

강의 2

Cleft palate repair with double opposing

Z-plasty(Furlow`s method)

서울대학교 치과대학 구강악안면외과
이종호

I. 서론

구개열의 회복을 위한 가장 적합한 술식이 무엇일까? 이는 구개열 환자를 치료하는 외과 의사들에게 있어 오랫동안 논란이 되어 왔던 주제다. von Langenbeck, Dorrance, Wardill, Kilner 등이 고안한 술식에 의하여 많은 구개열 환자들이 치료되어 왔으며 각각의 장단점을 파악하게 되면서 지속적인 술식의 개선이 이루어졌다.

Leonard T. Furlow (1986)는 구개 구순열 환자의 구개봉합술의 목적을 정상적인 발음기능과 정상적인 중안모 성장의 유도에 있다고 보고 기존의 술식은 다음과 같은 장점과 단점이 있다고 지적하였다. von Langenbeck 술식이나 pushback 술식을 시행한 경우 정상적인 발음이 가능한 환자가 50-70%에 이르지만, 반면에 중안모 성장 저해가 관찰되며, 연구개를 미리 봉합하고 경구개 봉합을 나중에 시행하는 Schweckendiek 2단계 술식을 사용한 경우 중안모 성장에는 도움이 되지만 발음에 있어서의 문제점이 여러 보고서들을 인용하여 지적하였다. 그는 구개봉합술의 2가지 목적을 동시에 달성하려는 의도로 1985년 `Journal of Plastic & Reconstructive Surgery`에 double opposing Z-plasty라는 새로운 술식을 발표하였다. 그가 이 술식을 처음으로 언급한 것은 1978년도 `Annual meeting of the Southeastern Society of Plastic Surgeon`에서 였다.

이 술식에서 그가 의도한 것은 경구개에 측방이완절개를 하지 않은 상태에서 연구개의 길이를 증가시키고 중앙선에서 봉합을 배제하여 추후의 창상 수축에 의한 연구개 길이 감소를 방지하며, 또한 후방기저점막근육 피판(posterior based myomucosal flap)의 전위에 의해서 비정상적인 배열의 구개근을 보다 생리적인 위치로 재배열하여 연구개인두폐쇄를 위한 연구개의 후상방운동을 가능하게 하며, 조기에 경구개와 연구개를 동시에 봉합하여 환자의 발음 습득에 있어서의 장애요소를 제거 하려는 것이었다. Randall도 이 술식을 1979년도에 처음으로 시도하였고 1985년도 `Journal of Plastic & Reconstructive Surgery`에 double opposing Z-plasty에 대한 자신의 경험과 장점, 부작용에 대하여 발표하였다.

II. 본론

1. 특징

Furlow method의 특징은 연구개가 구강점막과 비강점막에 작도한 거울상의 Z- 피판에 의하여 봉합 된다는 것이다. 따라서 두개의 피판의 전위에 의해 파열되었던 구개근이 생리적인 주행방향을 회복하게 되며, 경구개의 측방이완절개 없이 연구개의 길이를 증가 시킬 수 있게 된다.

2. 구개근 해부

연구개는 앞부분에 구개건막(palatal aponeurosis)이 있으며 이를 통해 경구개에 부착된다. 이 구개건막은 구개범거근(levator veli palatini m), 구개범장근(tensor veli palatini m), 구개인두근(palatopharyngeus m)이 부착되어 형성된다. 연구개의 후방부는 근육이 많이 움직일 수 있는 부위로서 구개범거근, 구개설근(palatoglossus m), 구개인두근 및 구개수근(uvula m)이 부착되어 있다.(그림.1,2) 이러한 구개근들 중에서 발성시 연구개인두폐쇄에 특



그림 1. 구강인두를 전면에서 관찰한 모습

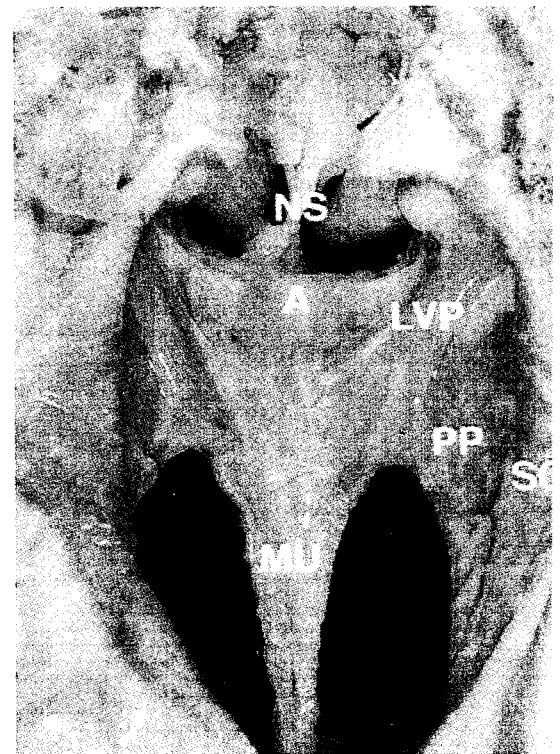


그림 2. 구강인두를 후면에서 관찰한 모습

HP : hard palate, H : hamulus, V : velum, U : uvula, HG : hamuloglossus, PP : palatopharyngeus SC : superior constrictor, L : larynx, E : epiglottis, LVP : levator veli palatini, NS : nasal septum, A : apomeurosis MU : musculus uvulae

