

알레르기비염, 수술하면 해결될까?

성균관대학교 삼성서울병원 이비인후과

김효열, 서민영

알레르기 비염은 특정 항원의 노출로 인하여 발생하는 Ig E 매개성 비점막의 염증반응으로 정의 할 수 있다.¹ 증상에는 콧물, 코막힘, 코 가려움증 및 재채기 등이 있으며, 이중 가장 큰 불편감을 유발하는 증상은 코막힘이다.² 코막힘을 해결하기 위한 치료로는 비강 내 스테로이드제, 비강 내 항히스타민제, 국소용 항울혈제 등이 일반적이며, 경우에 따라서는 단 기간의 경구용 스테로이드 제제 및 경구용 항울혈제 등의 사용을 고려할 수 있다.³ 일부 환자에서는 이러한 치료 방법으로 증상이 충분히 개선되지 않는데 이는 기저질환으로 인해 약물투여가 제한 되거나 장기간의 약물치료로 순응도가 떨어지는 경우 등에서 발생 한다. 특히 약물치료에 내성을 보이는 경우에 하비갑개 비후가 주요한 원인으로 여겨지고 있다.⁴

하비갑개는 비강 호흡을 조절하는 비밸브의 핵심 구조물이며, 비강생리에 있어 가장 큰 역할을 하고 있다. 가장 넓은 비점막 표면을 갖고 있어 항원과의 접촉이 가 장 많고, 계속되는 항원 노출로 인한 지속적인 점막 염증은 분비선 증식, 혈관 확장 등을 유발하여 결과적으로 하비갑개 비후가 발생하게 된다.^{2,5}

알레르기비염에서의 하비갑개 수술의 역할

알레르기비염에서 항히스타민제나 비강 스테로이드 제제와 같은 약물치료의 역할은 명확하다. 이와 같은 약물치료로 재채기나 콧물 같은 증상의 호전이 없을 시에는 면역치료를 시도할 수 있다. 하지만 코막힘이 가장 불편한 증상일 경우 하비갑개 수술도 한 가지 방법이 될 수 있다.⁶ 최근 미국 이비인후과 학회에서 발표한 가이드라인에 따르면 알레르기 비염 환자에서 하비갑개 비후가 있으며 약물 치료에 반응 하지 않는 경우 하비갑개 수술을 시행 하는 것에 대하여 비록 evidence가 높지는 않지만 시행하는 것을 권고하였다.¹ 또한 코막힘 증상 외에도 재채기나 후각저하, 코골이와 같은 알레르기비염의 다른 동반증상들 또한 호전되는 것으로 보고되었다(Table 1).⁷

수술을 통한 이러한 증상의 호전 정도는 약물치료만 시행한 경우에 비하면 대체로 우수한 것으로 보고되었다. 알레르기 비염 및 하비갑개 비후가 있는 환자 220명을 대상으로 약물 치료만 시행한 군과 약물 치료와 radiofrequency tubinoplasty를 시행한 군을 비교한 연구에서 두 군 모두에서 효과가 증명되었으나, 수술과 약물 치료를 같이 시행한 경우 환자의 만족도 및 비강 저항의 호전 정도, 재채기 콧물 등이 더 뛰어난

Table 1. 소아에서의 두 가지 하비갑개 수술(점막하 절제술(SR)과 microdebrider 하비갑개 절제술(MAIT))의 효과 비교. 두 군 모두 수술 후 3개월까지 코막힘 증상 외에도 재채기, 후각저하, 코골이 등의 증상이 호전된 것을 알 수 있다.

	Pre-operative	Post-operative 1 week	Post-operative 1 month	Post-operative 3 months	<i>p</i> ^b
Nasal obstruction					
SR group	8.55 ± 1.05	8.05 ± 0.76	2.80 ± 1.28 ^c	1.65 ± 0.88 ^c	<0.0001
MAIT group	8.70 ± 1.08	7.10 ± 0.91	2.65 ± 1.14 ^c	1.40 ± 0.60 ^c	<0.0001
Sneezing					
SR group	5.95 ± 1.19	5.45 ± 1.05	2.85 ± 0.99 ^c	1.80 ± 0.70 ^c	<0.0001
MAIT group	6.15 ± 1.04	5.55 ± 0.89	2.90 ± 1.02 ^c	1.65 ± 1.09 ^c	<0.0001
Hyposmia					
SR group	6.85 ± 0.88	5.55 ± 0.69	3.40 ± 1.05 ^c	1.60 ± 0.75 ^c	<0.0001
MAIT group	6.95 ± 0.94	5.70 ± 0.80	3.05 ± 1.05 ^c	1.55 ± 0.94 ^c	<0.0001
Snoring					
SR group	6.55 ± 1.19	6.38 ± 0.95	3.20 ± 1.11 ^c	1.55 ± 0.69 ^c	<0.0001
MAIT group	6.70 ± 1.08	6.05 ± 1.05	2.60 ± 1.19 ^c	1.40 ± 0.68 ^c	<0.0001

SR: submucosal resection; MAIT: microdebrider assisted inferior turbinoplasty.

