



# How to Adjust the Thickness of the Spreader Graft in Nasal Valve Collapse

Young Nam Kim<sup>ID</sup>, Jong Gyu Lee<sup>ID</sup>, Ju Yeob Lee<sup>ID</sup>, and Kyoung Rai Cho<sup>ID</sup>

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

## 비밸브 허탈 교정을 위한 펼침이식 두께의 조정 방법

김영남 · 이종규 · 이주엽 · 조정래

인제대학교 상계백병원 이비인후과

Received July 6, 2022

Revised August 5, 2022

Accepted August 8, 2022

Address for correspondence

Kyoung Rai Cho, MD, PhD  
Department of Otorhinolaryngology-  
Head and Neck Surgery,  
Inje University  
Sanggye Paik Hospital,  
1342 Dong Il-ro, Nowon-gu,  
Seoul 01757, Korea  
Tel +82-2-950-1104  
Fax +82-2-935-6220  
E-mail entrl@naver.com

Nasal valve collapse is one of the causes of nasal obstruction and must be considered in patients with nasal obstruction. There are several surgical procedures available to treat nasal valve collapse. Spreader grafts can be used in the treatment of nasal valve collapse by widening the internal nasal valve angle and maintaining the widened angle. However, this procedure requires sufficient amount of cartilage harvested from the nasal septum. Especially, in cases of secondary rhinoplasty or some primary nasal surgery with thin septal cartilage, it is difficult to harvest an appropriate amount of cartilage from the septum. Here, we describe an effective technique for using septal cartilage and TnR Nasal Mesh® (T&R Biofab Co., Ltd) for spreader grafts with appropriate thickness in nasal valve collapse.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2022;65(9):557-60

**Keywords** Allografts; Nasal obstruction; Polycaprolactone; Rhinoplasty.

## 서론

비폐색을 유발하는 대표적인 원인으로는 비중격과 비갑개의 해부학적 이상을 들 수 있다. 그러나 비폐색을 호소하는 환자들 중 13%는 비밸브의 기능저하가 원인이며<sup>1)</sup> 이를 평가하기 위해서는 비밸브를 이루는 여러 해부학적 구조물에 대한 이해가 필요하다. 내비밸브(internal nasal valve)는 비강에서 단면적이 가장 좁은 부분으로 비중격, 상외측비연골(upper lateral cartilage), 미측(caudal end) 그리고 하비갑개의 전단(anterior end)으로 이루어져 있고, 외비밸브(external nasal valve)는 비주(columella), 비강저 그리고 비익연(alar rim)으로 이루어져 있다.<sup>2)</sup> 두 부위에서의 공기 흐름이 모두 중요하나 일반적으로 내비밸브에서의 저항이 가장 크며 비강

내 단면적이 조금만 넓어지거나 좁아져도 공기의 흐름에는 큰 변화가 일어난다. 비밸브 기능저하로 인한 코막힘을 치료하기 위해서는 문제가 있는 부위를 정확히 특정한 후 상황에 맞는 술식을 선택해야 하며, 기본적인 치료원칙으로는 비밸브의 단면적을 넓히고 외측벽의 지지력을 강화하여 비강 내 기류 속도를 낮추며 음압 생성을 최소화하여 공기의 흐름을 원활하게 하는 것이다. 이렇게 비밸브 구조의 해부학적 이상에 대해 비호흡을 개선시키는 수술적 치료를 모든 코성형술을 통틀어 기능적 코성형술(functional rhinoplasty)이라 하며, 비밸브 기능저하인 환자는 기능적 코성형술의 대표적인 수술 대상자이다.<sup>3)</sup>

비밸브 기능저하의 수술적 치료기법으로 내비밸브 허탈시 펼침이식(spreader graft), 나비이식(butterfly graft), flaring 봉합법(flaring suture) 등이 있고 외비밸브 허탈시 비익 널빤지 이식(alar batten graft), 비익연 이식(alar rim graft) 등이 사용되는데 기능저하를 유발하는 해부학적 위치에 따라 적

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

절한 술식을 선택하게 된다. 그중에서도 필침이식은 비밸브 단면이 좁아져 기능저하가 있는 환자에게 증상 호전을 위해 가장 대표적으로 사용되고 있으며, 이식편의 크기, 두께, 위치에 따라 다양한 임상적 효과를 보인다. 특히 이차 코성형술이나 외상력 없이 비중격 연골이 매우 얇고 약한 환자들, 외상으로 인해 비중격 연골 소실 정도가 심한 사람들에게 필침이식이 필요한 경우 충분한 양의 연골을 확보하기 힘든 경우가 많으며, 이개연골과 늑간연골을 채취하여 대체 사용할 수 있지만 특유의 굴곡형태와 공여부위 절제가 필요한 침습성이 추가되는 부담이 있다. 이에 저자들은 TnR Nasal Mesh® 활용을 통해 기능적 코성형술에서 필침이식의 효과를 증진시키기 위한 간단한 술식을 소개하고자 한다.