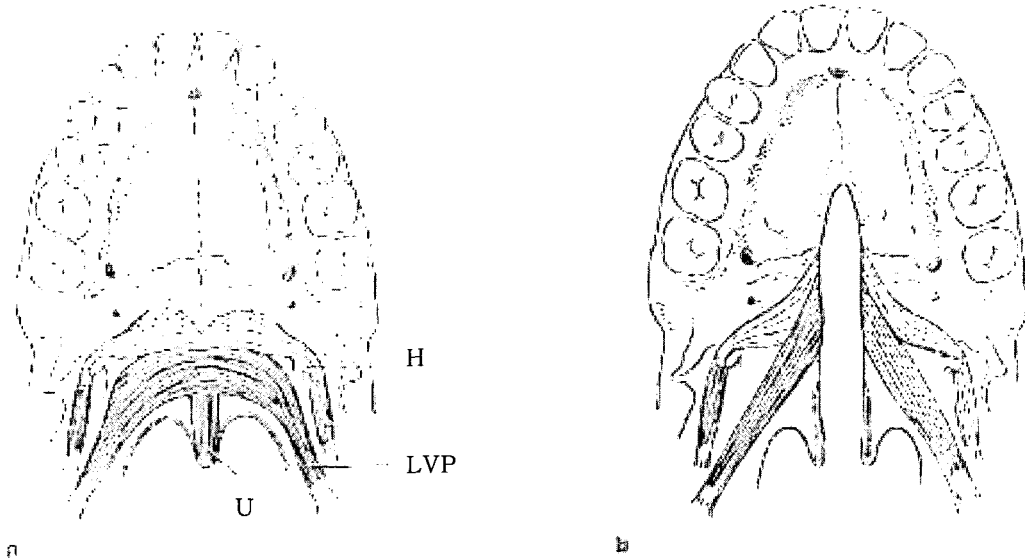


그림 3 . a : 정상 연구개 구조 모식도 - 구개범거근(LVP)이 연구개의 중앙 3분의 1에서 횡적인 근육대(transverse sling)을 형성하여 연구개의 후상방 운동에 중요한 역할을 한다. b : 구개열이 있는 경우의 연구개 구조 모식도 - 구개열이 있는 경우 구개범거근은 횡적으로 주행하기 보다는 종적인 주행방향을 가지게 된다.

이 구개범거근과 구개인두근이 중요한 역할을 한다.

구개범거근은 두개저의 청각관(auditory tube) 부위에서 전하방으로 내려와 구개건막에 종지 한다. Ruding(1964)과 Boorman(1985)의 보고에 의하면 이 근육은 중심선에서 서로 교차(decussated)된다고 하며, 보고서 마다 차이는 있으나 연구개 길이의 20%-50% 정도를 형성하는 것으로 알려져 있다. 해부학적으로 정상인 구개에서 양측의 구개범거근은 중앙에서 만나 횡적으로 이어진 대(sling)을 형성한다. 그 결과 이 근육의 수축은 구개수를 후상방으로 이동시켜 인두후벽과 접촉하게 하여 연구개인두 폐쇄를 만들어 내게 되는 것이다. 하지만 구개열을 동반한 구개에서 이 근육은 서로 중심선에서 교차하지 못하고 바로 경구개 후연의 구개 건막에 종지 하므로 횡적으로 존재하지 못하고 수축 시 오히려 연구개를 양측으로 더 벌리게 되어 비강으로의 공기흐름을 더욱 조장하게 된다. 따라서 시상(sagittal)으로 작용하는 구개범거근을 Z-plasty를 통해 전위시키면 횡적인 작용방향을 회복하게 되는 것이다.(그림 4)

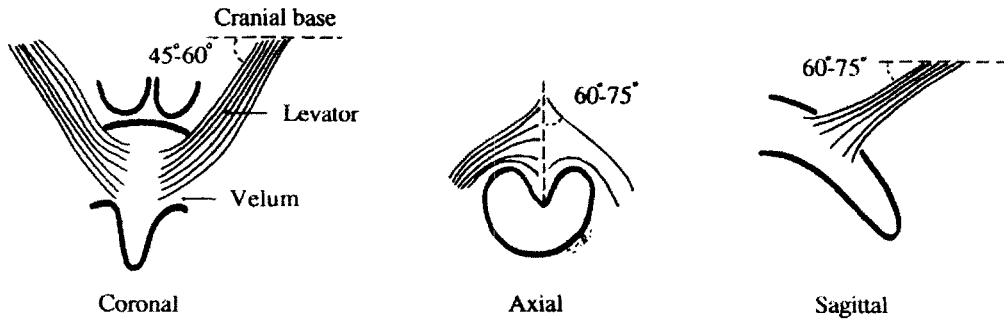


그림 4 . 구개범거근(levator veli palatini)의 주행 방향

구개인두근은 위로는 연구개 아래로는 갑상연골의 후연에 구개인두궁을 통해서 연결된 근육이다. Ruding(1964), Pernkopf(1980), Huang(1998) 등이 보고한 바에 의하면 이 근육 역시 연구개 길이의 50% 정도를 차지하며, 연구개로 삼입 시 두 부분(two head)으로 나누어지면서 들어가는데 이들이 구개범거근을 위아래로 지나게 된다. 이러한 관계는 구개봉선에 가까워 지면서 점차 모호해 지는데 중심부에서 구개범거근과 구개인두근이 서로 혼합되기 때문이다.

발음 시 구개인두근의 역할에 대해서는 여러 가지 주장이 존재한다. Dickson등(1975)은 구개인두근이 발음시 전혀 역할을 안한다고 주장하였지만, Seaver등(1980)은 근전도 검사를 통해 구개인두근의 활성을 관찰 할 수 있었으며, 구개범거근과 함께 활성을 나타내었다고 보고하였다. 이러한 사실로부터 Kuehn등(1982)은 발음시 연구개인두폐쇄는 구개범거근의 후상방으로의 작용과 구개인두근의 후하방으로 작용이 서로 합쳐져 연구개의 후방이동을 만들어낸 결과라고 주장하였다.(그림4) 또한 구개인두근은 연구개를 측하방으로 넓게 벌리므로 인두후벽과 접촉할 수 있는 부위를 확대시켜 연구개인두폐쇄를 더욱 용이하게 할 수 있게 한다.(그림 5)

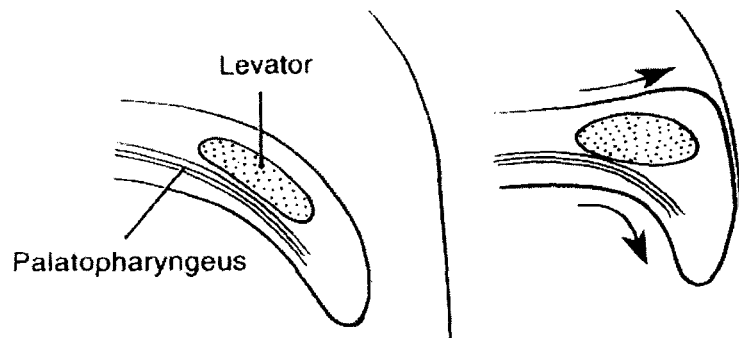


그림 5 . 연구개인두 폐쇄에 있어서의 구개범거근과 구개인두근의 작용.

수축시 구개뿔근은 연구개를 후상방으로, 구개인두근은 후하방으로 작용하여 연구개를 뒤로 이동시키게 되고, 그 결과 인두후벽과의 접촉에 의하여 연구개인두폐쇄가 이루어진다. 이 근육들은 연구개의 중앙부위에 위치하므로, 폐쇄시 연구개는 특징적인 `knee shape`을 나타내게 된다.

구개인두근과 구개뿔근은 서로 해부학적으로 서로 밀접하게 연결되므로 Furlow Z-plasty의 점막-근육피판에 의해 결국 동시에 횡적으로 재배열 된다.

