



우리나라의 최신 창상피복법

한 승 규* · 유 희 진 | 고려대학교 의과대학 성형외과학교실

Wound coverage using advanced technology in Korea

Seung-Kyu Han, MD* · Hee-Jin You, MD

Department of Plastic Surgery, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Seung-Kyu Han, E-mail: pshan@kumc.or.kr

Received April 4, 2011 · Accepted April 16, 2011

The purpose of this article is to outline a variety of wound coverage methods, so that general practitioners can modify their approach to wound healing and possibly incorporate this relevant information into their practice. The article starts with an update on the role of dressing materials in wound healing. It provides a balanced view of what is currently available in Korea. The use of dermal templates has helped in the coverage of wounds that in the past would have required complex surgical solutions. Growth factors and cell therapy provide many of the missing ingredients to jumpstart the wound so that it can go on to heal successfully. The negative pressure therapy, the hydrostatic pressure and/or ultrasonic therapy, and the hyperbaric oxygen therapy also help in healing wounds. Many of these products were introduced recently, and our understanding of how to use them with greater effectiveness has grown. According to the development of bioengineering techniques, advanced dressing materials, growth factors, cell therapy, etc has been introduced for clinical use. Using those materials, the wound coverage can more effective with better results.

Keywords: Wound healing; Dressing; Dermal template; Growth factor; Cell therapy

서 론

어떤 원인이던지 피부가 손상된 상태를 창상이라 한다. 피부의 해부학적 구조는 유지된 폐쇄창(closed wound)도 창상의 범주에 속하나, 일반적으로 적극적인 치료를 요하는 경우는 피부의 결손이 동반된 개방창이다. 본 논문에서도 개방창의 치료에 초점을 맞춰 기술하도록 하겠다.

일단 창상이 발생하면 초기에 원래의 피부구조와 유사한 조직으로 치유되도록 하는 것이 중요하다. 창상이 오래 열려 있을 경우 감염 등 이차적인 합병증이 올 수 있고 치료기

간 동안 통증 및 일상생활에서의 불편함이 동반되기 때문에 초기에 창상이 닫히도록 해야 한다. 뿐만 아니라 창상이 닫힌 후라도 반흔이 심할 경우 기능적으로나 미용적으로 심각한 문제가 발생할 수 있기 때문에 이 역시 간과할 수 없는 중요한 요소이다. 과거에는 창상치료 시 창상이 닫힐 때까지 소독약제를 도포하고 거즈를 덮어주는 수동적인 처치를 하는 것이 일반적이었다. 그러나 최근 수십 년간에 이루어진 세포배양기법, 분자생물학 및 조직공학의 급속한 발달은 창상치유 분야에서도 여러 가지 새로운 치료 가능성을 제시하고 있다.

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

본 특집에서는 창상치유 목적으로 최근에 개발된 새로운 창상피복 방법이나 제품 중 현재 우리나라에서 임상적 사용이 가능한 방법에 대해 소개하고자 한다. 물론 피부결손 정도나 양상에 따라 고식적인 피부이식이나 피판술 등의 수술적 방법으로 피복할 수도 있겠으나 전문적인 수련과정이 필요한 재건방법은 제외하고, 일반 의사들도 쉽게 적용할 수 있는 대표적인 방법들을 중심으로 기술하도록 하겠다.

최신 창상피복 방법

1. 드레싱제

최근 세포활성을 증진시키거나 반흔을 최소화 할 수 있는 많은 드레싱제들이 개발되어 사용되고 있다. 창상의 상태에 따라 적절한 드레싱제를 선택하여 사용하는 것은 합병증의 발생을 최소화하고 창상치유 속도를 향상시키며 치유가 마무리된 후에도 반흔을 최소화할 수 있으므로 창상치유에 있어 필수적인 요소라 할 수 있다.

1) 드레싱제의 조건

이상적인 드레싱제는 창상부위에 적절한 습윤환경을 제공해 주고 세균침범을 막아 창상부위의 세포들이 제 기능을 활발히 발휘할 수 있도록 해 주어야 한다. 즉 창상이 적절한 습도를 유지할 수 있도록 창상과 드레싱제 접촉면이 마르지 않도록 해야 하고 과도한 삼출물은 흡수해야 한다. 외부로부터 세균이 침범할 수 없도록 창상을 보호할 수 있어야 하며 드레싱 교체시 창상에 외상이 가해지지 않도록 해야 하고 통증도 없어야 한다. 이상적인 드레싱제의 조건을 기준으로 판단할 때 기존에 흔히 사용되는 거즈(gauze)드레싱은 세포기능 활성화에 도움이 되지 않는 방법이다. 거즈드레싱의 경우 창상을 습윤하게 유지할 수 없고 과도한 삼출물이 있을 경우 이를 흡수할 수도 없으며 거즈 섬유 사이가 너무 넓어 세균의 침입을 막을 수도 없다. 또한 창상의 신생조직들이 거즈 안으로 자라 들어갈 수 있고 창상과 들러붙어 드레싱 교체 시 창상에 외상을 주고 따라서 창상치유가 늦게 되며 드레싱 시 통증도 유발하게 된다. 단지 창상을 덮고 있을 뿐이며 기능적으로는 창상치유를 촉진하지 못한다. 이런 기존 거즈드레싱의 단점을 보완하고자 많은 드레싱제들이 상품

화되어 있다. 아직까지 대부분 외국제품이지만 거의 모든 종류가 수입되어 임상에서 사용 중이며 일부는 국산화도 되어 있다.

