



# 한국 두개안면성형수술의 현재와 미래

김 석 화\* | 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 성형외과

## The present and future of craniofacial surgery in Korea

Sukwha Kim, MD\*

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

\*Corresponding author: Sukwha Kim, E-mail: [kimsw@snu.ac.kr](mailto:kimsw@snu.ac.kr)

Received May 2, 2011 · Accepted May 16, 2011

The five major areas of concern in craniofacial surgery are the cleft lip and palate, hemifacial microsomia, craniosynostosis and its accompanying craniofacial syndromes, maxillofacial surgery, and breakthrough research on the each of these. Furlow's double opposing Z-plasty and 2-flap palatoplasty are often used to correct the cleft palate. Hereafter, the most appropriate surgical timing and methods must be determined through a prospective randomized control study. Currently, Millard's rotation advancement flap technique is generally used to correct the cleft lip. The repair of a cleft lip and especially a bilateral cleft lip is supplemented by presurgical orthodontics. Effort toward mastering the simultaneous repair of the nose continues. For hemifacial microsomia, distraction osteogenesis, orthognathic surgery, and fat injection is employed to correct facial asymmetry. Tissue engineering will soon be introduced as a treatment option. Currently, craniosynostosis is treated with methods such as total calvarial vault remodeling, endoscopic suturectomy, and distraction osteogenesis. In the future, a simpler and less invasive surgical technique must be developed. Maxillofacial (orthognathic) surgery generally refers to the bilateral sagittal split ramus osteotomy and LeFort I osteotomy. In the future, minimally invasive surgical techniques using endoscopes or robots will be introduced. Through the development of recombinant DNA technology, genetic research of craniofacial anomalies has identified many relevant genes. In the future, gene therapy will be plausible. Through advancements in tissue engineering, regeneration of tissue to correct congenital craniofacial deformities through autologous stem cells and scaffolds will be conceivable in the near future.

**Keywords:** Craniofacial surgery; Cleft lip; Cleft palate; Hemifacial microsomia; Craniosynostosis; Maxillofacial surgery

## 서 론

두개안면성형수술은 성형외과 영역에서 가장 큰 분야 중 하나이다. 특히 두개안면부의 선천성 기형을 치료하

고, 여러 가지 원인에 의한 두개안면부의 후천성 변형을 재건하는 학문으로써, 성형외과학의 근간이 되어왔다고 해도 과언이 아닐 것이다. 최근 들어 미세수술의 발달과 암환자의 증가로 인한 재건성형수술과, 사회적 요구에 의한 미용성형

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

수술의 빈도가 증가하고 술기가 많이 발달하였으나, 두개안면 성형수술은 여전히 성형외과 영역의 한 축을 담당하는 중요한 분야임에 틀림이 없다. 이 논문의 목적은 두개안면성형수술의 현재의 상황과 미래의 발전 방향에 대해 논의하고자 한다.

## 구순구개열

### 1. 구개열

20세기 초반의 구개열(cleft palate) 수술의 목적은 구개의 길이를 연장하여 언어발달을 원활하게 하는 것이었으나, 최근에는 적절한 언어발달뿐 아니라 상악을 비롯한 안면골의 성장 장애를 피하는 것이 중요한 논쟁거리가 되었다. 이 논쟁거리는 주로 언제 수술을 하고 어떤 수술방법을 선택하는가에 초점을 맞췄다.

언어 발달이 1세 이전에 시작되므로 일찍 구개열 수술을 할수록 언어 발달이 좋아진다고 한다. 반대로 5세까지도 안면골의 횡적 성장(transverse facial growth)이 완성되지 않기 때문에, 늦게 수술하는 것이 성장에 유리하다고 한다. 이런 이유로 수술 시기가 병원마다 조금씩 다르다. 2세 전, 18개월 전, 9-12개월, 혹은 연구개는 3-6개월, 경구개는 15-18개월에 수술하는 2단계 방법까지 다양한 결과가 보고되고 있다. 최근에는 12개월 이전에 수술하는 것이 가장 인정받고 있다[1,2].

