박 사 학 위 논 문
지도교수 김 순 희

레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

용인대학교 대학원

물리치료학과

김 희 경

2013년 6월

박 사 학 위 논 문
지도교수 김 순 희

레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

The Effects of Laser, Radiofrequency and Needle Electrode Electrical Stimulation Apply to Improvement of Skin Functions

용인대학교 대학원

물리치료학과

김 희 경

2013년 6월

레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

The Effects of Laser, Radiofrequency and Needle Electrode Electrical Stimulation Apply to Improvement of Skin Functions

이 논문을 물리치료학 박사학위 논문으로 제출함

2013년 6월

용인대학교 대학원

물리치료학과

김 희 경

레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

지도교수 김 순 희

이 논문을 김희경의 물리치료학 박사학위 논문으로 인준함

심사 위원장 : 민 경 옥 (인)

심 사 위 원 : 엄 기 매 (인)

심 사 위 원 : 이 근 일 (인)

심 사 위 원 : 최 정 현 (인)

심 사 위 원 : 김 순 희 (인)

2013년 6월

용인대학교 대학원

국 문 초 록

레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

김 희 경

용인대학교 대학원

물 리 치 료 학 과

본 연구는 30~55세 여성 30명을 대상으로 레이저, 고주파 및 침전극저주파를 각군 10명 주 2회 15분씩 6주 동안 적용하여 피부기능개선에 미치는 효과를 알아보고자 시행되었다. 연구 대상자들은 처치 전·후의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤을 측정하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 레이저군에서는 처치 전·후 양쪽 볼의 모공이 유의하게 감소하였으며($p<.01$), 주름은 양쪽 눈밑과 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소하였다($p<.05$). 편광색소침착은 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소하였고($p<.05$), 수분은 볼에서 유의하게 증가되었으며($p<.01$), 피부톤은 양쪽 눈가에서 유의하게 증가되었다($p<0.05$).

2. 고주파군에서는 처치 전·후 이마의 모공이 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 주름은 양쪽 눈밑과 양쪽 눈가에서 유의하게 감소되었다($p<.01$). 편광색소침착은 코, 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈가에서 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 자외선광색소침착은 왼쪽 눈밑과 양쪽 눈가, 왼쪽 볼에서 유의하게 감소되었다($p<.05$). 수분은 이마와 볼에서 유의하게 증가되었으며($p<.05$), 피부톤은 양쪽 눈밑에서 유의하게 증가되었다($p<.05$).

3. 침전극저주파군에서는 처치 전·후 오른쪽 볼의 모공이 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 주름은 양쪽 눈밑과 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소되었다($p<.01$). 편광색소침착은 양쪽 눈가에서 유의하게 감소되었고($p<.01$), 자외선광색소침착은 양쪽 눈가와 왼쪽 볼에서 유의하게 감소되었다($p<.05$). 피지는 코에서 유의하게 감소되었고($p<.05$), 수분은 이마와 볼에서 유의하게 증가하였다($p<.05$).

4. 연구군간의 변화에서는 편광색소침착은 왼쪽 눈가에서 고주파군과 침전극저주파군이 레이저군에 비하여 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 자외선광색소침착은 코에서 레이저군과 침전극저주파군이 고주파군에 비하여 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 피지는 코에서 고주파군에 비하여 레이저군과 침전극저주파군의 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였고($p<.05$), 수분은 볼에서 고주파군에 비하여 침전극저주파군의 수분이 증가하여 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

5. 설문 조사 결과 처치 후 만족도에서는 모든 문항에서 연구군간 유의한 차이를 보이지는 않았지만 레이저군에서는 탄력, 피부톤, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났으며, 고주파군에서는 수분, 각질, 피부톤, 피지분비, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났고, 침전극저주파군에서는 모공, 각질, 피부톤, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났다.

본 연구의 결과 레이저, 고주파 및 침전극저주파의 적용으로 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분, 피부톤 등이 호전되었음을 알 수 있었고 특히, 주름과 색소침착을 감소시키고, 수분을 증가시켜 노화된 피부를 개선시키는데 효과가 있었음을 알 수 있었다.

목 차

List of Tables

List of Figures

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

최근 사회 경제적 여건의 향상으로 의학기술이 발달되고 보건위생의 향상과 영양상태 등이 호전되어 인간의 평균수명이 증가하면서 노인인구의 증가로 노화에 대한 관심이 점점 증가하고 있는 실정이다.

전 세계적으로 노화방지에 대한 관심 증가로 항 노화 관련 연구가 활발히 진행되고 관련시장 또한 활발한 성장세를 타고 있으며, 특히 자존감을 높이기 위해 신체의 기능적인 면 못지않게 외적으로 보이는 형태적인 면에도 관심이 높아져 피부노화 개선에 대한 소비자의 욕구가 증가하고 있다(노언주, 2009).

김순희 등(2012)은 노화란 한 개체에서 시간의 진행에 비례하여 일어나는 점진적이고 내적인 퇴행성 변화로 구조적, 기능적 변화가 초래되어 외부 환경에 대해 반응하는 능력이 떨어지는 현상이라고 정의하였으며, 나이가 많아지면서 자연스럽게 나타나는 생연령성 노화와 외적 환경에 의한 노화로 구분하였다. 유전적 요인과 시간경과에 의해 나타나는 생연령성 노화는 피부의 주름, 늘어짐과 위축, 색소침착 등의 변화가 나타난다(Gendler, 1997; Glogau, 1997). 외적 환경에 의한 노화는 생연령성 노화를 촉진시키거나 부가적 변화를 초래하고, 자외선, 바람, 추위, 건조함 그리고 담배 등이 피부의 노화를 촉진시키는 것으로 알려져 있으며, 이 중 자외선에 의한 광노화는 자외선에 노출된 시간에 비례하여 누적된다(김순희 등, 2012). 이러한 광노화의 임상적 변화는 피부의 거칠어짐, 미

세한 주름, 혈관확장, 광선각화증, 흑자 등이 있으며 노출된 부위에서만 노화반응이 일어나는 특징이 있다(Lewis, 1996; Gendler, 1997).

노화에 의해 나타나는 조직학적 변화로는 피부의 각 구조별로 차이가 나타나는데, 표피층에서는 각질형성세포의 재생이 느려져 표피의 두께, 결합력, 멜라닌세포와 랑게르한스세포의 수가 감소되며, 진피층에서는 섬유모세포의 수 및 합성능력과 탄력섬유의 수와 직경이 감소되고 혈관이 팽창되며 순환은 감소하게 된다. 피부 부속기관에서는 모낭 수의 감소로 인한 탈모가 발생되며 에크린땀샘과 피부기름샘의 수가 감소되고 기능 또한 줄어들게 된다(김순희 등, 2012).

주름, 모공 확장 등 피부노화를 개선하기 위한 많은 치료방법들이 피부과 영역에서 연구되어왔으며(Moy et al., 1993; Freeman, 2001; Coimbra et al., 2004), 각종 레이저들과 화학 박피술, 수술적 치료, 필러, 보톡스 등이 사용되었다(Weinstein, 1994; Waldorf et al., 1995; Teikemeier & Glodberg, 1997; Dierickx, 2006; Hantash & Mahmood, 2007). 이중 비수술적인 방법으로 주름을 치료하는 박피 레이저인 Ultrapulse CO_2 레이저나 Erbium-YAG 레이저 장비들이 좋은 치료효과를 보이고 있지만(Weinstein, 1994; Waldorf et al., 1995; Teikemeier & Glodberg, 1997), 이러한 박피(ablative) 레이저는 지속적인 홍반과 부종, 영구적인 과색소 침착이나 저색소 침착, 흉터, 시술 부위의 감염 등과 같은 부작용이 관찰될 수 있으며, 표피층의 손상을 동반하기 때문에 피부가 정상 회복되어 일상으로 복귀하는 시간이 긴 문제점을 가지고 있다(Hantash et al., 2009; Kim & Cho, 2009). 이러한 문제점들을 보완하기 위해 표피층이 손상 받지 않는 비박피(non-ablative) 레이저들이 개발되어 사용되고 있지만, 레이저 시술은 비용적 측면에서 결코 만만치 않은 것이 현실이다(Grema et al., 2002; Alexiades-Armenakas et al., 2008; Kim & Cho, 2009).

