

구개열 환자에서 구개인두기능부전을 위한 수술치료

강릉원주대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

박영욱

ABSTRACT

Surgical Treatments for Velopharyngeal Insufficiency in Patients with Cleft Palate

Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University

Young-Wook Park

The velopharyngeal mechanism is a muscular valve extending from the posterior bony palate to the posterior pharynx, which congenitally disrupted in cleft palate deformity. Velopharyngeal insufficiency(VPI), defined as the inability to completely close the velopharyngeal sphincter that separates the oropharynx and the nasopharynx. Despite primary palatoplasty, VPI can be remained and cause the problems of so called “cleft palate speech”. To treat the cleft palate speech, surgery plays an definitive role in combined with the speech therapy. In this paper, the author introduces various surgical methods of pharyngoplasty and their clinical significances with appropriate cases.

Key words : Velopharyngeal insufficiency, Cleft palate speech, Pharyngoplasty

Corresponding Author

Young-Wook Park,  <https://orcid.org/0000-0001-5881-7257>

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, 7 Jukheon-gil, Gangneung-si, Gangwon-do, 25457, South Korea

Tel : +82-33-640-3183 / E-mail : ywpark@gwnu.ac.kr

I. 서론

구개인두기능부전(velopharyngeal insufficiency; VPI)이란 구개인두 괄약근(sphincter)이 구인두(oro-pharynx)와 비인두(nasopharynx)를 완전하게 분리하지 못하는 상태를 의미한다. 구개인두 괄약근이란 경구개 후방으로부터 인두벽 후방까지를 수축함으로써 발음과 연하, 그리고 호흡의 생리적이고 정상적인 기능인 구개인두기전 (velopharyngeal mechanism)을¹⁾ 가능하게 하는 구개범저근, 구개범장근, 구개인두근, 구개수근, 상인두수축근 (superior pharyngeal constrictor) 등으로 이루어진 연조직 구조물을 지칭한다.

VPI의 원인은 매우 다양하여 내재된 상황에 따라 구조적인 이상(structural abnormality)과 기능적인 이상, 그리고 역학적인(dynamic) 이상으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 구조적인 이상이란 구개열 환자에서 볼 수 있는 비정상적인 해부학적 형태나 구개열 수술 후에 발생할 수

있는, 구개인두 간극 문제로 인한 구개인두의 부조화와 같은 상태를 말하고, 기능적인 이상이란 예를 들어, 청각장애가 있는 환자들에게서 발생하는 발음 시의 구개인두 괄약근의 기능부전을 말한다. 또한 역학적인 이상의 예로는 비대한 편도로 인해 구개개가 폐쇄다든지²⁾ 구개열 수술 후에 생긴 구개의 반흔조직으로 인해 구개의 운동성이 제한될 때 발생하는 구개인두기능부전이나 뇌성마비 환자나 뇌종양 환자에게서 발생할 수 있는 구개마비 (palatal paresis)로 인한 구개인두기능부전의 상황을 생각할 수 있다.

본 논문에서는 선천성 기형인 구개열 환자에게서 발생하는 구개인두기능부전(Fig.1), 특히 임상적으로 가장 많은 증례인 구개열 수술 후에 연구개와 인두벽 사이의 공간이 병리해부학적으로 넓고 기능적으로 폐쇄되지 못하여 비음(nasal sound)과 공기의 비강 유출 (nasal escape)이 강조되어 발음이 부정확해지는 구개인두기능부전을 중심으로 수술적인 치료법을 알아보고자 한다.



Figure 1. Frontal photographs of velopharyngeal area of a normal individual (a), after poor primary palatoplasty (b), showing fibrous scar tissues after primary palatoplasty (c), and a large anterior nasopalatal fistula are presented.