3. Furlow`s Description

Furlow가 1985년에 발표한 방법을 간단히 나타내면 다음과 같다(그림 6)

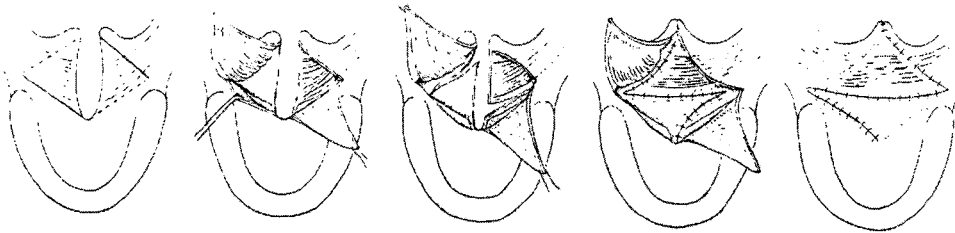


그림 6. A B C D E

- A- 2개의 거울상의 Z-피판을 구강점막과 비강점막에 작도한다. 이때 Z-피판의 중심선(central limb)은 구개열에 위치시킨다.
- B- 후방에 기저부를 둔 구강점막의 Z-피판에 구개근(Levator Palatopharyngeus muscle)이 포함되도록 거상하고 전방에 기저부를 둔 Z-피판에는 구강점막만 포함되도록 한다.
- C- 비강점막 역시 후방에 기저부를 둔 Z-피판에 구개근이 포함되도록 한다.
- D, E - 2개의 거울상의 Z-피판을 전위 시켜 구개근이 서로 교차 되도록 하여 연구개의 길이를 증가시킨다.

Furlow Z-plasty에 사용되는 구강점막과 비강점막, 두개의 Z-피판은 서로 거울상이다.

각각의 Z-plasty에 있어서 전방부에 기저부를 두는 Z-피판에는 점막 만이 포함되며, 후방에 기저부를 둔 Z-피판에는 구개근과 점막이 포함된다.

구개근과 점막이 포함된 구강측과 비강측의 Z-피판을 서로 전위시키면 구개열에 의해 나누어진 양측의 구개근이 서로 교차하게 정상적인 해부학적 구조와 유사한 주행방향을 회복하게 된다. 또한 경구개의 치조골 내측에 행하는 측방이완절개 없이 경구개의 봉합이 가능한데 이것은 경구개의 모양이 둥근 천정모양이기 때문이다.(그림 7) 구개열 부위에서 점막-골막 피판을 형성하여 거상 시키면 구개는 상방에 위치하더라도 연조직은 하방에 위치하게 되어 1차 봉합을 하기에 충분한 조직을 얻을 수 있다.

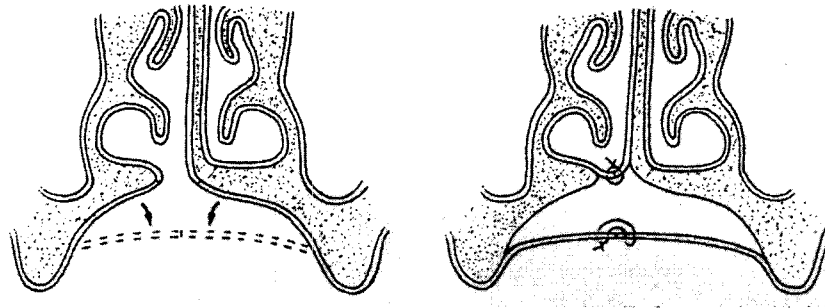


그림 7. 경구개의 점막-골막 피판이 거상 되어 수평으로 봉합 되는데, 경구개의 치궁이 높을수록 얻어지는 피판의 길이도 증가한다. 따라서 측방이완절개 없이도 경구개를 봉합할 수 있다.

4. 작도

이 술식을 행하는데 있어서 명심해야 할 점은

1. 비강면과 구강면에서 작도 되는 Z-plasty가 서로 거울상이어야 한다는 점
2. 각각의 Z-plasty에서 구개근은 후방에 기저부를 둔 피판에 포함되어야 한다는 점이다.

보통 구강측의 점막-근육 피판을 비강점막의 손상 없이 거상 하는 것이 가장 어려운데 따라서 술자가 오른손을 주로 사용하는 경우는 구강측의 후방에 기저부를 둔 Z-피판을 왼쪽에 위치하게 함으로써 좀더 용이하게 술식을 진행시킬 수 있다.

구강측에서 작도 시 Z- 피판의 측절개는 구상돌기(hamulus)까지 연장하다. 각각의 피판의 측절개는 후방에 기저부를 두는 경우 경구개의 후방부에 후연을 따라서 위치시키며, 전

방에 기저부를 두는 경우는 구개수(uvula)의 전방부에서 구상돌기(hamulus)를 잇는 선을 따라 절개하도록 한다. 이때 형성된 피판은 연구개의 대부분을 차지할 만큼 크며 대략 60°의 각을 형성하게 된다.(그림 8) 하지만 전방에 기저부를 둔 구강점막 피판에서는 80°에 가깝게 절개를 하여 후방에 기저부를 둔 점막근육피판이 전위 되었을 때 수혜부측 구개골에서 가능하면 멀리 후퇴되게 하여 점막근육 피판이 보다 횡적으로 배열되게 하여 준다.