## 방 법

### 필침 이식의 이식편 제작

통상적인 비중격 연골채취술의 방법으로 수술을 진행한 뒤 적어도 10 mm 이상의 L-strut를 보존하고 비중격 연골의 후하방 경계로부터 직사각 형태로 이식에 사용할 연골을 채취하여 2개의 필침이식용 연골편을 확보한다. 이식편은 보통 양측에 하나씩 삽입하지만 비배부의 만곡이 있는 경우 교정을 위해 양측 두께를 다르게 하거나 비밸브 허탈이 있는 한쪽에만 삽입하기도 한다. 먼저 비-연골 접합부로부터 비중격을 따라 전 비중격각(anterior septal angle)까지 놓일 수 있는 이식편을 만든다. 채취한 연골이 충분히 두껍고 크기가 클수록 적절한 이식편을 만들기 수월하다는 장점이 있으며, 이식편 선단(cephalic)의 폭은 넓게, 면은 비스듬하게 시작하여 말단(caudal)부로 갈수록 폭이 서서히 좁아지게 해야 필침 효과가 커진다.<sup>3)</sup>

저자들은 TnR Nasal Mesh® (0.8×25×40 mm; T&R Biofab Co., Ltd, Siheung, Korea)를 기존의 이식편에 추가로 사용하여 충분한 두께를 얻을 수 있었다. TnR Nasal Mesh®는 polycaprolactone (PCL)으로 구성된 다공성의 흡수성 인공 삽입물로 두꺼져, 악안면, 치과 등 다양한 영역의 수술에서 재료로 사용되고 있다.<sup>4)</sup> 이는 체내에서 이산화탄소와 물로 가수분해되며 분해되는데 재료의 두께와 삽입 위치에 따라 차이가 있지만 24개월 가량의 시간이 소요되는 것으로 알려져 있다.<sup>5,6)</sup> 저자들은 앞서 소개한 재료 외 TnR Nasal Mesh® (0.5×50×50 mm)를 추가로 구비하여 필요에 따라 적절한 두께의 재료를 선택하고 있다. 본 증례에서는 0.8 mm 두께의 TnR Nasal Mesh®를 절제하여 채취한 연골과 동일 모양으로 제작하나 필침이식편과 동일한 크기 또는 약간 작은 크기로 만들어 중첩시킨 후 5-0 poly-dioxanone (PDS; Ethicon,

Somerville, NY, USA) 봉합사로 고정하였다(Fig. 1). 필침이식편보다 더 큰 크기로 만들지 않는 이유는 TnR Nasal Mesh®를 점막 및 연부조직에 직접 맞닿지 않게 함으로써 발생 가능한 염증반응을 최소화하기 위함이었다.

### 이식편의 삽입

이식편의 삽입에는 외비 접근법을 사용하였으며, 지주관통(transcolumella) 절개 후 피부 연조직 부위를 들어 상외측 연골 및 비중격 연골의 접합부위까지 비배부 비중격 양측면을 충분히 박리한다. 상외측 연골과 비중격 연골 사이, 비중격의 양측으로 이식편을 삽입한 후 PDS 5-0 봉합사로 고정한다. 봉합사는 가쪽에서부터 상외측 연골, 이식편, 비중격을 차례로 관통한 다음 반대편도 역순으로 관통하고 처음 시작 위치로 돌아와 수평 석상(horizontal mattress) 형태로 묶어주면 양측 상외측 연골이 바깥쪽으로 밀리며 비밸브가 넓어진다(Fig. 2).<sup>3,7)</sup>