것으로 보고되었으며, 항히스타민제에 반응하지 않는 알레르기비염환자를 대상으로 한 무작위연구에서도 비강 스테로이드에 비해 수술이 코막힘에 대한 주관적 증상 및 객관적인 비강 면적의 호전에 있어 우수한 것으로 보고된 바 있다. 따라서 약물 치료만으로 증상의 호전이 부족할 경우 적극적으로 수술적 치료를 고려해볼 수 있을 것으로 생각된다.^{8,9}

알레르기성 비염 환자에서 하비갑개 수술로 인하여 코 막힘 증상의 호전을 보이는 기전에는 여러가지가 복합적으로 작용한다. 첫 번째는 하비갑개의 부피가 줄어들었으므로 점막의 표면적이 줄어들게 되고 이로 인하여 원인 항원과의 접촉 가능성이 줄어들게 된다는 것이고 두 번째는 수술로 인하여 점막하 조직의 혈관과 선조직을 파괴시키고 섬유화로 인하여 재증식을 방해한다는 것이다. 세 번째는 하비갑개의 부피 감소로 인하여 비강 통기성이 호전 되어 알레르기성 비염으로 인한 하비갑개의 부피 증가 시에도 적응할 수 있게 한다.¹⁰

하비갑개 비후 치료시 고려 사항

Poiseuilles의 법칙(체적흐름률=파이*압력차*관의지름의 4제곱/128*관의 길이*점성)에 따르면 단면적이 10% 증가하게 되면 약 21%의 기류가 증가하게 된다. 따라서 약간의 단면적의 증가도 의미있는 기류저항의 감소를 가져올 수 있다. 그리고 비수축제를 사용함으로써 비강의 부피를 35% 증가시킬 수 있다. 또한 External dilator를 이용한 연구에 따르면 비저항의 70%는 비밸브 부위에서 발생하며,¹¹ 하비갑개의 전반부는 비밸브를 구성하는 주요 구성물이며, 비강 수축제가 작용하는 주 부위가 하비갑개라는 점을 생각하면 하비갑개의 수술이 비폐색의 치료에 중요하다는 점을 알 수 있다. 따라서 현재까지 하비갑개에 대한 수술적 치료의 가장 중요한 타겟은 비밸브를 이루는 전반부이다. 하지만 하비갑개는 비강기류의 정화와 가온,가습에 중요한 역할을 하므로 이를 손상하지 않으면서 수술적인 목표를 달성하는 것이 필요하다.

우리가 코막힘을 인식하는 기전에 대해서는 아직 논란의 여지가 많다. 대부분의 경우 코막힘의 정도는

비강저항의 증가와 비례하지만, 일부의 경우, 특히 수술 후에 비강기류는 원활이 유통되지만 환자는 코막힘을 호소하는 경우가 있다. 또한 멘톨 수용기를 자극한 경우, 객관적으로는 비강저항이 감소하지 않았음에도 불구하고 환자는 코막힘의 호전을 느끼게 된다.¹² 실제 조직학적으로 비강점막에 분포하는 수용기는 압력 (pressure receptor) 및 온도 수용기(thermoreceptor)이다. 이중 온도 수용기가 비강기류의 흐름을 느끼는데 중요한 역할을 한다고 보고되었으며, 이는 사람들이 찬공기를 들이마실 경우 이러한 온도 수용기가 더 잘 자극되기 때문에 코가 시원하다고 느끼게 된다는 점에서도 잘 알 수 있다.¹³ 따라서 하비갑개 수술 시 이러한 감각수용기가 분포한 점막을 손상시키지 않는 것이 중요하다.

그렇다면, 비후된 하비갑개의 조직학적 변화는 어떠한가? 최근 나온 연구에 따르면, 비후된 하비갑개는 정상인에 비해 점막, 특히 내부(medial) 및 하부(Inferior) 점막이 두꺼워지는 것으로 보고되었으며, 이러한 내부 점막의 비후는 전체 변화의 60%에 해당하였다.¹⁴ 따라서 대부분의 수술에서 내부점막(medial portion of turbinate mucosa)의 치료가 수술의 주 타겟이 되어야 할 것으로 생각된다. 또한 외부(lateral) 점막은 기류 흐름에 영향을 주지 않으나 흡입된 공기의 가습 및 점막섬모운동의 유지에 중요한 역할을 하므로 가능한 한 보존하는 것이 좋다. 또한 심한 비중격만곡증에 동반된 대상성 하비갑개 비후환자의 경우 점막의 비후뿐만 아니라 하비갑개 골부의 두께도 반대편에 비해 두 배 정도 증가하며 이러한 골부의 비후는 주로 하비갑개의 전 2/3 부위에 주로 발생하게 된다(Fig. 1).^{15,16} 따라서 Farmer 등이 언급하였듯이 술전에 하비갑개 골의 비후가 동반되어 있는지 확인하고 이에 따른 적절한 술식의 선택이 필요하다 생각된다.¹⁷ 따라서 술전에 점막수축제를 이용하여 점막의 변화정도를 측정하는 것도 술식을 선택하고 술후 결과를 예측하는 데에 도움이 될 수 있다.^{18,19}

하지만 여기서 한가지 짚고 넘어가야 할 점은 과연 대상성 하비갑개 비후가 동반된 비중격만곡증환자에서 항상 하비갑개 수술이 이루어져야 하는지 여부이다. 이에 대한 연구는 그다지 많지 않으나 1993년에 시작된 80명의 비중격만곡증 환자에 대한 random controlled trial에서 심한 비중격만곡증 환자(minimal crosssectional area $<0.4\text{cm}^2$)의 경우에는 술후 3개월에 주관적 증상의 호전정도는 비슷하였으나 비강통기도 검사에서 하비갑개 수술을(submucosal resection turbinoplasty) 시행한 군이 대조군보다 우수한 결과를 보였다고 보고하였다.²⁰ 또한 무작위 배정이 아니긴 하지만 Hiberg 등의 실험에서는 하비갑개 수술을 같이 시행



Fig. 1. Radical turbinectomy의 수술 모식도.