2) 드레싱제의 선택

드레싱제의 선택은 사실 정해진 원칙이 있는 것은 아니다. 창상의 상태와 환자나 의료진들의 개인적 선호도에 따라 정해지게 된다. 창상의 상태와 상관없이 모든 창상에 좋은 드레싱제는 없다. 같은 창상이라고 창상치유가 진행되면서 창상의 상태가 변하기 때문에 여기에 맞춰 드레싱제의 선택도 변해야 한다.

마른 창상의 경우 바셀린거즈, 하이드로젤(hydrogel)이나 하이드로콜로이드(hydrocolloid) 등 습기를 제공해 줄 수 있는 드레싱제를 선택할 수 있다. 삼출물이 많은 경우는 하이드로파이버(hydrofiber)나 폼(foam) 드레싱제 등을 선택하게 되며 괴사조직 제거가 필요한 경우는 괴사조직을 녹일 수 있는 젤(gel) 드레싱제나 교원질분해효소(collagenase) 등이 포함된 드레싱제를 사용할 수 있다. 필요에 따라서는 치료자가 적절한 드레싱을 고안하여 적용할 필요도 있다. 감염창상의 경우는 은(silver) 등 항균제가 포함된 제품을 사용하면 효과를 볼 수 있다. 그러나 감염의 징후가 없고 깨끗한 창상에 항균드레싱제를 습관적으로 사용할 경우 항균제의 세포독성으로 인해 정상세포의 기능이 떨어질 수 있으므로 주의해야 한다[1].

2. 진피이식

깊은 화상이나 피부암절제 등으로 넓은 부위에 피부결손이 발생한 경우 보존적인 방법에 의한 자연치유를 기대하기는 적당치 않다. 따라서 피부이식이나 피판술로 재건하는 것이 일반적이나, 최근에는 여러 종류의 진피이식을 사용할 수 있어 훨씬 쉽고 간단히 피복이 가능하며 기능적으로나 미용적으로도 우수한 결과를 얻을 수 있다.

1) 인공진피

피부결손 시 인공적으로 합성된 진피조직을 이식함으로써 피부복원 후 야기될 수 있는 심각한 흉터와 반흔구축을 어느 정도 예방할 수 있다. 제품마다 차이는 있으나 진피의 구성성분인 교원질, 단백질, 탄성섬유 등으로 구성되어 있어



Figure 1. Restoration of a facial defect by using an artificial dermis graft. Immediately (A) and 3 weeks after the graft (B).

흉터생성을 막고 진피조직의 합성을 유도함으로써 반흔구축을 막는 기능을 하게 된다. 인공진피는 많은 구멍을 가지고 있고 투과력이 높은 구조로 되어 있는데 각 인공진피에서 재생능력의 구조적 결정요소는 화학적 구성성분, 기공의 크기 및 비율, 인공진피의 퇴화속도 등에 의해 결정된다. 일부 제품은 두 층으로 구성되어 있는데 진피 바깥쪽에 생리학적인 수준에 가깝게 습도를 조절하고 감염을 막아주는 얇은 막이 추가되어 있다.

인테그라(Integra; Lifesciences, Plainsboro, NJ, USA), 펠낙(Pelnac; Gunze, Tokyo, Japan), 테루더미스(Te-rudermis; Olympus Terumo, Tokyo, Japan), 메트리덤(Matriderm; Skin Health, Billerbeck, Germany) 등의 수입제품이 우리나라에서 주로 사용되고 있다(Figure 1). 이 분야의 계속적 발전으로 인공진피의 다음 세대는 더 안전하고 더 상용하기 쉬운 그리고 피부의 더욱 완벽한 재생의 결과를 기대해 본다.

2) 동종진피

인체피부(human skin)를 사용하여 면역반응을 일으키는 표피와 진피세포들을 제거한 후 글라이세롤처리나(glycerol-preserved) 동결시킨(cryopreserved) 진피조직(dermal matrix)이다. 인공진피에 비해 피부의 기본 3차원 구조를 최대한 보존시켜 구조상 실제 피부와 가장 유사한 무세포진피층(acellular dermal matrix)이다.

