

고어텍스 이식물의 수술 전 처치 방법과 이에 대한 유용성 연구

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

박찬흠 · 정호훈 · 이준호 · 홍석민 · 권택근 · 김형섭 · 김승균

Usefulness of Preoperative Preparation in Using Gore-Tex

Chan Hum Park, MD, Ho Hoon Joung, MD, Jun Ho Lee, MD, Seok Min Hong, MD,
Tee Keun Kwon, MD, Hyung Seob Kim, MD and Seung Kyun Kim, MD

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, College of Medicine, Hallym University, Chuncheon, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : Gore-Tex is a popular graft material used in rhinoplasty. But there are several complications such as infection, seroma, and persistent swelling. Infection is the most common complication. The aim of this study was the evaluation of various protocols for Gore-Tex decontamination. **Subjects and Method** : Gore-Tex specimens were sectioned and separated into six groups. These were treated with povidone-iodine or antibiotics solution. Nasal cavity swab was performed both in the control group and patient group of chronic sinusitis. The culture of swab specimens incubated in agar plates were compared statistically. **Results** : Povidone-iodine groups revealed significant decrease in the bacterial colony counts. **Conclusion** : The results suggested that impregnation of povidone-iodine supports the efficacy of decontamination Gore-Tex Implant. (Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:145-8)

KEY WORDS : Gore-Tex · Rhinoplasty · Infection.

서 론

최근 미용에 대한 관심이 증가되면서 비성형술이 늘고 있으며 동양인의 코는 낮고 평평해진 경우가 대부분으로 비성형술 중 융비술이 가장 많이 시행되고 있다. 융비술시 사용되는 이식물의 종류는 매우 다양하지만 지금까지 이상적인 물질은 알려진 바가 없다.

최근에는 수년간 혈관 수술에 사용되면서 안정성이 확인된 재료인 고어텍스(Gore-Tex®)가 많이 사용되고 있는데 고어텍스는 높은 생체 적합성, 낮은 조직 반응성, 장기간 안전성을 유지한다고 알려져 있으며¹⁾ 이에 대한 연구 또한 지속적으로 이루어지고 있다.

고어텍스의 합병증은 감염, 장액종, 부종 등이 있으며 이중 감염이 대부분을 차지하고 있다고 보고되고 있다.²⁾ 감염을 막기 위한 수술 전 처치 및 환자 선택에 대한 보고가 있으며,³⁾ 최근 감염을 줄이기 위한 수술 전 처치로 항생제나

povidone-iodine같은 소독 약제를 음압을 이용하여 고어텍스의 내부로 침투시키는 방법들이 소개되고 있다.⁴⁾ 그러나 이에 대한 효과는 아직 보고된 바가 없어 본 연구는 고어텍스 각각의 약제에 따른 수술 전 처치 효과를 군 배양 검사를 통해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

고어텍스의 음압을 이용한 전 처치 방법으로 세 방향형 밸브(three-way valve)와 연결된 50 cc 주사기 4개를 준비한 후 두 개의 주사기에는 ceftazidime (0.01 g/mL)을, 다른 두 개의 주사기에는 povidone-iodine (10%) 용액을 각각 40 cc 넣었다.

두 개의 ceftazidime (0.01 g/mL) 용액이 들어있는 두 개의 주사기에 2×2×2 mm 크기의 sheet형 고어텍스(W.L Gore & Associates Inc, Flagstaff, AZ)와 2×2×2 mm 크기의 reinforced형의 고어텍스(W.L Gore & Associates Inc, Flagstaff, AZ)를 넣었다. 나머지 povidone-iodine (10%) 용액이 들어 있는 두 개의 주사기에 sheet형 고어텍스와 reinforced 고어텍스를 각각 넣었다. 각각의 주사기

논문접수일 : 2008년 7월 19일 / 심사완료일 : 2008년 11월 29일
교신저자 : 박찬흠, 200-704 강원도 춘천시 교동 153
한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화 : (033) 240-5181 · 전송 : (033) 241-2909
E-mail : hlpch@paran.com

에 연결된 세 방향형 밸브를 잠근 후, 주사기에 음압을 걸어 고어텍스의 미세 구멍 사이로 각각의 용액이 침윤할 수 있도록 하여 표본을 만들었다(Fig. 1).