또한 피부관리실에서도 피부노화를 지연 또는 개선시키는 방법으로 손을 이용한 관리와 기기를 이용한 관리, 그 외 물리적, 화학적 관리, 화장품 등을 이용한 관리방법들이 다양하게 시도되고 있지만(석지한, 2010), 피부관리에 주로 활용되어지던 고주파기기, 초음파기기, 갈바닉 전류기, 리프팅기 등의 의료기기들은 피부관리실에서 사용하는 것이 법적으로 규제되어져 현 시점에서는 사용을 할 수 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 물리치료영역에서 사용되어지는 물리치료기기를 적용하여 피부의 기능개선에 효과가 있을 것이라는 가설을 세우고, 이를 증명하기 위해 30~55세 여성 30명을 대상으로 레이저, 고주파 및 침전극저주파를 적용하여 이들의 피부기능개선 효과를 살펴보고, 이러한 결과를 피부물리치료영역에 활용될 수 있는 기초자료로 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 물리치료에서 이용되는 물리치료기기인 레이저, 고주파 및 침전극저주파를 적용하여 안면피부의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤에 미치는 효과를 관찰, 분석함으로써 피부물리치료 영역에 활용될 수 있는 기초자료를 제공하고 물리치료사의 활동영역을 넓히는데 도움이 되고자 한다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

1) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 모공 비율에 차이가 있을 것이다.
2) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 주름 비율에 차이가 있을 것이다.
3) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 색소침착 비율에 차이가 있을 것이다.
4) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 피지 개수에 차이를 보일 것이다.
5) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 수분이 차이를 보일 것이다.
6) 각 연구군에서 처치 전·후에 안면피부의 피부톤이 차이를 보일 것이다.
7) 각 연구군간에 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤의 변화량이 차이를 보일 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상자의 연령을 30~55세의 여성으로 제한하였으며 여드름, 기미, 민감성 피부, 노화의 정도에 따른 개인차가 존재할 수 있을 것이다.

둘째, 연구대상은 총 30명으로 레이저군 10명, 고주파군 10명, 침전극 저주파군 10명으로 제한되어 전체 인구에 일반화하는데 한계가 있을 수 있다.

셋째, 연구군의 생활습관, 식습관, 운동습관, 피부관리습관 등을 통제하지 못한 점과 직업과 가사에 대한 스트레스 정도 등의 개인차에 의한 피부 변화는 통제하지 못하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 피부의 노화

한 개체에서 시간경과에 비례하여 일어나는 점진적이고 내적인 퇴행성 변화로 외부 환경에 대해 반응하는 능력이 떨어지는 현상을 노화라고 한다. 이러한 피부의 노화에는 나이가 많아지면서 자연스럽게 나타나는 생연령성 노화와 외적 환경에 의한 노화로 구분할 수 있는데, 외적 환경에 의한 노화에는 자외선에 의한 광노화가 가장 대표적이다(김순희 등, 2012).

생연령성 노화는 햇빛에 노출되지 않은 피부에서 주로 관찰되며 임상적 특징은 비교적 경미하고, 잔주름, 피부건조증, 탄력감소 등이 있으며, 표피에서는 각질형성세포의 증식능력이 감소하고 진피에서는 결합조직의 감소로 인하여 진피가 위축되며, 진피 내 세포 혈관들도 감소하여 유연성이 떨어지고 장력이 증가하게 되어 주름을 만들게 된다(조광현, 1998).

자외선에 의한 광노화는 햇빛에 노출된 피부에서 주로 관찰되며 임상적 특징은 생연령성 노화에 비하여 일찍부터 관찰되며 굵고 깊은 주름과 잔주름이 발생하고, 자외선에 노출된 피부에 불규칙한 색소침착과 일광흑자(solar lentigo) 등의 색소질환이 증가된다. 또한, 반복적인 자외선 노출로 인하여 교원질 분해효소인 MMPs(matrix metalloproteinases)가 증가되어 교원질을 분해하며(Brenneisen et al., 2002), 활성 산소(reactive oxygen species)는 DNA의 손상과 세포막 지질의 과산화를 유발하고 교원질과 탄력소를 파괴하여 피부의 노화를 촉진시킨다(Lubart et al., 2007).

2. 레이저(Laser)

LASER는 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation의 합성어로, 레이저 조사는 교원섬유의 합성을 촉진하고 혈액순환을 증진시킴으로써 세포대사와 세포분열을 자극하여 피부재생을 돕는 역할이 있으며, 특히 피부와 점막질환에 뛰어난 효과가 있다. 이러한 레이저의 원리를 이용하여 피부의 궤양부위나 흉터조직, 화상부위, 습진, 부종이 심한 부위, 대상포진 등에도 적용되어지며, 레이저의 열작용을 이용하여 피부의 점을 태워 제거하거나 피부를 박리시키는 피부박피술 등에도 이용되고 있다(김순희 등, 2012).

레이저 치료는 병변이 위치한 깊이에 따라 각자 다른 파장을 이용하여 치료하고 있으며, 피부 노화 치료를 위해 사용되고 있는 레이저 파장은 540nm, 755nm, 1064nm, 1320nm, 1450nm 등이 있다(Leffel, 2003; Dang et al., 2006).

532nm와 1064nm 레이저를 조사한 Christine(2003)의 연구에서는 1064nm 레이저 조사 시 피부탄력 및 감촉, 피부톤 등이 향상되었으며, Dayan 등(2003)의 연구에서는 1064nm 레이저 조사 시 모든 피부타입에서 주름치료에 효과적이었다고 보고되었다.

물리치료 분야에서 주로 사용되어지는 저강도 레이저(low level laser)는 10~90mW의 낮은 출력강도, 300~1,100nm의 파장, 0.5~0.75℃ 미만의 온도변화를 일으키기 때문에(Basford, 1995), 최소 3~5℃의 온도변화를 일으키는 초음파, 온습포, 극초단파 등에 비해 매우 적은 온도 변화를 일으켜(Basford, 1993), 열로 인한 효과는 기대할 수 없지만 통증이나 손상을 초래하지 않으면서 세포를 효과적으로 자극할 수 있다(Basford, 1995, Morrone et al., 2000).

이러한 저강도 레이저의 효과로는 중추신경계 손상으로 인한 질환에서 신경세포의 재생 촉진(Wu et al., 2009; Moreira et al., 2011), 말초신경세포의 재생 촉진(Shen et al., 2011), 염증 감소(Ribeiro et al., 2009; Laraia et al., 2012; Pallotta et al., 2012), 혈류순환 증진(Schindl et al., 2002), 골절치유(Kazem et al., 2010), 골대사와 재생(Jia & Guo, 2004; Bayat et al., 2009; Holden et al., 2009) 등의 효과를 보이며, 세포대사와 세포분열의 촉진으로 피부 재생을 증진시켜 상처치유에 사용된다(Simunovic et al., 2000; Hussein et al., 2011). 또한 교원질 생성 및 결합조직 형성세포의 증가를 가져오는 등 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있다(Vinck et al., 2003; 배춘식, 2006; 천민우, 2008).

3. 고주파(Radiofrequency)

100,000Hz 이상의 교류전류를 고주파라 하는데, 인체조직에 고주파를 통전시킬 때 진동 폭이 매우 짧아 이온운동과 전기분해현상이 거의 없으며, 빠른 진동전류 에너지는 열에너지로 변환된다. 고주파의 맥동시간은 0.001ms로 감각신경 및 운동신경을 자극하지 않기 때문에 근수축이나 불편감을 느끼지 않으면서 신체조직의 특정부위를 가열할 수 있다. 이와 같은 고주파전류를 사용하는 열치료를 심부투열치료(diathermy)라 하며 대개 1MHz이상의 고주파 교류전류를 사용한다(이재형, 1995).

심부열 발생에 의한 모세혈관의 혈류량 증가는 휴식 시 보다 4~5배 증가하고 이로 인해 림프와 혈액순환 등 체내순환을 촉진시키고(송미영, 2006; 김미정, 2007), 이러한 모세혈관의 확장과 피부순환 증진으로 인해 창상치유가 촉진된다(이재형, 1995).

고주파의 효과로는 조직의 온도상승으로 인한 근육 통증 감소와 스트레스감소(장재희, 2009; 전윤희, 2010), 복부둘레나 하체둘레 등 비만체형관리(강신옥, 2005; 김혜진, 2012; 최혜미, 2012), 육모 효과에 관한 연구(이동욱, 2010)와 멜라린 색소분비 억제와 색소침착과 주름 감소 등에 대한 연구들이 있다(최현경, 2008; 박한나, 2010).

4. 침전극저주파(Needle Electrode Electrical Stimulation)

침은 질병의 치료나 통증조절을 위한 목적으로 사용되며, 침전극을 조직에 삽입하고 전류를 통전시키는 침전극전기자극 방법은 1970년대 침마취를 통해 수술이 가능하다는 사실이 알려지기 시작하면서부터 세계의 주목을 받게 되었다(김일두 등, 2001). 침요법은 경락이나 경혈을 중심으로 침의 원리에 의해 자침이 이루어지지만, 침전극저주파는 침과 저주파 치료의 원리에 입각하여 치료하면서 전극으로서 침전극을 사용한다(민경옥, 2001).

경혈점의 위치는 동통 유발점(trigger point), 운동점(motor point)과도 거의 일치하며(Frost et al., 1980), 주변의 피부보다 전기적 전도성이 뛰어나 말초신경과 관련성이 높다(Reichmanis et al., 1975).

