

Tutoplast-Processed Costal Cartilage를 이용한 용비술의 임상적 분석

서울보훈병원 이비인후과

김일강 · 최경민 · 강재호 · 한장희 · 김춘동

Clinical Analysis of Augmentation Rhinoplasty with Tutoplast-Processed Costal Cartilage

Il Kang Kim, MD, Kyung Min Choi, MD, Jae Ho Kang, MD, Jang Hee Han, MD and Choon Dong Kim, MD

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea

—ABSTRACT—

Background and Objectives : Autologous costal cartilage is difficult to harvest and may be associated with significant donor site morbidity and prolongation of time in surgery. So Tutoplast-processed costal cartilage (TPCC) could be used as an alternative graft material for rhinoplasty. **Materials and Method** : 21 patients (M : F= 17 : 4, age ranging from 31 to 65) who received augmentation rhinoplasty with TPCC were enrolled. We have used only the block form in 16 cases and the block form with the sliced form in 5 cases. **Results** : Most post-operative results were satisfied. Complications such as shifting of the graft, excessive tip rotation, and tip asymmetry were noticed in only 3 cases. The other complications were not found. **Conclusions** : The result shows that TPCC has benefits of an ideal graft for augmentation rhinoplasty. It is readily available, can be easily contoured, shortens the surgical time by elimination of graft harvest and avoids donor-site morbidity. But, the expensiveness and the complications of TPCC indicate that care should be taken before using TPCC for augmentation rhinoplasty. (J Clinical Otolaryngol 2009;20:224-228)

KEY WORDS : Homograft · Processed costal cartilage · Rhinoplasty.

서론

최근 외모에 대한 미적추구는 남녀를 가리지 않고 증가하는 추세이며, 이비인후과에서도 코성형이 날로 활성화

논문접수일 : 2009년 8월 7일
논문수정일 : 2009년 8월 24일
심사완료일 : 2009년 9월 11일
교신저자 : 김춘동, 134-791 서울 강동구 둔촌동 6-2
서울보훈병원 이비인후과
전화 : (02) 2225-1384 · 전송 : (02) 2225-1385
E-mail : cdkim2@hanmail.net

됨에 따라 용비술이 증가하고 있다. 여기에는 수십 년 동안 자가 연골을 비롯한 여러 종류의 이식물들이 사용되어 왔으며, 그 중에서도 고어텍스(Gore-tex[®], expanded polytetrafluoroethylene)나 실리콘 같은 이물성형 이식편들은 다루기가 쉽고 수술 시간이 절약되며 공여부의 이환율을 없애는 장점이 있으나, 장기간의 추적관찰에서 이물감, 감염, 통증, 이식물의 탈출 및 가동성 등의 부작용이 보고되어 왔다.¹⁻⁶⁾ 이에 반해 자가 이식물은 완벽한 생체 적합성에 따라 부작용이 드물어 만족스러운 수술결과를 얻을 수 있음에도 불구하고 공여부 이환율의 증가, 환자 선택의 제한성, 수술시간의 연장, 많은 양의 채취가

불가능한 점 등으로 어려움을 겪게 되는 경우가 많다.⁷⁾ 근래에는 이들을 대신하여 양측의 장점을 갖춘 상업적으로 유용한 동종이식편(commmercially available homograft)인 Tutoplast®-processed costal cartilage(이하 TPCC ; Tutogen Medical GmbH, Neunkirchen am Brand, Germany)이 국내에서도 여러 술자들에 의해 좋은 재료로 선택 되어 사용되고 있으며,⁸⁾ 특히 외상 후 외비재건술과 외비성형재수술에서 탁월한 장점을 보이는 것으로 알려져 있다.²⁾ 저자는 2007년 1월부터 24개월 동안 일차 코 성형술 21예에서 TPCC만을 사용하여 용비술을 시행한바 이에 대한 결과를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

