

# 비부비동 수술 후의 흡수성 비강 패킹 재료

부산대학교병원 이비인후과<sup>1</sup>, 의생명연구원<sup>2</sup>

홍성룡<sup>1,2</sup> · 조규섭<sup>1,2</sup>

## Absorbable Packing Materials in The Nasal Cavity Following Sinonasal Surgery

Sung Lyong Hong, MD<sup>1,2</sup> and Kyu Sup Cho, MD, PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery and <sup>2</sup>Biomedical Research Institute, Pusan National University Hospital, Busan, Korea

### ABSTRACT

Recently, biomaterials for spacers following sinus surgery have been extensively researched. Such materials may reduce the incidence of early postoperative bleeding and formation of synechiae, and possibly promote mucosal healing. The aims of this study are to review recent advances in absorbent packing materials for the nasal cavity and to differentiate their effects on hemostasis, wound healing and prevention of adhesion.

**KEY WORDS** : Nasal Cavity · Nasal Surgery · Hemostasis · Wound Healing · Biocompatible Materials.

### 서 론

부비동내시경수술 후 단기적 환자의 불편감을 최소화하고, 장기적으로 최선의 결과를 얻기 위해서는 술후 철저한 관리가 필수적이다. 수술 시행 후 이 첫 단계가 비강 내에 삽입될 패킹 물질을 결정하는 것이다. 술후 비강 패킹은 주변 구조물간의 유착 및 중비갑개의 외측화를 방지하고 출혈을 조절하며 환부 치유에 도움이 되기를 바라며 사용된다.<sup>1-4</sup> 그러나 비강 패킹의 사용에 대해서는 여러 문헌에서도 옹호와 반대의 의견이 분분한 상태이다.<sup>5-8</sup>

비강 패킹의 사용은 대개는 효과적이지만, 환자의 술후 불편감을 초래하게 된다. 또한 비흡수성 비강패킹의 사용은 여러 부작용을 야기한다. 여기에는 점막 손상, 압박 허혈로 인한 비중격 천공, 패킹물질의 이동 및 이로 인한 흡인의 위험성, 비강폐쇄로 인한 폐쇄성 수면무호흡증, 이관기능장애, 감염 및 toxic shock 증후군, 이물질 육아종 형성 등이 포함될 수 있다.<sup>9-10</sup> 또한 비흡수성 비강

패킹의 제거는, 환자에게는 그 자체가 수술에 수반되는 가장 불편하고 두려운 일이 되곤 하며, 심각한 출혈 및 점막 손상으로 인한 섬모기능 소실 등의 문제도 일으킬 수 있다.<sup>11-15</sup>

이러한 문제점들로 인해 적지 않은 술자들이 술후 비강 패킹을 사용하지 않고 있다. 비강 패킹을 사용하지 않으면 패킹으로 야기되는 위의 부작용들이 일어나지 않게 되며 환자의 불편감을 줄일 수 있고, 비용적인 면에서도 도움이 된다. 그러나 아무리 수술을 철저하게 시행하더라도 패킹을 하지 않으면 술후 출혈 위험성이 증가하게 되며 환자의 불안 또한 증가하게 된다.<sup>5-6</sup> 대부분의 술후 출혈이 그다지 심각하지 않다 할지라도, 지속적인 혈성 후비루는 기침, 인후 불편감, 위장 자극 및 구토를 유발할 수 있다. 이러한 상황은 의사와 환자 모두에게 심각한 불안을 유발할 수 있으며, 자신이 건강하게 회복될 것이라는 환자의 믿음에 부정적인 영향을 주게 된다.<sup>16</sup>

이러한 논쟁 속에, 최근, 비흡수성 비강 패킹의 단점을 극복하고자 여러가지 흡수성 생체적합물질(biomaterial)이 소개되고 있다. 흡수성 비강 패킹은 술후 제거로 인해 야기되는 여러가지 문제점 및 이에 수반되는 환자의 불편감을 유발하지 않을 뿐만 아니라, 지혈, 중비갑개 지지 및

논문접수일 : 2014년 7월 15일 / 심사완료일 : 2014년 8월 21일

교신저자 : 조규섭, 부산광역시 서구 구덕로 179

부산대학교병원 이비인후과

전화 : (051) 240-7335 · 전송 : (051) 246-8668

E-mail : choks@pusan.ac.kr

상처 치유에도 도움이 된다.<sup>9)</sup>

이러한 흡수성 패킹은, 구성 및 물리적 형태, 삽입 방법, 작용 기전, 제거시의 특성, 그리고 비용에 따라 여러 가지 이러한 흡수성 패킹 물질들이 소개되고 있다.<sup>17)</sup> 이 글에서는 술후 지혈 및 공간 충전 목적으로 사용되고 있는 흡수성 생체적합물질에 대해 여러 문헌을 분석하여 그들의 지혈, 유착방지 그리고 상처 치유에 대한 효과를 비교하고자 하였다.

