



# 흉터 치료(Hypertrophic scar & Keloids)

저자 **최 선**

가톨릭중앙의료원 연구윤리사무국 피험자보호팀장

약학정보원 학술자문위원

## 개요

손상되었던 피부가 치유되는 과정에서 흉터가 생기게 되는데 이는 상처의 일반적인 치유과정이다. 이러한 흉터 중 비정상적으로 상처 부위가 과도 증식하게 되는 경우 정상적인 피부 표면과 달리 융기되거나 색소가 침착되어 외관상으로도 흉한 모양의 비후성 반흔이나 켈로이드를 형성하게 되는데 이러한 흉터의 발생 기전과 치료법에 대해 살펴보고자 한다.

## 키워드

흉터 치료, 켈로이드, scar, keloids

## 개요

흉터란 손상되었던 피부가 치유되면서 남게되는 흔적을 말하는데, 수술이나 외상으로 인해 피부의 진피가 깊은 부위까지 손상을 입게 되는 경우 생기게 된다. 깊은 손상을 입은 피부는 진피층의 콜라겐이 과다 증식하게 되고 상처가 치유된 이후에도 얇아진 피부를 밀고 나와 흉터가 남게 된다. 이렇게 일반적인 치유 과정에서 생기는 흉터와 달리, 비정상적으로 상처 부위가 과도 증식하는 경우를 비후성 반흔(hypertrophic scar) 나 켈로이드라하며, 이런 흉터는 정상적인 피부 표면보다 튀어 올라와 있고 경우에 따라서는 가렵거나 따갑고 아픈 경우도 있다. 이중 켈로이드는 창상, 수술, 화상, 염증 등에 의해 피부 흉터에 결합조직 증식에 따라 생성된 융기된 불규칙하며 단단한 섬유종. 수술로 제거하여도 그 수술의 반흔에서 재발되는 경우가 많으며 특히 흑인에서 잘 발생한다.

## 상처의 치유과정과 흉터의 발생

피부에 상처가 나면 대략 4-5단계에 걸쳐 치료 과정이 진행되는데 각 단계가 순서대로 진행된다기 보다는 동시에 일어나는 과정이라 할 수 있다. 상처 치유의 단계별 구분법도 학자에 따라 차이는 있지만 전체적인 과정은 유사하다고 하겠다.

### 1. 상처 치유의 단계

#### 1) 염증기(Inflammation)

상처가 발생하고 48시간~72시간 정도에 걸쳐 이뤄지는 단계이다. 상처로 조직이 손상되면 출혈이 일어나고 혈소판 응고 반응이 일어난다. 이때 혈소판 상처 치유에 필수적인 cytokines을 생성하게 되어 상처부위로 백혈구 이동을 유발하게 된다. 이 과정에서 대식세포(macrophages)는 cytokine 분비를 통해 내피세포, 섬유아세포, 상피세포를 활성화시켜 육아조직(granulation tissue) 형성을 일으키게 된다.

#### 2) 세포증식기(Profilative or granulation phase)

염증기가 지나고 3주에서 6주정도 지속되는 시기로 다음과 같은 반응이 주로 나타나게 된다.

- 육아기(Granulation): 혈소판과 대식세포 생성물에 의한 자극으로 육아조직 합성이 일어나는데 육아조직은 콜라겐, 대식세포, 섬유아세포 등의 침투로 이뤄지고 육안으로 보았을 때 붉은 색을 띠는 모양이 특징적이다. 이때 내피세포의 분열과 이동이 활발하게 이뤄져서 상처부위에 새로운 모세혈관 생성이 이뤄지게 된다.

- 상피화기(Epithelialization): 상처부위의 각질 세포 변화가 일어나는 시기로 표피가 두꺼워지고 기저세포가 커지면서 상처의 결손부위로 이동하게 된다.

- 섬유증식기(Fibroplasia): 상처치유의 마지막 단계는 반흔형성기(scar formation)인데, 반흔이란 형태학적으로 정상조직에 비해 조직 구조가 결핍된 상태로 반흔 부위는 탄력성이 없으며 모양이나 땀샘과 같은 피부 부속기관이 없기 때문에 피부의 기능은 하지 못한다.

