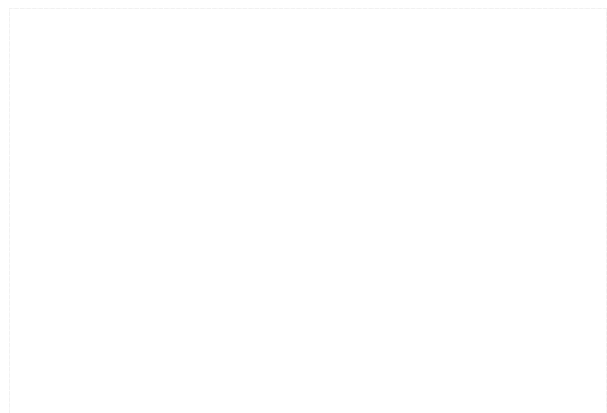


Fig. 3. Insertion of Tailored porous polyethylene(Medpor[®]).

용하여 검정하였고, 조작군과 비조작군의 술후 경과시간에 따른 신경손상 유무는 Wilcoxon 부호순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 이용하여 분석하였다.

III. 결 과

환자의 주관적 보고, 정위 촉각 검사, 이점 식별력 검사 결과는 Table I, II, III으로 나타내었다(Table I, II, III). 주관적 보고, 정위 촉각 검사, 이점 식별력 검사의 3가지 중 2가지 이상에서 비정상 소견을 보인 환자를 비정상적으로 간주한 전체적 유행률과 빈도는 Table IV로 나타냈다

(Table IV). 정위 촉각 검사에서 윗입술과 볼의 차이 외에는 환자별로 각 검사의 결과에 차이는 없었다.

술전 검사 상 80례 중 67례(83%)에서 신경손상의 소견이 관찰되었다. 술전 신경손상이 있던 34례를 포함한 40례 환자에서 안와아래신경에 가압이 되지 않도록 조작한 다공성 폴리에틸렌을 삽입하였고, 신경손상의 소견이 있는 33례를 포함한 40례에서 맞춤조작하지 않은 다공성 폴리에틸렌을 삽입하였다. 맞춤조작군에서는 술전 40례 중 34례로 85%의 신경손상 소견이 있던 것이 술후 1개월째 72%, 3개월째 42%, 6개월째 40%, 1년째 15%로 감소하였으며, 술후 18개월째에는 10%까지 회복하였

Table I. Incidence of 'Normal' and 'Abnormal' Sensory Function according to Patient's Report

	Preop	Postop 1 month	Postop 3 months	Postop 6 months	Postop 12 months	Postop 18 months
Tailoring						
Lack of symptom	3	4	10	13	13	15
Hypoaesthesia	3	7	13	18	21	21
Dysaesthesia	24	20	14	7	5	2
Anaesthesia	10	9	3	2	1	2
No Tailoring						
Lack of symptom	2	3	7	10	13	14
Hypoaesthesia	5	7	10	12	14	17
Dysaesthesia	24	22	16	12	10	7
Anaesthesia	9	8	7	6	3	2

Table II. Incidence and Frequency of 'Normal' and 'Abnormal' Sensory Function according to Semmes-Weinstein Monofilament's Test

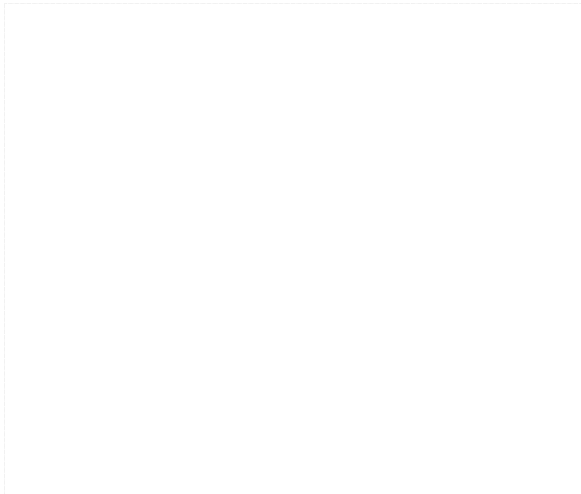
	Preop		Postop 1 month		Postop 3 months		Postop 6 months		Postop 12 months		Postop 18 months	
	Cheek	Upper lip	Cheek	Upper lip	Cheek	Upper lip	Cheek	Upper lip	Cheek	Upper lip	Cheek	Upper lip
Tailoring												
Normal	6	7	11	13	23	24	31	33	34	34	37	36
Abnormal	34	33	29	27	17	16	9	7	6	6	3	4
No tailoring												
Normal	7	9	10	12	17	17	22	24	27	28	32	31
Abnormal	33	31	30	28	23	23	18	16	13	12	8	9