침(acupuncture)은 오래전부터 내재성 아편물질(endogenous opioids)이 중추신경계를 활성화시켜 염증 및 통증 조절에 많이 사용된 것으로 보고되고 있으며(Han, 1993), 중국과 일본에서는 침구를 이용하여 건성 혹은 지성피부의 개선, 안면부종, 색소이상, 여드름, 탈모, 비만 등 문제성 피부와 주름을 개선할 수 있는 방법으로 사용되고, 국내에서도 주름, 기미, 여드름 등의 피부질환에 침치료가 응용되어지고 있다(양미성과 신미숙, 2009).

침전극저주파는 임상적으로 통증조절에 매우 효과적인 것으로 알려져 있으며(Takeshige, 1992; Witt et al., 2005), 통증조절을 위한 전기자극 중 경피신경전기자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)과 함께 가장 자주 사용되는 방법으로 염증과 통증 감소 효과가 매우 큰 것으로 보고되고 있다(Zhang et al., 2005). 그러나 침이 조직치유를 촉진시키는데 효과적이라는 사실이 알려진 후 창상 주변에 침전극저주파를

이용한 방법이 임상에서 적용되기 시작했으며(Stromberg, 1988; Reich, 1990; Sumano & Mateos, 1999), 교감신경계의 활성을 억제시켜 혈류를 증진시키기 때문에 창상 조직의 치유를 촉진시킨다는 보고도 있었다(Hopf & Sherman, 2006).

침전극저주파는 자극의 주파수, 자극 강도, 자극 시간 등이 변수로 작용할 수 있는데 주파수에 관련된 연구는 주로 2Hz와 100Hz가 사용되고 있으며, 2Hz는 염증 억제 효과(박히준 등, 2002; 김계엽 등, 2007; Hahm, 2007; Yang et al., 2010), 인슐린 민감성 증가(Liang et al., 2011), 뇌혈류 증가(김일두 등, 2001; 문상관 등, 2004), 난소혈류량 증가(Stener-Victorin et al., 2004), 항산화 효능(송종근 등, 2010)등의 효과를 보이고, 100Hz는 병적인 장운동 항진 방지(전현정 등, 2009; 이은경 등, 2009; 최주영 & 이현, 2010), 위궤양의 방지(조미영 등, 2003), 혈압의 상승(윤상협, 1992) 등의 효과를 보인다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 2013년 2월부터 4월까지 2개월 동안, 경기도 용인시 M 피부과에 내원하는 30세~55세 사이의 여성 30명을 대상으로 각 군 10명씩 (레이저군 10명, 고주파군 10명, 침전극저주파군 10명) 총 3개 군으로 나누어 매회 15분씩 주 2회 6주에 걸쳐 시행되었다.

대상자는 임신 중이거나 수유중인 여성, 감염성 피부질환이 있는 여성, 연구 부위에 병변이 있어 측정이 어려운 여성, 알러지가 있거나 아토피성 피부를 가진 여성, 기타 연구자의 판단으로 연구가 곤란하다고 판단되는 여성을 제외하고 본 연구의 목적과 방법, 예견되는 이상반응, 중도 포기권리 등의 설명을 거쳐 자유의사에 따라 동의한 사람을 연구대상자로 선정하였다.

2. 연구모형

본 연구모형은 <Figure 1>과 같다.

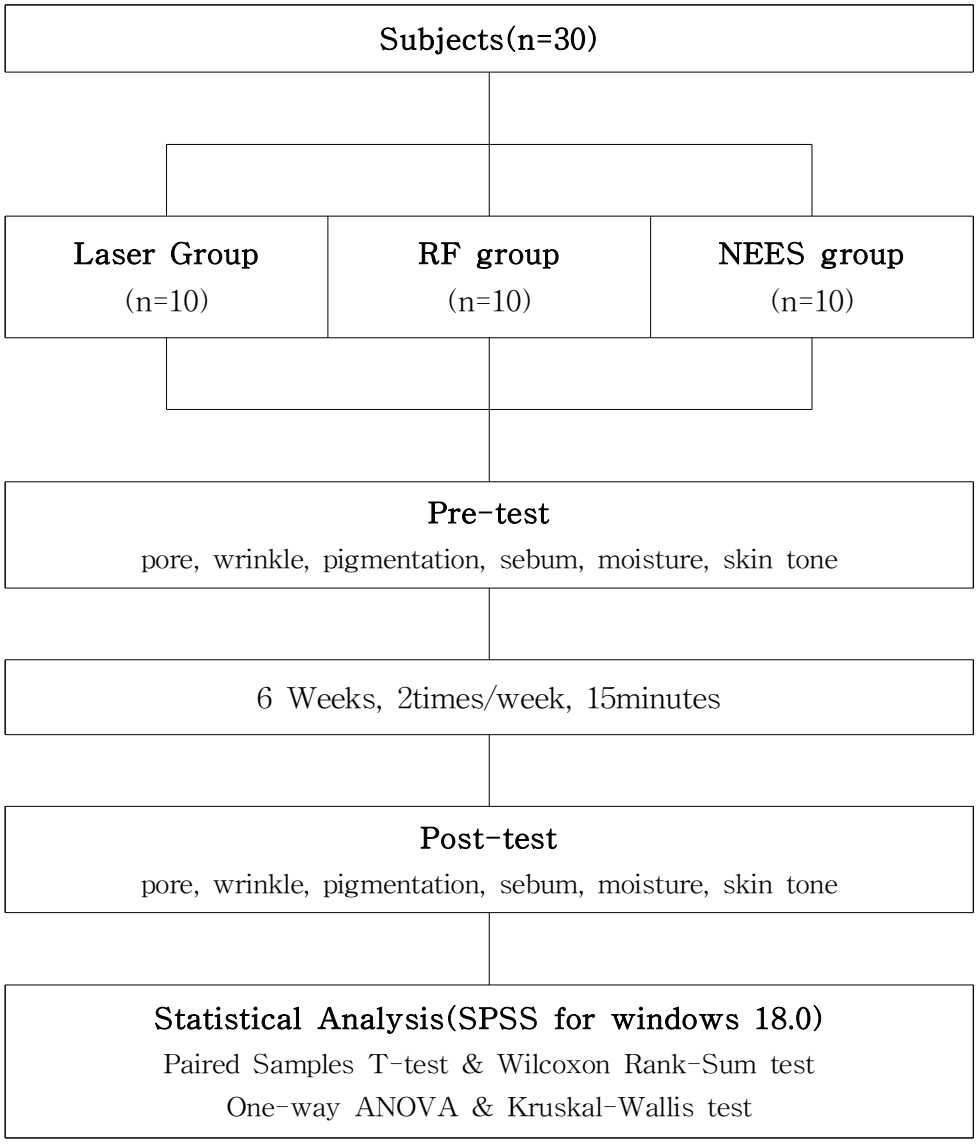

Figure 1. Study design

3. 연구도구 및 방법

1) 레이저

다이오드 레이저인 RedPulsar(SOMETECH Inc., Korea)를 사용하였으며, 레이저 등급은 Class Ⅲb로 635nm, 10mW를 이용하여 주 2회 6주간 1회 15분씩 눈과 입을 제외한 안면부에 접촉법으로 조사하였다.

2) 고주파

본 연구에 적용한 고주파기기는 피부과에서 사용되는 기기로서 PRIX Ⅲ(SHENB Co., Ltd, Korea)의 Bi-polar를 사용하였으며, 1MHz(radiofrequency energy, maximum 450W/㎠)로 주 2회 6주간 1회 15분씩 눈과 입을 제외한 안면부에 적용하였다.

3) 침전극저주파

침은 일회용 stanless steel 0.20 × 15mm 규격의 멸균 호침(Dong Bang Acupuncture Co., Korea)을 사용하였으며, 침전극저주파기는 OTS H-306(HANIL TM Co., Ltd, Korea)을 이용하여 3Hz, 통전시간 5초 휴지시간 2초로 설계하고, 침전극저주파의 강도는 피험자가 자극을 느끼고 근육의 가벼운 수축이 일어나는 정도까지 증가시켜 유지시킨 후 적용하였다. 적용부위는 경혈점 중 미용침(cosmetic acupuncture)에 응용되는 경혈(양미성과 신미숙, 2009)을 참고하여 승읍(承泣, ST1), 거료(巨髎, ST3), 찬죽(攢竹, BL2), 사죽공(絲竹空, TE23), 현로(懸顱, GB5), 양백(陽白, GB14) 부위에 주 2회 6주간 1회에 15분씩 적용하였다.

4) 설문지

본 연구에 참여하는 연구대상자들의 일반사항(나이, 키, 몸무게)과 처치 후 만족도 평가를 위해 9문항으로 구성된 자기기입식 설문지를 실시하였다. 박주영(2007)의 문항을 토대로 '피부의 수분상태', '유분상태', '탄력', '모공', '각질', '주름', '피부색', '피지분비', '피부의 부드러움' 등을 작성하였으며, 질문의 답변은 5점 Likert 척도로 하여 '전혀 그렇지 않다' 1점, '그렇지 않다' 2점, '그렇다' 3점, '만족한다' 4점, '매우 만족한다' 5점으로 숫자가 크면 클수록 문항별 응답이 긍정적인 것을 의미한다. 문항 전체의 알파계수(Cronbach's coefficient alpha)는 .947이었다.