#### 3) 성숙기 또는 재형성기(Maturation or remodeling phase)

상처부위에는 새롭게 형성된 섬유들로 채워지게 되면 반흔의 크기와 양은 이러한 콜라겐 합성과 분해의 균형으로 조절되고 이러한 과정을 반흔 재형성(scar remodeling)이라고 하는데 수개월간의 반흔재 형성과정은 마지막으로 성숙된 반흔을 형성하게 된다.

- 수축기(Contraction): 상처부위의 주변의 정상적인 피부가 수축되면서 피부 손상 부위로 당겨지게 되는데, 이러한 현상은 일반적으로 반흔의 면적을 줄여주어 결손 부위를 치유하게 된다. 이러한 수축은 반흔구축(Scar contracture)이라는 기능적으로나 미용적으로 장애가 될 수 있는 고정된 변형을 초래하게 된다.

## 2. 비후성 반흔 또는 켈로이드의 형성

상처의 치유에는 TGF- $\beta$ , PDGF, vascular endothelial growth factor (VEGF), mitogen-activated protein (MAP) kinases, matrix metalloproteinases (MMPs) 등과 같이 다양한 체내 단백질이 관여하는 것으로 알려져 있다.

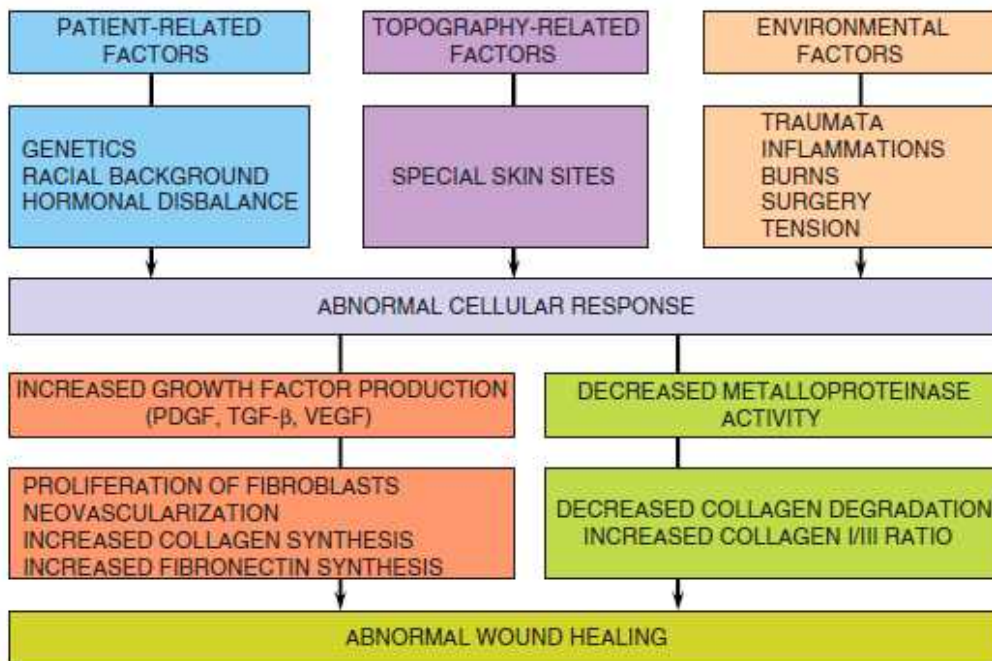


그림 1. Pathogenesis of abnormal wound healing(Ref 2. Figure 4)

## 비후성 반흔과 켈로이드의 임상적 특징

비후성 반흔과 켈로이드는 외상, 염증, 수술 또는 화상 등에 대해 결체 조직의 비정상적인 반응의 결과이다. 일반적으로 비후성 반응은 솟아오른 모양의 붉은 색을 띠며 소양증을 보이기도 하지만 원래 상처부위를 넘어서지는 않는 반면, 켈로이드는 정상조직 주변을 침범하며 드물게는 증식하기도 한다. 비후성 반흔은 보통 시간 경과에 따라 소실되지만 켈로이드는 시간경과에도 불구하고 지속적으로 유지되는 경향을 보인다.