Table III. Incidence of Abnormal Sensory Function according to Two Point Discrimination Test

	Preop	Postop 1 month	Postop 3 months	Postop 6 months	Postop 12 months	Postop 18 months
Tailoring	34/40	29/40	17/40	9/40	6/40	4/40
No tailoring	33/40	30/40	23/40	18/40	13/40	9/40

Table IV. Incidence of Abnormal Sensory Function in General

	Preop	Postop 1 month	Postop 3 months	Postop 6 months	Postop 12 months	Postop 18 months
Tailoring	34/40(85%)	29/40(72%)	17/40(42%)	9/40(22%)	6/40(15%)	4/40(10%)
No tailoring	33/40(82%)	30/40(75%)	23/40(57%)	18/40(45%)	13/40(32%)	9/40(22%)

Fig. 4. Incidence of abnormal sensory function(*, **, *** $p < 0.05$)

다. 조작없이 삽입한 군에서는 술전 40례 중 33례로 82%에서 신경손상이 있던 것이, 술후 1개월째 75%, 3개월째 57%, 6개월째 45%, 1년째 32%, 18개월째 22%까지 회복하는 양상을 나타내었다(Table IV, Fig. 4).

Kruskal-Wallis 일원분산분석을 이용한 수술 전과 수술 1, 3, 12, 18개월 후 신경손상에 대한 검정에서, 수술 3개월째부터 신경손상이 의미있는 정도의 회복이 되는 것으로 나타났다. 맞춤조작군과 비조작군의 비교에서는 술후 3개월까지는 차이가 없었으나, 6, 12, 18개월째에 의미있는 차이가 있는 것으로 나타났다(Fig. 4).

IV. 고 찰

안와하벽골절은 안와연이나 안와내 연부조직에 외부로부터의 급격한 힘이 가해져 안저의 취약 부위에 골절이 생기는 것을 말한다.^{3,4} 호발 부위는 안와아래신경에 인접하여 안저의 내후부에 볼록하게 돌출된 부위와 이것과 연속되어있는 안와 내벽의 지판(lamina papyracea) 부위라 하였다.⁵ 안저의 얇은 부위는 평균 1 mm 두께이며, 지판은 0.5 mm 두께라 하였고 골절부위는 안저부위가 가장 많은데, 저자에 따라서는 내벽과 안저골절이 동반되는 경우가 5-70% 정도라고 하였다.^{6,7}

Manson⁸은 안와바닥 골절이 의심되는 환자에서 안와아래신경의 분포 부위에 지각마비, 지각감퇴가 있는 경우 타격골절이 안와아래고랑이나 안와아래관에까지 미치는 경우가 있으며 안와아래고랑과 안와아래구멍이 취약부이므로 실제로 안저골절의 대부분에서 이 부위가 포함되며 지각마비나 지각감퇴가 나타난다고 하였다.

안와아래신경은 상악 신경의 한 가지로서 상악신경이 아래안와틈새에서 안와로 들어가면서부터 시작되어 안와연의 후방에서 상악골안와하구(infraorbital groove of maxilla)를 주행하다 안와 전방에서 안와아래관으로 들어가 하방으로 주행하고, 하안와연의 약 10 mm 아래에서 각막윤부(limbus)의 내연에 평행하게 얼굴 앞면의 안와아래구멍을 통하여 밖으로 빠져나와 인접 조직(하안검, 협부, 비 외측부, 상구순과 상치은)에 감각 지배를 하게 된다.⁹ 이 신경은 안와의 바닥에 지나가고 이어서 뺨 속의 묻힌 안와아래관으로 들어가기 때문에 안와의 바닥에서도 처음에는 노출되어 있고 나중에는 빠로 덮이게 된다. 신경의 손상은 주위 조직의 부종과 혈종, 신경의 괴사, 주위 조직의 압박, 골절 부위로부터의 신경의 탈출, 주위 조직 내의 허혈에 의해 발생하며, 이러한 골절에서 골절의 경계부가 안와아래신경의 주행경로와 일치하는 경우가 많기 때문에 많은 경우의 안와하벽골절에서 나타난다.