총 21명의 환자 중 남자 17명, 여자 4명 이었으며, 연령대는 31세부터 65세까지 분포하였다. 대상자 모두 선천적으로 비배가 넓고 낮은 사람들로 비교적 많은 양의 자가 이식물이 필요하다고 생각되는 경우로 제한하였다. TPCC는 16예에서 block form 단독으로, 5예에서 block form과 중첩된 sliced form을 함께 사용하였다. 단독 block form으로 이식할 경우 비배부 용기와 함께 비침이 상방향으로 회전(tip rotation) 되는 경향이 있다. 따라서 남자 2예와 여자 3예에서 술 전 분석을 통해 1~2 mm 정도로 slice된 연골을 2~4겹으로 중첩하여 방패이식을

시행함으로써 비침의 회전을 방지하고 비침의 미적 완성도를 높였다. 전 예에서 비내 접근법으로 양측 또는 편측의 경계질개를 통해 천근건막체계(superficial musculo-aponeurotic system) 및 골막 하 주머니(pocket)를 만들었으며 block의 크기와 모양은 증례에 따라 다양한 형태로 조각하였지만 그 길이는 모두 비근점에서부터 비침에 이르도록 충분히 길게 만들고 이식물의 복측면에는 3~4 mm 다이아몬드 드릴로 홈을 파서 길(route)을 만들어 카누(canoe)형태로 비배부에 안착될 수 있도록 하였다(Fig. 1). 이식물 상부의 두께는 끝이 가늘어지게(tapering) 하여 비근부의 골막하 주머니에 끼이도록 하였고 하단부는 보통 모자이식을 할 때 만큼의 원하는 두께로 하여 끝이 너무 두껍거나 각이지지 않도록 부드럽게 다듬었다. 이식물의 기울어짐이나 편위를 방지하기 위해 연조직의 과도한 박리를 피하고 이식물의 이동(mobility)이 염려되는 경우에는 이식물의 끝을 비근점의 피부 바깥으로 봉합하여 고정하였다. sliced cartilage로 방패이식을 하는 경우에는 알맞은 크기의 주머니를 만들어 삽입한 후, 되도록 피부 바깥으로 봉합, 고정하였다(Fig. 2). 수술 환자는 최소 6개월에서 최대 24개월(평균 12.4개월) 동안 추적 관찰하였다(Fig. 3-5). 또한, 21명의 환자에서 수술 후 설문지를 작성하게 하여 나이와 성별에 따라 주관적인 미용적 만족도를 조사하였고(Table 2), TPCC를 block form 단독으로 시행한 그룹과 block form과

Fig 1. Preparation of dorsal onlay graft. The ventral surface of Tutoplast-processed costal cartilage is routed out by drilling with diamond burr (A), and the dorsal side of Tutoplast-processed costal cartilage is carved by blade (B). We make the superior tip to taper off.

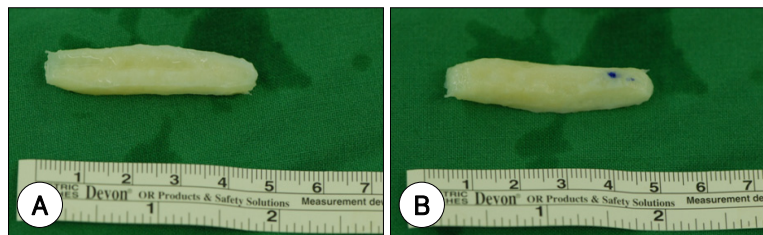
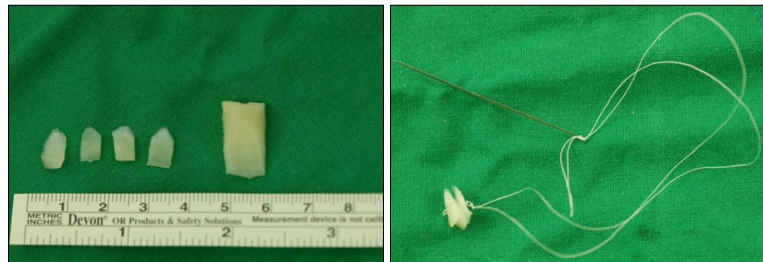


Fig 2. Preparation of shield graft using the Tutoplast-processed costal cartilage, which is sliced and sutured.