표 1. 비후성 반흔 및 켈로이드의 임상적 특징

비후성 반흔	켈로이드
외과적 수술 후 짧은 시간 내에 발생	외상 후 수개월 이후에도 발생할 수 있음
시간 경과에 따라 개선됨	시간 경과에 따라 개선되는 겨우 드뭄
상처 부위 내에 유지됨	최초 상처 부위의 경계 부위 바깥으로 확장됨
흉터가 관절이나 피부 주름을 직각으로 교차할 때 발생함	주로 귓볼, 어깨, 흉골부위에 발생하며 드물게는 관절을 가로질러 발생함
적절한 외과적 수술로 개선됨	외과적 수술로 악화되는 경향이 많음
발생 빈도가 높음	드물게 나타남
피부색과 관련 없음	피부색이 짙은 경우와 관련성 있음

## 예방 및 치료

비후성 흉터나 켈로이드에서 가장 중요한 인자는 예방이다. 특히 켈로이드성 체질인 환자의 경우에는 불필요한 상처를 입지않도록 하는 것이 매우 중요하다. 외과적 수술이 필요한 경우에도 최대한 절개 부위를 적게하여야 한다. 흉터는 유형에 따라 여러 가지 치료 방법을 적용하는 데 특히 비대 흉터와 켈로이드는 약제나 수술로 완전한 예방과 치료가 어렵다.

### 1. 약물요법

#### 1) Corticosteroids

다른 약물과 병용 또는 스테로이드 단독으로 상처 우위 내에 국소주사하는 방법은 비후성 흉터나 켈로이드 치료의 주요 요법 이다. 스테로이드 요법이 켈로이드 조직을 연화시키고 평평하게 해주는 작용을 통해 흉터가 낮아지고 붉은색이 없어지고 특히 가려움증을 줄여주는 효과를 볼 수 있다. 하지만 피부 탈색, 피부 위축, 모세혈관 확장증 등의 스테로이드 부작용을 고려하여 2~4주 정도의 간격을 두고 4~5개월간 시행한다. 주로 사용되는 약물은 triamcinolone acetonide로 5~10 mg/mL의 용량으로 흉터 부위 표피 쪽에 3~6주 간격으로 주사하여야 한다.

#### 2) 흉터 치료용 외용제

흉터 치료제로는 상처부위에 도포하여 흉터를 줄여주는 겔 타입의 외용제들이 많이 사용된다. 이들 외용제는 상처 치료용 연고나 겔처럼 단순한 도포만 하는 것이아니라 흉터 부위에 바른 후 마사지하듯이 문질러 주어야 더 효과가 좋다. 보통은 1일 2~3회 정도 최소 2~3개월간 꾸준히 발라주어야 효과가 있다. 특히 흉터 생성의 중요한 인자인 콜라겐 생성기인 상처 발생후 2개월 정도에는 반드시 발라주는 것이 좋다. 흉터 치료

용 외용제로 사용되는 주요 성분은 다음과 같다.

- Allium cepa or onion extract(양파추출물)

다양한 흉터 치료용 연고 제품에 성분으로 함유되어 있으며, 동물실험에서 양파추출물은 흉터 부위의 비정상적인 염증과 콜라겐·섬유아세포의 과다 증식을 억제하는 것으로 밝혀졌다. 인체에서 흉터부위에 대한 효과에 대해서는 의견이 분분하지만 양파 추출물은 염증 반응으로 인한 색소 침착을 줄여주고, 콜라겐 과도 증을 막아 흉터 생성을 억제하는 것으로 보고되고 있다. 이외에도 알란토인은 진정 작용 및 각질 용해 작용을 통해 흉터에 보습 작용을 하고 약물 투과성을 높여주어 복합성분의 흉터치료제에 성분으로 포함된다.

- Dexphanthenol(덱스판테놀)

덱스판테놀은 피부에 흡수된 후 판토텐산이라는 물질로 전환되어 피부 재생을 도와준다. 이러한 피부재생 효과를 통해 색소 침착이 우려되거나 여드름 흉터와 같이 파인 흉터에 좀더 효과적이라는 보고가 있다.

- 기타

이외에 기타 성분으로 흉터 부위에 콜라겐 조직을 풀어주는 효과가 있는 헤파린이 포함되기도 한다.