미국에서 개발된 알로덤(Alloderm; LifeCell, Branchburg, NJ, USA)이 우리나라에도 수입되어 사용되고 있으며, 국내에서도 수어덤(Surederm; Hans Biomed, Daejeon, Korea), 씨지크라이오덤(CG CryoDerm; CG Bio, Seongnam, Korea) 등이 개발되어 활발히 사용되고 있다. 중증 화상환자의 치료에 진피대체물로 주로 사용되었으나, 현재는 화상, 성형재건, 복벽재건, 유방재건 등 다양한 분야에서 창상피복 및 채내이식시술 등의 목적으로 사용되고 있다.

3) 자가진피

고식적인 피부이식술의 단점을 극복하고자 개발된 미용적으로 우수한 피부이식방법이다. 즉 피부이식 공여부의 비후성반흔과 피부이식 수혜부의 색조차이를 최소화하기 위하여 피부이식시 진피층만을 옮기고 상피화는 수혜부 주위조직으로부터 유도하는 방식이다. 피부 상피층에는 색소세포(melanocyte)가 포함되어 있어 피부색조에 영향을 주는데 우리 몸에는 부위마다 색소세포의 밀도와 활동성이 다르다. 따라서 피부이식으로 창상을 재건할 경우 이식한 부위와 주위 피부의 색조차이가 나게 된다. 피부이식 후 색조차이에 의한 반흔은 진피층만 이식하고 상피층은 주위 피부의 상피로부터 이차적으로 재생되도록 할 경우 주위와의 색조차이를 줄일 수 있게 된다. 또한 진피층을 채취한 후 피부공여부의 남은 상피층을 원래 위치에 덮어줌으로써 공여부의 반흔도 최소화할 수 있다(Figure 2). 그러나 피부결손이 큰 경우는 상피재생에 시간이 오래 걸리므로 적당치 않다는 단점이 있다[2,3].

3. 성장인자

만성창상에서는 성장인자의 발현이 감소되어 있는 경우가 많기 때문에 오래 전부터 만성창상의 치유를 유도하기 위해 성장인자를 사용하는 것이 가설로 세워져 왔고 많은 연구가 진행되어 그 중 일부는 국내에서도 상품화되어 임상적으로도 이용되고 있다. 표피성장인자(epidermal growth fac-

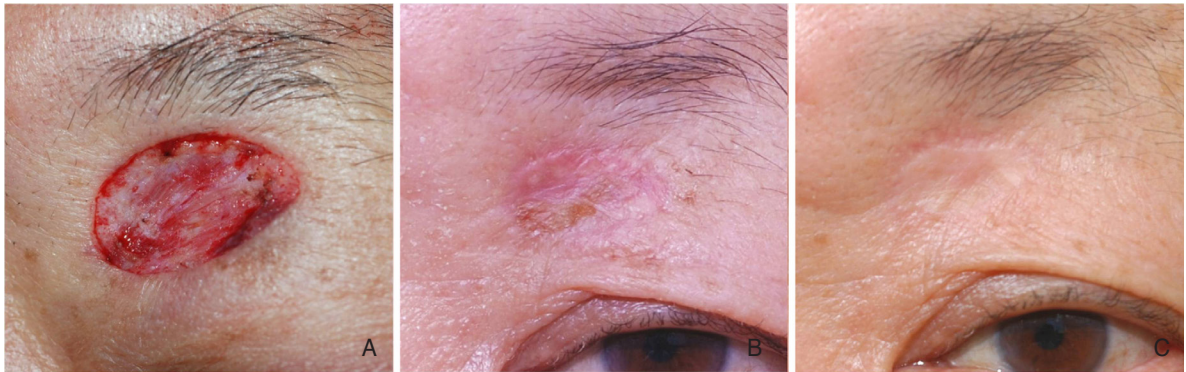


Figure 2. Restoration of a facial defect by using an autogenous dermis graft. Preoperative (A), 1 month (B), and 1 year (C) after the graft.

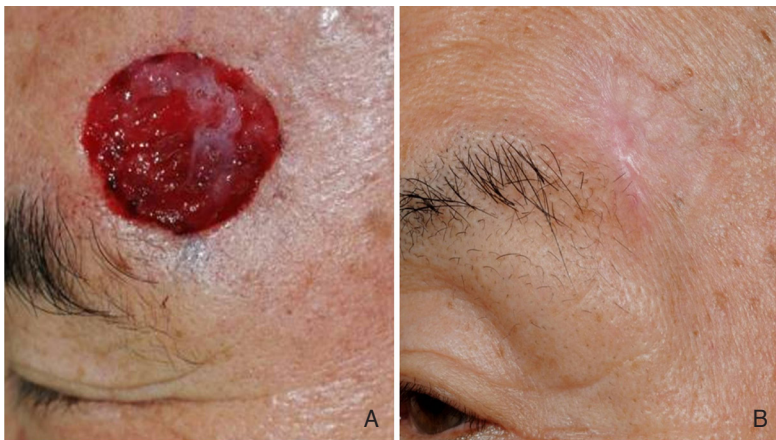


Figure 3. Restoration of a facial defect by using a tissue-engineered dermis graft (fibroblast-hyaluronic acid complex). Immediately (A) and 1 year (B) after the graft.

tor)와 섬유아세포성장인자(fibroblast growth factor)를 성분으로 한 제품이 현재 우리나라에서 활발히 사용되고 있는 제품이다.