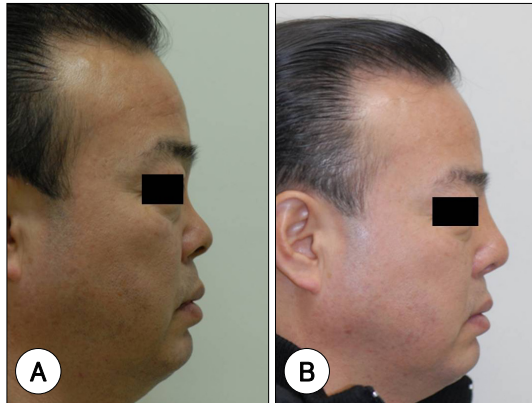


Fig 3. Preoperative lateral view (A) and postoperative lateral view at 6 months after the operation with a dorsal onlay graft and a shield graft (B) in a 49-year old man with small and flat nose.

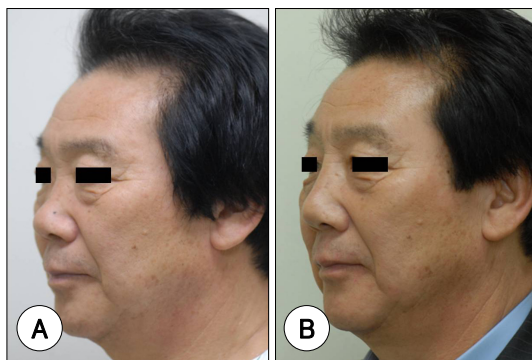


Fig. 4. Preoperative oblique view (A) and postoperative oblique view at 5 months after the operation with a dorsal onlay graft and a shield graft (B) in a 64-year old man with a saddle-nose depression.



Fig. 5. Preoperative frontal view (A) and postoperative frontal view at 5 months after the operation with a dorsal onlay graft and a shield graft (B) in a 40-year old woman with a saddle-nose and undefined tip.

중첩된 sliced form을 함께 사용한 그룹으로 나누어 만족도를 조사하였다(Table 3).

결 과

총 21예 중 3예를 제외하고는 특별한 부작용 없이 만족스러운 결과를 보였으며, 1예에서 이식물의 편위, 1예에서 비첨의 과도한 회전, 1예에서 비첨의 비대칭이 있었다(Table 1). 그밖에 술 후 감염이나 이식물의 이탈, 뒤틀림(warping)은 없었으며, 인체계측적인 이식물의 재흡수율은 추적관찰 중이다.

용비술을 시행 받은 21명 중 13명(62%)이 환자의 수술결과에 만족하였으며 4명(19%)은 보통, 나머지 4명(19%)은 수술결과에 불만족스럽다고 응답하였다(Table 2). 총 4명의 불만족 환자를 성별에 따라 분류하면 남자 3명, 여자 1명으로 남녀비와 비교할 때 여자환자의 불만족도가 약간 높은 성향을 보였다. block form 단독으로 용비술을 시행한 16명 중 9명(56%)이 만족하였으며 3명(19%)은 보통, 4명(25%)은 불만족하다고 답하였고, block form과 함께 sliced form으로 방패이식을 한 5명 중 4명(80%)이 만족하였고 나머지 1명(20%)은 보통이라고 답하여 block form 단독으로 시행한 그룹보다 block form과 함께 sliced form으로 방패이식을 시행한 그룹에서 술 후 외비의 모양에 만족한다는 응답을 하였다(Table 3).

