

Case Report / 증례

흉터복원술과 자동 미세침(Auto Microneedle Therapy System, AMTS)을 이용한 여드름 흉터의 치험례

허정은 · 윤정민 · 신상호
V스킨한의원

Case Study of Treating Acne Scars Using Reconstruction of Skin Scars and Auto Microneedle Therapy System

Jeong-Eun Heo · Jeong-Min Yun · Sang-Ho Shin
V-Skin Korean Medicine Clinic

Abstract

Objective : Acne is very common disease, it can leave permanent scars. However, there are few reports about it in oriental medicine academia. This study performed to evaluate the effect of reconstruction of skin scars and auto microneedle therapy system on acne scars.

Methods : Six patients were treated by using reconstruction of skin scars and auto microneedle therapy system. We compared the degree of treatment of acne scars on pre and post case photos and Qualitative Global Acne Scarring Grading System(QGASC). Satisfaction degree were asked from the patients.

Results & Conclusion : After comparing case photos and QGASC, observing patients satisfaction, it can be considered that reconstruction of skin scars and auto microneedle therapy system to be valid acne scars treatment.

Key words ; Acne Scar; Reconstruction of Skin Scars; Auto Microneedle Therapy System

I. 서 론

여드름은 모피지선에 병변이 발생하는 매우 흔한 만성 염증성 피부질환으로, 주로 사춘기에 발생하여 20대 중반에 소실되지만 신생아부터 70세 전후까지 발생할 수 있다¹⁾. 면포, 구진, 농포, 결절 등 다양한 형태로 나타나는 여드름은 그 자체로도 고민거리일 뿐 아니라, 여드름 병변의 일부에서는 심한 염증반응으로 인해 영구적인 흉터를 남기게 되어 더욱 큰 문제거리다.

여드름 흉터는 여드름 병변의 염증반응으로 인해 피부의 일부가 떨어져 나가거나 심재성 농포나 결절이 피부 속으로 터지면서 발생한다. 여드름 흉터의 임상 양상은 염증 반응의 정도, 조직 손상, 염증 경과 시간에 따라 ice-pick scar, rolling scar, boxcar scar, follicular macular atrophy의 위축성 흉터와 비후성 흉터, 켈로이드성 흉터의 비위축성 흉터로 나뉜다²⁾.

여드름 흉터의 치료는 아직 완전한 해결책의 제시는 없으나 레이저 박피술(*ultrapulse CO₂ laser*, *Er:YAG laser* 등), 화학 박피술, 편치이식술 및 상향술(*punch graft*, *punch elevation*), 피하박리술(*subcision*) 등의 침습적 방법, 히알루론산, 콜라겐, 지방 등의 조직 확장제를 이용한 방법 등 다양한 치료법을 적절히 흉터 형태에 따라 적용해 왔다³⁾. 최근에는 *nonablative fractional Erbium laser*, *ablative fractional CO₂ laser*⁴⁾ 등이 여드름 흉터 치료에 좋은 효과를 보여 많이 사용되고 있다.

최근 한의학에서도 절개침법⁵⁾과 미세피부침(*Microneedle Therapy System* 이하 *MTS*)⁶⁾을 이용한 흉터치료에 관한 연구들이 보고되고 있다. 본 연구에서는 절개침법과 황자침법을 응용한 흉터복원술과 미세피부침을 자동화 기계방식으로 발전시킨 자동미세침(*Auto Microneedle Therapy System* 이하

AMTS)을 이용하여 여드름 흉터의 치료에 좋은 효과를 보았으므로 이를 보고하는 바이다.

II. 대상 및 치료 방법

1. 대상

V스킨한의원에 여드름 흉터를 주소로 내원하여 흉터복원술과 자동미세침(*AMTS*) 치료를 받은 환자 6례를 이 논문의 보고 대상으로 삼았다. 시술 기간 동안 여드름에 영향을 미칠수 있는 약물이나 시술을 받지 않도록 하였다.

2. 치료방법

1) 흉터복원술

흉터복원술은 절개침법과 황자침법을 응용한 시술로 24~26gauge의 일회용 멸균 needle(씨피엘(주))를 1cc 주사기에 장착하여 사용한다. needle의 선택은 흉터의 모양과 깊이에 따라 결정했다.