한 경우에는 환자의 2/3에서 결과에 만족했지만, 비중격성형술만 시행한 경우에는 만족하다고 답변한 사람이 없었다.²¹ 반면에 Illum 등은 5년간의 장기 추적관찰 결과 아무런 차이가 없다고 보고하였으며, 오히려 부작용이 늘어난다는 보고도 있었다.^{22,23} 따라서 모든 비중격만곡증 환자에서 하비갑개에 대한 수술이 필요하지는 않으며, 그때그때의 상황에 따라 탄력적으로 판단하여야 하겠다. 하지만 심한 비중격 만곡증이 있는 경우에는 골부의 두께가 증가하게 되며^{15,16,24} 이런 경우에는 적극적으로 하비갑개에 대한 처치를 하는 것이 좋을 것이라 생각된다.

그러면 우리는 언제 하비갑개 비후에 대한 수술을 결정하는 것이 좋을까? 이에 대해 2003년에 발표된 미국 consensus statement에서는 기간이나 약제의 종류는 나와있지 않으나, 수술을 결정하기 전에 적절한 내과적 치료를 시도하기를 권고하고 있다.²⁵ 따라서 비강 스테로이드제나 항히스타민제 등을 적정 기간 사용 후 환자의 증상이 남아있는 경우 수술을 결정함이 옳다고 생각된다.²²

수술 전후 필요약제의 사용 또한 숙지하여야 한다. 많은 환자에서 하비갑개 수술 후 약물치료를 등한시 하였다가 재발하는 경우가 많으며, 수술 직후에는 만족도가 82%였으나 1년 뒤에는 54%로 떨어진다는 보고도 있다.²⁶ 또한 술후 적정 약제를 사용하지 않을 경우 15개월 이후에는 하비갑개 비후가 재발하고 주관적인 비폐색감도 돌아온다고 보고된 바 있어²² 수술 후 방심하지 않고 내과적 치료를 지속하는 것이 중요함을 환자에게 주지시킬 필요가 있다.

Radical Turbinatectomy (Fig.1)

과거에 많이 시행되던 방법으로 최근에는 부작용과 출혈, 위축성 비염 등의 위험성에 대해 Freer 등에 의해 언급된 후 그다지 많이 시행되고 있지는 않다.²⁷ 하지만 이식물의 확보나 종양 제거 등의 목적으로 아직까지 사용되는 경우도 있다. 기술적으로는 headlight와 비경을 사용하여 수술이 가능하나 최근에는 내시경하에서 많이 시행하며 먼저 하비갑개를 내측 방향으로 골절한 후 외측벽 가까운 부분에서 절제한다.

Radical turbinatectomy 시행 초기에는 비강저항이 절반이하로 완화되며, 2년 후에도 약 20%의 환자만이 코막힘의 재발을 호소한다.²⁸⁻³¹ 최근에 이루어진 무작위 비교연구에서도 radical turbinatectomy를 시행한 군에서 레이저나 electrocautery, cryotherapy, submucous resection을 시행한 군에 비해 장기적으로 코막힘의 개선 효과가 뛰어난을 보고하였다.³²

하지만 이 술식의 가장 큰 문제는 10%에 달하는 술후 출혈의 위험성과 술후 통증, 그리고 과도한 비강점막의 절제로 인한 위축성 비염의 가능성이다.³²⁻³⁵ 이 중 위축성 비염의 가능성에 대해서는 저자들마다 의견이 엇갈린다. Martinez 등은 2-60개월의 추적관찰을 한 29명의 수술 환자 중 28명에서 코막힘이 호전되었으며, 한 명의 환자만이 심한 비건조감을 호소하였고, 3명이 비루의 증가를 호소하였으나, atrophic rhinitis의 증상 중 하나인 냄새가 나는 경우는 관찰되지 않았다고 보고하였다.³⁶ 반면 Carrie 등의 7년간의 추적관찰 연구에서도 역시 위축성 비염은 관찰되지 않았으나, 환자의 50% 정도에서는 비강 후방에서 crust가 관찰되었다고 보고하여 비강의 정상적인 생리에 좋지 않은 영향을 미치는 부분이 있다고 생각된다.³⁷ 또한

Moore 등에 의한 7년간의 추적관찰연구에서는 66%에서 nasal crust 및 심한 악취를 호소하여 위축성비염의 빈도가 높음을 보고하였다.³⁸ 따라서 최근 많은 의사들은 코막힘 치료의 목적으로는 잘 사용하지 않으며 다른 술식으로 대체되고 있다.

Submucous Resection (Inferior Turbinoplasty)

부분 하비갑개 절제술의 일종이며 1982 년 Mabry에 의해 처음 기술되었다.³⁹ 비후된 하비갑개의 전방에 침윤마취를 시행한 후 No.15 blade를 이용하여 하비갑개골 부위까지 절개를 가한 후 내측 비점막을 뼈로부터 분리시킨다. 이후 bone cutter 등을 이용하여 하비갑개 골부의 전방과 이에 부착된 외측비점막을 제거한다. 이후 남아있는 점막을 외측으로 돌려 절제부위에 붙인다(Fig. 2). 필요시 비갑개의 외측 골절을 동시에 시행할 수 있다. 이 술식은 내측의 정상 비점막을 보존함으로써 비점막고유의 기능을 보존하고 정상 비강 기류의 흐름을 유지할 수 있다.⁴⁰ 따라서 nasal crust나 비건조감, 출혈 등의 부작용없이 증상이 호전되며 장기 추적관찰에서도 (5년) 위축성비염은 잘 발생하지 않는다.⁴⁰

이 술식의 장점은 대상성 비갑개비후에서 잘 발생하는 골부의 비후가 동반된 경우 처리가 용이하며 술후 packing을 시행하여야 하는 불편감이 있다.