5) 피부측정기

본 연구에 사용된 피부측정기는 JANUS(PSI Co., Ltd, Korea)로 일정한 위치에 안면을 고정시키고 외부 광원을 차단한 후 1천만 화소의 캐논 DSLR 카메라 렌즈를 사용하여 백색광, 편광, 자외선광 조사에 대한 안면 상태를 정밀 촬영하여 디지털 데이터로 저장하고 컴퓨터 작업을 가능하게 한 장비로 얼굴 전체에 대한 피부문제만을 추출한 이미지를 통하여 쉽게 피부의 특징을 분석하여 처치 전·후의 변화를 한 눈에 볼 수 있다. 백색광은 모공, 주름, 피부톤을 보여주며 편광은 색소침착, 자외선광은 색소침착과 피지를 보여준다. 이마, 코, 양쪽 눈밑과 양쪽 볼은 정면 촬영 사진으로 분석하였고, 양쪽 눈가의 측정은 좌측면과 우측면의 촬영 사진을 통하여 분석하였다. 모공, 주름, 색소침착, 피부톤은 측정 영역을 설정한 후 각 변수들이 차지하는 비율로 측정하였으며, 피지는 측정 영역에 포함되어 있는 개수로 측정하였다. 피부측정은 처치 전·후에 실시하였으며, 측정오차를 최소화하기 위하여 동일한 측정자가 처음부터 마지막까지 비슷한 실내 환경, 즉 실내온도는 20~21℃, 습도는 50~60%정

도 유지된 장소에서 측정하였다. 연구대상자는 처치 후 얼굴의 혈색이 안정될 때까지 20분 정도 기다리고 나서 측정 하였다.

Figure 2. JANUS(skin analysis machine)

6) 수분측정기

Moisture Checker(PSI Co., Ltd, Korea)를 사용하여 측정하였다. 이마와 오른쪽 볼 부위에서 측정하였으며 오차를 줄이기 위하여 세 번 반복 측정 한 값의 평균으로 수치를 구하였다.

<Table 1>은 연구에 사용되어진 수분측정기의 수치를 나타낸 표이다.

Table 1. Moisture rate unit:%

Variables	Forehead	Cheek
Very dry	1~24	1~24
Dry	25~34	25~34
Moisturized	35~44	35~44
Sufficiently moisturized	45~65	45~65

4. 자료분석

본 연구의 자료처리를 위하여 통계프로그램 SPSS 18.0을 이용하여 수집된 모든 자료의 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 연구군의 처치 전・후의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤의 차이를 알아보기 위하여 정규성 검정을 실시한 후 정규성을 만족하면 Paired Samples T-test를 이용하였고, 정규성을 만족하지 않으면 Wilcoxon Rank-Sum test를 시행하였으며, 각 연구군간의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤의 차이를 알아보기 위하여서는 정규성을 만족하면 One-Way ANOVA를 이용하고, 정규성을 만족하지 않으면 Kruskal-Wallis test로 유의성을 검정하였다. 유의검정수준은 $\alpha<.05$이다.

Ⅳ. 결과논의

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 <Table 2>와 같다.

레이저군의 연령은 42.80±4.98세, 신장과 체중은 163.00±7.92cm, 56.70±7.54kg 이었으며, 고주파군의 연령은 42.90±3.73세, 신장과 체중은 159.80±4.32cm, 52.40±6.13kg으로 나타났다. 침전극저주파군의 연령은 43.40±7.12세, 신장과 체중은 158.00±4.35cm, 58.80±6.79kg으로 나타났다. 일반적 특성에 대하여 처치 전 연구군간 동질성 검증을 실시 한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 동질한 집단으로 볼 수 있다.

Table 2. General characteristics

Variables	Laser (n=10)	RF (n=10)	NEES (n=10)	Total (n=30)	p
Age	42.80±4.98	42.90±3.73	43.40±7.12	43.03±5.28	.058
Hight (cm)	163.00±7.92	159.80±4.32	158.00±4.35	160.27±5.96	.168
Weight (kg)	56.70±7.54	52.40±6.13	58.80±7.29	55.97±7.29	.972

Mean±Standard deviation
Laser : Laser group
RF : Radiofrequency group
NEES : Needle electrode electrical stimulation group

2. 연구대상자들의 처치 전 동질성 검증

피부상태의 연구군간 사전 동질성 검증을 위하여 One-way ANOVA의 Levene-F 검증을 실시한 결과는 <Table 3>과 같다. 분석결과 레이저군, 고주파군 및 침전극저주파군의 모공, 주름, 편광색소침착, 자외선광색소침착, 수분 및 피부톤에 대해 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 동질한 집단으로 볼 수 있다(p>.05). 하지만 피지에서는 유의한 차이를 보여 동질한 집단으로 볼 수 없었는데(p<.05), 이는 고주파 처치 후 피지활동이 활발해져 피부 트러블이 발생할 것을 우려하여 고주파군은 피지 분비량이 적은 대상자로 선정하였기 때문이다.

Table 3. Homogeneity test of before treatment

variables			Laser	RF	NEES	p
Pores	Forehead		64.60±4.95	63.10±9.13	64.20±10.74	.175
	Nose		49.20±6.83	44.40±7.35	48.90±6.95	.972
	Cheeks	Right	47.60±4.97	43.90±7.59	47.30±7.94	.615
		Left	48.40±4.38	43.90±6.33	48.00±7.54	.390
Wrinkles	Under eyes	Right	14.40±6.24	11.20±2.86	14.70±9.56	.264
		Left	12.70±5.85	12.90±4.56	16.50±8.91	.630
	Eye rims	Right	7.60±3.72	8.10±4.12	12.30±8.18	.370
		Left	7.70±4.00	7.90±5.22	13.00±8.21	.410
Polalized light pigmentation	Forehead		15.30±5.64	16.00±7.92	20.60±6.72	.761
	Nose		30.10±10.15	25.50±11.04	33.20±6.09	.444
	Under eyes	Right	34.10±10.16	30.60±12.32	31.80±13.10	.632
		Left	31.50±7.82	29.00±16.44	34.70±12.95	.266

Polalized light pigmentation	Eye rims	Right	30.60±8.14	28.30±9.73	30.40±10.17	.487
		Left	29.70±11.29	31.60±8.14	31.90±7.84	.378
	Cheeks	Right	26.70±6.72	25.70±11.49	26.00±6.53	.419
		Left	25.30±7.60	25.80±11.35	27.70±8.25	.634
UV light pigmentation	Forehead		12.80±7.00	12.90±7.61	16.20±5.39	.109
	Nose		19.20±8.07	20.10±9.61	23.80±7.16	.537
	Under eye	Right	26.20±7.55	23.30±10.55	24.40±7.09	.275
		Left	24.40±7.78	23.60±12.76	27.80±8.34	.438
	Eye rims	Right	26.10±8.79	24.80±8.92	25.80±7.70	.788
		Left	26.00±10.35	27.50±5.62	26.20±6.43	.206
	Cheeks	Right	28.50±10.65	25.70±10.70	26.60±6.60	.150
		Left	26.70±10.76	27.20±11.39	27.90±8.33	.449
Sebum	Forehead		75.60±120.78	18.00±8.60	80.50±60.34	.002
	Nose		44.80±48.34	6.90±4.36	38.20±18.56	.000
	Cheeks	Right	27.40±26.38	11.60±6.62	31.40±13.54	.000
		Left	27.30±29.02	15.10±10.15	21.70±11.05	.001
Moisture	Forehead		32.93±4.85	35.30±2.55	33.77±3.84	.502
	Cheek		34.54±2.90	36.36±2.91	33.72±3.68	.683
Skin tone	Forehead		57.20±2.62	56.90±3.63	55.90±3.00	.500
	Nose		52.80±2.82	52.60±3.31	51.80±2.04	.229
	Under eyes	Right	46.20±3.82	47.00±3.09	47.80±2.86	.797
		Left	47.20±3.88	47.60±3.24	48.30±3.09	.719
	Eye rims	Right	48.70±5.27	50.80±3.39	49.50±3.72	.133
		Left	49.90±4.63	50.60±3.72	50.20±3.68	.745
	Cheeks	Right	50.00±3.68	50.00±3.33	49.70±2.21	.215
		Left	51.70±3.95	51.30±3.56	50.70±2.71	.571

3. 레이저군의 피부변화

1) 레이저군의 모공 변화

레이저군의 처치 전·후 모공의 변화는 <Table 4>와 같다. 이마에서는 처치 전 64.60±4.95%, 처치 후 61.90±5.30%였으며, 코에서는 처치 전 49.20±6.83%, 처치 후 47.80±8.11%로 나타나 감소하였지만 유의한 차이는 없었다. 오른쪽 볼은 처치 전 47.60±4.97%, 처치 후 45.00±5.27%로 유의하게 감소하였으며($p<.01$), 왼쪽 볼도 처치 전 48.40±4.38%, 처치 후 45.60±5.32%로 나타나 모공이 유의하게 감소하였다($p<.05$). 이러한 결과는 Long Pulsed 1064nm Nd:YAG 레이저를 적용한 정혜진 등(2004)과 고주파 레이저를 적용한 김은성과 부태성(2005)의 연구에서와 유사한 결과를 보였다. 피지는 피지샘에서 분비되고 모공을 통해 흘러나오게 되는데, 본 연구에서는 레이저 적용 후 피지의 분비가 감소되면서 모공이 줄어든 것으로 사료된다.