## 본 론

흡수성 생체적합물질의 지혈 작용은, 직접적인 압력 전달을 통한 것으로부터 겔 또는 현탁 형태 삽입을 통한 것까지, 그 생체물리학적 특징이 광범위하다. 또한 일부 물질들은 지혈 및 중비갑개 지지의 두가지 작용을 동시에 가지기도 한다. 여러가지 재흡수성 물질들이 사용 가능하지만, 직접적인 비교 실험을 거친 물질들은 많지 않으며, 일부 물질들에 대해서는 패킹을 사용하지 않는 것에 비해 효과를 지닌다는 것을 입증하지 못했다. 가장 널리 사용되고 있는 흡수성 비강 패킹 물질들에 대해

Table 1에 정리하였다.

### 1. 지혈재로서의 흡수성 비강 패킹

#### 1.1. Polymer 기반 상품

Nasopore<sup>®</sup> (Polyganics Inc.; Groningen, NL) 는 유연하고 신축성 있는 스폰지 형태로 포장되어 나오는 합성, 생분해성, 비활성화상태의 폴리우레탄 중합체이다. Nasopore는 술부의 액체를 흡수하여 주변에 부드럽게 압력을 제공함으로써 주변 조직들간의 거리를 유지시키는 역할을 한다. 제조사에 의하면 4-6일 만에 물질이 분열된다고 하지만, 실제로는 비강내에서 묽은 반죽처럼 된 상태로 술후 7-14일까지 존재하게 된다. 지혈능력에 있어서는, Shoman 등은 Nasopore는 Merocele 에 비해 출혈 위험성이나 환자 불편감을 감소시키지 못한다고 보고하였다.<sup>18)</sup> 다른 그룹은, Nasopore가 Vaceline 거즈나 Merocele 에 비해 유착 또는 육아조직 형성 및 술후 출혈 방지 면에 있어서 우위에 있지 못하다는 증거를 제시하였다.<sup>19)</sup> 그러나 Triamcinolone을 침윤시킨 Nasopore는 6개월에 이르기까지 술후 상처치유를 향상시킨다고 하며, 부비동내시경수술 후 조기 비용종 형성을 방지하는

Table 1. Absorbable Biomaterials as Hemostats

| Trade name                    | Composition                      | Hemostasis | Stenting of MT | Retention time | Cost |
|-------------------------------|----------------------------------|------------|----------------|----------------|------|
| Polymer-based products        |                                  |            |                |                |      |
| Nasopore                      | Polyurethane                     | ++         | +++            | 4-6 D          | ₩₩   |
| Fibrin-based products         |                                  |            |                |                |      |
| Quixil                        | Human thrombin + fibrinogen      | ++         | +              | 1-2 W          | ₩₩₩  |
| Platelet Gel                  | Fibrin tissue adhesive           | ++         | +              | -              | ₩₩₩  |
| Gelatin-based products        |                                  |            |                |                |      |
| Gelfoam                       | Porcine skin gelatin             | ++         | ++             | 4-6 W          | ₩    |
| Cutanplast                    | Porcine skin gelatin             | +++        | +              | -              | ₩    |
| FloSeal                       | Bovine gelatin matrix + thrombin | +++        | +              | 6-8 W          | ₩₩   |
| Collagen-based products       |                                  |            |                |                |      |
| Avitene                       | Bovine microfibrillar collagen   | ++         | +              | 8-12 W         | ₩₩₩  |
| Surgiflo                      | Porcine gelatin + human thrombin | +++        | +              | 6-8 W          | ₩₩   |
| Polysaccharide-based products |                                  |            |                |                |      |
| Surgicel                      | Oxidized cellulose polymer       | ++         | +              | 1-2 W          | ₩₩   |
| Sepragel                      | HA                               | +          | +              | 7-10 D         | ₩₩   |
| Merogel                       | HA                               | +          | +              | 7-10 D         | ₩₩   |
| Sinu-Foam                     | CMC                              | +          | +              | 5-7 D          | ₩₩   |
| Sinu-Knit                     | CMC                              | +          | ++             | 5-7 D          | ₩₩   |
| Arista                        | MPH                              | +++        | +              | 1-2 D          | ₩₩   |
| PosiSep                       | Chitosan                         | +++        | ++             | -              | ₩₩   |

MT: middle turbinate, HA: hyaluronic acid, CMC: carboxymethylcellulose, MPH: microporous polysaccharide hemisphere, D : days, W : weeks

₩ : 0 - 50,000 won, ₩₩ : 50,000 - 250,000 won, ₩₩₩ : 250,000 - 1,000,000 won

능력은 경구 스테로이드와 맞먹는다고 한다.<sup>20-21)</sup>

## 1.2. Fibrin 기반 상품

Fibrin glue(Quixil®, Omrix Co.; Brussels, Belgium)는 아미노산 및 염분과 섞인 인간 thrombin 및 fibrinogen의 혼합물질이다. 이는 1944년에 인간 피부 이식편을 고정시키는 데에 처음 사용되었다.<sup>12)</sup> Quixil은 조직에 견고하게 부착되며, 즉각적인 지혈 효과를 보이고, 7-14일 내에 자연적으로 대사된다. 이는 Merocel에 비해 출혈을 처리하는 데에 더 효과적이며, 유착 형성 비율도 Merocel과 비슷한 정도이다.<sup>12) 22-23)</sup>

Platelet Gel(PPAI Medical, Fort Meyers, FL)는 자가 전혈을 원심분리하여 얻어지는 fibrin glue 접착제로, 1990년대 이후 여러 그룹에서 사용되어지기 시작했다. 이는 고농도의 혈소판을 함유하고 있으며, platelet-derived growth factor 및 transforming growth factor를 함유하고 있다는 점에서 fibrin glue와는 다르다. Promerantz 등은 Platelet Gel이 약간의 삶의 질 향상을 제공할 수 있다는 점을 제외하고는 Merocel과 차이가 없다는 것을 제시하였다.<sup>24)</sup> Platelet Gel을 얻기 위해서는 수술장 내에서 추가인력이 필요하며, 원심분리가 있는 수술장 환경내에서 30분 정도의 제조 시간을 필요로 한다. 따라서 일반적인 비부비동 수술에서 널리 사용되지 못했다.