수술방법으로 현재까지 가장 널리 이용되는 연구개열의 수술 술기로는 Furlow 이중대립 구개열 수술(Furlow double opposing Z-plasty)이고, 경구개열의 수술 술기로는 von Langenbeck, Veau-Wardill-Kilner 구개성형술, 2피관 구개성형술(2 flap palatoplasty) 등의 점막골막피판(mucoperiosteal flap)이 주로 사용되고 있다[1-3]. 미래에는 전향적 무작위배정 대조군 연구(prospective randomized control study)를 통해서, 가장 적절한 수술시기와 수술방법이 조사되어야 하고, 성장이 완료되는 성인까지의 추적 관찰 연구도 병행되어야겠다.

### 2. 구순열

Millard의 회전전진피판술(rotation advancement flap)

은 디자인이 쉽고, 수술 중 수정이 가능하고, 내측 입술분절의 길이와 외측 입술분절의 길이의 차이를 조정하기 쉽고, 봉합선이 인중기둥(philtral column)과 콧구멍 바닥(nostril floor)에 놓이게 되어 수술 흉터가 눈에 잘 띄지 않는 장점으로 인해, 현재 구순열(cleft lip) 수술의 표준이 되고 있다. 최근에는 여러 술자들에 의해 Millard의 회전전진피판술을 변형시킨 여러 가지 방법이 소개되고 있으나, 대부분은 큰 차이가 없는 방법들이다. 표정을 지을 때도 입술 모양이 일그러지지 않는 구순열 수술법에 대한 연구가 진행될 것으로 보인다[4,5].

## 반안면왜소증

반안면왜소증(hemifacial microsomia) 혹은 두개안면 왜소증(craniofacial microsomia)은 제 1, 2 새궁(branchial arches)으로부터 유래하는 구조물의 기형이 생긴 질환으로, 상악과 하악의 저형성, 소이증, 무이증, 청력소실 등의 귀변형 등이 대표적 증상이다. 반안면왜소증은 임상양상이 매우 다양한 것이 특징인데, 다양한 임상양상을 잘 표현하고 분류하기 위해서 OMENS 분류법을 사용하고 있다. OMENS 분류법이란 눈(orbit), 하악(mandible), 귀(ear), 신경(nerve), 연부조직(soft tissue)을 기준으로 임상양상을 기술하는 것으로, 임상양상의 심한 정도도 함께 기술할 수 있는 것이 장점이다[6,7]. 반안면왜소증의 심한 정도는 쥐젖(skin tag)이 있고 경미한 안면 비대칭부터, 소이증을 동반하고 하악의 심한 저형성으로 호흡곤란이 있는 경우까지 매우 다양한 편이다.

치료의 목표는 호흡곤란을 예방, 치료하고, 정상 식이를 가능케 하며 청력을 보존하고 안면부 비대칭을 교정하고, 적절한 치아의 교합을 유지하는 것인데, 이 치료들은 안면부의 적절한 성장과 발달을 위해 나이에 따라 다르고 각 시기마다 특징적인 치료가 필요하다. 그러므로 성형외과, 소아과, 치과, 이비인후과, 신경외과, 유전학과, 정신과, 안과, 언어치료과, 영양과 등이 협진하는 체계적인 치료가 꼭 필요하다.

과거에는 주로 비대칭인 하악의 교정을 위해서 단순히 연골이식술 혹은 골이식술을 하였으나, 현재는 골신연술(dis-

traction osteogenesis), 악교정수술(maxillofacial surgery), 지방이식술(fat injection)을 이용하여 하악과 안면부의 비대칭을 효과적으로 교정하고 있다. 미래에는 줄기세포를 이용하거나 조직공학(tissue engineering)을 이용하여, 병변으로 인해 덜 발달한 부위를 재건해 주는 치료가 도입될 것으로 보인다.