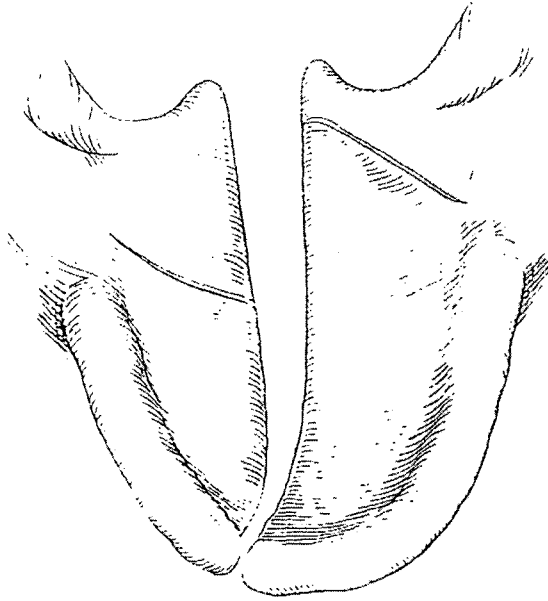


그림 8. 구강 측절개를 구상돌기 까지 시행한다

Z-plasty의 측절개를 행할 때 절개는 우선 점막까지만 절개하도록 한다. 박리는 구개열의 변연을 절개하면서 시작하도록 한다.(그림 9) 이 절개는 매우 중요하다. 그 이유는 이것을 통해서 구강과 비강의 봉합을 위하여 필요한 점막을 양측에 배분해 줄 수 있기 때문이다. 따라서 한쪽에 지나치게 박리를 많이 하는 경우나 다른 쪽에서 그 반대의 경우를 만드는 경우는 경우는 피하여야 한다. 연구개에 있어서 비강점막과 구강점막이 만나는 부위는 어느 정도 뚜렷한 선을 형성한다. 따라서 이 선을 조직점자 같은 기구로 연구개에 장력을 가한 상태에서 절개를 하면 된다. 파열부의 절개는 전방부는 경구개를 따라서 시행하며 이 절개 선으로 부터 점막-골막 피판을 거상한다. 이때 파열부 변연에서 골판이 손상되지 않도록 주의한다. 경구개에서 측방이완절개는 행하지 않는데 점막-골막 피판을 구개 천정에서 박리하여 아래로 떨어지게 하여 중앙에서 봉합 되도록한다. 경구개의 치궁이 높을수록 얻어지는 피판의 길이도 증가한다.

양측성 구순 구개 환자나 파열부가 넓은 환자의 경우는 구개궁이 낮거나 폭이 넓은 경우가 있는데 이 경우에도 점막-근육 피판의 내측면을 최대한 보존하여 일차봉합을 기대할 수 있다.

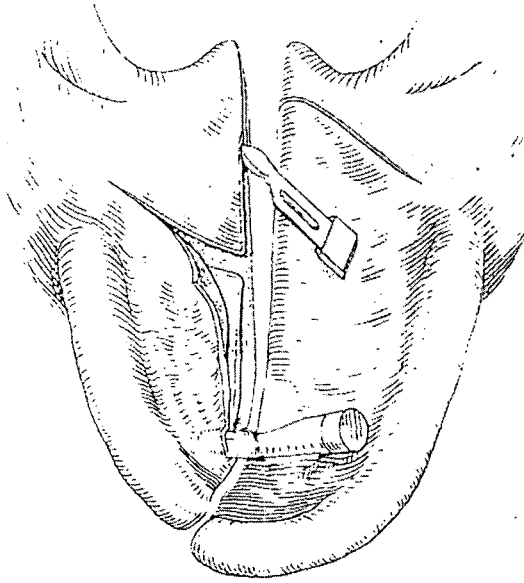


그림 9. 경구개의 점막-근육피판을 파열부 변연에서부터 거상 한다. 경구개의 측방이완절개는 행하지 않는다.

이것을 끝나면 후방기저 Z-피판을 거상한다. 절개선을 파열부의 변연을 포함하면서 측방으로 연장하여 구개근이 피판에 포함되도록 한다. 구개근이 골에 삽입되는 부위를 절개하고 하방의 비점막과도 조심스럽게 박리하여 점막이 천공되지 않도록 한다.(그림 10)

Z-피판의 측절개를 계속 진행하고 피판을 거상할 때 구개건막(palatal aponeurosis)도 절개 하도록 한다. Z-plasty는 피판 고유의 각도로 인하여 이러한 작업을 보다 용이하게 진행할 수 있게 해 준다.(그림 11)

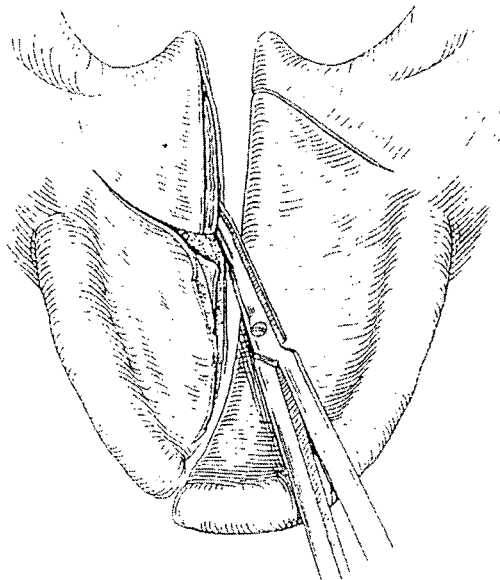


그림 10. 후방기저 피판을 구개근과 함께 거상 시킨다. 구개근이 골에 삽입되는 부위를 우선 분리한 후 하방의 비점막이 천공되지 않도록 조심스럽게 박리한다

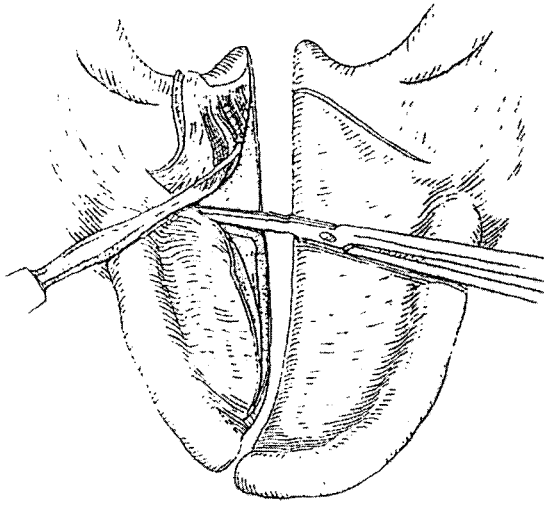


그림 11. 구개건막의 절단.
측방에서는 구개근을 Freer elevator를 이용하여 비강점막에서 거상하는 모습이다

일단 구개건막이 Z-피판의 측절개에 의하여 완전히 분리되면, Freer elevator를 이용하여 측방에서부터 내측 익돌근(medial pterygoid m), 구개 범장근(tensor veli palatini m), 상인두 수축근(superior constrictor pharyngeus m)을 둘러싸고 있는 근막과 하방의 비점막을 비교적 용이하게 박리할 수 있으며 파열부를 가로지르도록 피판을 돌릴 수 있게 한다.(그림 12)

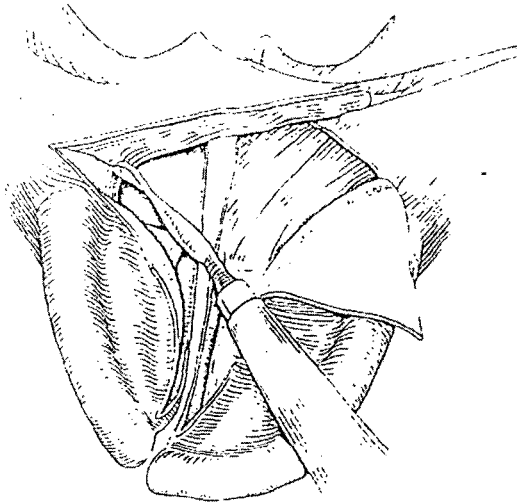


그림 12. 구개건막이 완전히 분리되면, 구개근의 측방에 위치한 상인두수축근(superior constrictor pharyngeus)의 근막으로부터 Freer elevator를 이용하여 구개근을 박리

이것이 완성되면 전방기저 Z-피판을 형성한다. 전방기저 Z-피판은 순수한 점막피판으로 대구개공 부근까지 박리하여 전위를 용이하게 하도록 한다.

