Treatment of panfacial trauma patient via submental intubation: a case report

Tae-Woong Ahn¹, Kil-Hwa Yoo¹, Min-Seok Oh^{1*}, Chul-Min Park¹, Seong-Hoe Yoon¹, Sun-Woong Yoon¹, Ka-Young Seol¹, Dong-Keun Lee¹, Young-Ju Park², and Dong-Soo Shin²

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sun Dental Hospital, Daejeon 34813, Republic of Korea

²Department of Periodontology, Sun Dental Hospital, Daejeon 34813, Republic of Korea

(Received Jul 21, 2017; Revised version received Sep 29, 2017; Accepted Nov 11, 2017)

ABSTRACT

Airway management in complex craniomaxillofacial trauma surgery is an important factor, and the choice of the intubation technique is often difficult and challenging. The choice of the intubation technique requires good assessment by the multidisciplinary team that includes maxillofacial surgeons and neurosurgeons as well as good communication between them. Submental intubation is a technique that is maintained extraorally after the conventional orotracheal intubation and the tube is extruded through the incision site in the submental region. It is a useful and safe airway management technique for craniomaxillofacial trauma surgery. It makes it possible to perform reduction of the nasal-orbital-ethmoidal complex fracture, and LeFort I, II, III fractures simultaneously. The aim of this study is to report a case of a craniomaxillofacial trauma patient who had an accompanying periorbital space abscess and treatment was performed by open reduction and internal fixation via submental intubation with a review of literature. After considering the method, complications and indications, we suggest this technique for safe and useful airway management of craniomaxillofacial trauma surgery.

KEY WORDS: Coronal incision, Free airway, Panfacial trauma, Periorbital space abscess, Submental intubation

서론

두개안면부 복합 골절환자의 수술 시 기도유지는 중요한 사항이고, 어떠한 기도유지법을 사용할 지 선택하는 것은 고민스럽고 어려운 일이다. 삽관 술식의 선택은 구강외과 의사, 신경외과 의사, 마취과 의사를 포함한 전문적인 구성원 간의 긴밀한 의사소통과 협력을 필요로 한다.

대부분의 두개안면부 복합 골절환자의 경우 경비, 경구 삽관에 제한이 따른다[1, 2]. 경비 삽관은 비골 골절의 경우 사용이 불가능하고, 뇌수막염 발생 가능성이 있고 두개저 골절환자의 경우 두개내로 튜브가 들어갈 위험이 있다. 또한 경구 삽관은 악관고정을 방해해서 상하악 골절 정복 시 안정성을 저해하므로 두개안면부 복합 골절 환자에서의 사용이 제한된다. 이러한 상황에서 기관절개 삽관술이 하

나의 대안으로 고려되어 왔으나 기관 협착, 성대 손상, 피하 기종, 갑상선 손상 가능성 등의 단점이 존재한다[3, 4]. 이러한 단점을 보완하고 술후 합병증이 적은 이하 삽관술에 대해 고려해보았고, 본 증례의 환자의 기도 유지법으로 사용되었다. 이하 삽관술은 통상의 경구 삽관술 후 이부 저에 구강 저를 관통하는 절개 및 둔박리 후 관을 절개부위를 통해 구강 외로 빼내어 유지하는 술식으로, 두개안면부 복합 골절 환자의 기도유지에 유용하고 안전한 방법으로 기관절개술의 대안으로 1986년 Altemir로부터 처음 소개되어 변형을 거쳐 오늘날까지 수많은 두개안면부 복합 골절환자에서 사용되어 왔다[5, 6]. 또한 비골안와사골 복합골절, LeFort I, II, III 골절 환자를 동시에 정복할 수 있게 해준다.

이에 본 연구에서는 안와주위간극 농양을 동반한 두개안면부 복합 골절환자를 신경외과와의 협동 수술로 이하 삽관술을 통해 관혈적 정복술 및 내고정술로 치료한 예를 문헌고찰과 함께 보고하고, 술식과 수술 후 합병증, 적응증 등에 대해 고찰해 봄으로써 향후 두개안면부 복합 골절 환자의 기도 유지에 유용한 치료법을 제시하고자 한다.