II. VPI 수술에 대한 고려사항

구순구개열 외과의사들은 오래전부터 VPI의 문제점을 인식하고 구순구개열 환자들의 부정확한 발성과 조음문제를 수술을 통하여 해결하려는 노력을 꾸준히 진행하였다. 1865년 Passavant가 연구개 조직을 인두 후방벽에 직접 붙이려는 시도를 한 바 있고, 1900년 이후 외과적 치료가 발달하기 시작하면서 연골, 실리콘, 콜라겐, hydroxyapatite, 그리고 최근에는 자가지방조직³⁾ 등과 같은 다양한 물질들을 이용하여 인두벽을 증강함으로써 연구개와 인두벽 사이의 공간을 줄이고자 하는 수술 (augmentation pharyngoplasty)을 시행하여 왔다. 1950년 Hynes는 구개열 수술이 실패한 증례를 묘사하면서 구개인두근과 귀관인두근 (salpingopharyngeous muscle)을 포함한 점막근(musculomucosal) 피판을 인두 후방벽에 연결해 주는 방법을 보고하여 현대적인 팔약근 인두성형술의 시초가 되었다. 1968년 Orticochea는 구개인두 근육의 역동적인 팔약 기능을 재건해야 함을 주장하여 현대적인 VPI 수술의 개념을 마련하고 또한 하부기저형 인두피판을 적용을 소개하기도 하였다⁴⁾. 1973년 Hogan은 측방 성문 (lateral port) 조절의 개념을 소개하면서 점막하 조직의 노출이 없는, 그의 수술법을 고안하여⁵⁾ 지금까지도 많은 외과의사들이 선호하는 VPI 수술법이 되고 있다.

현대적인 개념의 구개열 수술이란 구개성형술(palato-plasty)을 통하여 구강과 비강을 기능적으로 분리할 뿐만 아니라 충분한 길이의 연구개를 재건함으로써 구개열 언어의 발생을 방지하고, 동시에 미발육된 구개 조직에 가해지는 외과적 손상을 최소화 함으로써 환자의 성장에 따른 중안면부의 발육 저하를 최소화하고자 노력하여야 한다. 이와 같은 구개성형술의 목적을 달성하기 위하여 구개의 생리적인 기능을 달성할 수 있는 길이를 확보하기 위한 Wardill-Kilner-Veau의 후방이동술(pushback operation), 연구개의 기능을 담당하는 구개

범거근과 구개인두근 등을 정상적으로 연결해주는 연구개내 근육성형술 (intravelar veloplasty), 그리고 수술 시 경구개 부위의 골막 박리를 최소화하는 등 다양한 방법들이 적용되고 있다. 그럼에도 불구하고 임상적으로 일차 구개열성형술 후 20-30%의 환아들이 구개인두기능부전 증상으로 구개열 언어를 나타내는 것으로 보고되고 있다⁶⁾. 즉 구개인두기능부전은 구개열성형술의 일반적인 합병증으로 여겨지며, 정상적인 언어 기능을 유도하기 위해서는 추가적인 치료를 필요로 한다.

VPI의 진단은 구순구개열에 관한 병력과 임상검사를 위주로 한다. 언어 병리학자에 의한 인지언어 평가로써 구개인두의 언어 기능에 대한 다양한 척도 즉 공명(resonance) 장애, 조음(articulation) 장애, 음성(voice), 그리고 언어 발달 상태를 참고로 할 수 있다. 임상검사시 특히 연구개의 기능 시 폐쇄 정도와 폐쇄 양상을 좀 더 정확히 파악하기 위해서는 비내시경과 다화면 동영상형광경 (multiview videofluoroscopy)이 도움이 된다. 최근에는 발음 시 시간에 따른 내시경 영상을 합성해 내는 4D airway CT를 촬영하여 좀 더 세밀한 진단을 하는 방법이 소개되기도 하였다⁷⁾.