또한 대조군을 위해 전 처치를 하지 않은 2×2×2 mm 크기의 sheet형 고어텍스와 reinforced형의 고어텍스의 표본도 준비하였다.

각각의 표본은 sheet형 고어텍스에 Ceftazidime로 수술 전 처치한 군을 As군, povidone-iodine 용액으로 전 처치한 군을 Bs군, 전 처치를 하지 않은 대조군을 Cs군으로 하였고, reinforced형의 고어텍스에 Ceftazidime로 수술 전 처치한 군을 Ar군, povidone-iodine 용액으로 전 처치한 군을 Br군, 전 처치를 하지 않은 대조군을 Cr군으로 하였다.

각각의 표본은 비강 내 병변이 없는 정상인 8명과 2주간 수술 전 경구 항생제 치료를 받은 만성 부비동염 환자 8명을 대상으로 비강의 하비갑개 전반부에서 도말하였다. 도말한 각각의 표본은 BAP, MacConkey 배지에서 37℃로 48시간 동안 incubator에서 배양 후 균주 동정을 하였고, 본원 미생물검사실 동정 기준에 따라 네 단계로 구분하였다(Table 1). 통계 분석은 정상인군과 만성 부비동염 환자군내에서 서로 다른 처치를 한 각각의 군간의 비교는 Mann-Whitney 검정을, 각 집단별 비교는 Kruskal-Wallis 검정(SPSS for Windows, Ver 12)을 이용하여 통계적 유의성을 분석하였다($p < 0.05$).

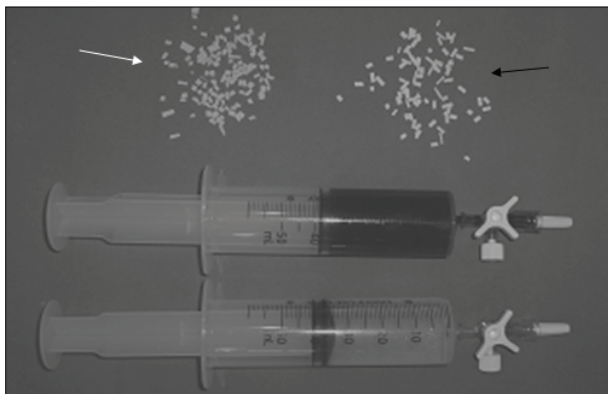


Fig. 1. Impregnation of the Gore-Tex® (white arrow : sheet type, black arrow : reinforced type) with povidone-iodine solution and anti-biotic solution.

Table 1. Scoring of microbiocidal activity

Microbiocidal activity (CFU)	Score
0	0
1-4	1
5-50	2
>50	3

CFU : colony forming unit

결 과

균 배양 결과 *S. aureus*, *S. epidermis*, *S. pneumoniae*, *Bacillus*가 검출되었다(Table 2 and 3). *Bacillus*군을 제외한 균들은 비강 내 정상세균이나 한 명의 환자에서 배양된 *Bacillus*군은 실험 과정 중 오염에 의해서 발생되었을 것으로 생각된다. 배양 결과는 관찰되는 균 집락의 수에 따라 점수화하였다(Table 1). 정상인군에서는 항생제 사용군 4개의 검체, 대조군 6개의 검체에서 점수 2에 해당하였고, povidone-iodine 처리한 군에서는 없었다. 점수 1에 해당하는 검체는 항생제 처리군 10개의 검체, povidone-iodine 처리한 군 2개의 검체였다. 만성 부비동염 환자군에서는 항생제 사용군 4개의 검체와 대조군에서 4개의 검체에서 점수 2를, 그리고 대조군 4개의 검체가 점수 1에 해당하였으며 나머지 검체에서는 0이었다. 통계 분석(Mann-Whitney test)상 정상인군과 2주간 수술 전 경구 항생제 치료를 받은 만성 부비동염 환자군 간의 배양 결과상 두 군 간의 유의한 차이가 없었다($p=0.708$). 정상인군 내의 세 그룹 As, Bs, Cs군 간의 통계학적 분석 결과(Mann-Whitney test) As군과 Bs군 두 군 간 배양 결과 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며($p=0.027$), Bs군, Cs군 사이에서도 유의한 차이를 보였으나($p=.027$), As군과 Cs군 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p=1.00$). 또한 Ar, Br, Cr군 사이에서도 Br군에서만 균 배양 결과상 통계학적으로(Mann-Whitney test) 유의 있는 차이를 보였다($p=0.037$, $p=0.022$). 각각의 세 군 간의 통계학적 분석(Kruskal Wallis test) 결과 세 군 간의 의미 있는 차이를 보였다. 만성 부비동염 환자군에서는 각각의 세 군 간의 통계학적 분석(Kruskal Wallis test) 결과 세 군 간(As, Bs, Cs와 Ar, Br, Cr) 의미 있는 차이는 보이지 않았으나 두 군 간의 통계학적(Mann-Whitney test) 비교시에는 Ar군과 Br군, Br군과 Cr군에서 유의한 차이를 보였다($p=0.033$, $p=0.027$). 이는 항생제 처치군과 대조군 사이 큰 차이가 없어 나타난 결과로 생각된다. 이에 정상인군과 만성 부비동염 환자군 모두에서 고어텍스 수술 전 처치로서 povidone-iodine 용액을 사용하였을 때 균 배양 결과상 통계학적으로 유의하게 항생제 처치보다 적은 수의 균이 동정되는 결과를 보였다(Table 4).