*Corresponding author: Min-Seok Oh

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sun Dental Hospital, 645 Daejong-ro, Jung-gu, Daejeon 34813, Republic of Korea
Tel.: +82-42-251-5000, Fax: +82-42-257-2280
E-mail: omin333@naver.com

증례 보고

추락으로 수상한 41세의 남자환자가 본원 응급실에 내원하였다. Lab 검사 결과 CRP가 18.75로 상승하였고, 우측 안구의 눈꺼풀 부종, 결막 부종, 안구돌출, 시력저하, 안구운동 장애를 호소하였고, 우측 안와주위간극 농양이 (Fig. 1) 발견되어 수술 전 응급 절개 및 배농술을 시행하였다.

임상 및 방사선 검사를 시행한 결과 전두골의 분쇄골절, LeFort I, II, III급 골절, 비골안와사골 복합체 골절을 포함

Fig. 1. Right periorbital space abscess was detected.

Fig. 2. Frontal sinus comminuted fracture, temporal bone fracture, nasal-orbital-ethmoidal complex. fracture, LeFort I, II, III fracture were detected.

한 두개안면복합 골절로(Fig. 2) 진단되었다.

신경외과적으로는 우측 전두부, 측두부의 경막외출혈(epidural hemorrhage), 경막하출혈(subdural hemorrhage), 지주막하출혈(subarachnoid hemorrhage), 기뇌증(pneumocephalus), 뇌부종(diffuse brain edema)으로 진단되었다.

적절한 기도확보법에 대해 고려해 본 바, 경구, 경비 삽관으로는 두개안면부복합 골절을 동시에 정복할 수 없고 기관 삽관술에 대한 부작용을 줄이기 위해 이하 삽관술을 계획하였고, 신경외과와 협동 수술로 이하삽관술을 통한 기도 확보 후 양측 관상절개를 통해 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였고, 두개골막 피판을 이용해 전두동의 두개화(cranialization) 술식으로 두개안면복합 골절을 치료하였다.

이하 삽관술을 위해 통상의 경구 삽관술을 시행 후 구강부와 이부에 소독과 방포를 시행하였다(Fig. 3). 설신경, 설하신경, 설하선관의 손상을 피하기 위해 악하부 후방부에 하악 하연으로부터 2 cm 하방에 1.5 cm 가량의 절개를 가한 후 Kelly 집자로 광경근, 악설골근을 둔박리해서 구강 내와 개통하였다. Tube cuff를 먼저 절개선을 통해 구강외로 빼낸 후 기관내 튜브를 인공호흡단으로부터 분리해서 구강외로 빼낸 후 cuff를 ballooning한 뒤 튜브와 인

Fig. 3. After the conventional orotracheal intubation, painting and draping was done.

Fig. 4. Tube was maintained on submental region by 3-0 black silk.

공호흡단을 재연결 하였다. 튜브는 3-0 black silk로 악하부에 봉합하여 유지되었다[7](Fig. 4).

전두동의 후벽이 심하게 골절된 환자에서 두개골막 피판을 재위치시켜 전두동 후벽을 막는 술식을 전두동의 두개화(cranialization)라고 하는데, 본 증례에서는 전두동의 후벽의 연속성을 확립하고 뇌척수액 누출, 뇌수막염, 점액낭종 형성을 방지하기 위하여 신경외과와 협동수술로써 전두동의 두개화를 시행하였다[8-10](Fig. 5).

수술 후 이하 삼판을 경구 삼판으로 전환해서 튜브를 가

Fig. 5. Frontal sinus anterior, posterior wall fracture were detected.

Fig. 6. 3D CT of post operation. Submental intubation was changed to orotracheal intubation and tube was changed to thinner one, tube was maintained for 1 week through right edentulous area with intermaxillary fixation.

Fig. 7. Submental scar before the plate removal. The scar was relatively invisible and well tolerated by patient.

Fig. 8. Plates which were able to approach via transoral were removed and implantation was done on edentulous area.