## 1.3. Gelatin 기반 상품

상품화된 gelatin 기반 지혈제들은 1945년부터 사용되어 왔으며, 그 명칭과 성분 조합이 다양하다.<sup>25)</sup> Gelfoam® (Pharmacia & Upjohn Company; New York, NY) 및 Surgifoam® (Ethicon Inc.; Somerville, NJ)은 정제된 돼지 피부 gelatin에서 얻어지는 흡수성, 불수용성, 다공성, 유연성 gelatin 스폰지이다. Surgiform은 가루 또는 반죽 형태로 사용될 수 있다. 그 표면은 혈소판 등의 접촉 활성화를 유발하는 내인성 응고 경로에서 역할을 하게 된다.<sup>25)</sup> Gelfoam은 비강세척 및 식균세포작용에 의한 흡수에 의해 4-6주 내에 분해된다. 일부 연구에서는 gelatin 기반 상품들이 육아조직 형성을 유발한다고 보고하고 있고 다른 연구에서는 그렇지 않다고 보고하고 있다.<sup>26-29)</sup>

같은 돼지 피부의 gelatin을 기반으로 만들어졌으나 Gelfoam과는 gelatin의 밀도 및 다공성이 다른 제품으로 Cutanplast®(Mascia Brunelli S.p.A.; Milan, Italy)가 있다. 1998년에 만들어져 2001년에 한국 식약청에 지혈제로서 승인을 받은 Cutanplast는, gelatin의 모공성

표면이 혈액판의 신속한 파열을 유발하고 그 결과 혈소판 factor IV 등의 효소 연쇄반응을 활성화하여 자연적인 응고를 일으킨다. 이 물질은 마른 형태 또는 적신 형태로 삽입 가능하며, 24-48 시간 이후에 녹아서 석션으로 제거될 수 있다. 지혈 작용이 우수한 것으로 알려져 있지만 아직까지 발표된 연구가 거의 없다.<sup>29)</sup>

FloSeal® (Baxter International Inc.; Deerfield, IL)은 인간 thrombin과 소 gelatin 기질을 혼합하여 만든 새로운 지혈용 gelatin 기반 상품으로, 2000년에 보급되어 신속한 지혈을 위해 사용되어왔다.<sup>30-32)</sup> 그러나 상처치유에 잠재적으로 불리해 보인다는 단점을 지니고 있는데, 부비동내시경수술 후의 환자 또는 동물을 이용한 장단기 연구에서 모두 육아조직 및 유착을 유의하게 더 많이 유발한다고 보고하고 있다. 이는 FloSeal 분자들이 치유중인 점막 내로 침투해 들어가 국소 염증을 유발하는 것 때문이라는 것이 증명되었다.<sup>33-36)</sup>

## 1.4. Collagen 기반 상품

Avitene® (Davol Inc.; Warwick, RI)는 소의 피부로부터 얻어진 미세섬유성 collagen이다. Collagen 기반 지혈제는 1970년대에 처음 소개되었으며, Avitene은 식염수와의 혼합으로 묽은 반죽 형태로 변할 수 있는 가벼운 파워더 형태로 가장 많이 이용되지만, 부직포 같은 망의 형태로도 존재한다. 출혈부위에 Avitene을 접촉시키면 혈소판을 유인하고 이 혈소판은 collagen 미세섬유에 붙어 혈소판 활성화 유발할 수 있도록 탈과립화한다. Avitene은 비부비동 수술 후에 빈번히 이용되어왔으나 이물반응 및 유착 형성을 유발하는 성향이 있다는 보고가 있어서 사용이 꺼려질 수 있다.<sup>37)</sup>

Collagen 기반의 다른 지혈제로 Surgiflo® (Ethicon Inc.; Somerville, NJ)가 있는데, 이것은 인간 thrombin과 혼합된 흡수성 돼지 gelatin이다. 이는 몇가지 보조물질과 혼합하여 주사기를 통해 술부에 주입되는 것으로, 부비동내시경수술 후에 지혈을 증진한다고 보고하고 있으며 유착 및 감염 등의 빈도는 증가시키지 않는다고 한다.<sup>38)</sup>

## 1.5. Polysaccharide 기반 상품

Surgicel® (Johnson & Johnson Medical; Arlington, TX)과 같은 산화 cellulose 중합체는 유연한 시트 형태로 제공되는 혈전 형성 유발 물질로, 출혈 부위에 직접 놓여지게 된다. 1949년에 처음 소개되었지만, 1963년에 처음으로 코피 환자에게 적용되었고, 그 이후에나 비강내 수술에 이용되었다.<sup>39-40)</sup> 지혈작용의 기전은 혈전 형성과 연관된 것으로 보이는데, 이는 정상적인 응고기전을 변화시

키는 것이라기 보다는 이 물질의 물리적 기질 성향 때문인 것으로 생각된다.<sup>41)</sup> 그 흡수가 사용된 양 및 혈액 포화도, 그리고 조직의 상태에 따라 달라질 수 있지만 대개 7-14일 내에 흡수된다.<sup>42)</sup> 한 연구에서는 Surgicel의 지혈 능력이 Vaceline 거즈 및 Merocel 과 동등하다고 보고하였다.<sup>43)</sup> 그러나 상처치유 능력에 있어서는 아직까지 보고하고 있는 연구가 없다.