고 찰

고어텍스는 1960년대 Gore에 의해 개발된 이래 다양한 분야에서 연구 및 사용되었으며 안전성형수술에서는 1983년 토끼에서 시행된 동물실험에서 Neel 등¹⁾에 의해 처음

Table 2. Culture results of normal patients

Patients	As	Bs*	Cs	Ar	Br*	Cr
1	<i>S. aureus</i>	—	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermis</i>	—	—
2	—	—	—	<i>S. aureus</i>	—	<i>S. aureus</i>
3	—	—	—	—	<i>S. aureus</i>	—
4	<i>S. aureus</i>	—	—	<i>S. aureus</i>	—	—
5	—	—	—	<i>S. epidermis</i>	—	—
6	<i>S. epidermis</i>	—	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermis</i>	—	—
7	<i>S. aureus</i>	—	—	—	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>
8	—	—	—	<i>S. epidermis</i>	—	<i>Bacillus</i>

*Group BS, Br are statistical significantly reduced bacterial growths. As : Sheet type Gore-Tex® treated by antibiotic solution, Bs : Sheet type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cs : Sheet type Gore-Tex® control groups, Ar : Reinforced type Gore-Tex® treated by antibiotics solution, Br : Reinforced type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cr : Reinforced type Gore-Tex® control groups

Table 3. Culture results of chronic sinusitis patients

Patients	As	Bs*	Cs	Ar	Br*	Cr
1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—
3	<i>S. epidermis</i>	—	<i>S. epidermis</i>	—	—	<i>S. epidermis</i>
4	—	—	—	—	—	<i>S. pneumoniae</i>
5	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	<i>S. epidermis</i>	—	<i>S. epidermis</i>
7	<i>S. epidermis</i>	—	—	—	—	—
8	—	—	<i>S. epidermis</i>	<i>S. epidermis</i>	—	—

*Group BS, Br are statistical significantly reduced bacterial growths. As : Sheet type Gore-Tex® treated by antibiotic solution, Bs : Sheet type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cs : Sheet type Gore-Tex® control groups, Ar : Reinforced type Gore-Tex® treated by antibiotics solution, Br : Reinforced type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cr : Reinforced type Gore-Tex® control groups

Table 4. Statistical results among the groups

Patients	Group	p-value	Patients	Group	p-value
NL	As, Bs	0.027	CS	As, Bs	0.027
	Bs, Cs	0.027		Bs, Cs	0.027
	As, Cs	1.000		As, Cs	1.000
	As, Bs, Cs	0.033		As, Bs, Cs	0.063
	Ar, Br	0.037		Ar, Br	0.033
	Br, Cr	0.022		Br, Cr	0.027
	Ar, Cr	0.502		Ar, Cr	0.464
	Ar, Br, Cr	0.040		Ar, Br, Cr	0.063

As : Sheet type Gore-Tex® treated by antibiotic solution, Bs : Sheet type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cs : Sheet type Gore-Tex® control groups, Ar : Reinforced type Gore-Tex® treated by antibiotics solution, Br : Reinforced type Gore-Tex® treated by povidone-iodine solution, Cr : Reinforced type Gore-Tex® control groups. NL : normal patients group, CS : chronic sinusitis patients group

으로 제안되었고, 1989년 Rothstein 등⁵⁾에 의해 비성형술시 안정성이 보고되면서 널리 사용하게 되었다.