## 결 과

코성형술에서 필침이식 기법은 비밸브 기능저하 환자군을 포함하여 다양한 환자군의 증상 호전을 위해 활용되고 있다. 하지만 사용 가능한 비중격 연골의 양은 제한되어 있고 이식편의 두께, 크기에 따라 필침이식의 효과는 차이를 보이며 특히 이전에 비중격 교정술, 코성형술을 받았던 환자나 동양인에서 흔히 볼 수 있는 매우 얇고 약한 비중격 연골을 가질 경우 충분한 양의 연골이식편을 채취하는데 어려움이 있을 수 있다.<sup>8)</sup> 이개연골이나 늑간연골을 추가로 사용할 수도 있으나 수술 범위 이외의 다른 곳에 추가적인 절개가 필요하여 수술 소요시간이 길어지고 환자의 통증 및 추가적인 흉터가

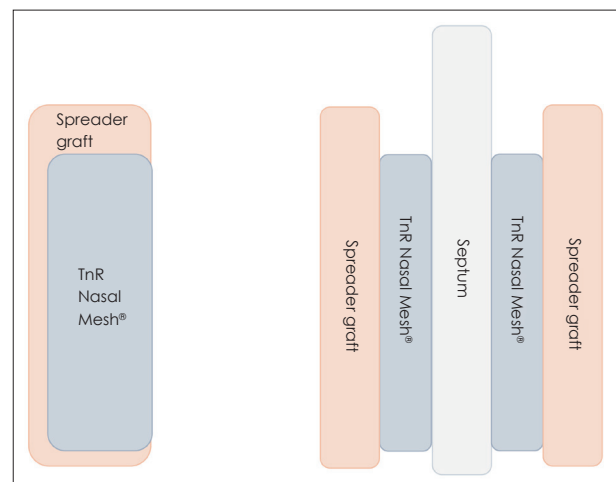


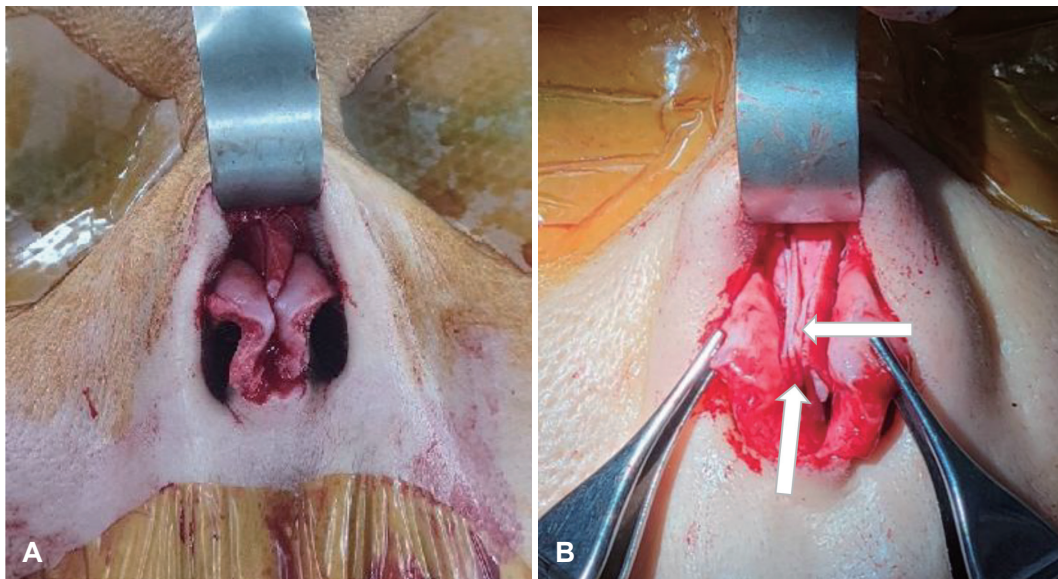
Fig. 1. A diagram image of spreader grafts made up of harvested septal cartilage and the TnR Nasal Mesh® (T&R Biofab Co., Ltd).

생긴다는 단점을 가지고 있는데 이러한 한계점을 극복하기 위하여 TnR Nasal Mesh®를 추가로 사용하게 되었다.