고 찰

자가 이식편과 이물성형 이식편의 장점을 두루 갖춘 TP-CC는 최근 들어 외비재건술과 외비성형재수술에서 점차 이용이 증가되고 있는 추세이다. 일차 외비성형수술에서는 자가 이식편을 사용하여 면역 반응을 없앴으로써 이식거부율을 낮추고 감염을 감소시키며 이식물의 탈출도 줄일 수 있다. 여기에는 자가 비중격연골의 사용이 가장 좋다는 보고가 있지만,⁹⁻¹¹⁾ 외비성형재수술등 재건을 위해 많은 양의 이식물이 필요한 경우에는 자가 늑연골의 사용이 비중격연골이나 이개연골의 사용보다 우수한 결과를 보인다.¹²⁾ 그러나 자가 늑연골이식의 경우 가장 심각한 합병증의 하나인 기흉의 발생으로 인한 이환율의 증

Table 1. Complications of augmentation rhinoplasty with TPCC

Sex	Age (years)	Follow-up duration (months)	Operative material	Complication
M	46	12	Only block form*	Shifting
M	37	16	Only block form	Excessive tip rotation
M	51	9	Only block form	Tip asymmetry

* : Only block form : using only block form of Tutoplast-processed costal cartilage (TPCC) without the sliced form of TPCC

Table 2. Patients' self assessment of results : Analysis by age and sex (n=21)

Age (years)	Number of patients (number of male patients)			
	Satisfactory	Fair	Unsatisfactory	Total
30-39	3 (2)	1 (1)	1 (1)	5 (4)
40-49	4 (3)	1 (1)	2 (1)	7 (5)
50-59	4 (3)	1 (1)	1 (1)	6 (5)
60-69	2 (2)	1 (1)	0 (0)	3 (3)
Total	13 (10)	4 (4)	4 (3)	21 (17)

Table 3. Patients' self assessment of results : Analysis by surgical type (n=21)

Operative material	Number of patients (%)		
	Satisfactory	Fair	Unsatisfactory
Only block form (n=16)	9 (56)	3 (19)	4 (25)
Block form+sliced form (n=5)	4 (80)	1 (20)	0
Total (n=21)	13 (62)	4 (19)	4 (19)

가와 늑연골의 뒤틀림현상이 발생할 수 있다.¹³⁾ 이러한 문제점을 보완하기 위해 Dingman과 Grabb이 1961년 처음 임상적으로 방사선을 조사한 동종이식 늑연골을 사용한 이래로 여러 연구자들이 다양한 수술 예와 술 후 합병증에 대해 발표하였다.¹⁴⁾ Welling 등은 이러한 늑연골을 사용시에 술 후 11년에서 16년 사이에 환자의 75%에서 재흡수가 생긴다고 보고하였다. 동물 실험에서 방사선을 조사한 늑연골의 재흡수율은 시간이 경과함에 따라 점차 증가한다는 보고가 있으나,^{15,16)} 인체에서는 이식물을 수술적으로 제거하기 전에는 정확하게 재흡수율을 구할 수가 없기 때문에 임상에서는 발표하는 보고자마다 재흡수율의 차이가 나는 것으로 사료된다.

TPCC는 우선 공여자의 바이러스 감염여부를 선별검사한 후, 감염되지 않은 선택된 조직을 다양한 농도의 식염수액으로 세척함으로써 세포와 세균의 삼투적 파괴(os-

motric destruction)를 유발하게 된다. 그리고 프리온(prion), 바이러스 등을 비활성화시키고 RNA와 DNA를 파괴하기 위해 수산화나트륨과 과산화수소를 사용한다. 마지막으로 17.8에서 25 kGy 사이의 감마선을 조사한 후 0.9% 염화나트륨 용액에 멸균 포장을 한다.¹⁷⁾ 이렇게 방사선 조사와 특별한 다단계의 보존 및 살균과정을 거쳐 항원성을 제거하고 생물역학(biomechanics) 및 조직의 재구성능력에 영향을 끼치지 않고 모든 종류의 병원성을 비활성화 시킨다. TPCC는 1972년부터 정형외과, 성형외과, 안과, 부인과 및 비뇨기과의 수술에서 사용되고 있으며, 이식물을 통한 감염의 전파는 보고되지 않았다.¹⁸⁾