## 2. Topical silicon(실리콘 제제)

실리콘에 의한 흉터 생성 억제의 정확한 기전은 알려져 있지 않지만, 피부에 상처가 나면 수분 손실이 증가해 콜라겐 합성이 늘어나게 되는 데, 흉터는 콜라겐의 비정상적인 합성이 진행되면서 발생하므로 실리콘 막은 상처 부위 수분을 유지시키는 효과를 통해 흉터를 억제하는 것으로 보고되고 있다. 또한 상처부위에서 TGF- $\beta$ , FGF- $\beta$ 와 같은 성장인자를 조절해 섬유 조직의 합성과 분해 간 균형을 회복시키게 된다. 실리콘의 경우는 최소 2개월 동안 하루에 12시간 이상 부착해주어야 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 또 실리콘은 산소는 투과시키면서 세균은 통과할 수 없게 만들기 때문에 세균에 의한 콜라겐 과다 합성도 막아주며, 상처 부위의 색소를 열게 하면서 가려움증이나 통증 완화 뿐 아니라, 흉터를 평평하게 해주는 효과가 뛰어난 것으로 보고되고 있다.

실리콘 성분의 치료제는 접착형 시트제와 바르는 겔 형태가 있으며, 접착형은 상처 부위를 옷으로 덮어야 하는 곳에 주로 쓰이고 사용한 후 씻어서 다시 2주 정도 재사용이 가능하다. 겔 형태는 바른 뒤 수 분간 기다려야 막이 형성되기 때문에 노출된 얼굴 등의 부위에 더 적합하다.

## 3. 수술 요법

- 비후성 흉터의 수술

감염된 상처부위와 같은 합병증이 있는 경우 또는 상처부위 봉합 지연에 따라 비후성 흉터가 생긴 경우에는 수술이 치료방법으로 선택된다. 이러한 목적의 수술은 광범위한 수술 부위를 축소시키기 위한 목적으로

시행되며, Z성형술 또는 W성형술로 알려져 있는 수술법은 흉터의 방향을 바꾸어 주기 위해 시행된다.

- 켈로이드 수술

켈로이드는 절제한 후에 더욱 심하게 재발하는 경우가 많으므로 수술 전에 해당 부위가 켈로이드인지 비대 흉터인지 구별해야 한다. 경우에 따라 켈로이드는 수술 후에 원래 부위보다 더 큰 흉터를 가져오는 경우도 있어서, 켈로이드 수술 시에는 가장자리는 남겨두고 안쪽만 절제(keloid core excision)하는 방법이 비교적 좋은 결과를 가져온다고 보고되고 있다. 또한 켈로이드에서 수술을 단독으로 시행할 경우 재발하는 경우가 많으므로 스테로이드 주사, 압박 요법, 실리콘 겔 및 방사선 요법 등과 병용하는 것이 효과적이다.

- 방사선 요법

1906년도에 최초로 켈로이드 치료에 방사선을 사용이 보고된 바 있으며, 이후에는 방사선 치료 단일 요법 또는 수술 치료 후 보조요법 등으로 사용되고 있다. 하지만 방사선 요법은 색소 과 침착과 함께, 드물기는 하지만 방사선으로 인한 발암의 위험성이 있으므로 적용이 되는 환자가 제한적이다. 특히 소아환자에게는 추천되지 않는다.

- 레이저 요법

Carbon dioxide 레이저 및 pulsed dye laser (PDL), 프락셀 레이저와 같은 다양한 형태의 레이저 요법이 비후성 흉터 및 켈로이드 치료에 사용되고 있으며 긍정적인 결과를 보여주고 있다. 보통은 상처가 완전히 아물고 난 후에 치료를 시작하게 되며 1달 간격으로 5~6회 가량 치료를 받아야 한다.

- 압박 요법

상처가 치유된 후 해당 부위를 물리적으로 압박하여 산소와 혈류를 감소시킴으로써 콜라겐 증식을 줄여 서 흉터 생성을 억제하는 방법이다. 압박 요법은 상처 회복 즉시 시작해야 하며 하루에 8~24시간 동안 처음 6개월간 지속하는 것이 효과적이라고 알려져 있으며, 치료 효과는 환자의 순응도에 따라 다양하게 나타난다.