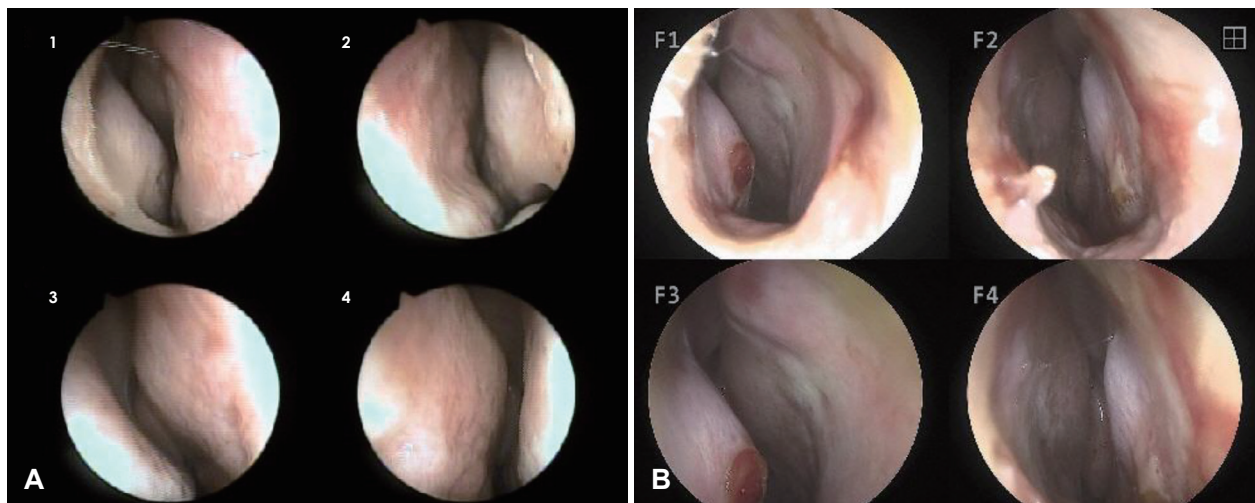
현재 시중에는 많은 종류의 재료가 이식에 사용되고 있으며 크게 흡수성과 비흡수성으로 나뉜다. 대표적인 비흡수성 재료로는 silicone, expanded polytetrafluoroethylene (Gortex®; Surgiform Technology, Lugoff, SC, USA) 등이 있으며 이러한 재료들은 주변조직으로 흡수되지 않아 이식물의 이동, 돌출, 경화, 감염 등의 위험성이 있다.<sup>9)</sup> 따라서 비흡수성을 대신하여 흡수성 이물이식 재료가 개발되었으며 이 중 PDS, porous high-density polyethylene (pHDPE; Medpor®; Stryker, Kalamazoo, MI, USA) 같은 재료는 흡수되기까지

소요 시간이 채 6개월 이내로 빠르게 녹기 때문에 지지력이나 강도에 문제가 생길 가능성이 존재했다. 반면 PCL은 낮은 온도에서도 잘 녹는 특성과 좋은 생체 적합성, 염증에 강한 장점이 있는 것으로 보고되고 있다.<sup>5)</sup> 또한 이식 이후 주변 조직에 정상적으로 존재하는 다양한 세포들이 지지체 내부로 이동하는 것을 허용하여, 콜라겐 등과 같은 세포 외 기질의 생성을 유도하여 수술 시 손상된 주변 조직의 재건에 기여하며 재료 자체의 유연성이 좋고 조작이 어렵지 않아 필요한 모양에 맞추어 재단 후 바로 쉽게 사용 가능하다는 장점이 있다.<sup>4)</sup>

한계점으로는 재료의 두께와 삽입 위치에 따라 차이가 있지만 TnR Nasal Mesh®의 완전 흡수에 약 2년의 기간이 소



**Fig. 2.** Correction of nasal valve collapse using TnR mesh. A: Intraoperative photo shows nasal valve collapse of the patient before the insertion of spreader graft. B: Intraoperative photo shows the widened nasal dorsum with bilateral spreader grafts (arrows) using harvested septal cartilage and the TNR Nasal Mesh® (T&R Biofab Co., Ltd).



**Fig. 3.** Endoscopic view of both nasal cavities. A: Preoperative endoscopic view of both nasal cavities. B: Postoperative endoscopic view of both nasal cavities. It is noticed that nasal patency is much improved after the surgery.



요되어 체내에서 이산화탄소와 물로 가수분해되면 주변 pH에 영향이 있을 수 있고, 이에 따른 외적인 변형이 동반될 수 있다. 하지만 본 케이스 환자는 12개월 동안 보고되는 문제점은 없었으며, 특히 이물반응으로 인한 감염이 흔히 발생할 수 있는 수술 후 2개월 동안<sup>9)</sup> 순조로운 경과를 보여 이후 현재까지 총 3예의 환자에게 적용 후 외래 추시 중이며 아직까지 부작용은 확인되지 않았다. 저자들은 재료 본연의 특성으로 이식 이후 흡수되기까지 주변 조직과의 생착 반응 후 안정적으로 유지되기를 기대하고 있으며, 최소 2년 이상의 기간 동안 주의 깊게 외래 추시할 예정이다.