방사선을 조사한 동종이식 늑연골은 특히 넓고 낮은 코를 수술할 때 적합하며 자가연골을 채취할 필요가 없으므로 수술시간을 줄이고, 이에 따르는 공여부의 이환율을 없앨 수 있을 뿐 아니라, 이물성형 이식편에 비해 합병증을 줄여 오랫동안 우수한 미적인 모습을 유지할 수 있는 장점이 있으나,⁷⁾ 자가 늑연골 이식과 마찬가지로 뒤틀림 때문에 사용이 매우 조심스럽고 값이 비싼 단점이 있다. 그러나 이물성형 이식편과 달리 비침습술을 위한 별도의 자가연골 채취가 필요하지 않고 비배부와 비침부를 따로 시술을 할 필요 없이 비근점부터 비침부까지 en bloc으로 용비술이 가능하다. 자가 늑연골의 경우에 재흡수율이 10% 미만이라는 하지만 어느 정도 있는 것으로 알려져 있고, 뒤틀림을 일으키는 내부응력(internal stress)이 존재하는 것으로 보고되어,¹⁹⁾ 그것을 최소화하는 방법으로 늑연골의 직선부분(straight portion)을 이용하고 네 면에 스코어링(scoring)을 하여 사용하는 번거로움이 따른다. Strauch 등은 늑연골의 뒤틀림이 방사선 조사량에 영향을 받는다고 하였으나,³⁾ Song 등은 TPCC의 경우 30 kGy보다 낮은 17.8에서 25 kGy 사이의 방사선을 조사함으로써 술 후 늑연골의 뒤틀림은 없었다고 보고하였다.²⁾ 또한 연구자들의 경험에 의하면 이것은 재흡수율

이 매우 미미한 것으로 보고되었다.²⁰⁾ 이와 같은 결과에 힘입어 많은 양의 이식물이 필요한 경우에 TPCC를 비교적 손쉽게 이용할 수 있으며, 한국인은 흑인처럼 비익저가 과도하게 넓은 경우는 드물어 넓고 낮은 코에서도 굳이 비익저 절제술(alar base resection)을 하지 않고도 TPCC 만으로 원하는 코의 모양을 완성할 수가 있다. 현재 저자들은 위에서 언급한 합병증을 예방하고자 환자 개개인에 따른 코의 모양을 고려하여 단독 block form 혹은 중첩된 sliced form을 함께 사용한 TPCC로 일차 외비성형술을 시행하고 있으며 자가 이식편이나 이물성형 이식편을 사용했을 때의 부작용을 많이 줄일 수 있었다. 저자들의 경우 1예에서 발생한 이식물의 편위는 약 1년간의 추적관찰에서 비근접 부근에서 제대로 안착되지 못하고 편측으로 이동하였으며, 이것은 이식물의 복측에 길을 잘 만들고 비골의 골막 하 박리를 철저히 함으로써 편위 될 가능성을 줄일 수 있었다. 또한 1예에서 발생한 비첨의 비대칭은 수술용 펜과 자(ruler), 또는 보정기(calibrator)를 이용하여 다듬음으로써 비대칭을 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 수술 직후부터 16개월의 추적관찰 기간중에 보였던 과도한 비첨의 회전 1예는 이식물의 하단부가 너무 두껍고, 치유되는 과정에서 이식물의 상방향으로의 이동이 원인으로 추정되며, 이것은 이식물 하단부의 알맞은 두께조절과 적합한 두께의 방패이식으로 교정할 수 있을 것으로 본다.