생체 내에서 표피성장인자는 재상피화(reepithelialization), 육아조직증식(promotion of granulation tissue), 혈관생성작용(angiogenesis)을 통한 창상치유를 유도하는 것으로 알려져 있다. 우리나라에서는 이지에프(Daewoong Pharmaceutical Co., Ltd., Seoul, Korea)라는 상품명으로 출시되고 있다. 이지에프는 임상 2상 결과, 당뇨병성 궤양 치료에 높은 완치율을 보였으며, 인체에 안전한 약물임이 입증되어 당뇨병성 창상 치료제로서 큰 도움을 줄 수 있을 것이라고 기대된다.

섬유아세포성장인자는 피블라스트 스프레이(Fiblast spray; Kaken, Tokyo, Japan)라는 상품명으로 우리나라에서 판매되고 있다. 이 제품은 원래 미국의 바이오테크놀로지사(현Scios사)가 대장균을 이용하여 제조한 인간 염기성섬유아세포성장인자(basic fibroblast growth factor)이다. 이를 일본의 Kaken사가 개발을 추진하였으며, 우리나라에서는 이 제품을 수입하여 판매하고 있다. 피블라스트 스프레이는 혈관신생작용 및 육아형성촉진작용이 주요 특징이며 이 외에도 표피형성

및 창상축소 촉진작용 등이 있다.

성장인자제품 사용 시 주의할 점은 성장인자에는 직접적인 항균작용 및 괴사조직을 제거하는 작용은 없기 때문에 사용 전 처치로서 환부를 깨끗하게 소독하고 감염이나 괴사조직이 보이는 경우 필요에 따라 항생물질 등을 투여하거나 괴사조직 제거제나 외과적제거술 등 적절한 처치를 행한 후 적용해야 한다는 것이다.

4. 세포이식

창상분야뿐만 아니라 의학 및 생명공학의 여러 분야에서 현재 가장 활발히 연구되고 있는 치료법 중의 하나라고 말할 수 있다. 세포이식방법은 창상의 상태와는 상관없이 단순히



Figure 4. A man with chronic non-healing diabetic ulcer on dorsal forefoot of 12 week duration. Pre-operative view (A). Immediately after a graft of stromal vascular fraction (SVF) cells derived from adipose tissue (B). One (C), 2 (D), and 4 (E) weeks after the SVF cell graft. Five weeks after treatment (F), the wound was successfully closed.

그 고유의 기능에 따라 효과가 발현되는 드레싱제나 성장인자의 치료법과는 다르게 이론적으로는 이식된 세포가 생존하는 동안 창상의 상태를 감지하여 계속적으로 여러 필요한 성장인자들을 생물학적으로 최적의 상태대로 분비 조절할 수 있다. 뿐만 아니라 환자 자신의 세포의 이동이나 분열에 적합하도록 세포의외기질을 합성함으로써 종합적으로 창상환경을 개선해 줄 수 있는 방법이라 할 수 있으며 특히 만성창상치유에 있어 가장 중요한 성장인자로 알려져 있는 혈관내피성장인자도 공급해 줄 수 있다는 것도 큰 장점이라 하겠다. 우리나라에서도 최근 몇몇 세포치료제품이 식약청의 승인을 얻어 시판 중이므로 곧 이 치료법이 상당히 보편화될 것으로 기대된다.

1) 섬유아세포

섬유아세포는 창상치유에 있어 가장 중요한 역할을 담당하는 세포이다. 섬유아세포는 성장인자 같은 다양한 사이토카인(cytokine)을 분비하고 이것이 세포의 이동과 증식, 세

포외기질합성 및 혈관형성, 염증반응 등을 조절한다. 또한 세포자체가 교원질(collagen), 단백당(proteoglycan) 등의 세포외기질(extracellular matrix)을 생산한다. 그러나 많은 만성창상의 경우 섬유아세포의 기능 저하로 인해 창상치유가 제대로 이루어지지 않는 예가 흔하다.

창상치유능이 정상적인 환자들로부터 얻은 진피 섬유아세포를 당뇨발 창상의 환부에 도포하는 방법의 우수성이 발표된 바 있다. 그러나 이 방법을 환자에게 적용하기 위하여는 세포치료제 생산을 위한 식약청 승인을 득한 제조시설과 과정을 거친 세포만을 사용할 수 있으므로 임상에서 사용하기에는 제한이 있다[4,5].