절개침법은 진피하절제술(*subcision*)을 이용한 것으로 우선 needle을 흉터 함몰부 아래부분까지 자입하고 섬유성 띠를 절개한다. 자입된 침을 좌우로 움직여 이차적으로 섬유성 띠를 끊고, 끊긴 섬유띠 아래로 혈액의 유입을 유발하여 재생을 촉진시킨다. 보통 패인 형태의 여드름 흉터는 섬유성 띠가 진피의 아래층에서 표층근막체계(*superficial musculo aponeurotic system*, 이하 *SMAS*)까지 연결되어 있는데 이를 절개함으로써 함몰된 부위가 위로 올라가고 손상된 조직 사이로 유출된 혈액은 공간을 만들고 동시에 새로운 교원질의 생성에 도움을 준다⁷⁾.

황자침법은 임 등이 주름 치료에 이용한 치료법인데⁸⁾, 황자침법을 응용하여 needle로 흉터 주변 기저세포와 상부진피층을 자극함으로써 출혈을 유도하여 손상된 조직의 재생을 촉진시키도록 시술했다. 함몰된 부위로부터 2mm정도 떨어진 곳으로부터 needle을 삽

교신저자 : 신상호, 부산시 연제구 연산동 1242-9 4층 V스킨한의원
(Tel : 051-852-7489, E-mail : vskin2@naver.com)
• 접수 2013/10/14 • 수정 2013/11/6 • 채택 2013/11/13

입하는데, 블레이드(주사기 끝부분)를 피부 표면에 평행하게 위치시킨 상태에서 얇은 각도로 횡자하듯 삽입한다. 자입된 needle을 흉터 변연부를 따라 기저층과 상부진피층을 자극하게 되면 자극한 곳을 따라 혈액이 모여 붉어지는 것을 볼 수 있다.

2) 자동 미세침(AMTS) 시술

시술 장비는 M-cure사의 AMTS로 가이드는 흉터의 정도에 따라 1~2mm로 설정하였다. 우선 효소세안제(주. DMS)로 세안 후 토너를 사용하여 피부결을 정돈하고, 화농성 농포는 26G 니들을 이용하여 국소적으로 70% 에탄올 소독 후 압출하였다. 멸균처리된 일회용 니들과 1~1.5mm의 가이드를 본체에 끼우고 얼굴 전체에 15분간 고속모드(420회/분)로 안면 전체를 부드럽게 러빙하듯 시술하였고, 흉터가 깊은 곳은 2mm 가이드를 이용해 압력을 가해 시술하였다. 시술 도중 수시로 PDRN 앰플(주. PR) 1ml, HSR(주. 더마힐) 4ml, 총 5ml 도포하였으며, 피부 진정을 위해 모델링 마스크(주. DMS)를 안면에 밀착시키고 20분 경과 후 떼어내고 피부 정돈하여 끝냈다.

3. 평가방법

1) 임상사진과 여드름 흉터 질적 등급 체계 (Qualitative Global Acne Scarring Grading System이하 QGASC)⁹⁾에 따른 시술 전후 비교

치료 전후에 촬영한 임상 사진의 변화사항을 관찰하였다. 또한 이 사진과 환자의 상태를 근거로 여드름 흉터 질적 등급 체계(QGASC)에 따라 환자의 치료 전후 등급을 분류하였다. QGASC는 여드름 흉터의 형태, 증상 심화도에 따라 여드름 흉터의 중등도를 평가하는 등급체계로 2006년 Goodman에 의해 소개되어 임상에서 여드름 흉터를 질적으로 평가하는 평가도구이다.

QGASC에 따라 환자 상태를 4단계로 나누었으며 흉반성·과색소성·저색소성 변화가 있는 편평한 여드름 흉터는 grade1, 가벼운 위축이 있는 경한 흉터는 grade2, 중간정도의 위축이 있는 rolling, shallow box car-type의 중등도 흉터는 grade3, 심한 위축을 가지고 있는 deep box car, ice pick-type의 중증의 흉터는 grade4라 진단하였다. 환자 사진과 얼굴 상태