비성형술시 자가 연골 등 생체 재료가 가장 이상적인 물질로 보고되고 있지만,⁶⁾ 자가 연골을 채취하기 위해서는 비중격, 이개부 등에 대한 추가적인 수술이 요구되고 그 양이 제한적이며, 재수술시 다시 사용될 수 없을 뿐만 아니라 연골의 흡수가 이루어지는 등 그 한계점이 있다. 이에 단점들

을 보완한 이중 이식물이 필요하게 되었다. 이 중 고어텍스는 생체 적합성, 안전성, 낮은 조직 반응성뿐만 아니라 구조상 다양한 화학물질들에 의한 공격으로부터 화학적 안정성 및 비활성화를 유지, 염증 반응을 줄인다. 또한 비발암성, 비 알레르기성을 가지고 있으며, 고어텍스가 가진 미세 구멍으로 삽입 후 섬유 모세포, 모세혈관, 콜라겐 등의 결체 조직이 내향 성장하여 삽입물의 고정 효과 및 안정에 유리하고 구축을 최소화시키는 장점 등을 가진 가공성 삽입물 고어텍스가 비성형술에 많이 이용되고 있다.^{7,8)} 비성형술시 고어텍스의 사용 증가에 따라 그 안정성과 합병증에 대한 지속적인 보고도 이루어졌으며 그 중 알려진 합병증으로는 감염, 장액종, 부종 등이 있으며 이 중 감염이 가장 많은 부분을 차지하며 약 2%에서 감염위험이 있다고 보고되고 있다.²⁾

감염에 관여하는 요인들로는 이식물 삽입시 비강 내 정상 세균총인 *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus* 등에 의한 감염, 고어텍스의 치밀한 구멍의 크기는 10~30 μm 로 크기가 30~40 μm 인 대식세포나 다른 조직의 유입이 잘 일어나지 않으나 크기가 0.5~1.5 μm 인 세균의 침입은 쉽게 허용되어 감염의 위험성이 있으며, 코는 해부학적 구조상 안면부 돌출된 부위에 위치하고 피하조직이

적으며 세균 및 바이러스의 저장소인 비강에 인접해 있어 미세한 상처나 여드름, 증상이 없는 균혈증에서도 이식물의 감염이 발생할 수 있다. 또한 이식된 고어텍스의 크기가 너무 큰 경우 이식물의 주위조직으로 가는 혈액의 순환장애를 일으켜 감염 발생 위험이 높다고 보고되고 있다.²⁾

따라서 감염을 최소화시키기 위해 여러 지침들이 보고되고 있는데 Mendelsohn 등³⁾은 환자가 여드름이 있거나, 비전정염, 만성 부비동염이 있는 환자에서는 고어텍스를 이용한 수술은 연기하여야 하고, 비강 내 절개가 없는 외부 절개로 감염을 줄일 수 있으며, 비강 내 절개가 있는 경우 가능한 고어텍스는 절개 부위에서 멀리 떨어져서 위치되어야 하며, 고어텍스의 비강 내 노출을 막기 위해 모든 비강 내 절개는 철저히 봉합하고, 철저히 고어텍스는 무균 상태를 유지하여야 한다고 보고하였다. Inanli 등⁴⁾은 그에 더해 고어텍스 조작시 수술 장갑과 도구들을 새 것으로 사용하도록 하였다. Conrad 등⁹⁾은 수술 전 본 실험과 같이 고어텍스의 치밀한 미세구멍으로 음압을 이용하여 항생제 용액을 채우는 방법을 사용하였다.