Hyaluronic acid(HA) 제제는 정상적으로 세포의 기질에서 발견되는 생분해 가능한 선형 polysaccharide 이다. HA는 그 생체역학적 특성을 바꾸어 작용 기간을 길게 하기 위해 교차결합을 통해 불용성 겔의 형태로 될 수 있다.<sup>44)</sup> 이에는 Sepragel sinus<sup>®</sup> (Genzyme Co.; Cambridge, MA) 와 Merogel<sup>®</sup> (Medtronic Inc.; Jacksonville, FL) 의 두가지 상품이 있다. Sepragel sinus 가 교차결합된 sulfonated HA 제제라면, Merogel은 식물 재질의 직사각형 시트 형태의 HA 에스테르화 유도체이다. 이들이 일단 비강 내에 놓이면, 팽창하여 투명한 겔 형태로 되어 지혈 작용을 하게 되고 흡수될 때까지 점막 표면을 서로 분리해놓는 작용을 한다. 녹지 않고 남아있는 물질은 7-10일 내에 별 문제 없이 석션을 통해 제거될 수 있다. 부비동내시경수술 후에 HA 제제의 지혈작용에 대해 분석한 연구는 단 한 개만이 있으며, 이 연구에서는 Sepragel sinus 를 사용한 군과 사용하지 않은 군에서 지혈까지의 시간과 출혈량에 있어서 차이가 없다고 결론내렸다.<sup>44)</sup> 이 물질의 상처 치유 능력에 대한 최근에 발표된 인간 및 동물 연구에서 상반된 결과들을 보여주고 있다. 토끼 모델에서 Merogel은 광범위한 섬유화를 유발하고 마우스 모델에서는 골화 능력을 가지고 있다고 보고하고 있다.<sup>33)</sup> 45) 만성비부비동염 양 모델에서는 정상 점막에서는 점막 치유를 돕지만 유착 형성이나 상처 치유에는 효과가 없다고 보고한 연구도 있었다.<sup>46-47)</sup> Sepragel sinus 는 패킹을 안한 군에 비해 유착 형성 및 중비도 협착 유발을 유의하게 줄였다.<sup>48)</sup>

최근의 한 연구에 의하면 Merogel 사용군에서 Merocel 사용군에 비해 술후 4주 및 12주 유착을 유의하게 줄였다고 보고하였다.<sup>49)</sup> 그러나 이전까지의 몇몇 인간 연구에 의하면, Merocel 사용 군에 비해 Merogel 사용군에서 유착 방지에 있어서 큰 차이를 보이지는 않았다.<sup>3) 50-51)</sup> 그러나 연구간의 이러한 차이는 동물 모델간의 본질적인 차이 뿐만 아니라 패킹 제거 시기가 다르므로 설명될 수 있을 것이다.

Carboxymethylcellulose(CMC, ArthroCare; Sunnyvale, CA) 은 2001년에 만들어졌으며 혈소판 응집을 통해 지혈을 증진한다. CMC는 겔 형태(Sinu-Foam<sup>®</sup>) 또

는 적셔진 그물망 형태(Sinu-Knit<sup>®</sup>)로 적용될 수 있으며 5-7일 이내에 용해된다. 보고들에 의하면 부비동내시경수술 후 CMC 사용군과 미사용군에서 술후 출혈, 환자의 편안함, 상처치유에서 별다른 차이가 없다고 보고하였다.<sup>52-55)</sup> 따라서 부작용이 발견되지 않았다 하더라도 CMC의 사용이 패킹을 안한 군에 비해 별다른 장점이 없다고 할 수 있다. 그러나 triamcinolone을 주입한 CMC foam은 술후 1주와 1개월 후의 환자의 증상과 내시경적 결과를 향상시켰다.<sup>56)</sup>

Microporous polysaccharide hemispheres(MPH, Arista<sup>®</sup>, Medafor Inc.; Minneapolis, MN) 는 감자전분으로부터 유도된 생분해가능한 물질로, 2005년에 FDA의 승인을 받았다. MPH 입자들은 그 직경이 30-100  $\mu\text{m}$  정도로 혈액으로부터 액체를 추출하는 "분자 체(sieve)"로서의 역할을 한다. 이러한 작용은 fibrin 응괴의 형성을 촉진하는 혈소판 및 다른 전응고인자들을 농축시킨다.<sup>57)</sup>

MPH는 24-28시간 이내에 흡수되어 환부로부터 없어진다. MPH를 토끼의 상악동 환부에 적용하였을 때 섬유화가 증가하거나 이물반응이 발생한다는 증거가 없었다.<sup>58)</sup> MPH를 부비동내시경수술 후에 적용하면 출혈을 유의하게 줄이나, 유착을 형성하고 정상적인 치유 과정을 부정적인 방향으로 변화시키게 된다.<sup>59-60)</sup>