Table 4. Pores variation of laser group unit:%

Pores		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		64.60±4.95	61.90±5.30	1.802	.105
Nose[a]		49.20±6.83	47.80±8.11	1.871	.094
Cheeks[a]	Right	47.60±4.97	45.00±5.27	3.474	.007**
	Left	48.40±4.38	45.60±5.32	3.231	.010*

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test

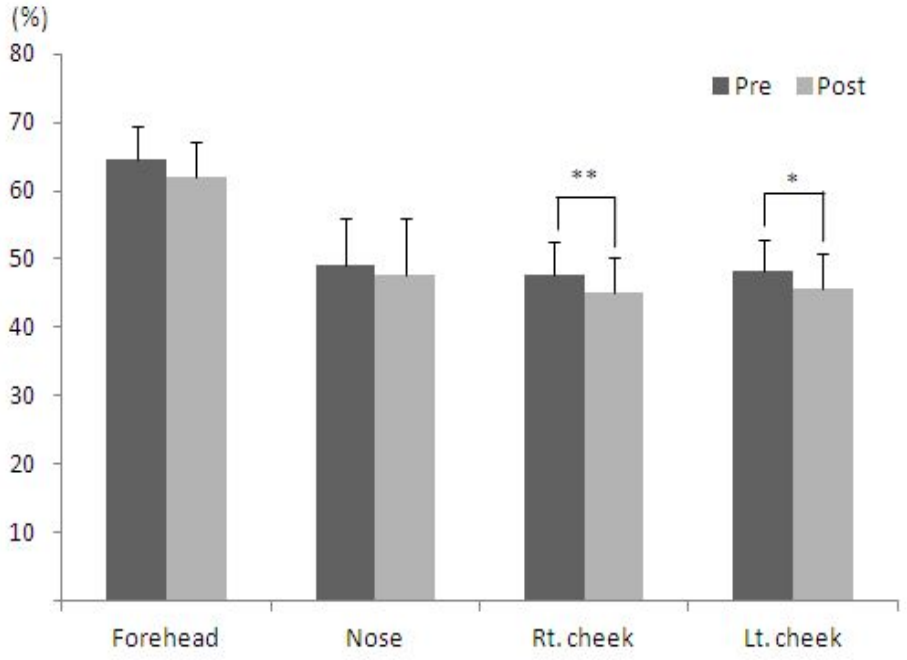

Figure 3. Pores variation of laser group

2) 레이저군의 주름 변화

레이저군의 처치 전·후 주름의 변화는 <Table 5>와 같다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑의 주름 변화는 처치 전 14.40±6.24%와 12.70±5.85%, 처치 후 11.30±4.40%와 10.10±4.61%로 나타나 양쪽 눈밑에서 모두 유의하게 감소하였다($p<.05$). 오른쪽 눈가주름은 처치 전 7.60±3.72%와 처치 후 6.60±2.95%로 나타나 유의하게 감소하였지만($p<.05$), 왼쪽 눈가주름은 처치 전 7.70±4.00%와 처치 후 6.60±3.84%로 유의한 차이는 보이지 않았다. 최연진(2010)의 연구에서는 다이오드레이저·고주파병합기기가 교원섬유의 밀도를 증가시켜 주름을 감소시켰다고 보고하였다. Hairless 마우스에서 LED 광조사의 피부 주름 개선효과를 본 석태식 등(2010)의 연구에서는 대조군에 비하여 연구군에서 교원섬유의 밀도가 조밀하고 배열이 규칙적으로 나타났으며, 변성된 탄력섬유도 줄어들어 주름의 깊이와 길이가 줄어든 것으로 보고하였다. 또한 김형미(2012)의 연구에서도 LED 조사 후 교원섬유와 탄력섬유의 합성이 증가되었다고 보고하였는데, 본 연구에서도 레이저 조사 후 교원섬유와 탄력섬유의 합성증가로 주름이 감소되었을 것으로 사료된다.

Table 5. Wrinkles variation of laser group unit:%

Wrinkles		Pre	Post	t / Z	p
Under eyes	Right[a]	14.40±6.24	11.30±4.40	3.085	.013*
	Left[b]	12.70±5.85	10.10±4.61	-2.342	.019*
Eye rims	Right[a]	7.60±3.72	6.60±2.95	2.535	.032*
	Left[b]	7.70±4.00	6.60±3.84	-1.039	.299

* $p<.05$
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

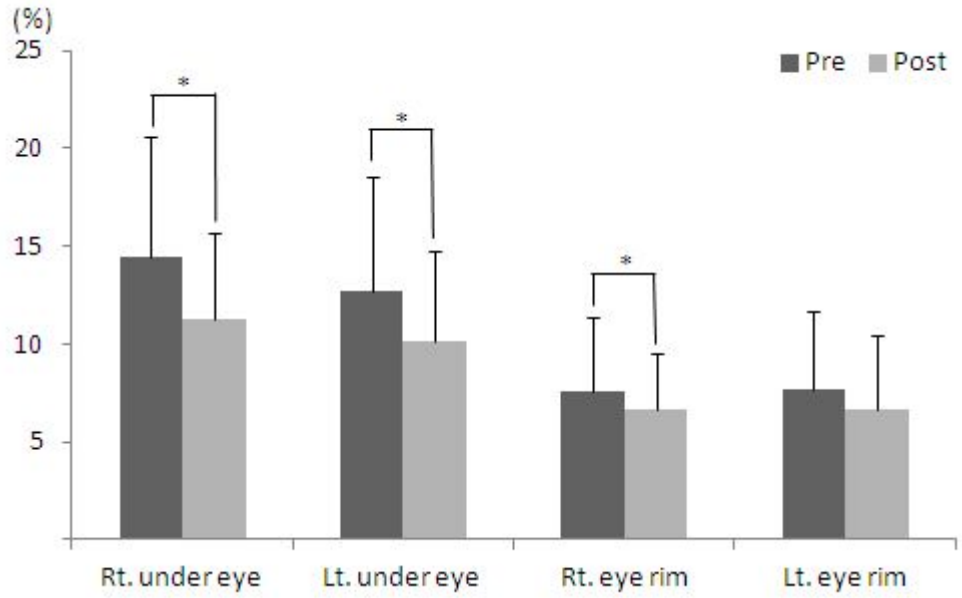

Figure 4. Wrinkles variation of laser group

3) 레이저군의 편광색소침착 변화

레이저군의 처치 전·후 편광색소침착의 변화는 <Table 6>과 같다. 이마와 코의 편광색소침착 변화는 처치 전 15.30±5.64%와 30.10±10.15%, 처치 후 14.80±6.03%와 29.20±9.32%로 나타났다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 34.10±10.16%와 31.50±7.82%, 처치 후 32.50±12.97%와 30.00±8.38%로 나타나 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 오른쪽 눈가는 처치 전 30.60±8.14%와 처치 후 27.80±8.15%로 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 왼쪽 눈가는 처치 전 29.70±11.29%와 처치 후 29.30±11.51%로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼에서는 처치 전 26.70±6.72%와 25.30±7.60%였으며, 처치 후 25.50±6.85%와 24.70±7.93%로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 성재영 등(2007)의 연구에 의하면 주 1회씩 총 10회에 걸쳐 1064nm Q-switched Nd:YAG 레이저를 조사한 결과 6회 때부터 통계적으로 유의한 감소를 보였다고 보고하였는데 이는 본 연구와 다른 결과를 보여 추후 계속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Table 6. Polarized light pigmentation variation of laser group unit:%

Pigmentation (polarized light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		15.30±5.64	14.80±6.03	.921	.381
Nose[a]		30.10±10.15	29.20±9.32	.790	.450
Under eyes[a]	Right	34.10±10.16	32.50±12.97	1.206	.259
	Left	31.50±7.82	30.00±8.38	1.513	.165
Eye rims[a]	Right	30.60±8.14	27.80±8.15	2.871	.018*
	Left	29.70±11.29	29.30±11.51	.459	.657
Cheeks	Right[a]	26.70±6.72	25.50±6.85	1.427	.187
	Left[b]	25.30±7.60	24.70±7.93	-1.166	.244