Table 1. Qualitative Global Acne Scarring Grading System⁹⁾

Grade	Level of Disease	Clinical Features
1	Macular	These scars can be erythematous, hyper- or hypopigmented flat marks. They do not represent a problem of contour like other scar grades but of color.
2	Mild	Mild atrophy or hypertrophy scars that may not be obvious at social distances of 50cm or greater and may be covered adequately by makeup or the normal shadow of shaved beard hair in men or normal body hair if extra facial.
3	Moderate	Moderate atrophic or hypertrophic scarring that is obvious at social distances of 50 cm or greater and is not covered easily by makeup or the normal shadow of shaved beard hair in men or body hair if extrafacial, but is still able to be flattened by manual stretching of the skin (if atrophic). It equates to the rolling and shallow box car atrophic-type, scars and the moderate hypertrophic and keloidal scars.
4	Severe	Severe atrophic or hypertrophic scarring that is evident at social distances greater than 50cm and is not covered easily by makeup or the normal shadow of shaved beard hair in men or body hair if extrafacial and is not able to be flattened by manual stretching of the skin. This group comprises punched out atrophic(deep 'box car'), 'ice pick' scar, bridges and tunnels, marked atrophy, dystrophic scars and significant hypertrophy or keroid

를 동일한 한의사 한명이 관찰하여 QGASC에 따라 치료 전후 등급을 분류하였다.

2) 환자 만족도 비교

치료 종료 후 설문지로 만족도를 측정하였다. 시술 효과에 대해 매우 만족, 만족, 그저 그렇다, 불만족, 매우 불만족으로 표시하도록 하였다.

III. 결 과

1. 치료대상 분석

연령별 분포를 보면 22~51세로 평균 연령은 32.33세였다. 남녀 비율은 남자 1명, 여자 5명이었다. 치료 기간 동안은 본원에서 시행한 시술 이외에는 다른 피부과적 시술은 하지 않았다.

Table 2. The Data of Patients

Name	Sex	Age
김○○	F	29
한○○	F	22
석○○	F	26
박○○	M	30
박○○	F	36
민○○	F	51

(F: female, M: male)

2. 치료효과 분석

1) 사진과 여드름 흉터 질적 등급 체계에 따른 시술 전후 비교(QGASC)

시술 전과 후의 여드름 흉터 질적 등급 체계의 변화를 보면 시술 전 평균 grade 3.83±0.37에서 시술 후 평균 grade 1.33±0.47로 감소하였다. 시술한 모든 케이스에서 등급이 감소하였으며 흉터의 깊이나 개수에서 육안으로 확인할 수 있는 변화가 있었다.

Table 3. The Change of QGASC

Name	Before(grade)	After(grade)
김○○	4	1
한○○	4	1
석○○	4	1
박○○	4	2
박○○	4	2
민○○	3	1

2) 환자 만족도 비교

치료 후 만족도에 대한 질문에는 매우 만족 4명, 만족 2명이었다.

V. 고찰 및 결론

여드름은 사춘기에 가장 흔한 피부질환 중의 하나로 자연히 좋아지는 경우도 있지만, 일부에서는 나이가 들어도 지속되기도 하며, 심한 염증반응으로 인해 영구적인 흉터를 남기기도 한다. 여드름 흉터는 여드름이 사라진다고 하더라도 색소침착이나 움푹 파인 흉터로 인해 육안으로 보았을 때 피부가 지저분해 보일 뿐만 아니라 심한 경우 대인관계에 자신감을 잃는 등 심리적 스트레스로 작용하게 된다.

여드름 흉터는 여드름보다 상대적으로 치료가 더 어렵고, 100% 회복될 수 없으면서도 많은 비용과 시간이 소요되므로 흉터를 최소화할 수 있도록 여드름을 조기에 치료를 하는 것이 중요하다. 하지만 이미 여드름 자국이나 흉터가 생겼다면 거의 대부분의 경우 자가 관리로는 없어지지 않기 때문에 치료를 받아야 한다.

