



## 연구개인두 폐쇄 부전 환자의 진단과 치료

이용권, 최재평, 최진영\*

서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과학교실

### ABSTRACT

#### The Diagnosis and Management of Velopharyngeal Insufficiency

Yong-Kwon Lee, Jae-Pyong Choi, Jin-Young Choi\*

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University*

Velopharyngeal insufficiency(VPI), characterized by hypernasal resonance and nasal air emission, is a speech disorder that can significantly compromise speech intelligibility. Cleft palate, previously repaired cleft palate and submucous cleft palate are associated with VPI. Less commonly, patients may acquire it after adenoidectomy with or without tonsillectomy or as a result of neuromuscular dysfunction. Comprehensive evaluation by a VPI team includes medical assessment focusing on airway obstructive symptoms, perceptual speech analysis, MRI and instrumental assessment. Options for intervention include speech therapy, intraoral prosthetic devices and surgery. Surgical methods can be categorized as palatal, palatopharyngeal or pharyngeal procedures. Each surgical approach has its strengths and limitations. Oro-maxillofacial surgeons are increasingly involved in the referral, evaluation, and treatment of velopharyngeal function. Therefore, understanding of physiology, anatomic structures, evaluation and treatment protocols in VPI is very important. This article presents protocol for evaluation of velopharyngeal function with a focus on indications for surgical interventions.

*Key Words*: VPI, Pharyngoplasty

### I. 서론

구개인두(velopharynx) 부위는 정상적인 발음을 위해 주요한 역할을 하는 해부학적 기관이다. 입천장(velum)이 뒤 방향과 위 방향으로 동시에 움직이면서 가장자리쪽 인두 벽을 안쪽으로 모아

게 하여 구개인두 부위가 닫혀 구강 인두와 비인두 부위를 나누는 역할을 하게 된다. 정상적인 사람에게서는 비음(m/, n/, and ng/)을 제외한 모든 소리와 공명을 낼 때 이구개인두 통로(velopharyngeal port)는 닫히게 된다.

엄밀한 관점에서 velopharyngeal insufficiency는 해부학적인 구조적 결함이 있을 때 쓰는 용어

이고, velopharyngeal incompetency는 신경근육학적인 장애(neuromuscular discoordination)가 있을 경우 일컫는 말이다<sup>1)</sup>. 하지만 현재 우리는 두 가지를 통틀어 연구개인두 폐쇄 부전(velopharyngeal insufficiency)라고 칭하고 있다. 이러한 연구개인두 폐쇄 부전의 원인은 선천성 구개파열이 있을 때, 구개파열 수술 후 반흔 형성이 심할 때, 연구개나 구개수의 조직량이 부족할 때, 기타 신경장애 등이 원인으로 나타날 수 있다. 대표적인 증상으로는 과비음, 비공기 유출(nasal air emission)로 인한 발음장애와 발음장애를 보상하기 위해 낮은 목소리와 쉼 목소리를 내는 경향을 보인다.

연구개인두 폐쇄 부전을 치료하기 위해서는 구개인두의 정상적인 해부학적 구조와 생리를 이해할 필요가 있다. 구개를 이루고 있는 대표적인 근육으로는 levator veli palatini(LVP), palatoglossus, palatopharyngeus, uvula가 있다. LVP는 유스타기오관에서 기시 되어 palatal aponeurosis의 중앙 부위로 들어가는 근육으로 입천장을 위쪽 그리고 가장자리쪽으로 움직이게 하는 역할을 한다. 보통 선천성 구개파열이 있는 경우 LVP의 위치가 정상적인 transverse 위치가 아니라 sagittal로 위치하게 된다. 구개인두근육(palatopharyngeus muscle)은 입천장에서 기시되어 thyroid cartilage로 들어간다. 말을 할 때는 구개인두근육(palatopharyngeus muscle)이 수축하면서 입천장이 뒤쪽과 아래쪽 방향으로 당겨지게 되므로 구개인두 부위가 닫히게 된다. 상 인두근육(superior pharyngeal muscle)은 가장자리쪽과 뒤쪽에 있는 인두벽을 안쪽과 앞쪽으로 당기는 역할을 하며, 구개인두근육과 같이 Passavant's ridge를 이루게 되는 근육이다<sup>2,3)</sup>. 다음으로는 이러한 연구개인두 폐쇄 부전을 가진 환자를 평가하는 방법과 진단하는 방법 그리고 다양한 치료 방법에 대해서 언급하고자 한다.