현재 우리나라에서 임상사용이 가능한 섬유아세포치료는 제품화된 자가섬유아세포 이식제를 사용하는 것이다. 히알로그라프트3디(Hyalograft 3D; CHA Bio & Diostech, Seoul, Korea)라는 제품이 허가 후 임상의 식약청 승인을 득하여 당뇨발 환자에 사용이 가능하다(Figure 3) [6]. 또한



Figure 5. A man with chronic non-healing diabetic ulcer of 6 month duration. The wound healed after 7 weeks treated by blood bank platelet concentrates.

창상치유 목적으로 개발된 제품은 아니나 큐어스킨(Cure-skin; S.Biomedics, Seoul, Korea)이라는 자가섬유아세포 제도 2010년부터 임상에 사용되고 있다.

2) 각질세포

인체피부각질세포 배양은 1975년 미국에서부터 시작되었다. 우리나라에서는 (주)테고사이언스(Seoul, Korea)가 최초로 자가 및 동종 유래 피부각질세포 치료제인 홀로덤(Holoderm)과 칼로덤(Kaloderm)을 개발하였다. 화상환자에서는 이미 그 유효성과 안전성이 입증되어 널리 사용되고 있으며, 2010년에는 칼로덤이 당뇨병 환자의 창상치유 촉진 을 목적으로 식약청의 최종승인을 얻어 임상에 사용 중이다.

동종 각질세포의 경우에는 자가세포가 아니므로 이식된 각질세포가 생착되지는 않으나 창상부위에서 생존하고 있는 동안 그 기능을 발휘함으로써 창상치유에 괄목한 영향을 미치는 것이다. 각질세포로부터 유래하는 싸이토카인과 세포외기질의 작용에 기인하는 것으로 알려져 있는데 이식된 각질세포는 창상 주변과 피부부속기관 등으로부터 창상의 재상피화가 일어날 수 있는 환경을 만들어주는 역할을 한다. 이 외에도 창상치유를 촉진시키는 것으로 알려져 있는 약한 염증반응을 야기하고, 표피의 생착에 영향을 주는 기저막성분을 생성하며, 수분의 유출을 막는 막의 역할로 탈

수를 방지한다. 이러한 각질세포의 복합적인 작용을 통하여 창상치유가 촉진되는 것이다. 동종 각질세포 치료는 특별한 조작 없이 그저 제품화된 세포 함유시트를 창상부위에 붙이면 되므로 자가유래 제품에 비해 치료법이 간단하다는 장점이 있다.

3) 지방기질세포

최근 생명과학분야에서 많은 연구가 진행 중인 지방기질세포는 세포배양 없이도 간단히 지방흡입과 세포분리만을 통하여 상당한 양을 얻을 수 있

으므로 이를 창상피복에 사용시 상당히 유용하다. 통상적인 방법을 통하여 흡입한 지방조직 1 mL 당 100,000~160,000 개의 지방기질세포를 얻을 수 있다[7].

지방조직 내에는 지방세포 이외에도 지방전구세포, 섬유아세포, 혈관내피세포, 줄기세포 등으로 이루어진 지방기질 세포들이 있다. 이들 지방기질세포는 다양한 성장인자와 세포외기질인 교원질 및 섬유소원(fibronectin) 등을 분비하며, 창상치유에 필수적인 진피섬유아세포의 증식을 촉진하는 것으로 보고되어 있다. 당뇨병 창상의 치유에 큰 효과가 있음이 발표된 바 있다(Figure 4) [7,8].

현재 우리나라에서는 지방기질세포 분리시설이나 경험이 없더라도 이 방법의 사용이 가능하다. 즉 흡입한 지방조직에서 세포를 분리하여 제공해 주는 과정에 대한 식약청 승인을 득한 회사들이 있기 때문에 이런 시설을 이용한다면 통상적인 지방흡입만으로도 이 기술이 가능하다.

4) 혈소판세포

혈소판의 알파과립에는 최소한 7가지 이상의 성장인자가 함유되어 있다. 혈소판세포가 만성창상치유에 사용된 것은 오래 전부터의 일이나 이 경우 대부분 환자 자신의 혈액을 채혈하여 혈소판 분비물질 추출물을 얻기 위한 과정을 거쳐야 하며 이것을 얻기 위해서는 환자로부터 많은 양의 혈액을