## 두개골 조기유합증

두개골 조기유합증(craniosynostosis)은 두개골 봉합선이 초기에 닫히는 질환으로, 뇌와 두개골의 성장을 방해하여, 뇌압이 증가하여 뇌혈류량이 줄고, 실명, 경련 등 여러 가지 신경학적 합병증을 초래할 수 있다. 두개골 조기유합증의 수술적 방법이 약 100여 년 전에 소개된 후 현재까지 계속해서 진화하고 있다. 초기에는 봉합선절골술(suturotomy)과 두개골 대상절제술(strip craniectomy)을 하였으나, 절골술을 한 자리에 재골화(reossification)가 생기고, 매우 어린 영아에서는 효과가 있으나 두개골 조기유합증이 진행된 나이 많은 어린이에게는 효과가 별로 없었다. 이를 해결하기 위해 1960-1990년대에 두개관개조술(extensive calvarial remodeling)이 소개되었고, 기능적인 면뿐 아니라, 미용적으로도 우수한 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 이런 수술은 긴 수술 시간과 입원 기간, 수혈이 필요할 정도의 많은 출혈 등의 합병증이 생기게 되었다. 이로 인해 최근에는 내시경 봉합선절골술(endoscopic suturectomy)을 시도하고 있다. 또한 초기에 유합된 봉합선을 절골한 후, 두개골 신연술(distraction osteogenesis)로 치료하고 있다. 미래에 내시경 봉합선절골술과 두개골 신연술의 대규모 수술 후 결과와 장기간의 추적 관찰 후의 결과가 조사되어야 할 것이다[8-11].

## 악교정수술

하악지(ramus)를 시상분할(sagittal splitting)하는 하악지 시상분할법이 하악의 악교정수술의 주를 이루고 있고 이것은 골접합면이 넓어서 악간고정(intermaxillary fixation)

기간이 짧은 것이 큰 장점이다[12,13].

LeFort I 상악골 절골술(LeFort I maxillary osteotomy) 뿐만 아니라 LeFort III 상악골 절골술, 전두안면골 단일블록 전진절골술(frontofacial monobloc advancement osteotomy) 등이 선천성 두개악안면기형에 필요에 따라서 다양하게 사용되어 수술의 결과가 크게 향상되고 있다[12,13].

최근에 우리나라에서는 작은 얼굴과 어리게 보이는 얼굴을 선호하는 사회적 경향으로 인해 미용적 목적의 악교정수술이 많이 시행되고 있다. 이와 더불어 구순구개열 환자와 선천성 두개악안면기형 환자의 악골 성장이 완료된 이후에 치아 부정교합(malocclusion)과 미용적 목적을 위해서 악교정수술이 보편화되고 있는 추세이다.

미래에는 2차원 평면상의 두개안면계측을 통한 환자의 진단 및 치료의 계획을 세우는 것이 아니라 3차원 공간에서 두개안면계측으로 환자를 진단 및 치료를 계획하는 것이 보편화 될 것이며, 수술법에서는 수술 후 합병증을 줄이고, 빠른 회복을 위한 최소 침습(minimal invasive) 개념의 내시경이나 로봇을 이용한 악교정수술이 도입될 것으로 예상된다. 또한 환자들이 매우 불편해하는 수술 후 악간고정 기간을 줄이기 위한 고정방법이나 골치유 속도를 증진하는 방법이 연구되어 소개될 것이고, 수술 후 부정교합이나 재발의 원인이 되는 부정확한 하악골 과두(condyle)의 위치를 해결하는 획기적인 방법이 소개될 것이다.