비강측의 Z-plasty는 구강측의 거울상이다. 따라서 비강측 후방기저 Z-피판 역시 구개근을 포함하게 되며, 이 피판의 측절개는 경구개의 후연을 따라 진행하게 된다. 이때 봉합이 용이하도록 약 2mm의 비강점막을 경구개의 후방에 남겨 두도록 한다. 구강측에서의 후방기저 피판 형성 때와 마찬가지로 이 절개를 통하여 구개전막을 분리하여 피판이 파열부에서 전위될 수 있게 해 준다. 비강측의 전방기저 Z-피판은 반대편 비강점막에서 시행하면 된다. 비강면의 Z-plasty 시행 시 측절개는 Eustachian관 (lip of Eustachian orifice)에서 끝내도록 한다. 경구개 부위에서는 점막-골막 피판을 형성하며, 필요한 경우 서골피판(vomer flap)을 형성하여 1차 봉합이 가능하도록 한다.(그림 13)

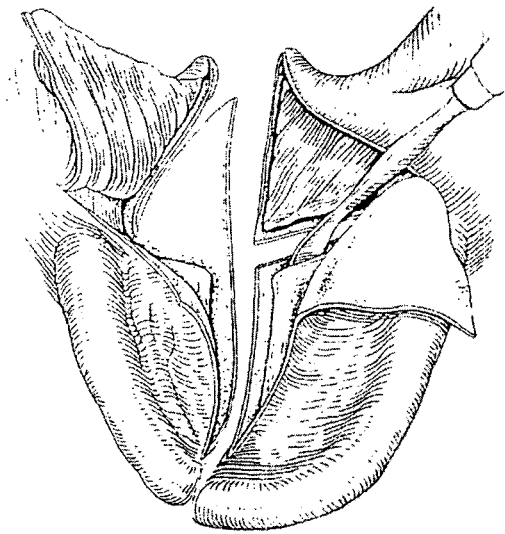


그림 13. 비강면의 Z-plasty를 시행하는 모습. 측절개는 Eustachian orifice에서 끝내도록 한다. 경구개측의 비강면에서 점막-골막 피판을 형성하여 비강측 파열부의 봉합을 가능하게 한다

5. 봉합

봉합 시 파열된 구개수(uvular tag)가 회복되도록 한다. 비강의 Z-피판을 전위 시켜 한쪽의 구개근이 파열부를 지나 재배열 되도록 한다. 전방부에서는 서골 피판을 형성하여 측방의 비강점막, 또는 점막-골막 피판과 봉합한다.(그림 14)

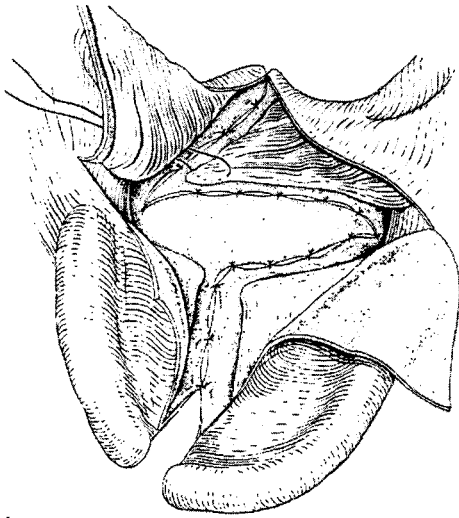


그림 14. 비강 Z-피판이 전위되면 구개근은 후내방에 재배열 된다.

비강면의 Z-피판의 봉합이 완료되면, 구강면의 Z-피판을 전위 시켜 구개근이 파열부를 지나 전위되도록 위치시킨다. 경구개의 점막-골막 피판을 수평면에 위치시켜 mattress 봉합을 시행한다. 서로 교차된 구개근 전방으로 봉합된 구강점막층과 비강점막층 사이에는 수직적인 사강이 존재하게 되지만 곧 혈전으로 폐쇄되므로 창상 치유에 있어서는 별다른 문제가 야기되지 않는다. 비강의 Z-피판은 일반적으로 양측 피판이 장력 없이 근접이 가능하지만, 구강의 Z-피판을 근접시키기 위해서는 어느 정도의 back-cut이 필요하다. 이때 노출된 부위는 2차 치유에 의하여 역시 별다른 문제 없이 폐쇄된다.(그림15)