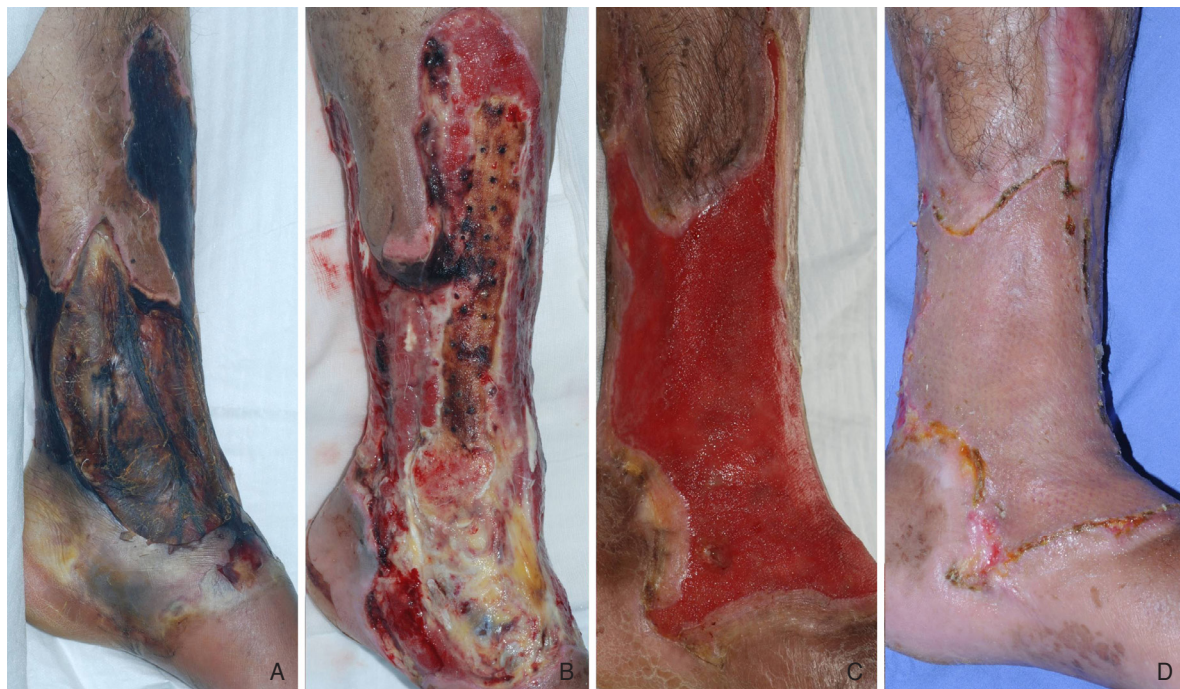


Figure 6. An 70-year-old man's non-healing lower leg ulcer of 6 week duration. Preoperative view (A). One (B) and 4 (C) weeks after bone marrow stromal cell therapy. The wound was closed by a skin graft (D).

채혈해야 한다는 문제점이 있다. 만성질환을 가진 환자의 상당수가 전신 건강 상태가 좋지 못하며 빈혈을 가진 경우도 많다는 것을 고려하면 많은 양의 혈액을 채혈하는 것은 환자에게 상당히 부담이 된다. 다른 사람의 혈소판을 이식 받을 수도 있겠으나 역시 공여자를 구한다거나 이식을 위한 선별 검사를 해야 하는 등 번거로운 과정을 거쳐야만 한다. 또한 혈소판 분리를 위한 장비도 갖추어야 하는 단점도 있다.

이러한 기존 세포치료의 여러 가지 불편한 점을 극복하기 위하여 혈액은행에서 공급된 혈소판농축액을 사용하는 간단한 혈소판세포 치료방법이 개발된 바 있다. 혈소판농축액은 혈액은행에서 얻을 수 있는 수혈제제로서 약 50 mL의 혈장에 5×10^{10} 개의 혈소판을 함유하고 있다. 당뇨병 환자를 대상으로 진행한 연구결과 12주 후 완치율은 혈소판치료군이 76%, 대조군이 36%로 혈액은행의 혈소판농축액에서 추출한 혈소판을 당뇨병 치료에 사용하는 방법은 간단하고 안전하며 효과적이라고 할 수 있다(Figure 5) [9-11]. 원래 혈액은행의 혈소판농축액은 수혈목적으로 제조된 것으로 이

를 창상치유를 위해 사용하는 것에 대해서는 이견이 있을 수도 있겠으나 혈액은행 혈소판농축액 사용의 창상치유 유효를 위한 기능성은 충분하다고 판단된다.

5) 골수기질세포

골수기질세포는 간엽줄기세포가 주된 구성성분으로 뼈, 연골, 근육, 결합조직 등의 전구체 역할을 하고, 면역학적으로 거부반응이 적으며, 세포자멸사 없이 분열하는 능력이 뛰어난 특징이 있다. 이런 여러 장점으로 줄기세포는 최근 생명공학분야에서 관심의 대상이 되고 있다. 창상치유목적으로 사용될 경우 골수기질세포의 우수성은 여러 실험을 거쳐 확인된 바 있다[12-15]. 줄기세포에는 태아줄기세포와 성체줄기세포가 있으나 윤리적인 문제점 등으로 인해 임상적 이용에 많은 제약을 받고 있는 태아줄기세포에 비해 상대적으로 성체줄기세포는 임상적 유용성이 매우 크다고 할 수 있다. 아직까지 국내에서 배양된 골수기질세포를 창상치유 목적으로 사용한 바는 없으나, 선택적인 경우에 피질골에 드릴링 등을 통하여 골수기질세포를 창상부위로

끄집어냄으로써 창상치유를 유도하는 방법은 사용가능하다(Figure 6).