Chitosan 은 갑각류의 외골격에서 발견되는 amino-polysaccharide인 chitin이라는 거대분자로부터 유도된다. 이 물질은, 만성비부비동염 양 모델에서 상처 치유와 함께 지혈 능력을 향상시키며 유착 형성을 줄였다.<sup>61-62)</sup> 더욱이 Chitosan gel은 부비동내시경수술을 시행받은 40명의 환자에서 신속한 지혈 및 재발 방지에 도움이 되는 것으로 밝혀졌다.<sup>63)</sup> PosiSep<sup>®</sup> 과 PosiSepX<sup>®</sup>은 2011년 이후 미국에서 상용화된 첫번째 chitosan 기반의 팽창 및 흡수 가능한 물질이다. PosiSep 은 단단한 스폰지 형태에서 삽입 후 즉시 젤라틴 형태로 전환되는 반면, PosiSepX는 거치 후 약간 팽창한다. 그동안 지혈 능력이나 상처 치유력에 대해 연구한 보고는 없었다. 그러나 Chitosan 에는 다양한 형태의 아형이 존재하며 각각의 아형에서 비강 내에서의 지혈능력에 대해서는 다루어진 적이 없었다.

## 2. 충전재로서의 흡수성 비강 패킹

술후 유착 형성은 비부비동 수술 후 좋지 않은 결과를 가지고 오는 가장 흔한 요인 중 하나이다. 따라서 중비갑개가 외측벽 또는 안와와 유착되지 않도록 하는 것은 비강 내에 흡수성 생체적합물질을 삽입하는 가장 중요한 이유로 거론되고 있으며, 다양한 물질들이 중비갑개의 위치를 조절하고 유착을 방지하기 위해 사용되고 있다.

Gelfilm® (Pharmacia & Upjohn Co.; Kalamazoo, Michigan)은 돼지 피부 gelatin 으로부터 추출한 흡수성 gelatin 시트이다. Gelfilm은 말아서 여러층으로 이루어진 스펀지처럼 중비도에 삽입하여 유착 형성을 줄이게 된다. 그러나 두 연구에서 Gelfilm이 술후 육아조직 및 유착 형성을 조장한다는 결과를 제시하였다.<sup>64-65)</sup>

Steroid-eluting sinus implant(Propel®, Intersect ENT; Palo Alto, CA)은 최근 FDA 승인을 받아 사용되는 물질로, 격자 형태로 이루어져 있는 생분해가능한 중합체 (polylactide-co-glycolide)로 이루어져 있으며 370 µg의 Mometasone furoate가 내장되어 있어 30일에 걸쳐 점차적으로 스테로이드를 방출하게 된다.<sup>66-67)</sup> 이 기기는 삽입된 후 스프링 방식으로 팽창되어 절제된 사골동 및 중비도의 벽에 맞게 된다. Propel은 두가지 기능을 지닌다. 첫째 중비갑개를 적절한 위치에 있도록 지지하는 물리적 받침대 역할을 하기도 하며, 접촉면에 스테로이드가 천천히 방출되도록 하는 역할도 한다. 몇몇 연구에서 부비동 내시경수술 후에 사용된 Propel의 유용성과 안전성에 대해 보고하였다. Propel은 부비동의 개존도를 유지하여 상처를 치유하고 염증을 감소시키며 및 유착을 최소화하는데 효과적이다.<sup>67-69)</sup>

Middle turbinate implant(MTI, ENTTrigue Surgical Inc.; San Antonio, TX)는 비부비동 수술 후 중비갑개의 외측화를 방지하는 목적으로 승인되었다.<sup>70)</sup> MTI는 비중격과 중비갑개를 함께 뚫어 고정시키도록, 공중합체(L-lactide-co-glycolide)로부터 만들어진 흡수성 앵커 같은 임플란트이다. 초기의 연구에서는 유착 없이 중비갑개 내측으로 또는 중립 위치에 놓여있음을 증명하였으나 아직 미국에서는 FDA 승인이 나지 않았다.<sup>71)</sup>

ENTact Septal Stapler(ENTTrigue Surgical Inc.; San Antonio, TX)는 비중격교정술 후 비중격점막편을 가지런히 접합시키키기 위한 생흡수성 스테플러로 개발되었다.<sup>72)</sup> 이 물질은 흡수성 공중합체(L-lactide-co-glycolide)로 구성되어있으며, 3-6주 후에 조직 반응을 최소화하면서 분해되도록 만들어졌다. 한 연구에서 비중격교정술을 시행한 모든 환자에서 이 물질을 사용하여 비중격 혈종 유발이 없었다고 보고하였다.<sup>73)</sup> 이 기기에 대한 대조군 연구는 아직 없는 상태이다.