Degloving Technique

Degloving은 부분 하비갑개 절제술의 일종이며, 대부분 전신마취 후 시행하며 술후 팩킹을 요한다.³³ 침윤마취를 시행한 후 비후된 점막을 골부는 유지한 채 하비갑개 전장에 걸쳐 microdebrider등을 이용하여 제거하게 되며 출혈이 심할 것이라는 예상과는 달리 수술 시 그다지 출혈이 심하지는 않다(Fig. 3). 주관적 코막힘의 호전은 술후 2년 째 까지 89.5%에서 유지되며, 비루 및 후각기능도 호전되었다. 또한 사카린 테스트도 술전에 비해 변화가 없었다.³³ 또한 radiofrequency turbinoplasty와의 비교연구에서도 술후 1년째에 주관적 만족도도 뛰어나 할 뿐 아니라 비강통기도검사에서도 우수한 결과가 보고되었다.⁴¹ 또한 점막의 비후가 심한 환자에서



Fig. 2. Submucosal resection의 수술 모식도.

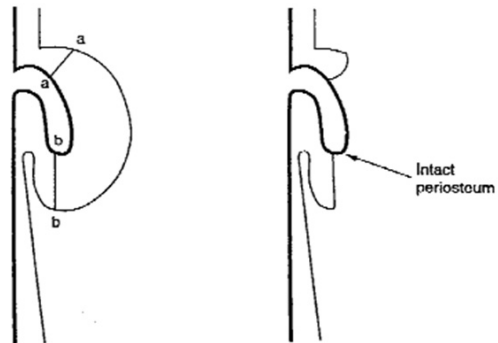


Fig. 3. Degloving technique의 수술 모식도.

레이저나 고주파 비갑개 성형술이 한계가 있는 점을 생각해 본다면 우수한 술식이 되리라 생각한다.

Microdebrider-assisted Inferior Turbinoplasty (MAIT)

최근 미세절삭기의 발달 및 새로운 칼날의 개발로 하비갑개비후를 치료할 수 있는 새로운 술식들이 개발되고 있다. MAIT는 하비갑개에 전반적인 침윤마취를 시행 후 하비갑개 전단에 절개를 가한 후 elevator를 이용해 submucosal pocket을 만들고 microdebrider를 넣어 비후된 조직을 절제한다. 하비갑개의 뒤쪽에 비후가 동반된 경우에는 중간부분에 절개를 한번 더 시행하여 같은 방법으로 비후된 조직을 절제하기도 한다. 술후 팩킹은 술자는 시행하나 여러 논문에서 필요하지는 않다고 보고하고 있다. 수술 후 Yanez 등은 1개월 정도 부종이 지속된다고 하였으나 술자의 경험으로는 5-7일 정도면 정상화 된다고 생각된다.⁴²

코막힘 이외의 비루나 재채기 증상의 호전도 관찰 되었으며 이는 하비갑개 내부에 존재하는 다양한 염증세포나 알레르기에 이화된 세포들이 줄어들고, 또한 상기 증상의 원인이 되는 post-nasal nerve의 branch에 손상을 주기 때문으로 설명되고 있다. 또한 outfracture를 함께 시행 한 경우 술후 1-3년 f/u을 시행하였을 때 코막힘과 관련된 증상(비루, 재채기, 코골이)의 유의한 감소 소견을 보였으며 비강 통기도 검사를 통한 비저항 수치도 유의하게 감소 하였다. Nasal mucociliary transport time의 경우 수술 전에는 정상 대조군에 비하여 증가되어 있었으나 술 후 1년 f/u에서는 정상 대조군과 차이를 보이지 않았으며 이는 술 후 3년 f/u 시에도 지속되는 소견을 보였다. 또한 이 결과들은 submuucosal turbinoplasty를 시행 한 군과 비교하여서도 큰 차이가 없었다.⁴³ 또한 Yanez등의 연구에 따르면 술 후 10년후 91.3%에서 효과가 지속 된다고 보고 하였다.⁴² (Fig. 4)

Radiofrequency Turbinate Reduction (RFA, 고주파 하비갑개 성형술)

부작용이 적고 간단한 술식으로 최근에 가장 많이 사용되는 방법이다. 하비갑개에 직접 probe를 삽입하여 low-frequency energy를 전달하여 조직의 ionic agitation을 유발하며, 이에 의해 electrode 주위의 세포가

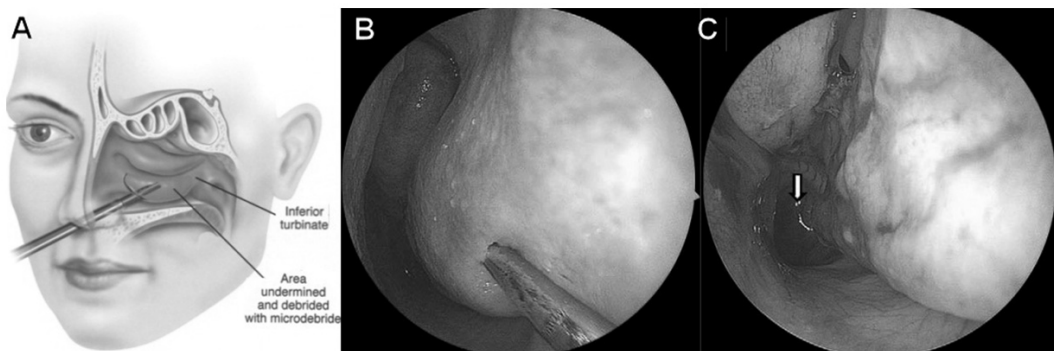


Fig. 4. Microdebrider-assisted Inferior Turbinoplasty (MAIT)의 모식도(A) 및 술전 (B), 술후 (C) 하비갑개의 모습.