기 타

음압치료법, 수압 및 초음파치료법, 고압산소치료법 등이 창상치유를 촉진시키기 위한 방법으로 우리나라에서도 시행되고 있다. 음압치료의 경우 창상에 스펀지 및 음압장비를 이용 지속적인 음압이 걸리게 함으로써 부종감소, 혈액순환과 가스교환의 증대, 과도한 삼출물과 세균증식의 감소, 창상부위 세포들의 기능증대, 물리적인 창상수축유도 등의 효과를 통해 창상이 빨리 회복되도록 유도하는 원리이다. 수입제품만을 사용해 왔으나 최근 국산화도 이루어져 임상에서 사용되고 있다.

수압 및 초음파치료의 경우 강한 수압을 이용하여 창상치유에 도움이 되지 않는 감염 및 괴사조직, 이물질 등을 선택적으로 제거하는 장비이다. 초음파를 장착하여 창상의 더 깊은 부위의 세포들을 자극하여 창상치유가 원활히 이루어지도록 하기도 한다. 창상치유용으로 아직 국산화는 이루어지지 않은 상태로 수입제품을 사용하고 있다.

산소의 경우 창상치유의 거의 모든 과정에 작용하는 필수요소이다. 고압산소치료는 100%의 산소를 대기압보다 높은 약 2ATA압력으로 제공해 줌으로써 혈관신생화를 돕고 골수줄기세포 및 피부 섬유아세포의 이동과 성장인자, 세포외기질 합성 등을 통하여 창상치유를 유도하게 된다. 국산 제품도 사용되고 있다.

앞으로의 과제

앞서 소개했듯이 현재 우리나라에서도 여러 종류의 드레싱제나 생물학적 제제의 임상사용이 가능하다. 그러나 아직 많은 부분이 수입에 의존하고 있고 의료보험 적용이 안되거나 사용에 제한이 심한 경우가 많아 많은 환자들이 쉽게 사용하기에는 한계가 있다. 앞으로 환자나 의료인뿐만 아니라 의료행정에 관여하는 인력들의 창상치유 분야에 대한 이해가 깊어지길 기대한다.

제품자체에 대한 개발도 더 발전해야 한다. 성장인자나 세포인식 등 생물학적 제제를 창상피복에 사용하는 경우 이론과는 달리 그 효과가 아직까지는 기대만큼 크지 않은 것이 사실이다. 창상치유라는 것은 여러 종류의 세포와 기질, 사이토카인 등이 서로 조화를 이루면서 진행되어야 하는데 한 가지 성장인자나 세포만을 계속 투여한다는 것이 얼마나 창상치유에 도움이 될 것인가라는 측면에서 볼 때 한계가 있을 수 밖에 없다. 즉 같은 창상이라도 시기에 따라 변화가 생기므로 필요한 성분들의 종류와 농도가 각각 다를 수 밖에 없기 때문이다. 또한 생물학적 제제들은 대부분 반감기가 짧고 단백질분해효소 등에 의해 쉽게 불활성화 되므로 인체에 적용 시 쉽게 기능이 떨어지게 된다. 뿐만 아니라 임상적으로 사용을 편리하게 하기 위하여 보관이나 운송에 용이하도록 이들을 상품화하는 과정에서도 그 기능에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 상품화를 위해 어쩔 수 없이 혼합물들이 포함되기 때문이다. 즉 생물학적 제제 성분자체의 창상치유를 촉진시키는 효과에 대해서는 이견이 거의 없지만 이들을 제품화하는 과정에서 문제가 발생할 수 있는 것이다. 앞으로 해결되어야 할 과제이다.

또한 생물학적 치료법을 사용하는 의료진의 미숙도 치료 결과에 영향을 미칠 수 있다. 이 치료법들은 창상치유과정 중 증식기에 투여되어야 그 효과를 충분히 발휘할 수 있는데 만성창상에 대한 경험이나 전문지식이 부족한 의료진들은 환자창상의 상태에 대한 정확한 진단을 못 내린 채 성장인자나 세포치료제 등을 사용하는 경우가 드물지 않기 때문이다. 당뇨병 등의 만성창상은 창상치유과정이 계속 진행되지 못하고 염증기에 머물러 있게 되는 경우가 흔한데 이런 창상을 감별하지 못하고 염증기에 있는 창상에 생물학적 제제를 계속 투여한다면 창상이 치유될 리 없다. 즉 고도의 기능을 가진 제품일수록 이를 사용하는 의료진의 전문적인 지식이 동반되어야 최대의 효과를 얻을 수 있으므로 의료진들에 대한 지속적인 교육이 중요하다 하겠다.