* $p<.05$
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-sum test

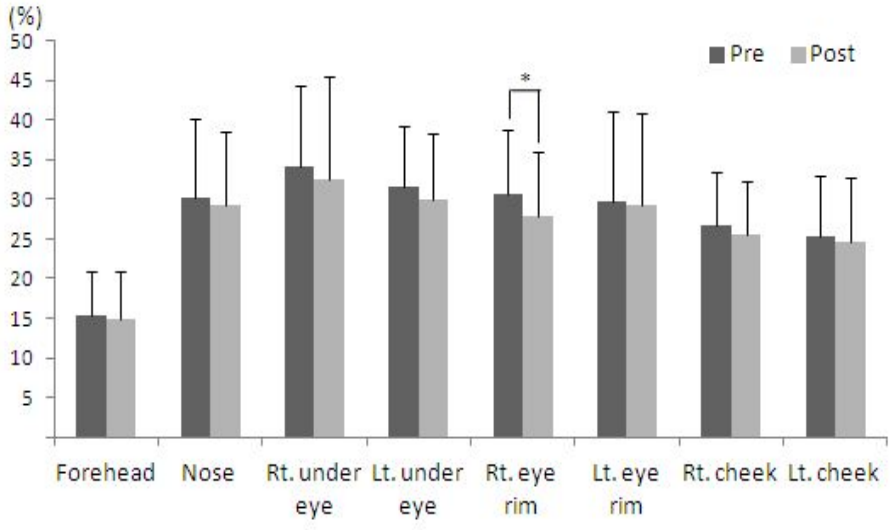

Figure 5. Polarized light pigmentation variation of laser group

4) 레이저군의 자외선광색소침착 변화

레이저군의 처치 전·후 자외선광색소침착의 변화는 <Table 7>과 같다. 이마에서는 처치 전 12.80±7.00%와 처치 후 12.90±7.13%였으며, 코에서는 처치 전 19.20±8.07%와 처치 후 18.70±7.53%로 나타났다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 26.20±7.55%와 24.40±7.78%, 처치 후 25.00±7.23%와 22.60±7.18%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가에서도 처치 전 26.10±8.79%와 26.00±10.35%, 처치 후 25.80±8.69%와 25.90±9.22%로 나타났으며, 오른쪽 볼과 왼쪽 볼은 처치 전 28.50±10.65%와 26.70±10.76%, 처치 후 28.40±10.30%와 26.70±10.26%로 나타나 전체적으로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 멜라닌이 자외선을 흡수하는 광화학적 반응을 이용하여(Meada & Hatao, 2004) 촬영한 결과 색소침착이 유의한 차이는 보이지 않았지만 감소한 것은 레이저 적용으로 인한 세포대사와 세포분열 촉진 효과 등으로 인하여(Simunovic et al., 2000; Hussein et al., 2011), 각질형성세포의 분화가 촉진되어 색소침착이 감소된 것으로 사료된다.

Table 7. UV light pigmentation variation of laser group unit:%

Pigmentation (UV light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		12.80±7.00	12.90±7.13	-.128	.901
Nose[a]		19.20±8.07	18.70±7.53	1.103	.299
Under eyes	Right[b]	26.20±7.55	25.00±7.23	-.974	.330
	Left[a]	24.40±7.78	22.60±7.18	1.728	.118
Eye rims	Right[b]	26.10±8.79	25.80±8.69	-.736	.462
	Left[a]	26.00±10.35	25.90±9.22	.145	.888
Cheeks[a]	Right	28.50±10.65	28.40±10.30	.152	.882
	Left	26.70±10.76	26.70±10.26	.000	1.000

[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

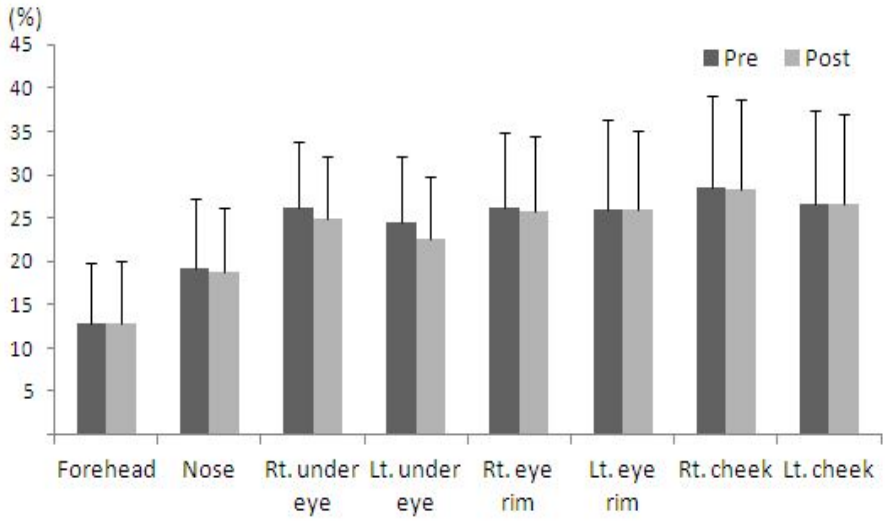

Figure 6. UV light pigmentation variation of laser group

5) 레이저군의 피지 변화

레이저군의 처치 전·후 피지의 변화는 <Table 8>과 같다. 이마의 피지변화는 처치 전·후에 각각 75.60±120.78개와 41.20±49.11개로 나타났으며 코에서는 처치 전·후에 44.80±48.34개와 31.50±31.96개였다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼에서는 처치 전 27.40±26.38개와 27.30±29.02개, 처치 후 21.80±25.97개와 19.20±16.94개로 나타나 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 1064nm Nd: YAG 레이저를 여드름치료에 적용한 정재윤(2011)의 연구에 의하면 레이저 적용 후 피지가 유의하게 감소하였고, 피지 샘의 크기와 수 또한 감소된 것으로 보고하였으며, 635nm light를 이용한 Pollock 등(2004)의 연구에서는 피지가 29%감소하였지만 통계적 유의성은 없어 본 연구와 같은 결과를 보였다.

Table 8. Sebum variation of laser group unit:EA

Sebum		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[b]		75.60±120.78	41.20±49.11	-.204	.838
Nose[a]		44.80±48.34	31.50±31.96	1.030	.330
Cheeks	Right[a]	27.40±26.38	21.80±25.97	.760	.466
	Left[b]	27.30±29.02	19.20±16.94	-1.231	.218

[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

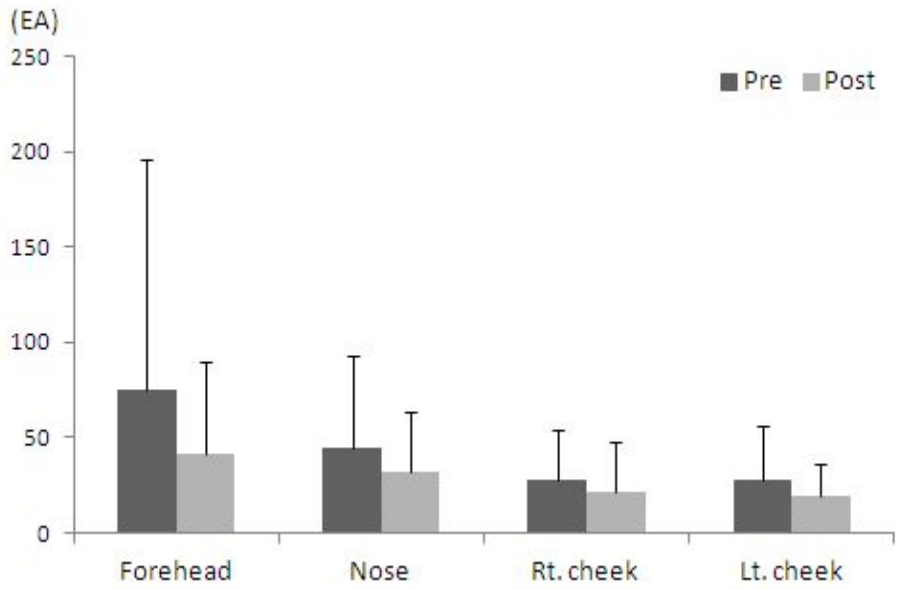

Figure 7. Sebum variation of laser group

6) 레이저군의 수분 변화

레이저군의 처치 전·후 수분의 변화는 <Table 9>와 같다. 이마에서의 수분은 처치 전 32.93±4.85%, 처치 후 36.95±4.95%로 나타나 증가함을 보였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 볼에서는 처치 전 34.54±2.90%, 처치 후 39.92±3.33%로 나타나 유의하게 증가하였다($p<.01$). Schindl 등(2002)의 연구에서는 He-Ne 레이저를 조사 후 피부혈류순환이 증가하였다고 보고하였는데, 이러한 혈류순환 증진으로 피부 순환이 촉진되어 수분이 증가된 것으로 사료된다.