## II. VPI 환자의 진단

### 1. 언어 평가(Perceptual speech assessment)

연구개인두 폐쇄 부전환자의 언어 평가는 전문화된 언어치료사에 의해 이루어진다. VPI 환자의 가장 큰 특징 중 하나는 과비음 현상이다. 이상적으로, 언어 평가는 환자의 상기도가 막혔을 때 이루어지지 않는다. 그리고 구개 누공을 가지고 있는 구개열 환자인 경우는 구개 누공을 닫았을 때와 닫지 않았을 두 가지의 경우를 같이 시행한다. 평가하는 항목으로는 혀의 움직임 이상, 구개 거상, 구개 누공 유무 등을 파악하는 oral-facial examination, resonance test (Nasometer II)를 통해 과비음과 저비음의 유무, respiratory/phonatory control test, diadochokinetic rate를 통한 voice test, 우리말조음-음운검사(compensatory articulation) 등이 있다. 일단 언어치료사는 환자의 증상과 객관적인 수치 등을 통해 연구개인두 폐쇄 부전을 평가하게 된다. 다양한 언어평가기관과 의료기관에서 임상이가 환자를 진단할 때 더욱 유용할 수 있도록 자료를 객관화시키고 수치화시키는 방법들을 제공하고 있다<sup>4)</sup>.

### 2. 의학적 평가

환자가 언어치료사로부터 연구개인두 폐쇄 부전 진단을 받으며, 환자의 과거 선천성 구개파열의 여부와 수술 기왕력 및 신경장애 치료 여부를 문진해야 한다. 이학적 검사로는 이비인후과적인 검사가 필수적이다. 중이와 청력 검사가 선천성 구개파열 환자에게는 중요한 검사이며 구강내 levator veli palatini muscle 상태와 구개 누공의 여부, 구개인두의 깊이, 편도의 크기, 혀의 움직임, 치열 그리고 교합을 확인해야 한다<sup>5)</sup>.

### 3. 기구를 통한 구개인두 기능 평가

기구를 이용하는 평가의 주된 목적은 연구개 인두 폐쇄 부전의 직접적인 확인과 LVP의 확실한 위치 확인 및 인두의 측벽의 위치와 구개의 움직임 을 직접적으로 볼 수 있다는 데 있다. 가장 많이 이용하는 기구는 비내시경(nasendoscopy)과 multiplanar videofluoroscopy이다. 비내시경 검사는 직접적인 시야확보를 통해 연구개인두 폐쇄 부전의 원인을 확실하게 알 수 있는 장점이 있지만 침습적이며, 환자의 협조와 술자의 숙련도가 필수적인 술식이다(Figure 1). Videofluoroscopy는 바륨을 비강에 주입한 후 전후방적인 방향과 측면 방향으로 촬영하여 주변의 해부학적 구조를 평가하는데 사용된다. 비내시경으로 VPI를 쉽게 구분할 수 없는 경우에 측면 방향에서 촬영한 videofluoroscopy가 구개 폐쇄의 여부를 평가하는데 유용하게 쓰인다. 또한, videofluoroscopy를 통해 비정상적인 발음패턴을 연구할 수 있으며, 혀의 움직임 또한 살펴볼 수 있다<sup>6,7</sup>.