열을 발생하여 단백질 변성이 일어나게 된다. 800°C 이상의 열이 발생하는 일반적인 electrocautery나 laser에 비해 85°C 이하의 열을 발생하여 Thermal effect는 점막하에 국한되므로 char가 적게 생기고 주위 조직 손상이 적은 장점이 있다. 초기에는 RFA에 의한 coagulative necrosis가 발생하고, 후기의 회복단계에서는 scar contracture와 tissue retraction에 의하여 하비갑개의 부피가 줄어들게 된다.⁴

고주파 하비갑개 성형술은 다른 술식에 비해 시행이 간편하고, 가격 대비 효과적이며, 환자의 불편이 적은 장점이 있다. 또한 제대로 시행하면 주위 점막에 손상을 덜 주므로 회복이 빠르고 점액섬모운동도 잘 유지할 수 있다.⁴⁴

많은 연구들에서 이 술식의 주관적 증상의 호전에 대한 효과는 randomized placebo controlled trial에서도 보고되어 있으며, Hartsen 등은 코막힘이 전체 환자의 85% 정도에서 장기적으로도 효과가 있다고 보고되었다.^{45,46} 또한 monopolar 방식이든 bipolar방식이든 상관없이 효과적인 것으로 보고되었다.⁴⁷ 또한 Porter 등은 수술의 효과가 2년까지도 효과적으로 유지되는 것으로 보고하였다.

수술은 주로 국소마취하에서 시행되며 먼저 2% lidocaine과 1:200,000 epinephrine을 이용하여 침윤마취를 시행한다. 이는 마취의 목적 뿐만 아니라 작용범위를 넓히기 위함이다. 이후 electrode를 하비갑개의 전방에서 후방방향으로 가능한 한 뒤까지 삽입한 후 작동시킨다. 작동 시 점막의 변성이 오지 않도록 주의하여 관찰하며, 점막이 하얗게 되면 즉시 중지한다. 필요에 따라 1-2 회 반복한다.

Laser vaporization

Laser를 이용하는 경우 치료의 목표는 하비갑개의 부피를 줄이고 섬유화를 유발하는 동시에 과도한 점막의 손상과 골부의 노출을 방지하는 것이다. Caffier등에 따르면 40명의 환자를 대상으로 한 연구에서 laser turbinoplasty를 시행 하였을 때 비강통기도 검사의 소견 및 환자의 주관적인 증상(비폐색, 비루, 비소양감, 재채기)의 유의 한 호전 소견을 보였으며 비폐색의 효과는 술 후 2년후에도 지속 되었으며, 다수의 환자에서 술 후 약물치료를 줄이거나 중단하였다고 보고 하였다.⁴⁸ 이 술식은 지혈이 잘되고 술 후 통증이 적고, 회복이 빠르지만 가격이 비싸고 기구의 크기가 크며 특정한 센터에서만 다룰 수 있다는 한계가 있는 동시에 점막에 직접적인 손상을 준다는 단점이 있다.⁴ (Fig. 5)



Fig. 5. Laser turbinoplasty의 수술 모식도.

Lateral outfracture (하비갑개 외향골절)

여러 하비갑개 성형술 중 가장 보존적인 방법으로서 일반적으로 Boies elevator나 scalpel handle등을 이용하여 내측으로 골절시킨 후 외향골절시킨 후 거즈 등을 팩킹하여 고정시킨다. 아직까지 이에 대한 연구결과 들은 그다지 많지 않으며, Goode 등은 이 술식 후 하비갑개가 제자리로 돌아오며 하비갑개 비후도 치료하지 못한다고 보고하였다.³⁵ 하지만 환자의 주관적 증상 뿐만이 아니라 최근 CT 등을 이용한 연구에서는 outfracture 후 9개월까지 하비갑개와 외벽사이의 간격이 20%정도 줄어들어 있는 것이 보고 되어 어느 정도 효과가 유지되는 것으로 생각되며 Aksoy등은 하비갑개와 비강 측벽 사이 거리의 감소가 술 후 6개월까지 유지되었다고 보고 하였다.⁴⁹⁻⁵¹ (Fig. 6)

여러 수술 방법의 비교

하비갑개의 수술에는 앞에서 설명한 방법 외에도 electrocautery를 이용한 diathermy, laser turbinoplasty, cryotheapy 등 다양한 방법이 있다. 이러한 각각의 술식 들이 어떤 상황에서 얼마나 유리한 지에 대해 많은 연구들이 진행되었지만 생각 외로 잘 조절된 (well controlled) 연구는 그다지 많지 않다. 여기서는 주로 무작위 배치법을 이용하여 실험을 진행한 경우를 언급하고자 한다.

먼저 Elwany 등은 partial inferior turbinectomy, 레이저 하비갑개 성형술, cryotherapy, turbionplasty 의 효과를 무작위 배치법을 이용하여 비교하였으며 코막힘 개선과 후각 개선의 측면에서 이 중 partial inferior turbinectomy와 레이저 하비갑개 성형술의 효과가 뛰어난 것으로 보고하였다.⁵² Partial inferior turbinectomy가 cryotherapy보다 장기 추적관찰에서도 (2-5년) 우수하다는 결과는 이후 Rakover에 의해서도 다시 증명되었다.⁵³

2003년 Passali 등은 382명의 환자에서 무작위적으로 total turbinectomy, CO₂ 레이저, electrocautery, submucosal resection of inferior turbinate, submucosal resection with outfracture의 효과를 비교하였다.³² 6년간의 추적 관찰 후 submucosal resection이 가장 효과가 좋으면서, 부작용도 적은 것으로 보고되었으며 outfracture를 추가한 경우 증상점수와 비저항이 더 호전되었다(Table 2, 3).