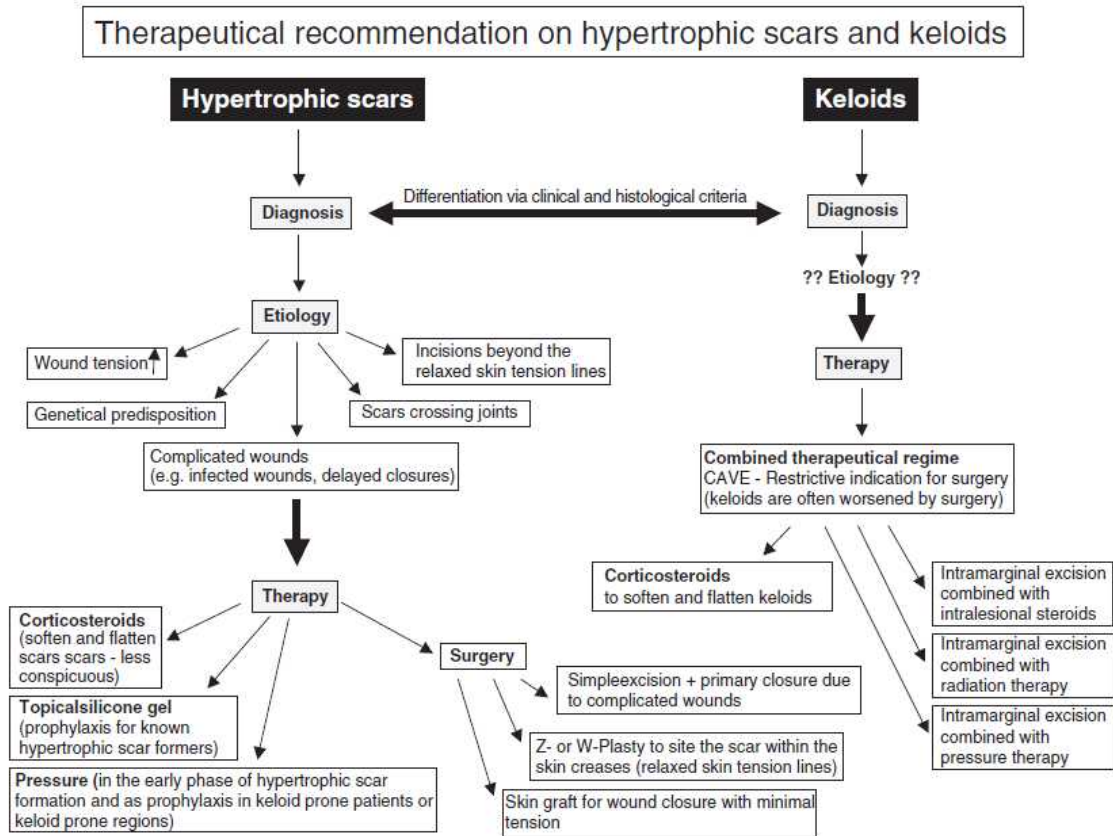


그림 2. Hypertrophic scars and keloids의 치료(Ref 2. Figure 5 인용)

### 약사 Point

1. 비후성 반흔과 켈로이드는 외형상 유사하지만 서로 다른 성격의 흉터로 감별 치료가 필요하다.
2. 흉터 치료제로 사용되는 약제는 2~3개월의 지속적인 치료가 필요하며 각 성분의 특성에 따른 복용지도가 필요하다.

## 참고문헌

1. Mimi S Kokoska, Arlen D Meyers, Hypertrophic scarring and keloids  
<https://emedicine.medscape.com/article/876214-overview?src=emailthis> 2018:August
2. D.Wolfram, et al, LZL,Hypertrophic Scars and KeloidsFA Review of Their Pathophysiology, Risk Factors, and Therapeutic Management. *Dermatol Surg* 2009;35:171-181
3. Feras M. Ghazawi et al. Insights into the Pathophysiology of Hypertrophic Scars and Keloids: How Do They Differ? *ADVANCES IN SKIN & WOUND CARE* 2018;31(1):582-595