자기공명영상(Magnetic resonance imaging)을 통해 구개인두를 평가하는 방법은 현재 많이 보편화 되어가고 있다. 자기공명영상은 비침습적이며, 재현적으로 실행을 할 수 있는 장점을 가지고 있다<sup>7</sup>. Ettemma 등은 10명의 환자의 안정시와 말할 때의 levator veli palatini muscle 두께를

측정하는 데 자기공명영상의 효율성과 유용성을 설명하고 있다<sup>8</sup>. Kuehn 등은 선천성 구개파열 환자의 submucosa 평가와 구개의 LVP의 위치 등을 자기공명영상을 통해 알 수 있음을 보고하고 있다<sup>9</sup>. 자기공명영상이 여러 장점을 가지고 있지만 2차원적이기 때문에 LVP와 uvula muscle의 겹침 현상이 일어날 수 있을 뿐 아니라 영아인 경우 제한성이 있는 점, 가격이 비싸다는 단점이 있다.

결국 아주 어린 환자인 경우는 비내시경과 videofluoroscopy가 협조도의 문제로 불가능하지만 자기공명영상은 진정마취하에 가능하다고 볼 수 있다. 정상적인 환자인 경우 비내시경 검사가 최우선적으로 시행되며 videofluoroscopy와 자기공명영상촬영검사는 부가적으로 시행된다.

## III. VPI 환자의 치료

### 1. 비수술적 방법

비수술적 방법이 모든 환자의 경우 적용될 수 있는 것은 아니다. 심하거나 지속적인 airway obstruction을 가지고 있는 환자는 수술적 방법으로는 접근할 수 없는 사례이다. 발음교정은 nasal rustle이나 auscultatory nasal air emission과 같은 최소한의 구개인두기능결핍 환자에게서만

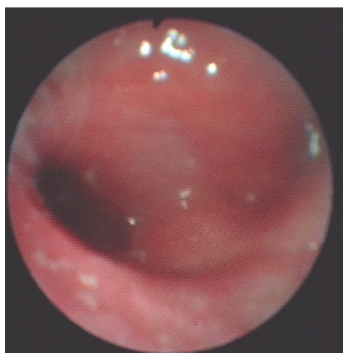


Figure 1. Nasendoscopic images of velopharyngeal port

적응증이 된다<sup>10)</sup>. 보철적인 방법은 수술이 비적응증이 되는 환자에게 쓰인다. 영구적인 신경기능이상이 있거나 수술이 도움이 전혀 되지 않을 경우, 협조도가 부족한 어린아이인 경우 보철물 삽입이 가장 좋은 치료계획이 될 수 있다. 보철물의 사용은 보철과 의사와 충분한 상의와 치료계획을 가지고 접근하여 구개인두 부위의 근육 강화와 발음교정에 유용하게 쓰일 수 있다.

## 2. 수술적 방법

VPI 환자의 수술적 방법은 일반적으로 구개부(palatal), 구개인두(palatopharyngeal) 그리고 인두부(pharyngeal) 세 가지 접근방법으로 설명된다. 구개부 접근법으로는 Intravelar veloplasty, palatal push back, palate rerepair, double z-plasty 등을 예로 들 수 있다<sup>11)</sup>. 이러한 술식은

구개부위를 늘리는 것과 LVP를 재위치 시키는 것을 목적으로 하고 있다. 특히 많이 사용되는 Furlow's double opposing z-plasty는 1986년 Leonard Furlow가 개발한 술식으로 sagittal로 위치한 LVP를 transverse로 재위치 시키는 수술 방법이다. 구개부 중앙과 인두 후벽에 에피네프린이 함유된 리도케인을 주사하고, z-plasty를 작도하여 구강내 연구개를 비강쪽으로부터 분리한다. Flap을 연구개를 늘이는 곳으로 재위치 시킨 후 비강쪽과 구강쪽을 나누어 봉합하게 된다 (Figure 2). Palatal push back 수술방법은 연구개열의 경우, 절개부위를 국소마취한 후 메스를 사용하여 경연구개 이행부에서 약간 목젖쪽 부위에 구강측 점막을 따라 절개를 가하고 구개점막 골막판을 박리한 후 후비극(posterior nasal spine)에 부착된 근육과 대구개 신경 혈관 속을