저자들은 기존의 비중격연골 이식편에 TnR Nasal Mesh<sup>®</sup>를 중첩 사용하여 이식편의 충분한 두께를 확보할 수 있었으며 이는 술후 외래 추시 기간에 확인한 비내시경 소견에서 비강 내 통기공간이 현저히 개선된 것이 관찰되었고(Fig. 3), 환자의 주관적인 코막힘 증상 호전에도 긍정적인 결과를 보였으며 술전 보였던 내비밸브 기능저하가 없음을 확인하였다(Supplementary Video 1). 코성형술에서 가장 이상적인 이식편은 자가이식물 단독 사용이라 할 수 있겠지만, 충분한 양이 부족할 경우 TnR Nasal Mesh<sup>®</sup>를 비중격 연골과 펼침이식편 사이에 중첩시켜 연부조직과 접촉을 최소화 함으로써 부작용 가능성을 줄인 것 또한 이 술식의 장점이라 할 수 있다. 비밸브 기능저하로 인한 코막힘 환자를 치료하기 위해서는 문제가 있는 부위를 정확히 특정한 후 해부학적 원인에 따라 적절한 술식을 선택해야 하며, 코성형술의 증진된 펼침이식 기법은 기존 수술 범위 안에서 추가 절개 없이 간단한 추가 조작으로 환자의 술후 증상 호전을 극대화할 수 있다.

### Supplementary Video Legend

Video 1. A preoperative video of the patient shows nasal valve collapse during inspiration (A, left). A postoperative video of the patient shows corrected nasal valve collapse during inspiration (B, right).

### Supplementary Materials

The Data Supplement is available with this article at <https://doi.org/10.3342/kjorl-hns.2022.00633>.

### Acknowledgments

None

### Author Contribution

Conceptualization: Kyoung Rai Cho. Data curation: Jong Gyu Lee. Formal analysis: Ju Yeob Lee. Investigation: Jong Gyu Lee. Methodology: Young Nam Kim. Project administration: Kyoung Rai Cho. Resources: Ju Yeob Lee. Supervision: Kyoung Rai Cho. Writing—original draft: Young Nam Kim. Writing—review & editing: Kyoung Rai Cho.

### ORCIDs

Kyoung Rai Cho <https://orcid.org/0000-0001-9633-8281>  
Young Nam Kim <https://orcid.org/0000-0001-9093-068X>  
Jong Gyu Lee <https://orcid.org/0000-0002-6754-1114>  
Ju Yeob Lee <https://orcid.org/0000-0002-5330-5743>

### REFERENCES

- 1) Kim HC, Cho YT, Kim JS. A case of identification of the cause using navigation system and treatment in the patient with nasal valve compromise. *J Clin Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;29(2):269-75.
- 2) Teymoortash A, Fasunla JA, Sazgar AA. The value of spreader grafts in rhinoplasty: A critical review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269(5):1411-6.
- 3) Chang J. Surgery for nasal valve compromise. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2014;57(4):214-25.
- 4) Park GW, Bae GH, Noh WJ, Jung TY. Two cases of endoscopic reduction of medial orbital blow out fracture using a TnR Nasal Mesh<sup>®</sup>. *J Clin Otolaryngol Head Neck Surg* 2020;31(2):243-7.
- 5) Kang JY, Kim MS, Im SY, Park SK, Rha KS, Kim YM. Efficacy of polylactic-co-glycolic acid plate as a graft material in septorhinoplasty. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2021;64(9):635-40.
- 6) Hyun S, Cho SW, Baek RM. Polycaprolactone mesh for Asian rhinoplasty: Outcomes and complications of composite septal extension graft compared to mesh-only graft. *Facial Plast Surg* 2022;38(2):207-13.
- 7) Garg LN, Singh NK, Kappagantu KM, Yadav A. Spreader graft placement: An effective procedure for alleviation of internal nasal valve collapse. *J Oral Maxillofac Surg* 2021;79(10):2134-42.
- 8) Kim BK, Han J. Use of an augmentation spreader graft for management of nasofacial angle in patients with pseudo-hump. *Ann Plast Surg* 2019;82(4):369-74.
- 9) Park YJ, Cha JH, Bang SI, Kim SY. Clinical application of three-dimensionally printed biomaterial polycaprolactone (PCL) in augmentation rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 2019;43(2):437-46.