치료한 환자의 감각기능의 장기예후에 악영향을 미치는 요소로 2가지를 생각할 수 있다.

첫 번째는 조직부종과 신경압박 및 견인에 더불어, 광범위한 골절에 의한 안와바닥뼈조각에 의한 안와아래신경 파열과 관련이 있으며, 두 번째는 수술적 조작에 의한 부가적 손상으로 안와바닥을 대신해 삽입한 물질이 감각신경을 눌러서 감각장애를 일으키는 것으로 보인다. 저자들은 두 가지의 신경손상 기전 중, 술자가 조절할 수 있는 두 번째 기전인 수술적 조작에 의한 부가적 손상을 최소화하기 위한 시도로 medpor[®]의 맞춤조작을 하였으며, 대조군과 비교하여 그 유의성을 검증하였다.

안와아래신경의 감각이상을 측정하는 데에는 체성각각유발전위검사(somatosensory evoked potentials), 근전도검사(electromyography), Bio-Tesiometer 등이 이용되었으나, 저자들은 용이하게 통계를 내기 위해 양적측정

법인 이점식별력 검사와 pin-prick test를 이용하였다.

수술 전과 수술 3개월 후의 신경손상을 비교하여 보면 수술 직후에 환자들이 호소하는 감각신경의 이상은 수술 후 시간이 경과함에 따라 많이 호전되며, 수술 후 3개월이 되면 술전과 비교하여 그 회복이 유의하게 증가됨을 볼 수 있었다. 또한 조작군과 대조군의 비교에서 술후 3개월째 맞춤조작군에서 유의하게 높은 정도의 감각회복을 보였으며, 1년 6개월째 장기간 경과 후까지 이 차이가 지속되는 소견을 나타내었다.

이는 안와바닥 대체물질에 의한 안와아래신경의 가압을 줄이는 것이 골절 후 지속적인 손상을 줄임으로써 신경의 회복에 장기적으로 이득을 준다는 것을 나타내며, 가압을 최소화하는 조작이 안와아래신경의 지속적인 압박에 의한 부종 및 허혈을 방지하기 때문이라고 생각할 수 있다.

V. 결 론

위의 연구결과 저자들은 안와아래신경의 가압을 줄이도록 다공성 폴리에틸렌(Medpor®)을 조작하는 것이 안와아래신경의 회복에 유의한 이득을 줄 수 있었다. 수상 후 3개월 경과 후에 조작군과 대조군에서 유의한 차이를 보이는 것으로 보아, 신경에 가해지는 압력을 최소화하는 것은 신경의 장기적인 회복에 이득을 준다고 생각되며, 이는 지속적인 가압이 주는 신경의 손상 및 부종, 허혈을 줄이기 때문이라고 판단된다. 따라서 안와

하벽골절의 재건 시 술후 감각장애를 최소화하기 위해서는 안와아래신경의 주행경로를 피하는 삽입물의 세심한 조작이 중요하다고 생각된다.

REFERENCES

1. Vriens JP, van der Glas HW, Bosman F, Koole R, Moos KF: Information on infraorbital nerve damage from multitesting of sensory function. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27: 20, 1998
2. Costas PD, Heatley G, Seckel BR: Normal sensation of the human face and neck. *Plast Reconstr Surg* 93: 1141, 1994
3. Waterhouse N, Lyne J, Urdang M, Garey L: An investigation into the mechanism of orbital blowout fractures. *Br J Plast Surg* 52: 607, 1999
4. Warwar RE, Bullock JD, Ballal DR, Ballal RD: Mechanisms of orbital floor fractures: a clinical, experimental, and theoretical study. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 16: 188, 2000
5. Paskert JP, Manson PN, Iliff NT: Nasoethmoidal and orbital fractures. *Clin Plast Surg* 15: 209, 1988
6. Pearl RM, Vistnes LM: Orbital blowout fractures: an approach to management. *Ann Plast Surg* 1 : 267, 1978
7. Dodick JM, Galin MA, Littleton JT, Sod LM: Concomitant medial wall fracture and blowout fracture of the orbit. *Arch Ophthalmol* 85: 273, 1971
8. Manson PN: Facial fractures. In Mathes SJ(ed): *Plastic Surgery*. 2nd ed, Philadelphia, Saunders, 2006, p 89
9. Hwang G, Baik SH: Morphological study of infraorbital nerve passage in the orbit of Korean adult. *J Korean Soc Plast Surg* 21: 672, 1994