그 동안 화학 박피술, 펀치이식술 및 상향술(punch graft, punch elevation), 피하박리술(subcision), 히알루론산, 콜라겐, 지방 등의 조직 확장제를 이용한 방법 등이 이를 위해서 사용되어 있으며 각종 레이저들이 개발되었다. 이 중에서 비수술적으로 주름을 치료

하는데 있어서 ultrapulse CO₂ laser나 Er: YAG laser와 같은 박피(ablative) 레이저 장비들이 좋은 치료 효과를 보이는 치료법으로 사용되었다³⁾. 하지만 박피 레이저 장비의 경우 표피 손상이 동반되기 때문에 피부가 정상 회복되어 일상으로 복귀하는 시간(down-time)이 긴 단점을 가지고 있었다. 또한 지속적인 흉반과 부종, 영구적인 과색소 또는 저색소 침착, 흉터, 시술 부위의 감염과 같은 예상치 못한 부작용이 드물지 않게 관찰되는 문제가 있었다. 이러한 단점을 보완하기 위해 표피를 보호하는 nonablative fractional Erbium laser와 같은 비박피(non-ablative) 레이저들이 개발되어 사용되고 있지만 레이저 시술은 비용적 측면에서 결코 만만치 않은 것이 현실이다¹⁰⁾. 본 연구에서 사용한 흉터복원술은 절개침법과 횡자침법을 응용한 시술이다.

절개침법은 진피하절제술(subcision)과 같은 방법으

로 시술하는데, 진피하절제술(subcision)은 1957년 Spangler가 Bowman's iris needle을 사용해 얼굴의 꺼진 흉터아래의 섬유성 조직을 비수술적 방법으로 절개하여 흉터를 복원한 방법으로 처음 시작¹¹⁾되었으며, 1995년 Orentreich 등에 의해 피부를 절개하지 않고 피하층을 박리하여 꺼진 흉터부위 등을 올리기 위한 방법으로 처음 논문으로 발표되었다⁷⁾. 진피하절제술(subcision)의 효과는 피하지방층의 섬유성 격막을 끊는 상처자극을 통해 그 부위에 출혈을 유도하여 콜라겐 등 새로운 결합조직이 생성되도록 유도하는 상처치유 작용을 일으켜 꺼진 부위의 용기가 가능해지도록 하는 방법이다¹²⁾. 절개침은 한의학적으로 鋒鍼의 피부침자법이 현대적으로 발전된 시술의 일종이라 볼 수 있다. 《黃帝內經靈樞九鍼論》¹³⁾에는 “四者時也, 時者, 四時八風之客于經絡之中, 爲癰病者也, 故爲之治鍼, 必筭其身而銳其末, 令可以寫熱出血, 而癰病竭.”이



Fig. 1. Before & After (Case 1).



Fig. 2. Before & After (Case 2).



Fig. 3. Before & After (Case 3).



Fig. 4. Before & After (Case 4).



Fig. 5. Before & After (Case 5).



Fig. 6. Before & after (Case 6).

라 하였고, 《靈樞九鍼十二原》¹⁴⁾에서는 “鋒鍼者, 刃三隅, 以發癩疾”의 기재가 있다. 삼사면의 침을 이용하여 피부를 절개하고 출혈을 일으킴으로써 치료의 효과를 노리는 방법이 절개침의 원리와 유사하다.

횡자침법은 입 등이 주름과 평행하게 주름밀로 일반호침을 얇게 횡자하여 출혈을 유도하는 방법으로 피부주름을 치료한 보고가 있다⁸⁾. 본 연구에서는 흉터 함몰부에서 2mm정도 떨어진 부위에서 기저층 및 상부진피에 needle을 자입한 후 흉터 변연부를 자극하여 출혈을 유도하였다. 시술직후 자극한 부위 주변으로 혈액이 모여 붉어지는 것을 관찰할 수 있다. 기존의 진피하절제술(subcision)이 진피하부만을 시술하여 주로 rolling-type의 흉터에 많이 사용되었으나 박스카 흉터에는 뚜렷한 효과를 나타내지 못해, 기저층 및 상부진피에 needle을 자입한 후 흉터 변연부를 자극하여 출혈을 유도하는 방법으로 치료 범위를 확대할 수 있도록 하였다.

자동미세침(AMTS)은 최근 주름과 여드름, 반흔성 피부질환에 많이 응용되고 있는 미세부침(Microneedle Therapy System, MTS)을 자동화 기계 방식으로 발전시킨 것이다.