Fig. 6. Outfracture of inferior turbinate의 수술 모식도.

Table 2. 여러 하비갑개 수술 방법의 비교; 증상점수. Pasali's data.³²

<i>Treatment</i>	<i>1st Year</i>	<i>2nd Year</i>	<i>3rd Year</i>	<i>4th Year</i>	<i>5th Year</i>	<i>6th Year</i>
Turbinectomy	21 ± 2.43	20 ± 2.35	22 ± 2.72	20 ± 2.11	21 ± 2.14	20 ± 2.36
Laser cautery	21 ± 2.45	24 ± 3.10	18 ± 2.11	20 ± 2.23	21 ± 2.16	20 ± 2.16
Electrocautery	20 ± 2.25	22 ± 2.78	26 ± 3.76	26 ± 3.82	27 ± 2.91	26 ± 3.57
Cryotherapy	20 ± 3.11	22 ± 3.34	27 ± 3.85	25 ± 3.78	26 ± 3.22	26 ± 3.54
Submucosal resection	10 ± 1.59	12 ± 1.79	12 ± 1.81	12 ± 1.89	13 ± 1.88	12 ± 1.79
Submucosal resection with lateral displacement	10 ± 1.43	10 ± 1.67	10 ± 1.85	10 ± 1.72	11 ± 1.62	10 ± 1.68

Data are points of scale ranging between 5 and 30 (mean value ± SD).

Table 3. 여러 하비갑개 수술 방법의 비교; Complication. Pasali's data.³²

<i>Treatment</i>	<i>Crusting</i>	<i>Synechiae</i>	<i>Bleeding</i>	<i>Atrophy</i>
Turbinectomy	34	14	25	10
Laser cautery	40	4	0	6
Electrocautery	39	21	0	2
Cryotherapy	40	8	0	3
Submucosal resection	7	2	10	0
Submucosal resection with lateral displacement	6	2	8	0

Data are numbers of patients.

또한 고주파 하비갑개 성형술과 레이저 하비갑개 성형술을 각각 partial turbinectomy와 비교한 결과 코막힘 정도와 비저항은 세 군에서 비슷하였으나 사카린 테스트 시간은 유의하게 레이저 군에서 높아 점막손상이 영향을 미치는 것을 알 수 있다.⁵⁴

다음으로 Degloving technique과 다른 술식과의 비교를 살펴보면 5년간의 장기 추적관찰에서 electrocautery에 비해서는 술후 하비갑개 크기나 crust 정도, 비강통기도 검사에서 모두 우수한 결과를 보였다. 고주파 하비갑개 성형술과의 비교에서도 12개월 후에 비강통기도 검사 및 코막힘 정도에서 우수한 결과를 보였다.⁴¹

반면 Microdebrider-assisted submucosal turbinoplasty와 고주파 치료와의 비교에서는 6개월 후에 서로 비슷한 결과를 보였으나⁵⁵ 3년 간의 장기 추적관찰에서는 고주파 치료의 경우 효과가 1년 이상 지속되지 않아 Microdebrider-assisted submucosal turbinoplasty가 우수한 결과를 보였다.⁵⁶ 또한 코막힘 뿐만이 아니라 재채기, 콧물, 코골이 정도에서도 장기적으로 효과가 유지되었다. 또한 소아 및 성인에서 submucosal resection과의 비교에서 두 술식 모두 술후 코막힘의 호전정도가 비슷하였으나 crust가 submucosal resection군에서 수술 초기 증가하였다.^{7,43}

이상의 연구들로 미루어볼 때 필자의 생각으로는 여러 술식 중 1년까지의 단기 결과는 고주파 하비갑개 성형술이나 submucosal resection with outfracture, degloving technique, Microdebrider-assisted submucosal turbinoplasty가 다른 술식에 비해 우수한 것으로 생각되나, 장기적으로는 고주파 하비갑개 성형술의 효과

는 떨어지는 것으로 생각된다. 또한 하비갑개의 비후가 심한 경우에는 특히 전방의 비후가 심한 경우 고주파 치료법으로는 부족함을 느끼는 경우가 많다. 하지만 고주파 하비갑개 성형술은 다른 수술에 비해 환자에게 불편감이 적으며, 국소마취 하에 시행할 수 있고 팩킹이 필요하지 않다. 따라서 심하지 않은 하비갑개 비후의 경우에는 고주파 하비갑개 성형술을 시행하는 편이 좋고 심한 경우에는 장기적으로 원활한 비강기류의 흐름을 유지하기 위해 submucosal resection with outfracture, degloving technique, Microdebrider-assisted submucosal turbinoplasty 를 시행하는 것이 좋겠다고 생각한다. 또한 하비갑개 골부의 비후가 심한 경우에는 이를 일부 제거하는 것이 필요하다고 생각된다.

Other methods

Septoplasty

비중격은 하비갑개와는 달리 알레르기성 비염 환자에서 코 막힘에 주된 영향을 끼치는 부위가 아니기에 비중격 교정술 단독으로 알레르기 비염 환자의 코 막힘 증세 개선을 시키는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며 알레르기 비염 환자에서의 수술의 만족도가 크지 않아 비중격 교정술은 신중히 고려해야 한다는 연구들이 있다. 하지만 고정된 해부학적인 문제가 환자의 코 막힘 증세를 악화시키는 경우 이를 교정하는 것이 필요하다.⁴

Endoscopic sinus surgery

알레르기 비염과 동반된 만성 비부비동염, 비용, 진균성 부비동염이 있는 경우에 이를 고려 하여야 하며 이를 통하여 비강의 통기성을 유지 할 수 있다.⁴

Wu 등의 연구에 따르면 알레르기성 비염 환자의 경우 비알레르기 비염의 환자에서 보다 수술의 결과가 좋지 않았으며 알레르기 비염 환자를 수술 하고자 할 때는 코 막힘의 원인이 하비갑개 부위보다 다른 부위의 문제가 더 의심 되는 경우에는 수술 적용 여부를 신중히 검토해야 한다고 제시하였다.⁵⁷ 따라서 알레르기 비염 환자를 수술한 후에도 적절한 내과적 치료가 병행 되어야 술 후의 만족할 만한 결과가 유지될 것이다.