## 결 론

비부비동 수술 후 흡수성 비강 패킹의 사용에 대해서는 아직까지 의견이 분분하나, 많은 술자들이 흡수성 생체적합물질들을 사용하고 있다. 현재로서는, 어떤 패킹 물질이

더 우수한 효과를 가지고 있는지는 불분명하다. 그러나 비흡수성 비강 패킹은 제거시 수반되는 출혈 및 불편감으로 인해 그 사용이 현저히 감소되는 추세이다. 모든 비부비동 수술에서 흡수성 비강패킹을 사용할지 및 어떠한 물질을 사용할지를 결정하는 것은 술자의 기호 및 경험 그리고 수술 증례 각각의 특징에 달려있다고 생각된다. 흡수성 비강 패킹에 대해 일반적으로 인정되고 있는 사용 근거는, 술후 조기 출혈을 줄이고, 유착을 방지하며, 상처의 빠른 치유를 돕는다는 것이다. 지혈 및 구조 지지의 효과를 동시에 지니면서 상처치유에도 도움이 되는 생체적합 물질을 개발하기 위한 기초 연구가 좀더 많이 필요하다고 생각되며, 전향적인 인체 연구를 통해 이러한 물질들의 장단기 효과를 이해하고 술후 환자 관리 및 결과 향상을 위한 로드맵을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

## Acknowledgement

본 논문은 2014년도 부산대학교병원 임상연구비 지원에 의해 이루어졌음.

중심 단어 : 비강·비강시술·지혈·창상치유·생체적합물질.

## 저자역할(Author Contributions)

홍성룡, 조규섭은 본 연구에서 모든 자료에 접근할 수 있으며, 자료의 완전성과 자료 분석의 정확성에 책임을 지고 있습니다. 연구 기획 : 홍성룡, 조규섭. 자료 해석 및 분석 : 홍성룡, 조규섭. 논문 초안 : 홍성룡, 조규섭. 연구 총괄 : 조규섭.

## REFERENCES

- 1) Beule AG, Weber RK, Kaftan H, Hosemann W. Review: Pathophysiology and methodology of nasal packing. *Laryngorhinotologie* 2004;83:534-51.
- 2) Chandra RK, Kern RC. Advantages and disadvantages of topical packing in endoscopic sinus surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;12:21-6.
- 3) Weber R, Keerl R, Hochapfel F, Draf W, Toffel PH. Packing in endonasal surgery. *Am J Otolaryngol* 2001;22:306-20.
- 4) Weitzel EK, Wormald PJ. A scientific review of middle meatal packing/stents. *Am J Rhinol* 2008;22:302-7.
- 5) Eliashar R, Gross M, Wohlgelemler J, Sichel JY. Packing in endoscopic sinus surgery: is it really required? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:276-9.
- 6) Orlandi RR, Lanza DC. Is nasal packing necessary following endoscopic sinus surgery? *Laryngoscope* 2004;114:1541-4.
- 7) Bugten V, Nordgard S, Skogvoll E, Steinsvag S. Effects of non-absorbable packing in middle meatus after sinus surgery. *Laryngoscope* 2006;116:83-8.
- 8) Franklin JH, Wright ED. Randomized, controlled, study of absorbable nasal packing on outcomes of surgical treatment of rhinosinusitis with polyposis. *Am J Rhinol* 2007;21:214-7.
- 9) Weber R, Hochapfel F, Draf W. Packing and stents in endonasal surgery. *Rhinology* 2000;38:49-62.
- 10) Fairbanks DN. Complications of nasal packing. *Otolaryngol*