Table 9. Moisture variation of laser group unit:%

Moisture	Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]	32.93±4.85	36.95±4.95	-2.227	.053
Cheek[a]	34.54±2.90	39.92±3.33	-3.769	.004**

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test

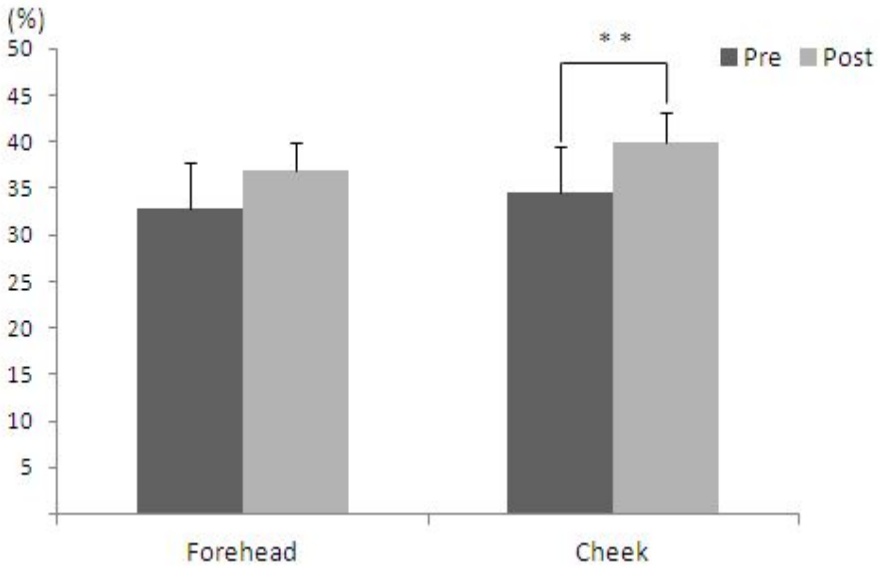

Figure 8. Moisture variation of laser group

7) 레이저군의 피부톤 변화

레이저군의 처치 전·후 피부톤의 변화는 <Table 10>과 같다. 이마의 처치 전·후 피부톤은 57.20±2.62%와 56.00±2.05%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.05$). 코에서는 처치 전·후 52.80±2.82%와 52.70±2.50%로 나타났으며, 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑에서는 처치 전 46.20±3.82%와 47.20±3.88%, 처치 후 47.10±3.90%와 48.10±3.63%로 나타났다. 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가는 처치 전 48.70±5.27%와 49.90±4.63%, 처치 후 51.10±5.32%와 51.50±4.97%로 나타나 양쪽 눈가에서 모두 유의하게 증가하였다($p<.01$). 오른쪽 볼은 처치 전 50.00±3.68%와 처치 후 50.20±3.26%였으며, 왼쪽 볼은 처치 전 51.70±3.95%와 처치 후 51.80±3.94%로 나타났다. 전영선(2009)의 연구에 의하면 피부톤은 멜라닌, 헤모글로빈, 카로틴과 같은 색소의 양에 의해 주로 결정되며, 혈류량이나 피부의 두께와 반사도 등에 의해 영향을 받는다고 보고되었는데, 본 연구에서는 색소침착이 유의한 차이는 없었지만 감소함을 보였고, 주름은 유의하게 감소하여 피부톤이 향상된 것으로 사료된다.

Table 10. Skin tone variation of laser group unit:%

Skin tone		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		57.20±2.62	56.00±2.05	2.571	.030*
Nose[b]		52.80±2.82	52.70±2.50	-.345	.730
Under eyes[a]	Right	46.20±3.82	47.10±3.90	-1.489	.171
	Left	47.20±3.88	48.10±3.63	-1.646	.134
Eye rims[a]	Right	48.70±5.27	51.10±5.32	-3.882	.004**
	Left	49.90±4.63	51.50±4.97	-3.361	.008**
Cheeks[a]	Right	50.00±3.68	50.20±3.26	-.429	.678
	Left	51.70±3.95	51.80±3.94	-.198	.847

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

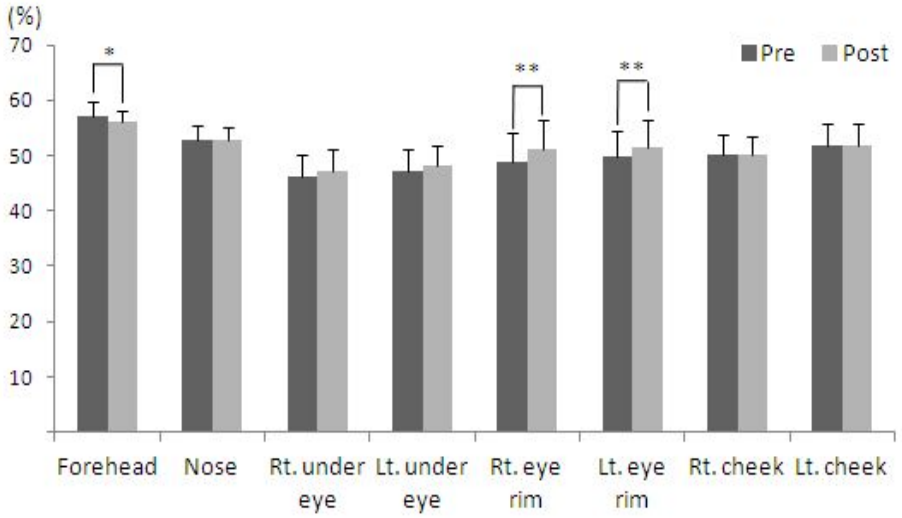

Figure 9. Skin tone variation of laser group

4. 고주파군의 피부변화

1) 고주파군의 모공 변화

고주파군의 처치 전·후 모공의 변화는 <Table 11>과 같다. 이마의 모공변화는 처치 전 63.10±9.13%와 처치 후 59.80±7.47%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 코의 모공변화는 처치 전 44.40±7.35%와 처치 후 43.00±6.85%로 나타났다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼의 모공은 각각 처치 전 43.90±7.59%와 43.90±6.33%, 처치 후 42.50±7.40%와 42.60±6.00%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 고주파요법이 중년여성의 안면피부 상태에 미치는 효과에 대한 전혜숙(2009)의 연구에서는 고주파요법이 모공을 유의하게 감소하였다고 보고하였으며, 박주영(2007), 이명진(2013)의 연구에서도 경락이나 수기요법보다 고주파에서 모공감소에 더 효과적이었다고 보고하였다. 본 연구에서는 앞선 다른 연구들과 달리 모공이 처치 후 감소하였지만 유의한 차이를 보이지 않은 것은 본 연구는 기기의 효과만을 확인하기 위하여 다른 관리 없이 기기만을 적용하여 결과 값이 적게 나온 것으로 사료된다.

Table 11. Pores variation of radiofrequency group unit:%

Pores		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		63.10±9.13	59.80±7.47	3.687	.005**
Nose[a]		44.40±7.35	43.00±6.85	1.540	.158
Cheeks[a]	Right	43.90±7.59	42.50±7.40	1.540	.158
	Left	43.90±6.33	42.60±6.00	1.285	.231

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test

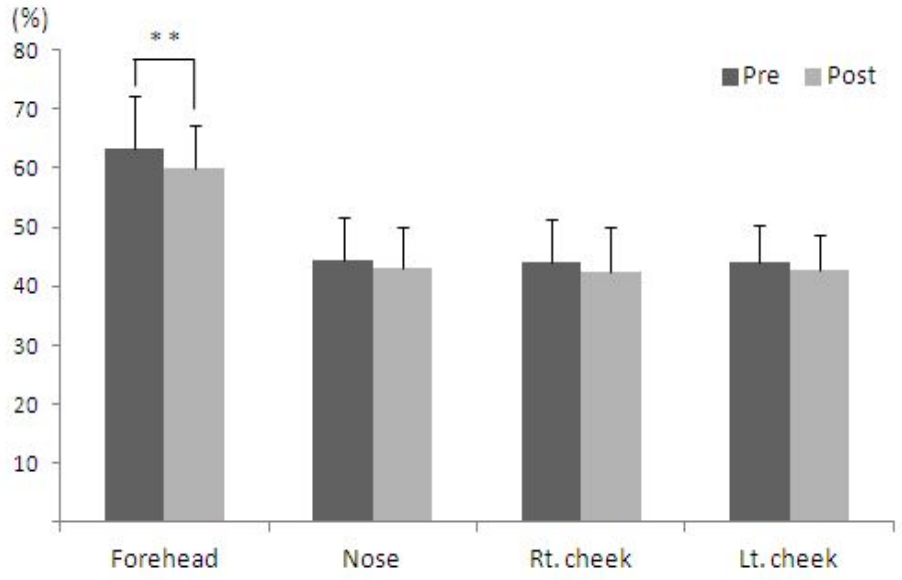

Figure 10. Pores variation of radiofrequency group

2) 고주파군의 주름 변화

고주파군의 처치 전·후 주름의 변화는 <Table 12>와 같다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 11.20±2.86%와 12.90±4.56%, 처치 후 8.30±3.65%와 8.00±3.30%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가의 주름도 처치 전 8.10±4.12%와 7.90±5.22%, 처치 후 6.00±3.13%와 6.80±4.32%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.05$). 조희령 등(2008)의 연구에서는 고주파 적용이 열작용에 의해 점진적으로 교원질이 재배열되어 주름이 감소한다고 보고하였으며, 전혜숙(2009), 이명진(2012)의 연구에서도 고주파의 사용 횟수가 증가함에 따라 주름이 유의하게 감소하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. Zelickson 등(2004)에 의하면 전자현미경으로 고주파 적용 후에 관찰한 결과 교원섬유의 직경이 증가되었다고 보고하였는데, 본 연구에서는 눈주위의 피부가 얇아 고주파에 의한 효과가 잘 나타나 주름이 유의하게 감소된 것이라고 사료된다.