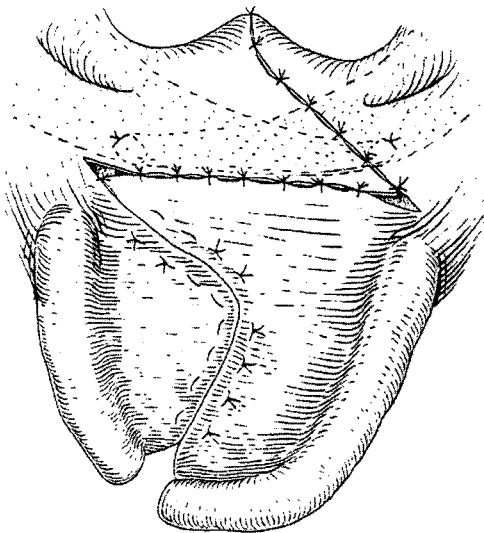


그림 15.봉합이 완성되면 연구개에는 종축방향으로의 봉합이 존재하지 않으며, 경구개에는 파열부의 중심선에만 봉합선이 존재한다

III. 고찰

Furlow는 처음 자신의 술식을 발표하면서 double opposing Z-plasty가 모든 경우의 구개열에 유용하게 사용할 수 있다고 주장하였지만, 파열폭이 넓은 구개열 환자에서도 과연 이 술식이 유용한지는 아직 논란 거리이다. Huang등(1998)은 구개열이 큰 경우 Z-피판의 전위를 장력 없이 행하기가 힘들며 마치 활시위를 구개천정에 위치시킨 듯이 되어 연구개의 후상방 변위를 통한 연구개 인두의 폐쇄가 힘들 것이라고 주장하였다. Chen등(1994)은 이차 연구개인두폐쇄부전(secondary velopharyngeal insufficiency)의 경우에 이 술식을 사용하여 18명의 환자 중 16명에 있어서 발음개선의 효과를 관찰하였고 이들 중 15명의 경우 비인두내시경으로 관찰한 연구개인두폭 (velopharyngeal gap)이 5mm이하였다고 보고하였다. 또한 점막하구개열의 경우에 있어서 30명의 환자 중 29명에 있어서 연구개인두폐쇄를 관찰하였는데 술전 검사시 12세 이하의 환자의 경우는 연구개 인두폭이 5mm 이하인 경우, 12세이상의 환자의 경우는 2mm 이하인 경우 성공율이 높았다고 보고 하였다. 또한 Seagle등(1999)도 역시 연구개 인두폭이 8mm 이하인 경우 연구개인두폐쇄부전을 보이는 점막하구개열환자에 Furlow Z-plasty를 시행했을 때 성공율이 높았다고 보고하였다.

많은 저자들이 이 술식의 성공율과 성(gender)의 상관관계에 대하여 특별한 의미를 두고 있지 않지만, Katleen등(2001)은 남성환자에 있어서만 통계적으로 유의성 있는 술 후 연구개인두폐쇄부전의 해결을 관찰 할 수 있었다고 보고 하였고, 그들은 이러한 이유를 성에 따른 연구개인두 판막 작용(velopharyngeal valving mechanism : Meckern(1970))의 차이에서 찾고 있다.

몇몇 저자들은 Furlow 술식의 적응증을 선택하는 기준으로 다음과 같은 것들을 제시하고 있다. 비인두 내시경으로 관찰된 연구개인두 간격(velopharyngeal gap size)이 작은 경우, 연구개가 비정상적으로 측후상방 상승되는 경우, 연구개 후연에서 홈통(trough)이 형성되는 경우, 구개범거근의 구개건막으로의 비정상적인 종지, 측방두부계측사진상 연구개-인두 간격이 작은 경우에 효과가 있다고 보고 하고 있다.

Linda등(1999)은 Furlow Z-plasty가 적용되는 case를 선별하기 위하여 인두 깊이/연구개 길이 비(pharyngeal depth/velar length ratio)에 대한 고려가 필요하다고 주장한다.(그림 16) 인두 깊이는 수술에 의하여 변화되지 않는 값이다. 따라서 Furlow Z-plasty에 의하여 연구개 길이가 변하게 되면 이 비율이 변하게 되는데 그의 연구에 의하면 이 술식을 통하여 술 후 완전한 연구개인두폐쇄가 가능하게 된 환자들은 그렇지 못한 환자에 비하여 술전에 낮은 비율을 나타냈다.

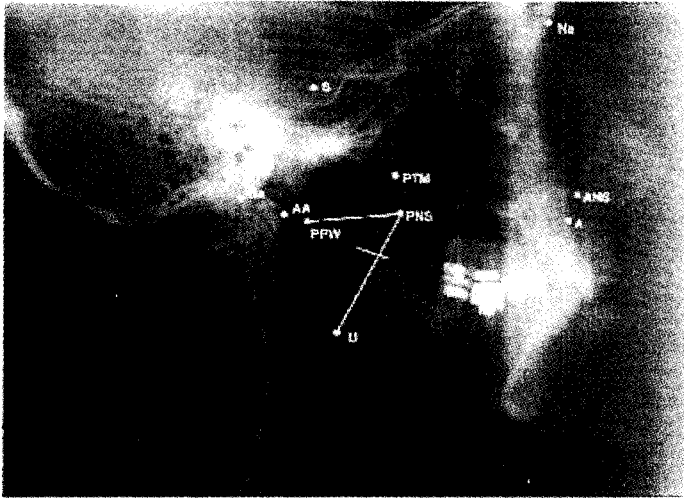


그림 16.
 Pharyngeal depth
 = PPW - PNS
 Uvular length
 = PNS-U
 PNS - posterior nasal spine
 U - uvula
 PPW- Posterior pharyngeal wall

또한 술후의 비율과 비교해 볼 때 연구개인두폐쇄부전이 나타난 환자에서 더 많은 비율 변화를 나타내었는데 이는 인두 깊이가 대체로 작은 경우가 이 술식이 효과가 있다는 것을 의미 한다.(그림 17)

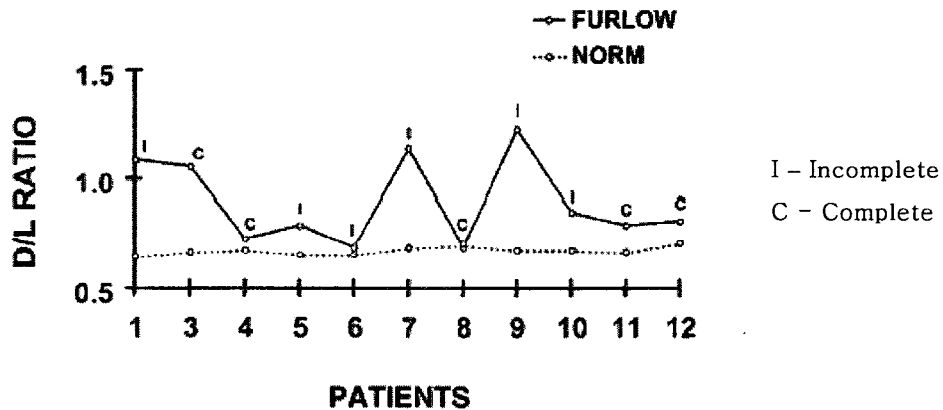


그림 17 . Furlow Z - Plasty를 시행한 후 depth/length ratio와 술 후 연구개 폐쇄 부전의 잔존에 대한 비교 표. 환자 3을 제외하고는 전반적으로 폐쇄 부전이 잔존하는 경우 depth/length ratio가 높은 상태임을 알 수 있다.