## 두개안면기형 연구

### 1. 유전자 연구

두개안면기형(craniofacial anomaly)의 유전자 연구는 지난 20여 년 동안 유전자 재조합기술(recombinant DNA technology)의 발달로 인해 폭발적으로 발달하였다. 50개 이상의 두개안면증후군(craniofacial syndrome)에서 질병과 관련된 유전자가 밝혀졌다. 인간의 전체 염색체를 밝히는 연구(whole genome sequencing project)가 진행됨에 따라서, 미래에는 두개안면기형과 관련된 모든 유전자가 밝혀질 것이고, 이를 이용한 유전자 치료가 가능할 것으로 예상된다[14].

## 2. 조직 공학

과거의 두개안면기형에 대한 연구는 주로 임상적인 연구이었다. 최근에 분자생물학이 발달하고, 특히 줄기세포에 대한 연구와 관심이 증가함에 따라 줄기세포를 이용해 조직(tissue) 결손을 재건하려는 연구가 많이 시도되고 있다. 선천성 두개안면기형으로 인한 조직의 결손이나, 외상, 암 절제술 후의 조직 결손에서 자가(autologous) 줄기세포와 지지체(scaffold)를 이용해 결손된 조직을 재생하려는 연구는 앞으로 계속되어 멀지 않아 임상에서 실현될 수 있을 것이다 [15,16].

## 3. 안면부 이종이식

2005년 11월 프랑스에서 개에 물려 안면부를 손상당한 여성에게 최초로 안면부 이종이식(facial allotransplantation)이 실시된 이후, 현재까지 전 세계적으로 12명의 환자에게 안면부 이종이식이 시행되었다. 면역억제제의 발달과 미세수술의 발달로 인해 가능하게 된 것인데 국내에서는 아직 시도된 바가 없다. 국내에서도 안면부의 심한 손상으로 고통을 받고 있는 환자를 위해 조만간 시행되어야 할 것으로 생각된다. 국립장기이식관리센터와 협력하여 장기 적출에 관한 규정을 개정하고, 의학연구윤리심의위원회와 협력하여 안면부 이종이식 수술이 승인되도록 추진해야 할 것이다 [17-19]. 미래에는 외상, 암 등으로 생긴 두개안면부의 결손 뿐만 아니라, 선천성 두개안면기형으로 이상이 생긴 조직을 이종이식하여 그 기능과 모양을 회복시켜주는 날도 도래할 것으로 생각한다[20].

## 결 론

구순구개열, 반안면왜소증, 두개골 조기융합증, 악교정수술로 대표되는 두개안면성형수술은 과거부터 현재까지 그랬듯이 미래에도 더욱 더 발전할 것이다. 특히 두개안면성형수술과 관련된 연구, 그 중에서도 조직공학의 발달로 인해 결손된 조직을 완벽히 재건할 수 있는 날이 머지않아 올 것으로 보인다.