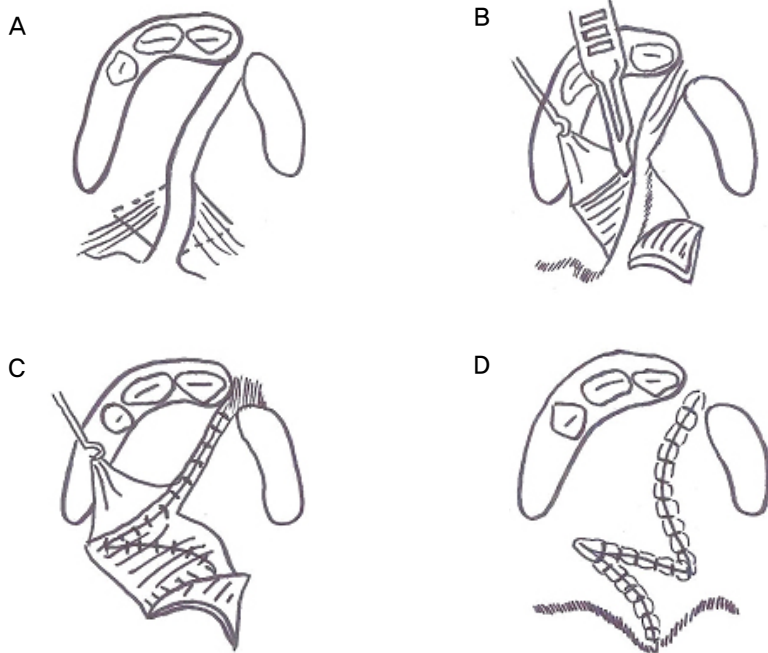


Figure 2. Furlow's palatoplasty for unilateral complete cleft lip-cleft palate

후방부터 박리한다. 비강측 점막의 박리는 후비극에서 시작하여 비강점막을 충분히 연장해준다. 봉합시에는 먼저 목젖부터 봉합을 하여 잡아당기면서 전방을 향하여 봉합해 나간다<sup>12)</sup>. 두 번째 접근의 수술방법은 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 입천장부(velum)과 접합시키는 구개인두부(palatopharyngeal) 수술 방법이다. 1971년 Hogan은 postpalatoplasty VPI를 치료하기 위해 superiorly based posterior pharyngeal flap을 이용한 “The lateral port control pharyngeal flap”을 고안하였다. 이 술식은 충분한 가장자리

쪽 인두벽을 가진 환자에게 시행되는 술식으로 “catheter technique”을 사용하여 양쪽의 10 mm<sup>2</sup> 정도의 공간을 만들고 flap을 형성하는 방법으로 탁월한 증상 개선 결과를 보여 주었다(Figure 3)<sup>13)</sup>. 마지막으로 인두부(pharyngeal) 접근방법은 오직 해부학적으로 인두부만을 한정되어 사용되었을 경우를 일컫는다. 대표적인 방법으로는 spincter pharyngoplasty로서 구개인두 부위로 돌려서 가장자리를 막음으로써 가운데 부위만의 통로만을 만들어주는 술식이다. Soft palate와 oropharynx를 함께 nasopharynx 쪽으로 견인한