VPI 수술의 적정 시기에 대해서는 VPI 진단의 방법과 그 결과들이 구개열 환아가 4세가 되기까지는 환자의 협조도 결여 등으로 파악하기가 어렵고, 미성숙 조직에 반복적인 수술은 환자의 얼굴 성장에 바람직하지 않기에 많은 임상가들이 5세 경에 수술할 것을 추천하고 있다. 여러 가지 장단점들이 보고되고 있고 일반적인 합의는 이루어지지 않았지만 최소한 6세 이전에는 VPI 수술을 해 주는 것이 정상적 언어의 유도 면에서 좀 더 개선된 결과를 암시하고 있다⁸⁾. 그러나 수술이 6세에서 연기된다고 하더라도 정상 언어의 유도에 필요한 언어 치료가 더 필요하다고는 여겨지지 않는다. 따라서 VPI 수술은 환자의 나이가 많다고 하더라도 수술로부터 얻을 것이 없다는 이유로 거부되어서는 안 된다. 다만, 환자나 보호자가 수술에 대한 막연한 거부감이 있다든지 환자가 수술 후

에 기도폐쇄의 위험성이 있을 때, 언어치료에 대한 반응이 좋을 때, 그리고 수술을 위한 진단 자료가 충분히 확보되지 않았을 때 경험적으로 수술을 결정하는 것은 우수한 결과를 보장할 수 없다.

III. VPI 수술증례

VPI 수술의 목적은 생리적인 연구개와 인두의 괄약근 기능이 확보되도록 연속적인 발음 시에 구개인두 부위에 최소한 5mm 직경 이하의 개방성을 형성함으로써 과비음이나 공기의 비강 유출 현상을 방지하여 주는 데 있다. 또한 정상적인 해부학적 형태를 수술을 통하여 구조화 함으로써, 기형 상태에서 주변 근육들의 부적절한 적응에 의한 인두 마찰음, 성문 파열음(glottal stop)을 제거해 줄 뿐만 아니라 혀의 위치를 정상적으로 하는 효과가 있다. 즉 VPI 수술을 통하여 일차적으로 해부학적 결함을 제거해 주고, 그렇게 함으로써 환자에게 이차적으로 형성된 습관적인 결함을 언어 치료를 통하여 없앨 수 있는 기능적인 상황을 만들어 주는 것이다. 이와 같은 목적

을 달성하기 위하여 다양한 수술 방법들이 제시되어 적용됨으로써 경험이 축적된 결과 최근의 임상에서는 다음과 같은 방법들이 주로 사용되고 있다.

1. 구개 누공 재건술

구개열 수술의 합병증으로 발생하는 구개 누공은 비음과 관련이 있다. 즉 누공의 크기가 5mm 이상일 경우 압력에 영향을 받는 자음의 발음 시에 공기가 비강으로 유출되면서 명료성이 떨어지고, 누공이 아주 클 경우에는 과비음이 형성된다⁹⁾. 누공의 위치 또한 고려사항으로 구개의 중앙부에 누공이 발생할 경우 환아는 보상 기전으로 혀로 누공을 막으면서 발음을 하려고 애쓰기 때문에 임상적으로 구개 누공이 VPI에 미치는 영향을 평가할 때에는 일시적으로 누공을 막아보는 것이 진단에 도움이 된다. 평가 결과 VPI에 영향을 미치는 구개 누공은 구개 피판이나 혀 피판을 이용한 수술을(Fig.2) 통하여 폐쇄함으로써 VPI가 개선될 수 있는 해부학적인 여건을 마련하여 준다.

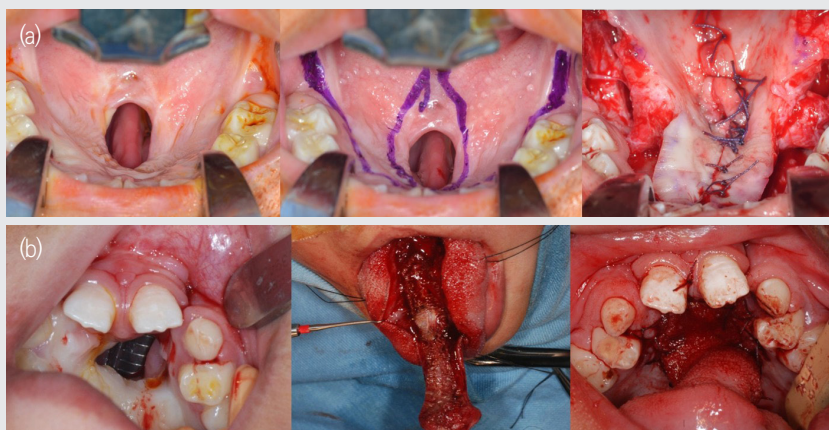


Figure 2. a. A large mid-palatal fistula was repaired using two palatal flaps.
b. A large anterior palatal fistula was reconstructed by an anteriorly-based tongue flap.