REFERENCES

1. Seidman MD, Gurgel RK, Lin SY, et al. Clinical practice guideline: Allergic rhinitis. Otolaryngol Head Neck Surg 2015;152:S1-43.
2. Shedden A. Impact of nasal congestion on quality of life and work productivity in allergic rhinitis: findings from a large online survey. Treatments in respiratory medicine 2005;4:439-446.
3. Lee S, Kundaria S, Ferguson BJ. Practical clinical management strategies for the allergic patient with chronic rhinosinusitis. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery 2012;20:179-187.
4. Chhabra N, Houser SM. Surgery for allergic rhinitis. Int Forum Allergy Rhinol 2014;4 Suppl 2:S79-83.

5. Wang DY, Raza MT, Gordon BR. Control of nasal obstruction in perennial allergic rhinitis. *Current opinion in allergy and clinical immunology* 2004;4:165-170.
6. Simeon R, Soufflet B, Souchal Delacour I. Coblation turbinate reduction in childhood allergic rhinitis. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases* 2010;127:77-82.
7. Chen YL, Liu CM, Huang HM. Comparison of microdebrider-assisted inferior turbinoplasty and submucosal resection for children with hypertrophic inferior turbinates. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71:921-927.
8. Di Rienzo Businco L, Di Rienzo Businco A, Lauriello M. Comparative study on the effectiveness of Coblation-assisted turbinoplasty in allergic rhinitis. *Rhinology* 2010;48:174-178.
9. Gunhan K, Unlu H, Yuceturk AV, Songu M. Intranasal steroids or radiofrequency turbinoplasty in persistent allergic rhinitis: effects on quality of life and objective parameters. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:845-850.
10. Chhabra N, Houser SM. The surgical management of allergic rhinitis. *Otolaryngol Clin North Am* 2011;44:779-795, xi.
11. Latte J, Taverner D. Opening the nasal valve with external dilators reduces congestive symptoms in normal subjects. *American journal of rhinology* 2005;19:215-219.
12. Eccles R, Morris S, Tolley NS. The effects of nasal anaesthesia upon nasal sensation of airflow. *Acta oto-laryngologica* 1988;106:152-155.
13. Clarke RW, Jones AS, Charters P, Sherman I. The role of mucosal receptors in the nasal sensation of airflow. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 1992;17:383-387.
14. Berger G, Gass S, Ophir D. The histopathology of the hypertrophic inferior turbinate. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery* 2006;132:588-594.
15. Berger G, Hammel I, Berger R, Avraham S, Ophir D. Histopathology of the inferior turbinate with compensatory hypertrophy in patients with deviated nasal septum. *The Laryngoscope* 2000;110:2100-2105.
16. Uzun L, Savranlar A, Beder LB et al. Enlargement of the bone component in different parts of compensatorily hypertrophied inferior turbinate. *American journal of rhinology* 2004;18:405-410.
17. Farmer SE, Eccles R. Chronic inferior turbinate enlargement and the implications for surgical intervention. *Rhinology* 2006;44:234-238.
18. Jones AS, Wight RG, Kabil Y, Beckingham E. Predicting the outcome of submucosal diathermy to the inferior turbinates. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 1989;14:41-44.
19. Yilmaz M, Kemaloglu YK, Baysal E, Tutar H. Radiofrequency for inferior turbinate hypertrophy: could its long-term effect be predicted with a preoperative topical vasoconstrictor drop test? *American journal of rhinology* 2006;20:32-35.
20. Grymer LF, Illum P, Hilberg O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. *The Journal of laryngology and otology* 1993;107:413-417.
21. Hilberg O, Grymer LF, Pedersen OF, Elbrond O. Turbinate hypertrophy. Evaluation of the nasal cavity by acoustic rhinometry. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery* 1990;116:283-289.
22. Jones AS, Lancer JM. Does submucosal diathermy to the inferior turbinates reduce nasal resistance to airflow in the long term? *The Journal of laryngology and otology* 1987;101:448-451.
23. Illum P. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: long-term results after randomized turbinoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1997;254 Suppl 1:S89-92.
24. Akoglu E, Karazincir S, Balci A, Okuyucu S, Sumbas H, Dagli AS. Evaluation of the turbinate hypertrophy by computed tomography in patients with deviated nasal septum. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136:380-384.
25. Rice DH, Kern EB, Marple BF, Mabry RL, Friedman WH. The turbinates in nasal and sinus surgery: a consensus statement. *Ear, nose, & throat journal* 2003;82:82-84.
26. Warwick-Brown NP, Marks NJ. Turbinate surgery: how effective is it? A long-term assessment. *ORL; journal for oto-rhino-laryngology and its related specialties* 1987;49:314-320.
27. Jackson LE, Koch RJ. Controversies in the management of inferior turbinate hypertrophy: a comprehensive review. *Plastic and reconstructive surgery* 1999;103:300-312.
28. Wight RG, Jones AS, Beckingham E. Radical trimming of the inferior turbinates and its effect on nasal resistance