Furlow Z-plasty를 시행하게 되면 연구개의 해부학적 구조가 변하게 된다(그림 18). Z-피판의 전위에 의해 연구개의 길이가 증가하게 되며, 구개근의 교차에 의해 회복된 연구개는 정상치보다 두껍게 되고, 시상적으로 주행하던 구개범거근은 횡적으로 재배열되므로 술전에 관찰되던 trough가 더 이상 관찰되지 않게 된다. 비록 이 술식이 연구개인두폐쇄에 있어 효과적이라고 여러 저자들이 보고 하고 있지만, 이러한 효과가 생리적인 해부학적 구조

를 회복해서 이룩되는 것은 아닌 듯 하다. Huang(1998) 등은 정상인에서 관찰되는 구개근의 배열은 오히려 기존의 연구개 근성형술(straight intravelar myoplasty)에서 이룩된다고 보고하고 있다. Furlow 등은 Z-plasty를 통한 점막-근육 피판의 전위에 의해 구개범거근이 서로 교차되면서 해부학적 횡적 위치로 재배열된다고 주장하였지만, Huang등의 연구에 의

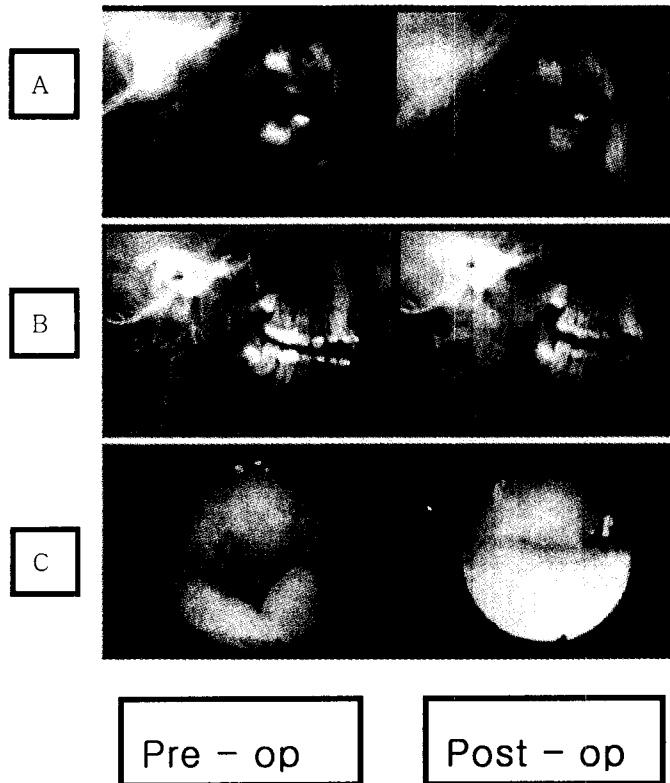


그림 18 . Furlow Z-plasty이후의 변화 연구개 변화 양상

- A. 술전에 비하여 연구개 길이가 증가한 것을 알 수 있다.
- B. 술전에 비하여 연구개의 두께가 증가하였다.
- C. 술전에 관찰되던 홈통(Trough)이 사라지고 비인두경으로 관찰시 연구개 인두 폐쇄가 관찰되었다.

의하면 실제 정상인의 구개에서 구개범거근은 구개봉선(palatine raphe)의 일부에서만 교차될 뿐 Z-피판 전위에 의해서 관찰되는 정도로 구개근이 중앙선을 가로질러 배열하지는 않는다고 보고하고 있다. 또한 인위적으로 만들어낸 구개근의 교차가 서로 대칭적으로 이루어지지 않을 경우 술 후 비대칭적인 연구개 운동을 야기할 수 있으며, Z-plasty의 전위에 의해 재배치된 구개수근(uvula m)은 결국 해부학적으로 비정상적인 위치로 배열하게 되는 것이다. 그리고 Furlow Z-plasty를 파열부가 넓은 구개열에 사용하는 경우 비록 Z-피판에 의하여 구개열의 폐쇄는 가능하지만, 구개근에 장력이 가해지게 되어 구개범거근과 구개인두근의 연구개인두폐쇄 작용을 약화시킬 수 있다. 하지만 이러한 변화 양상이 연구개인두폐쇄 부전을 해결 하는 데는 잇점으로 작용하는 듯하다. Furlow는 Z-plasty 피판을 전위하여 약 2cm 정도 구개근이 서로 교차하도록 하였는데, 이러한 양측 구개범거근의 교차는 연구개를 정상보다 두껍게 만든다. 이러한 현상이 비록 비정상적이라 할지라도 연구개의 비강측

면과 인두후측벽 사이의 간격을 감소해주는 효과를 나타내게 되어 조음생리적 측면에서는 도움이 되는 변화라 하겠다. Furlow는 자신의 술식이 연구개인두폐쇄에 효과가 있는 이유를 주로 구개근의 횡적 재배열에서 찾고, 연구개 길이 증가나 연구개 두께증가 등은 부수적인 잇점(incidental benefit)으로 간주하였지만, 연구개인두폐쇄에 기여하는 요인이 다양하며, 환자에 따라 주로 기여하는 요인이 다를 수 있다는 점에서 Furlow Z-plasty가 연구개인두폐쇄에 효과가 있는 점을 이러한 해부학적 변화에서 찾는 것도 의미 있다 하겠다.

또한 Furlow Z-plasty는 기존의 연구개 근성형술에 비하여도 장점을 가진다. 각각의 근육은 점막-근육 피판을 형성하여 전위되므로 비강측이나 구강측 중의 한쪽의 점막만 피판에서 박리된다. 이러한 피판의 형성은 구개근을 양측의 점막에서부터 모두 박리하고 파열부 절개를 통하여 경구개와 구개건막에서 구개근을 분리하여 교차보다는 측면연만을 연결하는 기존의 연구개 성형술(intra-velar veloplasty)에 비하여 피판형성을 보다 용이하게 하며 중앙선에 반흔이 생기지 않으므로 술 후 반흔 수축에 의한 연구개 길이 감소를 방지하며, 또한 Z-plasty를 통한 장력 완화는 비누공형성(fistula) 가능성을 낮추어 주는 동시에 연구개 길이 증가의 효과를 나타낸다.

Z-plasty를 통하여 경구개에서 조직을 끌어오지 않고도 연구개의 길이를 늘려 줄 수 있으므로 경구개에 측방이완 절개를 해줄 필요가 없다. 따라서 치조골의 내측면에 반흔조직을 형성하지 않으므로 중앙모 성장에 있어서 pushback이나 von Langenbeck 방법에 비하여 장점이 있다고 할 수 있다. 또한 경구개와 연구개가 모두 한번의 수술로 폐쇄 될 수 있고 또한 1세 정도의 조기에 시행되므로 Schweckendiek의 2단계 구개봉합술에 비하여 환자의 언어습득에 있어 더욱 생리적인 해부학적 구조를 만들어 줄 수 있다.