2. 이중대위 Z성형술 (Double-opposing Z-plasty)

임상적으로 구개인두간극 (velopharyngeal gap)이 8~10mm 이하로 비교적 경증의 VPI가 진단되었을 경우 두 개의 구개피판을 이용한 구개열 재수술을 시행하기도 하지만¹⁰⁾, 구개의 길이를 좀 더 효과적으로 연장할 수 있는 술식은 이차 이중대위 Z성형술로 알려져 있다¹¹⁾. VPI 수술에 적용하는 이차 이중대위 Z성형술의 장점은 인두성형술과 비교하여 무엇보다도 수술 후에 기도 폐쇄나 폐쇄성수면무호흡증 (obstructive sleep apnea, OSA)의 발생 가능성이 적다는 점이다. 따라서 경증의 VPI 환자 외에 피에르 로빈 증후군 환자의 구개열과 VPI 치료에 사용하기에 적합하다. 수술 방법은 일차 이중대위 Z성형술과 거의 같으므로 술자는 이중대위 Z성

형술에 익숙한 상태에서 VPI 수술에 적용하는 것이 바람직하다(Fig.3).

3. 인두피판술

가능 시 인두 측벽의 가동성이 양호하고, 구개인두간극이 비교적 클 경우에는 조직이 모자람으로 이를 보완하기 위하여 인두피판을 이용한다. 인두피판술에는 상부기저형과 하부기저형이 모두 가능하며, 본 논문에서는 일반적으로 많은 외과의사들이 적용하고 있는 상부기저형 인두피판술에¹²⁾ 대해 알아보기로 한다. 상부기저형 인두피판을 형성할 때에는 기저부를 1번 경추 높이의 아테노이드 패드에 위치시키고, 손가락을 사용하여 비정상적 동맥이 감지되는지 확인하는 것이 안전하다.

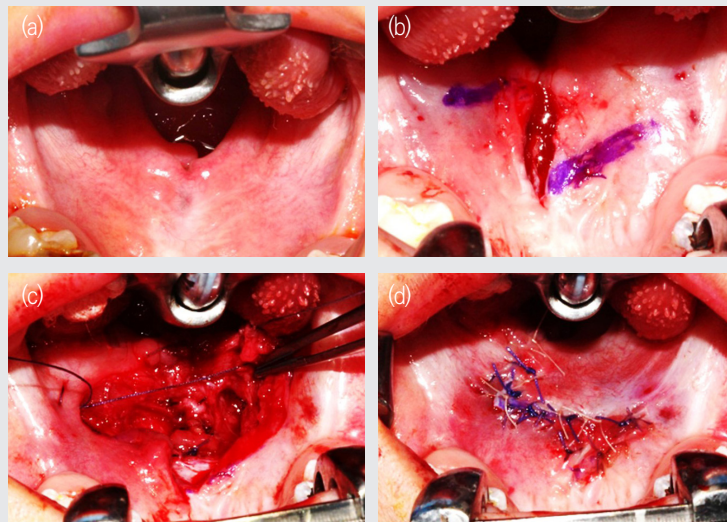


Figure 3. A case of secondary double-opposing Z-plasty for correction of VPI is presented.
 a. Clinical situation of VPI after primary palatoplasty is demonstrated. We can see small midline fistulas and the velopharyngeal gap is increased than it normally would.
 b. Surgical design of the secondary double-opposing Z-plasty is marked with a surgical pen.
 c. The nasal layer is reconstructed.
 d. After the operation, we can check the velopharyngeal gap is decreased.

피판의 넓이는 인두 측벽의 가동성을 고려하여 2~3cm로 충분히 넓게 형성한다. 피판의 길이는 2번 경추까지 형성하게 되면 환자의 나이와 크기에 따라 2.5~4cm로 형성되며, 그 두께는 전척추근막 (prevertebral fascia)를 남기고 상인두수축근과 구개인두근으로 구성된 점막근 피판을 둔한 박리 (blunt dissection)를 통하여 들어 올린다.