는 것으로 교체하고, 우측의 무치악 부위를 이용하여 약간 고정과 함께 1주일 간 유지하였고(Fig. 6), 이하삼판부위의 악하부 반흔은 거의 눈에 띄지 않았고 환자에게 용인될 만한 수준이었다(Fig. 7). 우측 안와주위 간극의 농양은 수술 전 응급 절개 및 배농술 결과 감염과 안구증상이 해소되었다. 안정적인 교합을 회복했고, 안면부 함몰이 교정되어 환자의 본래 안모를 회복하였다. 수술 직후 두개부, 안면부의 감각저하는 잔존했으나 6개월 추적검사에서는 사라졌다. 또한 우측 안구의 외측방 운동 시 흐린 시야를 호소하였으나, 수술 후 1달 쯤 증상이 해소되었다.

본과적으로 수술 6개월 후 골유합이 양호함을 확인하고 구강 내를 통해 소형금속판 제거술을 시행하였고, 무치악 부위에 임플란트를 이용한 보철수복을 위해 임플란트 매식을 하였다(Fig. 8).

신경외과적으로 수술 직후 뇌수종과 뇌척수액 누출, 비루가 잔존했으나, 6개월의 추적검사에서 모든 증상이 해소되었다.

고 찰

본 증례에서는 안와주위간극을 동반한 안면부 분쇄함몰

골절 환자를 응급 절개 및 배농술을 시행한 후 이하삼관술을 통한 관혈적 정복술 및 내고정술과 두개골막피판을 이용한 전두동의 두개화 술식으로 치료하였다.

안와주위간극 농양은 드물게 발생하지만 일반적으로 눈꺼풀 부종, 결막 부종, 안구 돌출, 시력 저하, 안구운동 장애, 비정상적인 동공반응 등의 증상을 동반하며, 방치되어 악화될 경우 안와 내압이 증가해서 안구 돌출로 인한 시신경 인장, 시력상실, 감염으로 인한 독성의 신경병증, 해면정맥동 혈전증, 뇌신경 마비에 까지 이를 수 있으므로 주의 깊은 임상 관찰과 CT 등을 통한 조기 진단, 신속한 항생제 치료와 적극적인 수술적 감압술을 요한다. 발생가능한 원인으로는 상악동이나 사골동 등의 부비동 감염, 치성감염, 측두와 농양, 구개 농양, 경막 하 혈종 등에 의해 발생하는데, 부비동염의 확산이 가장 흔한 원인으로 꼽힌다. 직접적인 감염의 확산으로는 다수의 뼈구멍, 뼈결합부, 열개부 등을 통한 확산으로, 간접적으로는 안구와 주위구조물과 통하는 혈전성 정맥염 등을 통해 확산되며 본 증례의 환자는 전두부의 혈종이 안와부로 확산되어 발생한 것으로 사료된다[11, 12]. 본 증례의 환자는 수상하여 본원에 입원 후 3일이 경과한 시점에서 부종과 C 반응성 단백 수치 상승 등을 감지하고, CT로 확인하여 안와주위간극 농양으로 진단하고 복합 항생요법과 함께 중환자실에서 응급 절개 및 배농술을 시행하였고, 결과적으로 시력이 완전히 회복되었고 안구돌출이 사라졌으며 안구운동 제한 및 신경손상의 증상이 없었다.

우측 안구의 흐린 시야는 시신경관의 손상으로 시신경이 압박된 경우 발생하며, 복시는 골절된 뼈 사이로 외안근이 함입되거나 안와출혈로 인해 외안근이 압박되면 안구운동장애로서 발생하는데, 우측 안와의 상벽, 내측벽의 골절을 정복함으로써 흐린 시야와 복시가 해소된 것으로 사료된다[13, 14].