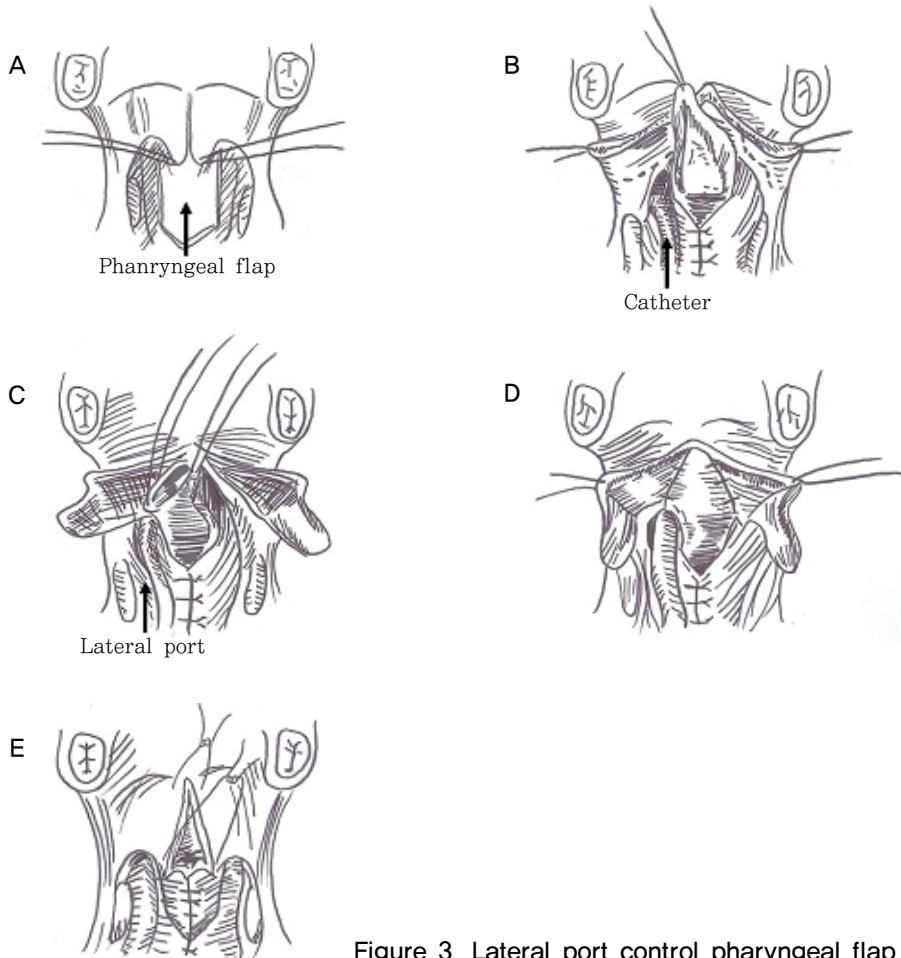


Figure 3. Lateral port control pharyngeal flap

뒤 tonsillar pillar를 가장자리쪽으로 견인한다. Mucosal incision design을 시행한 후 superior based lateral pharyngeal myomucosal flap을 거상한 후 flap을 돌려서 봉합한다. 수술 후 연구개 부위의 통로가 많이 좁아짐을 볼 수 있다 (Figure 4).

외과의들과 언어치료사들이 구개인두 기능결핍 환자를 위해 표준화된 기준을 마련하고자 1993년 Seattle protocol을 만들게 되었다. 그 이후 다양한 protocol은 우리에게 구개인두기능과 언어 평가에 대한 기준을 제공해주고 각각의 기준에 따른 치료방법을 제공해준다. 그리고 수술적 방법이 사용되는 기준을 마련해주는 역할도 한다.

Kathleen 등이 소개한 protocol에서 보통 환자는 정규적인 언어평가를 받은 후 이학적 검사를 통해 폐쇄성 호흡문제의 여부를 검사 받게 된다. 만약 폐쇄성 호흡의 문제가 있다면 그것의 원인을 해결하는 것이 우선이 된다. 구개인두 기능결핍을 평가하기 위해 비내시경을 이용하여 LVP를

평가한 후 만약 LVP의 위치가 비정상적이라면 velopharyngeal 부위의 gap을 측정하여 그 크기가 작다면(>50% closure) Furlow palatoplasty 수술방법으로 접근하게 된다. 만약 LVP의 위치가 정상적이지만 velopharyngeal 크기가 크다면 (<50% closure) videofluoroscop와 언어평가를 통해 Furlow palatoplasty나 sphincter Pharyngoplasty 수술방법 등으로 치료를 결정하게 된다 (Figure 5)<sup>15)</sup>.