- to airflow. The Journal of laryngology and otology 1988;102:694-696.
29. Wight RG, Jones AS, Beckingham E. Trimming of the inferior turbinates: a prospective long-term study. Clinical otolaryngology and allied sciences 1990;15:347-350.
 30. Wight RG, Jones AS, Clegg RT. A comparison of anterior and radical trimming of the inferior nasal turbinates and the effects on nasal resistance to airflow. Clinical otolaryngology and allied sciences 1988;13:223-226.
 31. Ophir D, Shapira A, Marshak G. Total inferior turbinectomy for nasal airway obstruction. Arch Otolaryngol 1985;111:93-95.
 32. Passali D, Passali FM, Damiani V, Passali GC, Bellussi L. Treatment of inferior turbinate hypertrophy: a randomized clinical trial. The Annals of otology, rhinology, and laryngology 2003;112:683-688.
 33. Chevetton EB, Hopkins C, Black IM, Tierney P, Smeeton NC. Degloving of the inferior turbinates: pilot study to assess the effectiveness of a new technique in turbinate reduction. The Journal of laryngology and otology 2003;117:866-870.
 34. Courtiss EH, Goldwyn RM, O'Brien JJ. Resection of obstructing inferior nasal turbinates. Plastic and reconstructive surgery 1978;62:249-257.
 35. Goode RL. Surgery of the turbinates. The Journal of otolaryngology 1978;7:262-268.
 36. Martinez SA, Nissen AJ, Stock CR, Tesmer T. Nasal turbinate resection for relief of nasal obstruction. The Laryngoscope 1983;93:871-875.
 37. Carrie S, Wright RG, Jones AS, Stevens JC, Parker AJ, Yardley MP. Long-term results of trimming of the inferior turbinates. Clinical otolaryngology and allied sciences 1996;21:139-141.
 38. Moore GF, Freeman TJ, Ogren FP, Yonkers AJ. Extended follow-up of total inferior turbinate resection for relief of chronic nasal obstruction. The Laryngoscope 1985;95:1095-1099.
 39. Mabry RL. "How I do it" -- plastic surgery. Practical suggestions on facial plastic surgery. Inferior turbinoplasty. The Laryngoscope 1982;92:459-461.
 40. Mabry RL. Inferior turbinoplasty: patient selection, technique, and long-term consequences. Otolaryngol Head Neck Surg 1988;98:60-66.
 41. Lee JY, Lee JD. Comparative study on the long-term effectiveness between coblation- and microdebrider-assisted partial turbinoplasty. The Laryngoscope 2006;116:729-734.
 42. Yanez C, Mora N. Inferior turbinate debridging technique: ten-year results. Otolaryngol Head Neck Surg 2008;138:170-175.
 43. Chen YL, Tan CT, Huang HM. Long-term efficacy of microdebrider-assisted inferior turbinoplasty with lateralization for hypertrophic inferior turbinates in patients with perennial allergic rhinitis. The Laryngoscope 2008;118:1270-1274.
 44. Rhee CS, Kim DY, Won TB, et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. The Laryngoscope 2001;111:153-158.
 45. Harsten G. How we do it: radiofrequency-turbinectomy for nasal obstruction symptoms. Clin Otolaryngol 2005;30:64-66.
 46. Nease CJ, Krempel GA. Radiofrequency treatment of turbinate hypertrophy: a randomized, blinded, placebo-controlled clinical trial. Otolaryngol Head Neck Surg 2004;130:291-299.
 47. Cavaliere M, Mottola G, Iemma M. Monopolar and bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: 20-month follow-up. Otolaryngol Head Neck Surg 2007;137:256-263.
 48. Caffier PP, Scherer H, Neumann K, Luck S, Enzmann H, Haisch A. Diode laser treatment in therapy-resistant allergic rhinitis: impact on nasal obstruction and associated symptoms. Lasers Med Sci 2011;26:57-67.
 49. Aksoy F, Yildirim YS, Veyseller B, Ozturan O, Demirhan H. Midterm outcomes of outfracture of the inferior turbinate. Otolaryngol Head Neck Surg 2010;143:579-584.
 50. Buyuklu F, Cakmak O, Hizal E, Donmez FY. Outfracture of the Inferior Turbinate: A Computed Tomography Study. Plastic and reconstructive surgery 2009.
 51. Pontell J, Slavitt DH, Kern EB. The role of outfracture in correcting post-rhinoplasty nasal obstruction. Ear, nose, & throat journal 1998;77:106-108, 111-102.

52. Elwany S, Harrison R. Inferior turbinectomy: comparison of four techniques. *The Journal of laryngology and otology* 1990;104:206-209.
53. Rakover Y, Rosen G. A comparison of partial inferior turbinectomy and cryosurgery for hypertrophic inferior turbinates. *The Journal of laryngology and otology* 1996;110:732-735.
54. Sapci T, Sahin B, Karavus A, Akbulut UG. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *The Laryngoscope* 2003;113:514-519.
55. Kizilkaya Z, Ceylan K, Emir H, et al. Comparison of radiofrequency tissue volume reduction and submucosal resection with microdebrider in inferior turbinate hypertrophy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138:176-181.
56. Liu CM, Tan CD, Lee FP, Lin KN, Huang HM. Microdebrider-assisted versus radiofrequency-assisted inferior turbinoplasty. *The Laryngoscope* 2009;119:414-418.
57. Wu CC, Lee SY, Hsu CJ, Yeh TH. Patients with positive allergen test have less favorable outcome after endoscopic microdebrider-assisted inferior turbinoplasty. *American journal of rhinology* 2008;22:20-23.