미세피부침은 한의학의 전통적인 치료방법인 皮膚鍼療法이 현대적으로 발전된 시술의 일종이라 볼 수 있다. 皮膚鍼療法은 多鍼을 淺刺하는 일종의 방법으로 피부에만 刺鍼하는 것이므로 ‘皮刺療法’이라고도 칭한다. 《黃帝內經·靈樞·官鍼篇》에 “毛刺者 刺浮痺皮膚也”, “揚刺者 正內一 傍內四而浮之 以治寒氣之搏大者也”, “半刺者 淺內而疾拔針 無鍼傷肉 如拔毛狀 以取皮氣¹⁵⁾.” 등의 내용들이 기재되어 있다. 毛刺, 揚刺, 半刺는 현재의 피부침자법의 기초가 되는 것으로 이 침술에 응용하는 기기로는 梅花針과 車鍼이 있다⁶⁾. 梅花針과 車鍼은 각각 두드리는 방법과 굴리는 방법으로 시술하는데, 이 전통 침술이 현대에 발전된 형태가 미세피부침(Microneedle Therapy System, MTS)이라고 할 수 있다.

미세피부침(MTS)는 처음에는 약물 전달을 증가시

키기 위한 방법으로 사용되었다. 일반적으로 피부를 통해 흡수되는 약물은 농도에 한계가 있고, 지용성이어야 하며, 분자량이 500Da 이하여야 하는데, 미세피부침(MTS) 시술을 통하여 분자량이 매우 큰 약물이나 이온화하거나 극성화하기 어려운 물질도 피부를 통하여 효과적으로 침투될 수 있어서 각종 유효성분의 흡수 효과를 증가시킬 수 있다¹⁶⁾. 그러나 유효약물 성분의 도포 없이 기계적으로 구멍을 만들어주는 자체만으로도 각종 흉터와 주름 개선에 효과가 있다는 연구들이 보고되고 있다¹⁷⁾. 피부에 인위적으로 무수히 많은 구멍을 형성하여 새로운 콜라겐 섬유의 합성을 유도하여 이를 통해 여러가지 요인에 의해 손실된 조직을 보충하게 되어 임상적으로 효과를 나타내게 된다. 화학적 박피술이나 박피 레이저 시술 등은 진피에 손상을 야기함과 동시에 표피층에 손상을 동반하기 때문에 치유시까지 시간이 오래 걸리고 흉터나 색소 침착 같은 적지않은 부작용을 낳을 수 있다¹⁰⁾. 이에 비해 미세피부침(MTS)에 의해 형성된 microscopic channel의 경우는 조직학적 손상을 최소화하면서 수 시간 이내에 자연적으로 닫히기 때문에 큰 부작용이 없는 것으로 알려져 있다¹⁸⁾.

최근 미세피부침(MTS)은 도장침, 롤러 방식에서 발전하여 기계를 이용한 자동 미세침시술(AMTS)이 많이 활용되고 있다. 솔잎형이나 란셋형의 일회용 침이 수직입출 방식으로 피부를 찌르는 장비로서 도장침이나 롤러를 이용하는 것보다 빠르게 찌를 수 있어 시술시 통증이 덜하며 속도가 빨라 유효 채널수가 많이 확보되는 장점이 있고 란셋형의 경우 조직에 가하는 자극량이 많아 wound healing기전을 보다 많이 야기할 수 있는 장점이 있다. 또한 시술자의 힘 조절에 영향을 받지 않고 동일한 시술효과를 나타낼 수 있으며, 핀 수가 1, 5, 7, 9핀 등 다양하여 작은 흉터나 패인 자국 등에도 국소적으로 활용할 수 있다¹⁹⁾. 또한, 자동미세침시술(AMTS)은 시술전후 시행한 조직검사서 진피두께 증가와 콜라겐 전구물질인 procollagen I의 발현 정도에 있어서 미세피부침

(MTS)에 비해 우수한 효과를 나타내었다²⁰⁾.

본 연구에서는 여드름 흉터 치료를 위하여 흉터복원술과 자동 미세침(AMTS)을 이용하였다. 시술 전후 사진으로 비교시 모든 여드름 흉터에 변화가 있었음을 관찰할 수 있었다. 여드름 흉터 질적 등급 체계(QGASC)는 시술 전 평균 grade 3.83±0.37에서 시술 후 평균 grade 1.33±0.47로 호전되었다. 시술의 만족도에 대한 질문에 총 6명의 환자중 '매우 만족'에 4명 '만족'에 2명이 응답하였다.