결 론

생명공학의 눈부신 발달로 창상치유 분야에서도 최신 드

레싱제, 진피대체물, 성장인자, 세포치료제 등이 개발되어 임상에 사용됨으로써, 과거의 치료법보다 더 쉽고 간단한 방법으로 더 우수한 치료결과를 얻을 수 있게 되었다. 많은 제제의 경우는 우리나라에서도 사용이 가능하며 일부는 국산화에도 성공하였고 현재도 계속 국산화가 이루어지고 있다. 의료행정 인력들의 의식변화, 제조사의 기술개발, 의료인들의 교육을 통하여 앞으로 우리나라 창상치유 분야가 더 큰 발전을 이루길 기대해 본다.

핵심용어: 창상치유; 드레싱; 진피대체물; 성장인자; 세포치료

REFERENCES

1. Han SK. Management of diabetic wound. Seoul: Kunja; 2008. 332 p.
2. Han SK, Yoon TH, Kim JB, Kim WK. Dermis graft for wound coverage. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:166-172.
3. Han SK, Kim JB, Kim WK. Is the dermis graft a reliable and effective option for wound coverage? Reply. *Plast Reconstr Surg* 2008;121:684-685.
4. Han SK, Kim HS, Kim WK. Efficacy and safety of fresh fibroblast allografts in the treatment of diabetic foot ulcers. *Dermatol Surg* 2009;35:1342-1348.
5. Han SK, Choi KJ, Kim WK. Clinical application of fresh fibroblast allografts for the treatment of diabetic foot ulcers: a pilot study. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:1783-1789.
6. Eum SJ, Han SK, Gu JH, Jeong SH, Kim WK. Treatment of diabetic ulcer using autologous fibroblast-hyaluronic acid complex. *J Korean Soc Plast Reconst Surg* 2009;36:548-554.
7. Seo DL, Han SK, Chun KW, Kim WK. Clinical application of adipose derived stromal cell autograft for wound coverage. *J Korean Soc Plast Reconst Surg* 2008;35:653-658.
8. Han SK, Kim HR, Kim WK. The treatment of diabetic foot ulcers with uncultured, processed lipoaspirate cells: a pilot study. *Wound Repair Regen* 2010;18:342-348.
9. Han SK, Kim DW, Jeong SH, Hong YT, Woo HS, Kim WK, Gottrup F. Potential use of blood bank platelet concentrates to accelerate wound healing of diabetic ulcers. *Ann Plast Surg* 2007;59:532-537.
10. Jeong SH, Han SK, Kim WK. Treatment of diabetic foot ulcers using a blood bank platelet concentrate. *Plast Reconstr Surg* 2010;125:944-952.
11. Eum SJ, Han SK, Chun KW, Kim WK. Optimal concentration of thrombin to activate platelet for wound healing. *J Korean Soc Plast Reconst Surg* 2009;36:19-23.
12. Kim JB, Chun KW, Han SK, Kim WK. Effect of human bone marrow stromal cell allograft on proliferation and collagen synthesis of diabetic fibroblasts in vitro. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2010;63:1030-1035.
13. Lee CH, Han SK, Choi WI, Kim WK. Effect of human bone marrow stromal cells and dermal fibroblasts on collagen synthesis and epithelization. *Ann Plast Surg* 2007;59:713-719.
14. Han SK, Chun KW, Gye MS, Kim WK. The effect of human bone marrow stromal cells and dermal fibroblasts on angiogenesis. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:829-835.
15. Han SK, Yoon TH, Lee DG, Lee MA, Kim WK. Potential of human bone marrow stromal cells to accelerate wound healing in vitro. *Ann Plast Surg* 2005;55:414-419.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 창상치유 치료제에 대한 일목요연하고 정확한 평을 해주고 있는 종설이다. 특히 가장 최근에 화두가 되고 있는 세포치료제에 대한 기술까지 되어 있어 최근 창상치유 제제에 대한 경향분석과 장단점을 잘 비교해 볼 수 있다. 지금 창상치유 제제 시장에는 과거의 고식적인 방법보다 한 단계를 훨씬 뛰어 넘는 제품들이 생명공학과 접목으로 단 기간에 수없이 많이 쏟아지고 있다. 물론 그 효과가 이전의 전통적인 방법보다는 뛰어난 것이 사실이나 완벽한 창상치유까지는 아직은 좀 더 많은 노력이 필요할 것으로 판단된다. 그리고 이러한 이상적인 치료제제의 개발을 위해서는 저자의 지적대로 제조사의 원천 기술개발, 의료인들의 개발 참여와 교육, 의료행정에 대한 개선들이 뒷받침이 되어야 할 것이다. 아직도 창상치유의 복잡한 기전에 대한 연구가 부족한 상태이며 좀 더 나은 치유제의 개발을 위해서는 이 분야의 많은 연구도 병행되어야 할 것이다.

[정리:편집위원회]

자율학습 2011년 5월호 (다시 나타난 절지동물에 의한 피부질환[Ⅰ: 옴, Ⅱ: 이]) 정답

1. ④

2. ②

3. ③

4. ①

5. ①

6. ②

7. ④

8. ③

9. ①

10. ①