- Head Neck Surg 1986;94:412-5.
- 11) Pomerantz J, Dutton JM. Platelet gel for endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:699-704.
  - 12) Vaiman M, Eviatar E, Segal S. The use of fibrin glue as hemostatic in endonasal operations: a prospective, randomized study. *Rhinology* 2002;40:185-8.
  - 13) Shaw CL, Dymock RB, Cowin A, Wormald PJ. Effect of packing on nasal mucosa of sheep. *J Laryngol Otol* 2000;114:506-9.
  - 14) von Schoenberg M, Robinson P, Ryan R. Nasal packing after routine nasal surgery--is it justified? *J Laryngol Otol* 1993;107:902-5.
  - 15) Ozcan C, Vayisoglu Y, Kilic S, Gorur K. Comparison of rapid rhino and merocel nasal packs in endonasal septal surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;37:826-31.
  - 16) Mehta U, Huber TC, Sindwani R. Patient expectations and recovery following endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:483-7.
  - 17) Valentine R, Wormald PJ, Sindwani R. Advances in absorbable biomaterials and nasal packing. *Otolaryngol Clin North Am* 2009;42:813-28.
  - 18) Shoman N, Gheriani H, Flamer D, Javer A. Prospective, doubleblind, randomized trial evaluating patient satisfaction, bleeding, and wound healing using biodegradable synthetic polyurethane foam (NasoPore) as a middle meatal spacer in functional endoscopic sinus surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;38:112-8.
  - 19) Wang YP, Wang MC, Chen YC, Leu YS, Lin HC, Lee KS. The effects of Vaseline gauze strip, Merocel, and Nasopore on the formation of synechia and excessive granulation tissue in the middle meatus and the incidence of majorpostoperative bleeding after endoscopic sinus surgery. *J Chin Med Assoc* 2011;74:16-21.
  - 20) Cote DW, Wright ED. Triamcinolone-impregnated nasal dressing following endoscopic sinus surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Laryngoscope* 2010;120:1269-73.
  - 21) More Y, Willen S, Catalano P. Management of early nasal polyposis using a steroid-impregnated nasal dressing. *Int Forum Allergy Rhinol* 2011;1:401-4.
  - 22) Vaiman M, Eviatar E, Shlamkovich N, Segal S. Use of fibrin glue as a hemostatic in endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:237-41.
  - 23) Vaiman M, Sarfaty S, Shlamkovich N, Segal S, Eviatar E. Fibrin-sealant: alternative to nasal packing in endonasal operations. A prospective randomized study. *Isr Med Assoc J* 2005;7:571-4.
  - 24) Pomerantz J, Dutton JM. Platelet gel for endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:699-704.
  - 25) Hajosch R, Suckfuell M, Oesser S, Ahlers M, Flechsenhar K, Schlosshauer B. A novel gelatin sponge for accelerated hemostasis. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;94:372-9.
  - 26) Mauriello JA Jr, Vadehra VK. External dacryocystorhinostomy without mucosal flaps: comparison of petroleum jelly gauze nasal packing with gelatin sponge nasal packing. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996;27:605-11.
  - 27) Tom LW, Palasti S, Potsic WP, Handler SD, Wetmore RF. The effects of gelatin film stents in the middle meatus. *Am J Rhinol* 1997;11:229-32.
  - 28) Liening DA, Lundy L, Silberberg B, Finstuen K. A comparison of the biocompatibility of three absorbable hemostatic agents in the rat middle ear. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116:454-7.
  - 29) Wee JH, Lee CH, Rhee CS, Kim JW. Comparison between Gel-foam packing and no packing after endoscopic sinus surgery in the same patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012;269:897-903.
  - 30) Gall RM, Witterick IJ, Shargill NS, Hawke M. Control of bleeding in endoscopic sinus surgery: use of a novel gelatin-based hemostatic agent. *J Otolaryngol* 2002;31:271-4.
  - 31) Baumann A, Caversaccio M. Hemostasis in endoscopic sinus surgery using a specific gelatin-thrombin based agent (FloSeal). *Rhinology* 2003;41:244-9.
  - 32) Jameson M, Gross CW, Kountakis SE. FloSeal use in endoscopic sinus surgery: effect on postoperative bleeding and synechia formation. *Am J Otolaryngol* 2006;27:86-90.
  - 33) Maccabee MS, Trune DR, Hwang PH. Effects of topically applied biomaterials on paranasal sinus mucosal healing. *Am J Rhinol* 2003;17:203-7.
  - 34) Shrimme MG, Tabae A, Hsu AK, Rickert S, Close LG. Synechia formation after endoscopic sinus surgery and middle turbinate medialization with and without FloSeal. *Am J Rhinol* 2007;21:174-9.
  - 35) Chandra RK, Conley DB, Kern RC. The effect of FloSeal on mucosal healing after endoscopic sinus surgery: a comparison with thrombin-soaked gelatin foam. *Am J Rhinol* 2003;17:51-5.
  - 36) Chandra RK, Conley DB, Haines GK 3rd, Kern RC. Long-term effects of FloSeal packing after endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol* 2005;19:240-3.
  - 37) O'Shaughnessy BA, Schafernak KT, DiPatri AJ Jr, Goldman S, Tomita T. A granulomatous reaction to Avitene mimicking recurrence of a medulloblastoma. Case report. *J Neurosurg* 2006;104:33-6.
  - 38) Woodworth BA, Chandra RK, LeBenger JD, Ilie B, Schlosser RJ. A gelatin-thrombin matrix for hemostasis after endoscopic sinus surgery. *Am J Otolaryngol* 2009;30:49-53.
  - 39) Tibbels EW Jr. Evaluation of a new method of epistaxis management. *Laryngoscope* 1963;73:306-14.
  - 40) Fanous N. The absorbable nasal pack. *J Otolaryngol* 1980;9:462-7.
  - 41) Thaller SR, Kim S, Tesluk H, Kawamoto H. The split calvarial bone graft donor site: the effects of surgical and hydroxyapatite impregnated with collagen. *Ann Plast Surg* 1990;25:435-9.
  - 42) Pierce A, Wilson D, Wiebkin O. Surgicel: macrophage processing of the fibrous component. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1987;16:338-45.
  - 43) Shinkwin CA, Beasley N, Simo R, Rushton L, Jones NS. Evaluation of Surgicel Nu-knit, Merocel and Vasolene gauze nasal packs: a randomized trial. *Rhinology* 1996;34:41-3.
  - 44) Frenkiel S, Desrosiers MY, Nachtigal D. Use of hylan B gel as a wound dressing after endoscopic sinus surgery. *J Otolaryngol* 2002;31:S41-44.
  - 45) Jacob A, Faddis BT, Chole RA. MeroGel hyaluronic acid sinusal implants: osteogenic implications. *Laryngoscope* 2002;112:37-42.
  - 46) Rajapaksa SP, Cowin A, Adams D, Wormald PJ. The effect of a hyaluronic acid-based nasal pack on mucosal healing in a sheep model of sinusitis. *Am J Rhinol* 2005;19:572-6.
  - 47) McIntosh D, Cowin A, Adams D, Rayner T, Wormald PJ. The effect of dissolvable hyaluronic acid-based pack on the healing of the nasal mucosa of sheep. *Am J Rhinol* 2002;16:85-90.
  - 48) Kimmelman CP, Edelstein DR, Cheng HJ. Sepragel sinus (hylan B) as a postsurgical dressing for endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:603-8.
  - 49) Berlucci M, Castelnovo P, Vincenzi A, Morra B, Pasquini E. Endoscopic outcomes of resorbable nasal packing after functional endoscopic sinus surgery: a multicenter prospective randomized controlled study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266:839-45.
  - 50) Miller RS, Steward DL, Tami TA, Sillars MJ, Seiden AM, Shete M et al. The clinical effects of hyaluronic acid ester nasal dressing