**핵심용어:** 두개안면성형수술; 구순열; 구개열; 반안면왜소증; 두개골 조기융합증; 악교정수술

## REFERENCES

1. Sadove AM, van Aalst JA, Culp JA. Cleft palate repair: art and issues. *Clin Plast Surg* 2004;31:231-241.
2. Hoffman WY, Mount D. Cleft palate repair. In: Mathes SJ, Hentz VR. *Plastic surgery*. Philadelphia: Saunders; 2006. p. 249-269.
3. Noorchashm N, Dudas JR, Ford M, Gastman B, Deleyiannis FW, Vecchione L, Jiang S, Cooper GM, Haralam MA, Losee JE. Conversion Furlow palatoplasty: salvage of speech after straight-line palatoplasty and "incomplete intravelar veloplasty". *Ann Plast Surg* 2006;56:505-510.
4. Demke JC, Tatum SA. Analysis and evolution of rotation principles in unilateral cleft lip repair. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64:313-318.
5. Kim SW, Oh M, Park JL, Oh AK, Park CG. Functional reconstruction of the philtral ridge and dimple in the repaired cleft lip. *J Craniofac Surg* 2007;18:1343-1348.
6. Heike CL, Hing AV. Craniofacial microsomia overview. In: Pagon RA, Bird TD, Dolan CR, Stephens K. *GeneReviews* [Internet]. Seattle: University of Washington [updated 2009 Mar 19; cited 2011 May 17]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK5199>.
7. Werler MM, Starr JR, Cloonan YK, Speltz ML. Hemifacial microsomia: from gestation to childhood. *J Craniofac Surg* 2009;20 Suppl 1:664-669.
8. Mehta VA, Bettgowda C, Jallo GI, Ahn ES. The evolution of surgical management for craniosynostosis. *Neurosurg Focus* 2010;29:E5.
9. Do Amaral CM, Di Dornizio G, Tiziani V, Galhardi F, Buzzo CL, Rinco T, Kharmandayan P, Bueno MA, Bolzani N, Sabbatini RM, Lopes LD, Lopes PF, Paiva B, Paiva RM, Turchiari LA. Gradual bone distraction in craniosynostosis. Preliminary results in seven cases. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1997;31:25-37.
10. Mofid MM, Manson PN, Robertson BC, Tufaro AP, Elias JJ, Vander Kolk CA. Craniofacial distraction osteogenesis: a review of 3278 cases. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1103-1114.
11. Cho BC, Hwang SK, Uhm KI. Distraction osteogenesis of the cranial vault for the treatment of craniofacial synostosis. *J Craniofac Surg* 2004;15:135-144.
12. Hausamen JE. The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29:2-21.
13. Rotas N, Sykes JM. Esthetic orthognathic surgery. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2002;10:233-248.
14. Global strategies to reduce the health care burden of cranio-

facial anomalies: report of WHO meetings on international collaborative research on craniofacial anomalies. *Cleft Palate Craniofac J* 2004;41:238-243.

15. Garcia-Godoy F, Murray PE. Status and potential commercial impact of stem cell-based treatments on dental and craniofacial regeneration. *Stem Cells Dev* 2006;15:881-887.
16. Runyan CM, Taylor JA. Clinical applications of stem cells in craniofacial surgery. *Facial Plast Surg* 2010;26:385-395.
17. Devauchelle B, Badet L, Lengele B, Morelon E, Testelin S, Michallet M, D'Hauthuille C, Dubernard JM. First human face allograft: early report. *Lancet* 2006;368:203-209.
18. Hui-Chou HG, Nam AJ, Rodriguez ED. Clinical facial composite tissue allotransplantation: a review of the first four global experiences and future implications. *Plast Reconstr Surg* 2010;125:538-546.
19. Plastic surgery smartbrief [Internet]. Arlington Heights: American Society of Plastic Surgeons; 2011 [cited 2011 Jun 7]. Available from: <http://www.smartbrief.com/servlet/ArchiveServlet?issueid=CEE279BE-C7A5-42BE-8E3D-F295D2D2D3D8&Imid=archives>.
20. Washington KM, Zanoun RR, Cadogan KA, Afroz PN, Losee JE. Composite tissue allotransplantation for the reconstruction of congenital craniofacial defects. *Transplant Proc* 2009;41:523-527.



## Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 현재 한국 두개안면성형수술의 실태를 구순구개열, 반안면왜소증, 두개골 조기유합증, 악교정수술, 기초 연구 분야로 나누어 잘 설명하고 있다. 뿐만 아니라 이들 각 분야에서 현재 활발히 진행되고 있는 발전 방향에 대하여도 기술 하였으며, 향후 유전 공학, 조직 공학, 이종이식의 발전과 더불어 두개안면성형 분야에서 기대하거나 연구 중인 부분을 소개함으로써 미래를 내다보고 준비할 수 있는 시야를 제공하고 있는 점이 좋았다. 다만 지면에 제한을 받아서인지 일차기형의 교정술 후에 남아있는 이차변형, 예를 들면, '구순열비변형', '두개골조기유합증의 이차변형' 등에 대한 내용이 빠져있는 점이 아쉽다.

[정리:편집위원회]