이에 본 연구는 감염을 줄이기 위한 고어텍스의 수술 전 처치의 효용성과 고어텍스 사용에 있어 만성 부비동염 환자에서의 감염원 가능성에 대해 실험적으로 알아보고자 하였다. 본 연구 결과에 따르면 고어텍스의 수술 전 처치로 항생제를 사용하는 경우는 수술 전 처치를 시행하지 않은 것과 균 배양에서 통계적 차이는 없었으나 povidone-iodine 용액으로 전 처치하였을 경우 균 배양 결과상 통계학적으로 유의하게 적은 균이 동정되어 povidone-iodine 용액의 수술 전 처치가 항생제를 사용하였을 때보다 효과적이라고 생각된다. 만성 부비동염 환자군에서 시행한 고어텍스 수술 전 처치에 따른 균 배양 결과는 정상인군과 유사한 결과를 보였다.

Povidone-iodine 용액은 요오드가 유리되면서 항상 이온 평형상태를 유지한다. 요오드는 산화 능력이 있는 효과적인 요오드와 그렇지 않은 요오드 이온으로 나뉘는데 자극은 전자에 의해 야기된다. 이에 유리 요오드 형태로 존재하면서 산화 능력과 살균효과를 나타낸다.¹⁰⁾ 단, povidone-iodine 용액은 섬유모세포에 손상을 입혀 상처 회복을 더디게 한다.¹¹⁾

이는 비록 생체 밖에서의 실험이기 때문에 생체 내에서의 항염 작용, 환자의 상태 또한 고어텍스 이식물의 크기에 따른 오염도 차이가 있어 한계성은 있다. 따라서 향후 추가

적으로 임상적 실험이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

고어텍스의 수술 전 처치로서 그 유용성을 실험적으로 균 배양 검사를 통해서 알아보려고 하였고, 그 결과 고어텍스의 povidone-iodine 용액을 이용한 처치가 항생제나 처리하지 않은 고어텍스에 비해 유의하게 균 배양 결과상 균수가 적게 배양되어 povidone-iodine 용액이 더 유용할 것으로 보이며, 또한 정상인군과 만성 부비동염 환자군 사이에서도 배양 균 수의 차이가 없어 간접적으로 만성 부비동염 질환 자체가 감염을 증가시키지는 않는다고 생각되었다.

따라서 고어텍스를 수술 전 처치로서 povidone-iodine 용액을 이용하는 것이 감염원을 줄일 수 있는 하나의 방법으로 소개될 수 있으며, 향후 직접 환자를 대상으로 하는 보다 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 고어텍스 · 코성형술 · 감염.

REFERENCES

- 1) Neel HB 3rd. *Implants of Gore-Tex*. Arch Otolaryngol 1983;109 (7): 427-33.
- 2) Jin HR, Lee JY, Yeon JY, Rhee CS. *A multicenter evaluation of the safety of Gore-Tex as an implant in Asian rhinoplasty*. Am J Rhinol 2006;20 (6):615-19.
- 3) Mendelsohn M, Dunlop G. *Gore-Tex augmentation grafting in rhinoplasty--is it safe?* J Otolaryngol 1998;27 (6):337-41.
- 4) Inanli S, Sari M, Baylancicek S. *The use of expanded polytetrafluoroethylene (Gore-Tex) in rhinoplasty*. Aesthetic Plast Surg 2007;31 (4):345-8.
- 5) Rothstein SG, Jacobs BJ. *The use of Gore-Tex implants in nasal augmentation operations*. Ear Nose Throat J 1989;68:40-5.
- 6) Owsley TG, Taylor CO. *The use of Gore-Tex for nasal augmentation: A retrospective analysis of 106 patients*. Plast Reconstr Surg 1994;94 (2):241-8.
- 7) Park CH, Kim DY, Chu HR, Chun JH, Choi YH, Huh WS, et al. *Histological evaluation of Gore-Tex used in nasal augmentation of human*. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2005;48 (2):182-8.
- 8) Park CH, Chun JH. *Histological and morphological change of implanted reinforced Gore-Tex in nasal dorsum of rabbit*. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2008;51 (8):705-11.
- 9) Conrad K, Torgerson CS, Gillman GS. *Applications of Gore-Tex implants in rhinoplasty reexamined after 17 years*. Arch Facial Plast Surg 2008;10 (4):224-31.
- 10) Kozuka T. *Patch testing to exclude allergic contact dermatitis caused by povidone-iodine*. Dermatology 2002;204 (Suppl):96-8.
- 11) Robert FC, Ankit RD, Marla EW. *Management of contaminated autologous grafts in plastic surgery*. J Plastic Surgery 2008;8:211-24.