- (Merogel) on intranasal wound healing after functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:862-9.
- 51) Wormald PJ, Boustred RN, Le T, Hawke L, Sacks R. A prospective single-blind randomized controlled study of use of hyaluronic acid nasal packs in patients after endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol* 2006;20:7-10.
  - 52) Kastl KG, Betz CS, Siedek V, Leunig A. Control of bleeding following functional endoscopic sinus surgery using carboxymethylated cellulose packing. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266:1239-43.
  - 53) Leunig A, Betz CS, Siedek V, Kastl KG. CMC packing in functional endoscopic sinus surgery: does it affect patient comfort? *Rhinology* 2009;47:36-40.
  - 54) Kastl KG, Betz CS, Siedek V, Leunig A. Effect of carboxymethylcellulose nasal packing on wound healing after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy* 2009;23:80-4.
  - 55) Karkos PD, Thinakararajan T, Goodyear P, Srinivasan VR. Daycase endoscopic sinus surgery using dissolvable hemostatic nasal packs: a pilot study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264:1171-4.
  - 56) Pletcher SD, Goldberg AN. Treatment of recurrent sinonasal polyposis with steroid-infused carboxymethylcellulose foam. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:451-3.
  - 57) Sindwani R. Use of novel hemostatic powder MPH for endoscopic sinus surgery: Initial impressions. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:262-3.
  - 58) Antisdell JL, Janney CG, Long JP, Sindwani R. Hemostatic agent microporous polysaccharide hemospheres (MPH) does not affect healing or intact sinus mucosa. *Laryngoscope* 2008;118:1265-9.
  - 59) Antisdell JL, West-Denning JL, Sindwani R. Effect of microporous polysaccharide hemospheres (MPH) on bleeding after endoscopic sinus surgery: randomized controlled study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:353-7.
  - 60) Antisdell JL, Matijasec JL, Ting JY, Sindwani R. Microporous polysaccharide hemospheres do not increase synechiae after sinus surgery: randomized controlled study. *Am J Rhinol Allergy* 2011;25:268-71.
  - 61) Valentine R, Athanasiadis T, Moratti S, Robinson S, Wormald PJ. The efficacy of a novel chitosan gel on hemostasis after endoscopic sinus surgery in a sheep model of chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy* 2009;23:71-5.
  - 62) Athanasiadis T, Beule AG, Robinson BH, Robinson SR, Shi Z, Wormald PJ. Effects of a novel chitosan gel on mucosal wound healing following endoscopic sinus surgery in a sheep model of chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2008;118:1088-94.
  - 63) Valentine R, Athanasiadis T, Moratti S, Hanton L, Robinson S, Wormald PJ. The efficacy of a novel chitosan gel on hemostasis and wound healing after endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:70-5.
  - 64) Tom LW, Palasti S, Postic WP, Handler SD, Wetmore RF. The effects of gelatin film stents in the middle meatus. *Am J Rhinol* 1997;11:229-32.
  - 65) Catalano PJ, Roffman EJ. Evaluation of middle meatal stenting after minimally invasive sinus technique (MIST). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128:875-81.
  - 66) Li PM, Downie D, Hwang PH. Controlled steroid delivery via bioabsorbable stent: safety and performance in a rabbit model. *Am J Rhinol Allergy* 2009;23:591-6.
  - 67) Forwith KD, Chandra RK, Yun PT, Miller SK, Jampel HD. ADVANCE: a multisite trial of bioabsorbable steroid-eluting sinus implants. *Laryngoscope* 2011;121:2473-80.
  - 68) Murr AH, Smith TL, Hwang PH, Bhattacharyya N, Lanier BJ, Stambaugh JW et al. Safety and efficacy of a novel bioabsorbable, steroid-eluting sinus stent. *Int Forum Allergy Rhinol* 2011;1:23-32.
  - 69) Marple BF, Smith TL, Han JK, Gould AR, Jampel HD, Stambaugh JW et al. Advance II: A Prospective, Randomized Study Assessing Safety and Efficacy of Bioabsorbable Steroid-Releasing Sinus Implants. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;146:1004-11.
  - 70) Koppersmith RB, Atkins JH. The use of a bioresorbable implant to medialize the middle turbinate in sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:781-2.
  - 71) Grisel JJ, Atkins JH, Fleming DJ, Koppersmith RB. Clinical evaluation of a bioresorbable implant for medialization of the middle turbinate in sinus surgery. *Int Forum Allergy Rhinol* 2011;1:33-7.
  - 72) Koppersmith RB, Atkins JH, Tami TA. The use of bioresorbable staples for mucoperichondrial flap coaptation in septoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:599-600.
  - 73) Tami TA, Koppersmith RB, Atkins J. A clinical evaluation of bioresorbable staples for mucoperichondrial flap coaptation in septoplasty. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:137-9.