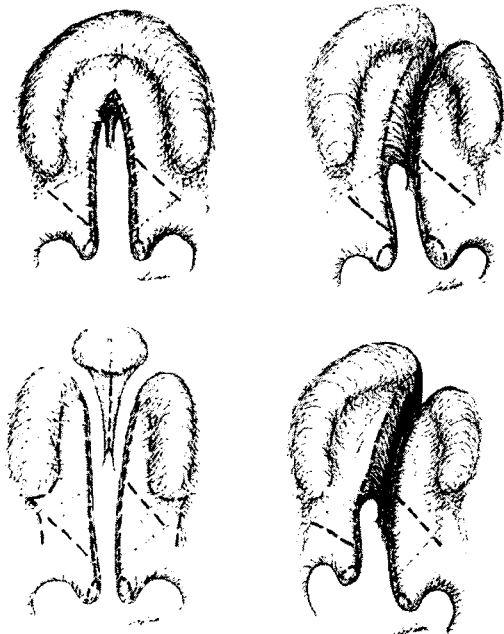


그림 19. Randall 과 LaRossa의 변형 술식. 대부분의 경우에 있어서 Z-피판은 60°로 형성한다. 하지만 연구개가 짧은 경우 이 각은 더 커지게 된다. 따라서 서로 비대칭적인 구개를 봉합하는데 있어서 비대칭적인 Z-피판을 형성하도록 한다.

폭이 좁은 Cleft(narrowest cleft)를 제외하고는 장력 없이 피판을 봉합하기 위하여 대부분의 경우 von Langenbeck-type 절개를 준다

하지만 이 술식의 최대 단점은 술식이 어렵다는 것이다. 일단 점막을 점막-근육 피판에서 박리하기가 용이 하지 않으며 경구개에서 비강점막의 봉합등이 처음 이 술식을 시행하는 경우에 있어서 쉽지는 않다. 또한 몇몇 저자들은 Furlow Z-plasty를 폭이 좁은 구순열이나 점막하 구개열에만 사용할 것을 주장하고 있으나 Randall 과 LaRossa 등은 변형 술식을 통하여 대부분의 구개열에서 사용하고 있다(그림 19).

참고 문헌

Furlow LT Jr. Cleft palate repair by double opposing Z-plasty. *Plast Reconstr Surg.* 1986 Dec;78(6):724-38.

Randall P, LaRossa D, Solomon M, Cohen M. Experience with the Furlow double-reversing Z-plasty for cleft palate repair. *Plast Reconstr Surg.* 1986 Apr;77(4):569-76.

Jackson IT, McLennan G, Scheker LR. Primary veloplasty or primary palatoplasty: some preliminary findings. *Plast Reconstr Surg.* 1983 Aug;72(2):153-7.

Witzel MA, Clarke JA, Lindsay WK, Thomson HG. Comparison of results of pushback or von Langenbeck repair of isolated cleft of the hard and soft palate. *Plast Reconstr Surg.* 1979 Sep;64(3):347-52.

Schweckendiek W, Doz P. Primary veloplasty: long-term results without maxillary deformity. a twenty-five year report. *Cleft Palate J.* 1978 Jul;15(3):268-74.

Dickson DR. Anatomy of the normal velopharyngeal mechanism. *Clin Plast Surg.* 1975 Apr;2(2):235-48.

Seaver EJ 3rd, Kuehn DP. A cineradiographic and electromyographic investigation of velar positioning in non-nasal speech. *Cleft Palate J.* 1980 Jul;17(3):216-26.

Kuehn DP, Folkins JW, Cutting CB. Relationships between muscle activity and velar position. *Cleft Palate J.* 1982 Jan;19(1):25-35.

Sie KC, Tampakopoulou DA, Sorom J, Gruss JS, Eblen LE. Results with Furlow palatoplasty in management of velopharyngeal insufficiency. *Plast Reconstr Surg.* 2001 Jul;108(1):17-25; discussion 26-9.

Kirschner RE, Wang P, Jawad AF, Duran M, Cohen M, Solot C, Randall P, LaRossa D. Cleft-palate repair by modified Furlow double-opposing Z-plasty: the Children's Hospital of Philadelphia experience. *Plast Reconstr Surg.* 1999 Dec;104(7):1998-2010; discussion 2011-4.

Seagle MB, Patti CS, Williams WN, Wood VD. Submucous cleft palate: a 10-year series. *Ann Plast Surg.* 1999 Feb;42(2):142-8.

Gunther E, Wisser JR, Cohen MA, Brown AS. Palatoplasty: Furlow's double reversing Z-plasty versus intravelar veloplasty. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998 Nov;35(6):546-9.

Huang MH, Lee ST, Rajendran K. Anatomic basis of cleft palate and velopharyngeal surgery: implications from a fresh cadaveric study. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Mar;101(3):613-27; discussion 628-9.

McWilliams BJ, Randall P, LaRossa D, Cohen S, Yu J, Cohen M, Solot C. Speech characteristics associated with the Furlow palatoplasty as compared with other surgical techniques. *Plast Reconstr Surg.* 1996 Sep;98(4):610-9; discussion 620

Lindsey WH, Davis PT. Correction of velopharyngeal insufficiency with Furlow palatoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996 Aug;122(8):881-4.

Chen PK, Wu J, Hung KF, Chen YR, Noordhoff MS. Surgical correction of submucous cleft palate with Furlow palatoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1996 May;97(6):1136-46; discussion 1147-9.

Brothers DB, Dalston RW, Peterson HD, Lawrence WT. Comparison of the Furlow double-opposing Z-palatoplasty with the Wardill-Kilner procedure for isolated clefts of the soft palate. *Plast Reconstr Surg.* 1995 May;95(6):969-77.

Hudson DA, Grobbelaar AO, Fernandes DB, Lentin R. Treatment of velopharyngeal incompetence by the Furlow Z-plasty. *Ann Plast Surg.* 1995 Jan;34(1):23-6.

Chen PK, Wu JT, Chen YR, Noordhoff MS. Correction of secondary velopharyngeal insufficiency in cleft palate patients with the Furlow palatoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1994 Dec;94(7):933-41; discussion 942-3.

Horswell BB, Castiglione CL, Poole AE, Assael LA. The double-reversing Z-plasty in primary palatoplasty: operative experience and early results. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Feb;51(2):145-9; discussion 149-50.

Spauwen PH, Goorhuis-Brouwer SM, Schutte HK. Cleft palate repair: Furlow versus von Langenbeck. *J Craniomaxillofac Surg.* 1992 Jan;20(1):18-20.

< 약 력 >

1982.2	서울대치대 졸업
1988.8 -1996.2	전남대학교 강사, 조교수, 부교수
1993.8 -1994.8	독일 튀빙엔대학교 악안면외과 교환교수
1998.12 -1999.11	Research Fellow, Laboratory for the Study of Skeletal Disorders and Rehabilitation, Harvard Medical School
1996.3 - 현재	서울치대 부교수