두개안면부의 광범위한 골절에 대한 적절한 정복의 순서에 대해 많은 연구가 존재한다. 아래에서 위로, 안에서 밖으로 혹은 위에서 아래로, 밖에서 안으로 같은 정복의 순서는 두개안면복합 골절의 관리를 위한 전통적인 접근법으로 사용되어 왔다. 어떤 접근법이 더 우위에 있는지에 대한 확실한 연구는 없으며 어떠한 접근법도 모든 상황에서 최적의 결과를 내는 것은 아니다. 대신 알려진 것에서 덜 알려진 것으로 접근하는 것이 대체적으로 정확하다 말할 수 있다. 본 증례의 환자에서 중간, 상안면부에 LeFort I, II, III 골절, 비골안와사골 분쇄골절 등의 복잡한 골절이 존재하므로, 비교적 쉽게 정복할 수 있고 정복의 기준점으로 삼을 만한 요소들이 많이 존재하는 상방에서부터 정복을 시작하였고, 상하악복합체를 정복한 뒤 마지막에는 LeFort I 레벨에서 정복을 완료하여 최적의 결과를 얻을 수 있었다.

대부분의 두개안면복합 골절환자의 경우 경비, 경구 삼관에 제한이 따른다[1]. 경비 삼관은 비골 골절의 경우 사용이 불가능하고, 뇌수막염 발생 가능성과 두개저 골절 환자의 경우 두개 내로 관이 들어갈 위험이 존재한다. 또한 경구 삼관은 악간고정을 방해하므로 상하악 복합체의 골절 정복 시 안정성을 저해하므로 두개안면복합 골절 환자에서의 사용이 제한된다[2]. 이러한 상황에서 기관절개삼관술이 하나의 대안으로 고려되어 왔으나 기관협착, 성대 손상, 피하기종, 갑상선 손상 가능성 등의 단점이 존재한다[3, 4]. 이러한 합병증과 제한요인을 보완하고 술후 합병증이 적은 이하삼관술에 대해 고려해 보았고, 본 증례의 환자의 기도유지법으로 선택되었다.

이하삼관술은 Altemir로부터 1986년 처음 도입된 술식으로 광범위한 두개안면골절 환자의 기도유지에 있어서 경구, 경비, 기관절개술을 대체해 왔고, 그 후 술식 상의 변형을 거쳐왔다. 이 방법은 안전한 기도유지를 제공해주고 구강내의 수술 공간을 방해하지 않으며 악간고정을 가능하게 함으로써 경구, 경비 삼관, 기관절개 삼관술에 수반되는 합병증인 비출혈, 수막염, 두개저 골절, 기관협착, 갑상선 피하기종 등을 피할 수 있다. 이하 삼관술은 술자에게 더 나은 수술야를 제공하고 합병증을 줄일 수 있으며 비골사골안와 복합골절과 상하악 골절이 복합된 환자에서 기관 삼관술을 피하면서 악간 고정을 가능하게 해준다는 장점이 있다. 이하 삼관술에 수반되는 합병증으로는 비대성 반흔, 구강-피부 누공, 점액류, 악하선 또는 설하선 도관 손상, 설신경, 하악신경 손상 등이 있다고 드물게 보고되었고 지금까지 심각한 합병증은 보고되지 않았다. Meyer 등[7]은 이하 삼관술의 합병증으로 구강저 농양(8%), 비대성 반흔(4%)을 보고하였고, Schütz와 Hamed[15]는 이하 삼관술과 기관절개 삼관술을 비교하는 연구를 시행한 결과 이하 삼관술이 낮은 합병증을 보였고 두개안면복합 골절에서 기관절개 삼관술을 대체할 수 있다고 결론내렸다. Jundt 등[16]은 812명의 환자에 대한 연구결과 분석에서 100%의 성공률과 단지 미미한 합병증을 보고했다. 본 증례의 환자에서는 이하 삼관술을 통한 기도확보 후 수술을 시행하고 중환자실로 전실되어 튜브를 구강내로 빼내어 통상의 경구 삼관으로 전환 후 무치악 부위를 통해 1주일간 유지하였고, 환자는 의식을 회복하였다. 이하 삼관술에 수반된 별다른 합병증이 관찰되지 않았고, 수술 2개월 경과 후 반흔이 거의 눈에 띄지 않았으며, 이하 삼관술의 결과로 두개안면복합 골절 환자를 한번 만에 수술할 수 있었던 바, 이는 환자와 술자 모두에게 큰 도움이 되었다[4, 5].