이렇게 들어올린 인두피판을 연구개에 접합시키는 다양한 방법들이 이용되고 있다¹³⁻¹⁵. 하지만, 수술 후 인두피판은 해부학적 요인으로 중앙부에는 상인두수축근이 결여되기도 하고, 영양 혈관인 상행인두동맥 (ascending pharyngeal artery) 분지가 수술 시 차단됨으로 이로 인한 허혈성 위축에 추가적으로 denervation atrophy 현상까지 겹치면 장기적으로 그 크기가 50%까지

수축되기도 하고 때로는 튜브 모양으로 남게 되어 본래 의도된 기능, 즉 팔약 기능을 하지 못하는 경우가 있다¹⁶. 따라서 종래의 fish-mouth technique보다는 노출된 점막하 조직이 없이 마무리 되는 Hogan법이 장기 결과가 우수하여(Fig.4) 많은 임상가들이 선택하고 있다. Hogan 법으로 인두피판을 연구개에 접합할 때에는 환자의 새끼손가락보다는 크지 않은 정도 크기 (20mm² 이하)의 카테타를 사용하여 측방 성문 (lateral port)을 형성하여 준다. 측방 성문은 수술 후에 호흡과 발음¹⁷, 그리고 추후의 전신마취 시에 도움이 된다.

인두피판술을 시행하였을 경우에는 수술 후 관리에 집중해야 한다. 환자를 마취에서 깨울 때에는 피판 조직을 손상시킬 수 있는 gagging에 조심하고, 기도 확보를 위하여 연질의 비인강관 (nasopharyngeal tube)을 코

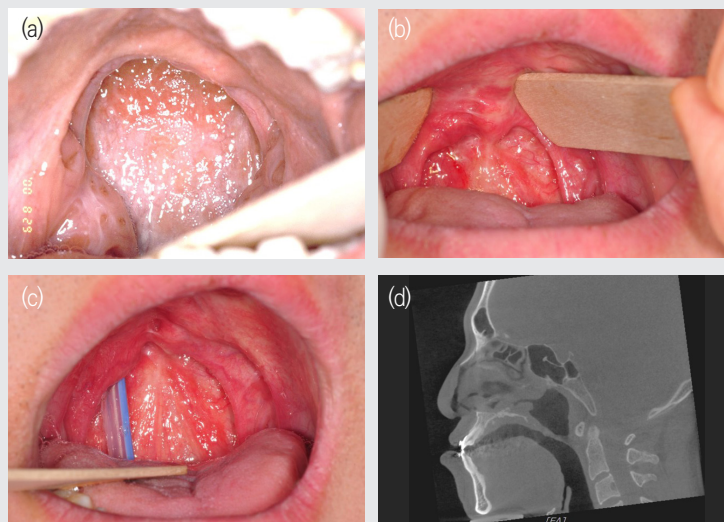


Figure 4. A case of Dr. Hogan's pharyngoplasty is presented.
 a. At the time of initial diagnosis, we can see the widened velopharyngeal gap.
 b. 10 years after the operation, the pharyngeal flap was maintained without severe atrophy.
 c. And the lateral port was well-functioned physiologically.
 d. In the view of lateral CT, we can see the direct connection between the soft palate and the posterior pharyngeal wall as the result of pharyngeal flap operation.

를 통하여 측방 성문으로 삽입하여 수술 후 2일째까지 유지한다. 그리고 최소한 24시간 동안 환자는 기도 관리가 항상 유지되는 중환자실과 같은 환경에 있어야 하며, 그동안 수술팀은 필요 시 기관절개술을 할 수 있는 대비를 하여야 한다. 입원 기간에는 항상 산소 분압을 모니터링하고, 환자가 물을 잘 마실 수 있게 되면 퇴원시킨다.