결론

저자들은 짧은 추적관찰 기간임에도 불구하고 외비재건술과 외비성형재수술이 아닌 일차 외비성형술에서 TPCC의 유용성에 대해 우선 보고하며, 앞으로도 지속적인 사례분석과 추적관찰을 통해 뒤뜰림과 재흡수율을 포함하는 TPCC의 장단점을 연구 조사할 예정이다.

중심 단어 : 동종이식 · 가공된 늑연골 · 융비술.

REFERENCES

- Demir Z, Velidedeoglu H, Sahin U, Kurtay A, Coşkunfirat OK. Preserved costal cartilage homograft application for the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *Plast Reconstr Surg* 2001;108 (1):44-51.
- Song HM, Lee BJ, Jang YJ. Processed costal cartilage homograft in rhinoplasty: the Asan Medical Center experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;134 (5):485-9.
- Strauch B, Wallach SG. Reconstruction with irradiated homograft costal cartilage. *Plast Reconstr Surg* 2003;111 (7):2405-13.
- Deva AK, Merten S, Chang L. Silicone in nasal augmentation rhinoplasty: a decade of clinical experience. *Plast Reconstr Surg* 1998;102 (4):1230-7.
- Erdogan B, Tuncel A, Adanali G, Deren O, Ayhan M. Augmentation rhinoplasty with dermal graft and review of the literature. *Plast Reconstr Surg* 2003;111 (6):2060-8.
- Owa AO, Zaman A, Farrell RW, Bull TR. An unusual complication of augmentation rhinoplasty: late displacement of dorsal nasal splint. *J Laryngol Otol* 1999;113 (4):358-60.
- Velidedeoglu H, Demir Z, Sahin U, Kurtay A, Erol OO. Block and Surgicel-wrapped diced solvent-preserved costal cartilage homograft application for nasal augmentation. *Plast Reconstr Surg* 2005;115 (7):2081-93.
- Park HJ. Use and proper preservation methods of processed costal cartilage. In: Jang YJ, editor. *The 1st asian rhinoplasty academy symposium combined with the 7th asan rhinoplasty rhinoplasty symposium*. 2009 May 8-10: Asan medical center auditorium, Seoul:2009. p.133-4.
- Vuyk HD, Adamson PA. Biomaterials in rhinoplasty. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1998;23 (3):209-17.
- Adamson PA. Grafts in rhinoplasty: autogenous grafts are superior to alloplastic. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126 (4):561-2.
- Toriumi DM. Autogenous grafts are worth the extra time. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126(4):561-4.
- Moshaver A, Gantous A. The use of autogenous costal cartilage graft in septorhinoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;137 (6):862-7.
- Kim DW, Shah AR, Toriumi DM. Concentric and eccentric carved costal cartilage: a comparison of warping. *Arch Facial Plast Surg* 2006;8 (1):42-6.
- Dingman RO, Grabb WC. Costal cartilage homografts preserved by irradiation. *Plast Reconstr Surg* 1961;28:562-7.
- Babin RW, Ryu JH, Gantz BJ, Maynard JA. Survival of implanted irradiated cartilage. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1982;90 (1):75-80.
- Donald PJ. Cartilage grafting in facial reconstruction with special consideration of irradiated grafts. *Laryngoscope* 1986;96(7):786-807.
- Sclafani AP, McCormick SA, Cocker R. Biophysical and microscopic analysis of homologous dermal and fascial materials for facial aesthetic and reconstructive uses. *Arch Facial Plast Surg* 2002;4 (3):164-71.
- Ghoniem GM. Allograft sling material: is it the state of art? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2000;11 (2):69-70.
- Jung DH. Revision augmentation rhinoplasty. In: Park JI, Toriumi DM, editors. *Asian facial cosmetic surgery*. 1st ed. Philadelphia: Saunders:2007. p.211-27.
- Strauch B, Erhard HA, Baum T. Use of irradiated cartilage in rhinoplasty of the non-Caucasian nose. *Aesthetic Surg J* 2004;24 (4):324-30.