이하 삼관술은 두개안면복합 골절 환자의 수술에 이용되는 안전하고 간단한 술식으로 경구, 경비 삼관, 기관절개 삼관술에 수반되는 합병증을 최소화 할 수 있으며 중안모와 하악을 동시에 정복할 수 있다는 점에서 두개안면

복합 골절환자의 치료에 있어 유용하고 예측 가능한 술식인 바, 적극적인 고려와 사용을 권하는 바이고, 외상 뿐만 아니라 성형, 악교정 등의 구강악안면 수술 분야까지 광범위하게 적용될 수 있을 것으로 사료된다.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no competing interests.

ORCID

Tae-Woong Ahn	0002-0478-9390
Kil-Hwa Yoo	0002-4803-1012
Min-Seok Oh	0003-0475-4056
Chul-Min Park	0002-0806-8996
Seong-Hoe Yoon	0001-7134-4095
Sun-Woong Yoon	0002-6973-1456
Ka-Young Seol	0003-0228-322X
Dong-Keun Lee	0003-0189-1450
Young-Ju Park	0001-7373-5970
Dong-Soo Shin	0002-9158-9679

References

1. Biglioli F, Mortini P, Goisis M, Bardazzi A, Boari N. Submental orotracheal intubation: an alternative to tracheotomy in transfacial cranial base surgery. *Skull Base* 2003;13:189-195.
2. Caubi AF, Vasconcelos BC, Vasconcellos RJ, de Moraes HH, Rocha NS. Submental intubation in oral maxillofacial surgery: review of the literature and analysis of 13 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008;13:E197-E200.
3. Kishoria N, Upadhyaya RM, Shah DM, Mahajan A. Submental intubation an alternative to tracheostomy in patients with panfacial fracture. *OA Case Reports* 2014;3:8.
4. Agrawal M, Kang LS. Midline submental orotracheal intubation in maxillofacial injuries: a substitute to tracheostomy where postoperative mechanical ventilation is not required. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 226:498-502.
5. Altemir FH. The submental route for endotracheal intubation. A new technique. *J Maxillofac Surg* 1986;14:64-65. doi: 10.1016/S0301-0503(86)80261-2.
6. MacInnis E, Baig M. A modified submental approach for oral endotracheal intubation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:344-346.
7. Meyer C, Valfrey J, Kjartansdottir T, Wilk A, Barriere P. Indication for and technical refinements of submental intubation in oral and maxillofacial surgery. *J Cranio-maxillofac Surg* 2003;31:383-388. doi: 10.1016/j.jcms.2003.07.005.
8. Davis WE, Templer J, Parsons DS. Anatomy of the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am* 1996;29:57-74.
9. Day TA, Meehan R, Stucker FJ, Nanda A. Management of frontal sinus fractures with posterior table involvement: a retrospective study. *J Craniomaxillofac Trauma* 1998;4:6-9.
10. Donald PJ. Frontal sinus ablation by cranialization. Report of 21 cases. *Arch Otolaryngol* 1982;108:142-146.
11. Givner LB. Periorbital versus orbital cellulitis. *Pediatr Infect Dis J* 2002;21:1157-1158. doi: 10.1097/01.inf.0000041790.79459.80.
12. Suneetha N, Battu RR, Thomas RK, Bosco A. Orbital abscess: management and outcome. *Indian J Ophthalmol* 2000;48:129-134.
13. Kim HS. *Ophthalmology*. 10th ed. Seoul: ilchokak Publishing; 2014. p.210-218, 292-305.
14. Jeffery JM, Glavas IP. Orbital fractures: a review. *Clin ophthalmol* 2011;5:95-100.
15. Schutz P, Hamed HH. Submental intubation versus tracheostomy in maxillofacial trauma patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;1404-1409. doi: 10.1016/j.joms.2007.12.027.
16. Jundt JS, Cattano D, Hagberg CA, Wilson JW. Submental intubation: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:46-54. doi: 10.1016/j.ijom.2011.08.002.