4. 괄약근 인두성형술 (Sphincter Pharyngoplasty)

반흔조직 등으로 기능 시 인두 측벽의 가동성이 불량하여 구개인두 괄약기능이 이루어지지 못할 경우 괄약근 인두성형술을 시행한다¹⁸⁻²⁰. 기본적으로 후방 ton-

sillar pillar 부위의 구개인두근을 포함한 점막근피판을 들어올려 인두 후방벽에 접합시켜 줌으로써 결과적으로 중앙부에 작은 성문이 만들어진다(Fig.5).

인두피판술이나 인두성형술 후의 초기 합병증으로 상기도 폐쇄와 상기도 폐쇄가 신속히 해결되지 못할 경우의 환자 사망, 출혈, 감염, 흡인과 폐렴, 피판의 열개 (dehiscence), 그리고 경추의 아탈구(subluxation)가 발생할 수 있으므로^{21,22} 주의를 기울여야 한다. 장기 합병증으로는 비강 폐쇄, 폐쇄성수면무호흡증, 저비음(hyponasality), 그리고 VPI가 잔존하는 경우가 있으므로^{23,24} 수술 시 피판의 크기, 성문의 조절, 그리고 적절한 봉합에 최선을 다하여야 수술의 유의미한 결과를 얻을 수 있다.

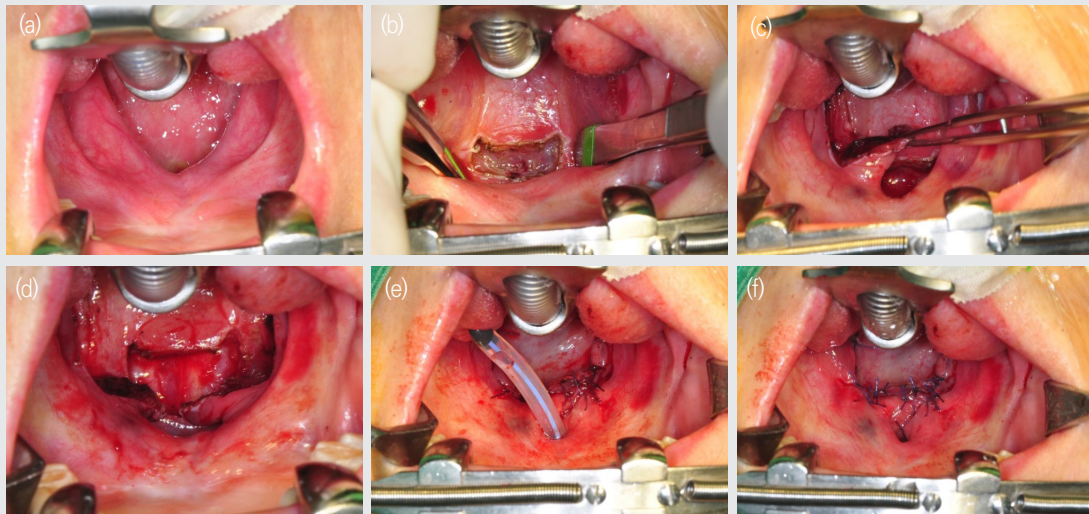


Figure 5. A case of sphincter pharyngoplasty is presented.
 a. After palatoplasty, a VPI was diagnosed.
 b. Preparation of the posterior pharyngeal wall was completed.
 c. From the posterior tonsillar pillar, a musculomucosal flap containing the palatopharyngeous muscle was elevated.
 d. Two musculomucosal flaps from both sides were connected to the raw surface on the posterior pharyngeal wall.
 e. Appropriate central port was forming with the aid of a catheter.
 f. After the dynamic sphincter pharyngoplasty, a central port was remained.