다른 치료 기준으로는 수술 전 비내시경 소견에 근거하여 poor palatal movement와 lateral wall adduction이 없는 경우는 superior based posterior pharyngeal flap과 V-Y palatal push back을 선택하고, good palatal movement와 lateral wall adduction이 없는 경우는 modified hynes pharyngoplasty를 선택한다. Poor palatal movement와 good lateral wall adduction인 경우는 superior based posterior pharyngeal flap을 수술방법으로 선택한다.

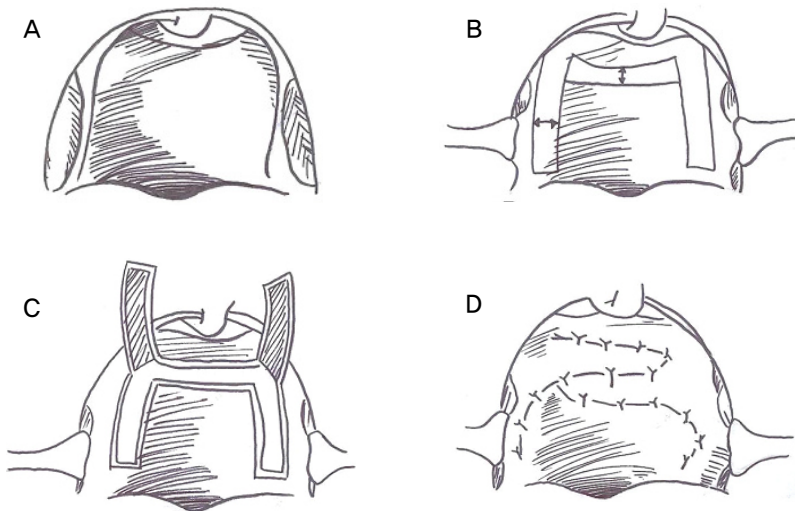


Figure 4. Drawing of sphincter pharyngoplasty demonstrating the degrees of flexibility in design of the procedure