흉터복원술은 鋒鍼을 발전시킨 절개침법과 횡자침법을 응용하였으며, 자동미세침(AMTS)은 梅花針이나 車鍼이 발전된 형태로, 침자극의 '調氣'의 원리와 피부의 자연적인 상처재생원리를 이용한 흉터치료법이다. 하지만, 아직까지 여드름 흉터를 완전히 회복시키기는 힘든 것이 사실이며, 한의학계의 연구에 있어서도 여드름 흉터가 제외된 단순 여드름의 치료에만 편중되어 있어 여드름 흉터 치료에 대한 연구는 부족한 실정이다. 추후 활발한 연구를 통해 여드름 흉터 치료에 대한 한의학적인 이론 정비와 임상적인 치료법의 발전이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. Jung JY, Ha CM. Primary Care of Skin Disease. 2nd rev. Chungcheongbuk-do: MDworld Medical Publishing Co, 2007:391.
2. Tosti A, Padova MD, Beer K. Acne Scar Classification and treatment. Seoul:Gabon Medical Book, Inc, 2010:1,8,22-7.
3. Kenneth AA. Procedures in cosmetic dermatology-Scar revision. Seoul:Jungdam Publishing Co, 2007:61-70,76-81.
4. Huang L. A new modality for fractional CO₂ laser resurfacing for acne scars in Asians. Lasers in Medical Science, 2012;28(2):627-32.
5. Baek SC, Hong MS, Jegal H, Jin YH, Joo TM, Lee SJ, et al. A Clinical Report on The Atrophic Acne Scar with Subcision. The Journal Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology. 2012;25(4): 80-8.
6. Lee KS, Kim YR, Choi HS. Case Study of Treating Acne Scar Using Scar Regeneration Acupuncture Therapy and Micro-needle Therapy. The Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Medicine Society. 2012;29(4): 81-91.
7. Orentreich DS, Orentreich N. Subcutaneous Incisionless(Subcision) Surgery for the Correction of Depressed Scars and Wrinkles. Dermatologic Surgery. 1995;21(6):543-9.
8. Im MJ, Kim BS, Kang JS. Study on the Local Wrinkle Cure Using Acupuncture Needle. Korean Journal. Oriental Physiology & Pathology. 2009;23(6):1261-6.
9. Greg JG, Jennifer A. Postacne Scarring:A Qualitative Global Scarring Grading System. Dermatol Surg. 2006;32:1458-66.
10. Kim S, Cho KH. Clinical trial of dual treatment with an ablative fractional laser and a nonablative laser for the treatment of acne scars in Asian patients. Dermatol Surg. 2009;35(7):1089-98.
11. Khunger N, Khunger M. Subcision for depressed facial scars made easy using a simple modification. Dermatol Surg. 2011; 37(4):514-7.
12. Aalami HS, Balighi K, Lajevardi V, Akbari E. Subcision suction method:a new successful combination therapy in treatment of atrophic acne scars and other depressed scars. J Eur

- Acad Dermatol Venereol, 2011;25(1):92-9.
13. Yeokhae HwangJenaegyong(YeongChu) volume3, Seoul:Yeogang publisher, 2000:518.
 14. Yeokhae HwangJenaegyong(YeongChu) volume1, Seoul:Yeogang publisher, 2000:42.
 15. Kwon KH, HwangJenaegyong volume1, Seoul:Banlyong publisher, 2000:3-4,266,292, 395,403-4.
 16. Higo N. Recent Trend of Transdermal Drug Delivery System Development, Yakugaku Zasshi, 2007;127:655-62.
 17. Aust MC, Fernandes D, Kolokythas P, Kaplan HM, Vogt PM. Percutaneous Collagen Induction Therapy:An Alternative Treatment for Scars, Wrinkles, and Skin laxity, Plast Reconstr Surg, 2008;121:1421-9.
 18. Al-Qallaf B, Das DB, Optimizing Microneedle Arrays for Transdermal Drug Delivery: Extension to Non-square Distribution of Microneedles, J Drug Target, 2009;17:108-22.
 19. Seong EJ, Jo EH, Park MC, A Clinical Report on The Acne Treatment with AMTS, The Journal of Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology, 2010;23(3):236-46.
 20. Kim JH, Park HY, Jung MY, Choi EH, Dermal Proliferative Effect and Safety of Auto Microneedle Therapy System (AMTS), The Journal Koream Dermatology, 2010;48(11): 955-65.