IV. 결론

선천성 턱얼굴 기형인 구순구개열 환자에서 발음이 명료하지 못한 구개열 언어 문제는 생각보다 일반적이며 치료가 가능한 증상이다. 최근에는 언어 치료를 전문으로 하는 기관들이 많이 생겨나면서 언어치료와 함께 수술을 시행하면 구개열 환자의 불명료한 언어 문제는

꾸준히 개선되는 것을 관찰할 수 있다. 구개열 환자들이 교정치료나 충치치료를 목적으로 치과에 내원하는 경우에 치과의사들은 그들의 언어 소통 문제에도 관심을 가지고 진단하고 해결하려는 노력을 하는 것이 바람직하다. 그렇게 함으로써 치과의사들이 구순구개열 환자들의 건강권을 증진시켜 주고, 그들의 삶에 만족도를 높이는 데 일익을 담당할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Perry J. Anatomy and physiology of the velopharyngeal mechanism Semin Speech Lang 2011;32:83-92
2. Paulson LM. Speech outcomes after tonsillectomy in patients with known velopharyngeal insufficiency Int J Otolaryngo 2012;2012:1-4
3. Contrera KJ. Autologous fat injection pharyngoplasty in adults with velopharyngeal insufficiency Ann Otol Rhinol Laryngol 2020;129:201-204
4. Orticochea M. Construction of a dynamic muscle sphincter in cleft palates Plast Reconstr Surg 1968;41:323-327
5. Hogan V. A clarification of the surgical goals in cleft palate speech and the introduction of the Lateral Port Control(L.P.C.) pharyngeal flap Cleft Palate J 1973; 10:331-345
6. Sell D. The cleft care UK study. Part 4: perceptual speech outcomes Orthod Craniofac Res 2015;18:36-46
7. Sakamoto Y. Evaluation of velopharyngeal closure by 4D imaging using 320-detector-row computed tomography. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2015;68:479-484
8. Cable B. Pharyngeal flap surgery: long-term outcomes at the university of Iowa Plast Reconstr Surg 2004;113:475-478
9. Garg R. A statistical analysis of incidence, etiology, and management of palatal fistula Natl J Maxillofac Surg 2019;10:43-46
10. Sommerlad B. Palate re-repair revisited Cleft Palate Craniofac J 2002; 39:295-307
11. Sie K. Results with furrow palatoplasty in management of velopharyngeal insufficiency Plast Reconstr Surg 2001;108:17-25
12. Whitaker L. A prospective and randomized series comparing superiorly and inferiorly based posterior pharyngeal flaps Cleft Palate J 1972;9:304-311
13. Sloan G. Posterior pharyngeal flap and sphincter pharyngoplasty: the state of the art Cleft Palate Craniofac J 2000;37:112-122
14. Ezzat A. Functional and speech outcomes of superiorly based flap pharyngoplasty combined with radical intravelar veloplasty J Cleft Lip Palate Craniofacial Anomalies 2015;2:41-48
15. Saman M. Recent advances in surgical pharyngeal modification procedures for the treatment of velopharyngeal insufficiency in patients with cleft palate Arch Facial Plast Surg 2012;14:85-88
16. Hofer S. A 10-year review of perioperative complications in pharyngeal flap surgery Plast Reconstr Surg 2002;110:1393-1397
17. Boutros S. The lateral port control pharyngeal flap: a thirty-year evolution and followup Plast Surg Int 2013;2013:1-6
18. Losken A. An outcome evaluation of sphincter pharyngoplasty for the management of velopharyngeal insufficiency Plast Reconstr Surg 2003; 112:1755-1761
19. Abyholm F. Pharyngeal flap and sphincterplasty for velopharyngeal insufficiency have equal outcome at 1 year postoperatively: results of a randomized trial Cleft Palate Craniofac J 2005;42:501-511
20. Hubbard B. Contractility of sphincter pharyngoplasty: relevance to speech outcomes Can J Plast Surg 2013;21:15-18
21. Witt P. Salvaging the failed pharyngoplasty: intervention outcome Cleft Palate Craniofac J 1998;35:447-453
22. Valnicok S. Perioperative complications of superior pharyngeal flap surgery in children Plast Reconstr Surg 1994;93:954-958
23. Thurston J. Nasal obstruction as a complication of pharyngeal flap surgery Cleft Palate J 1980;17:148-154
24. Blecher G. Rapidly evolving narcolepsy-like syndrome coinciding with severe OSA following pharyngoplasty in Prader-willi syndrome Respirol Case Rep 2014;2:111-112