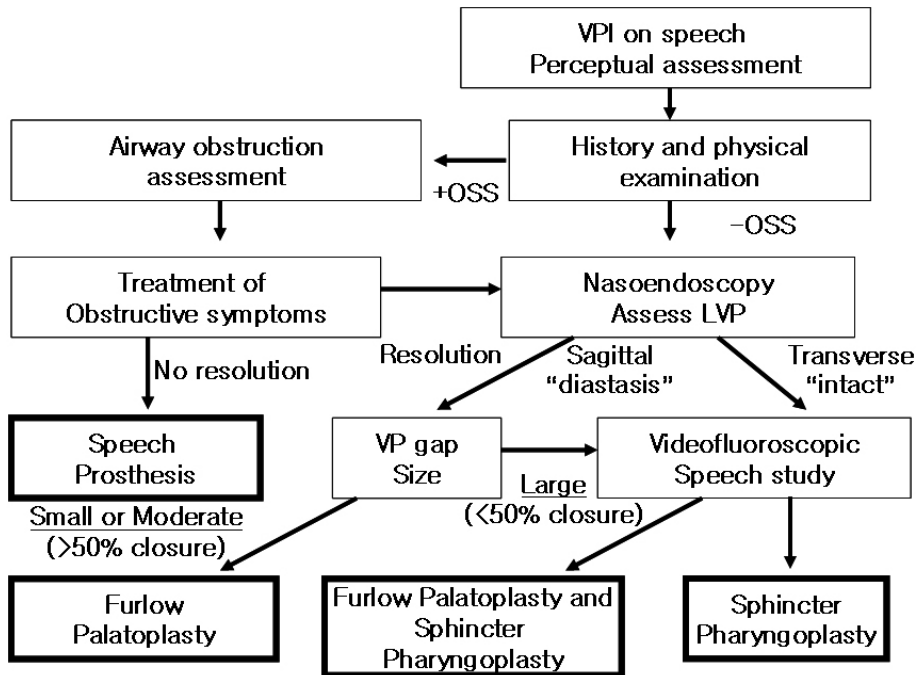


Figure 5. Modified treatment algorithm based upon LVP position and gap size with addition of airway obstruction assessment and management. VPI, velopharyngeal insufficiency; OSS, obstructive sleep symptoms; LVP, levator veli palatini.

### 3. 수술적 방법의 부작용

VPI를 위한 수술을 받은 후 생길 수 있는 부작용으로는 출혈, 감염, 구개부 누공 생성, 지속적인 VPI 현상, 비음의 지속, 호흡 곤란 등이 있다. 보통 수술 후 발음의 평가는 3개월 뒤에 이루어진다. 이러한 주기적인 기구를 통한 평가는 지속적인 연구개인두 호흡 곤란을 가진 환자에게는 무척 중요한 과정이다. 수술 후 지속적인 비음이나 지속적인 VPI 현상을 보이는 환자는 수술적 방법이 제대로 이루어졌는지를 평가해 보아야 한다. 치료에 대한 평가방법은 앞서서 설명한 치료 알고리즘(Figure 5)에 따라 이루어지고, 그에 따라 해결 방법을 다시 찾아야 한다. 호흡 곤란을 평가하기 위해서는 주위 가족의 협조도가 무척이

나 중요하다. 수술 후 밤에 누워서 잠을 자지 못하거나 코골이가 생기거나 아니면 심해졌는지를 평가하기 위해서는 가족에게 물어보는 것이 가장 좋은 방법이다. 수술 후 3개월 동안 코골이가 지속되는 환자에게는 스테로이드성 스프레이를 처방하는 것이 효과가 있고, 수면다원화검사(polysomnography)를 통해 폐쇄성 수면 무호흡증의 여부를 진단하고 아데노이드와 편도의 비대를 평가하고 구개인두부 폐쇄를 비내시경 검사로 평가해 본다. 거대편도나 아데노이드를 가진 경우에는 절제술을 고려하고, 코의 중격이 휘어져 있는 경우는 septoplasty를 고려한다. 필요시는 uvulopharyngopharyngealplasty(UPPP)이나 revision sphincter pharyngoplasty를 고려할 수도 있다<sup>16,17</sup>.

#### IV. 요약

임상적으로 VPI를 평가하고 치료하는 것은 여전히 임상 의들의 큰 과제로 남아있다. 지금의 언어평가와 기구를 이용한 평가를 통해 이루어지는 진단 역시 주관적일 가능성이 크고 이러한 주관적인 진단은 치료결과의 성공률을 떨어뜨릴 가능성이 크다. 따라서 다양한 언어평가기관과 의료기관에서 그들의 protocol을 제시하고 있으며 객관적인 진단방법과 그에 따른 치료방법을 찾으려고 노력 중이다. 이러한 객관적인 진단방법과 성공적인 치료결과를 위해서는 각 부서간의 협력이 필수적이다. 언어평가치료사의 정확한 언어평가를 바탕으로 한 진단과 외과의의 정확한 분석과 치료계획은 이러한 협력을 바탕으로 원활하게 이루어진다.

VPI를 접근하는 것은 현재 이비인후과에서 이루어지는 경향이 크다. 하지만 구강악안면외과영역에서 구순구개열 환자의 치료에 있어서 연구개인두 폐쇄 부전을 평가하고 치료하는 것과 언어의 평가는 구강악안면외과의 필수적인 사항이다. 그러한 의미에서 이 논문은 구강악안면외과의에게 연구개인두 폐쇄 부전을 이해하는 도움을 줄 수 있을 것이다. 향후 VPI에 대한 많은 구강악안면외과의의 관심과 연구들이 있기를 기대해 본다.

#### 참고문헌

1. Muntz HR, Taylor HM, Smith ME. Velopharyngeal dysfunction. In: Cummings CW, ed. Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Vol. 4. 4th ed. Philadelphia: Mosby, Inc.; 2005: 4086-4098.
2. Huang MH, Lee ST, Rajendran K. Anatomic basis of cleft palate and velopharyngeal surgery: implications from a fresh cadaveric study. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:613-627; discussion 628-629.
3. Huang MH, Lee ST, Rajendran K. A fresh cadaveric study of the paratubal muscles: implications for eustachian tube function in cleft palate. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:833-842.
4. Workshop on Universal Reporting Parameters for the Speech of Individuals with Cleft Palate. Available at: <http://www.nidcd.nih.gov/funding/programs/cp/summary.htm>.
5. Klotz DA, Howard J, Hengerer AS, Slupchynskj O. Lipoinjection augmentation of the soft palate for velopharyngeal stress incompetence. *Laryngoscope* 2001; 111:2157-2161.
6. Marsh JL. Management of velopharyngeal dysfunction: differential diagnosis for differential management. *J Craniofac Surg* 2003;14:621-628; discussion 629.
7. Rowe MR, D'Antonio LL. Velopharyngeal dysfunction: evolving developments in evaluation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;13:366-370.
8. Ettema SL, Kuehn DP, Perlman AL, et al. Magnetic resonance imaging of the levator veli palatini muscle during speech. *Cleft Palate Craniofac J* 2002;39:130-144.
9. Kuehn DP, Ettema SL, Goldwasser MS,



- et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of occult submucous cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2001;38:421-431.
10. Kummer AW, Curtis C, Wiggs M, Lee L, Strife JL. Comparison of velopharyngeal gap size in patients with hypernasality, hypernasality and nasal emission, or nasal turbulence (rustle) as the primary speech characteristic. *Cleft Palate Craniofac* 1992;29:152-156.
  11. Millard DR Jr. Lengthening the Palate. *Cleft Craft: The Evolution of Its Surgery*. Vol III: Alveolar and Palatal Deformities. Boston: Little, Brown and Company; 1980:393-58.
  12. Huang MH, Riski JE, Cohen SR, Simms CA, Burstein FD. An anatomic evaluation of the Furlow double opposing Z-plasty technique of cleft palate repair. *Ann Acad Med Singapore* 1999;28:672-676.
  13. Padgett EC. The repair of cleft palates after unsuccessful operations, with special reference to cases with an extensive loss of palatal tissue. *Arch Surg* 1930;20:453-472.
  14. Hynes W. Pharyngoplasty by muscle transplantation. *Br J Plast Surg* 1950; 3:128-135.
  15. Kathleen C.Y. management of Velopharyngeal insufficiency : Deveopment of a protocol and modifcaions of sphinceter pharyngoplasty *Facial Plast Surg* 2007;23:128-139.
  16. Deren O, Ayhan M, Tuncel A, et al. The correction of velopharyngeal insufficiency by Furlow palatoplasty in patients older than 3 years undergoing Veau-Wardill-Kilner palatoplasty: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:85-93; discussion 94-96.
  17. Perkins JA, Lewis CW, Gruss JS, Eblen LE, Sie KC. Furlow palatoplasty for management of velopharyngeal insufficiency: a prospective study of 148 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:72-80; discussion 81-84.

---

**교신 저자**

최진영, 서울대학교 치과대학 구강악안면외과  
 서울시 종로구 연건동 28번지 우편번호: 110-749/ 전화: 02-2072-3992/ E-mail: Jinychoi@snu.ac.kr