Table 12. Wrinkles variation of radiofrequency group unit:%

Wrinkles		Pre	Post	t / Z	p
Under eyes	Right[a]	11.20±2.86	8.30±3.65	3.525	.006**
	Left[b]	12.90±4.56	8.00±3.30	-2.823	.005**
Eye rims	Right[a]	8.10±4.12	6.00±3.13	-2.539	.011*
	Left[b]	7.90±5.22	6.80±4.32	2.538	.032*

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

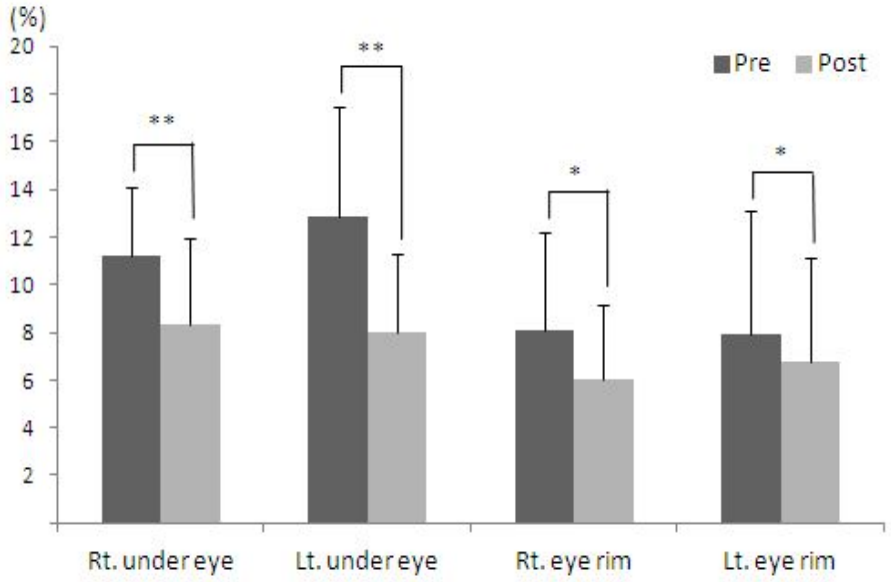

Figure 11. Wrinkles variation of radiofrequency group

3) 고주파군의 편광색소침착 변화

고주파군의 처치 전·후 편광색소침착의 변화는 <Table 13>과 같다. 이마에서 처치 전·후 편광색소침착의 변화는 16.00±7.92%와 16.40±8.32%로 나타났으며, 코에서는 처치 전·후 25.50±11.04%와 24.10±11.38%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.05$). 오른쪽 눈밑에서는 처치 전·후 30.60±12.32%와 27.40±12.69%로 나타나 유의하게 감소하였으나($p<.05$), 왼쪽 눈밑에서는 처치 전·후 29.00±16.44%와 27.80±16.05%로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 오른쪽 눈가에서는 처치 전·후 28.30±9.73%와 26.40±10.52%로 나타났으나, 왼쪽 눈가에서는 처치 전·후 31.60±8.14%와 27.90±9.59%로 나타나 왼쪽 눈가에서 편광색소침착이 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 볼은 처치 전·후 25.70±11.49%와 24.50±10.81%였고, 왼쪽 볼은 처치 전·후 25.80±11.35%와 24.50±11.26%로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 김영란(2012)의 연구에서는 건성피부와 복합성피부로 나누어 고주파를 적용하였는데, 건성피부에서 고주파 적용 후 색소침착이 유의하게 감소하는 결과를 보였다. 본 연구에 참여한 고주파군도 피지분비량이 적은 건성피부로 볼 수 있어 본 연구와 같은 결과를 보였으며, 고주파 적용이 건성피부의 색소침착 감소에 효과적이라고 사료된다.

Table 13. Polarized light pigmentation variation of radiofrequency group

unit:%

Pigmentation (polarized light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		16.00±7.92	16.40±8.32	-.885	.399
Nose[a]		25.50±11.04	24.10±11.38	2.409	.039*
Under eyes	Right[a]	30.60±12.32	27.40±12.69	2.824	.020*
	Left[b]	29.00±16.44	27.80±16.05	-1.710	.087
Eye rims[a]	Right	28.30±9.73	26.40±10.52	2.029	.073
	Left	31.60±8.14	27.90±9.59	4.317	.002**
Cheeks[a]	Right	25.70±11.49	24.50±10.81	1.765	.111
	Left	25.80±11.35	24.50±11.26	1.998	.077

* p<.05, ** p<.01

[a] Paired Samples T-test

[b] Wilcoxon Rank-Sum test

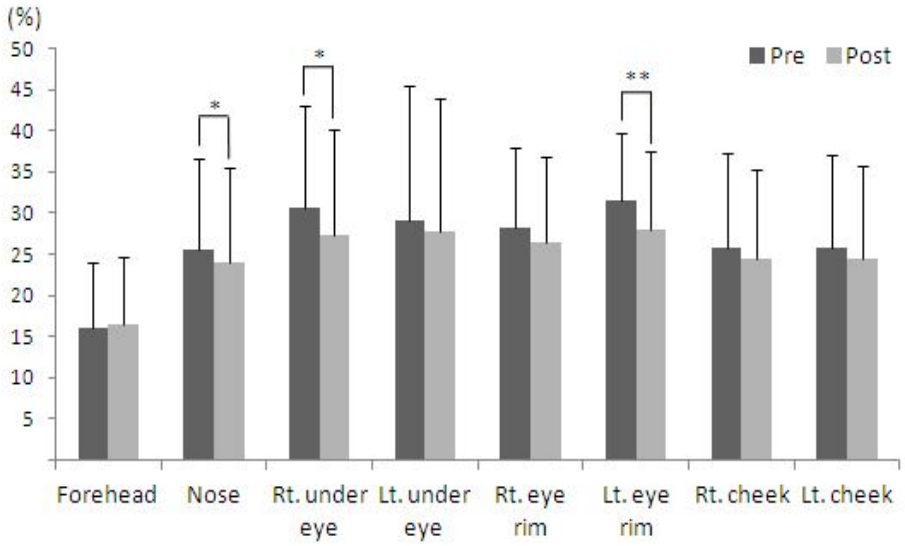

Figure 12. Polarized light pigmentation variation of radiofrequency group

4) 고주파군의 자외선광색소침착 변화

고주파군의 처치 전·후 자외선광색소침착의 변화는 <Table 14>와 같다. 이마의 처치 전·후 자외선광색소침착은 12.90±7.61%와 13.30±7.38%였으며, 코에서는 처치 전·후 20.10±9.61%와 21.50±9.40%로 나타나 유의하게 증가하였다($p<.05$). 오른쪽 눈밑은 처치 전·후 23.30±10.55%와 21.80±9.32%로 나타났으나, 왼쪽 눈밑은 23.60±12.76%와 22.10±12.76%로 나타나 왼쪽 눈밑에서 자외선광색소침착이 유의하게 감소하였다($p<.05$). 오른쪽 눈가의 처치 전·후 자외선광색소침착은 24.80±8.92%와 23.40±9.16%로 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 왼쪽 눈가의 자외선광색소침착도 처치 전·후 27.50±5.62%와 24.50±6.36%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 볼은 처치 전·후 25.70±10.70%와 27.40±10.83%로 유의한 차이는 보이지 않았으나, 왼쪽 볼은 처치 전·후 27.20±11.39%와 25.80±10.78%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 전혜숙(2009)의 연구에서는 고주파관리 횟수가 많아질수록 색소침착이 증가하는 결과를 보였으며, 박영희(2012)의 연구에서는 연구 후 고주파군에서 색소침착의 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서는 왼쪽 눈밑과 양쪽 눈가, 왼쪽 볼에서 자외선광색소침착이 유의하게 감소하는 결과를 보여 앞선 연구들과 다른 결과를 보였다. 이는 앞선 연구들이 총 8회의 처치를 한 것에 비해 본 연구에서는 12회의 처치로 색소침착이 감소하는 결과를 보였다고 생각되어지며, 앞으로 다양한 연구기간을 통한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Table 14. UV light Pigmentation variation of radiofrequency group

unit:%

Pigmentation (UV light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		12.90±7.61	13.30±7.38	-.647	.534
Nose[a]		20.10±9.61	21.50±9.40	-2.806	.021*
Under eyes	Right[b]	23.30±10.55	21.80±9.32	-1.628	.103
	Left[a]	23.60±12.76	22.10±12.76	2.423	.038*
Eye rims	Right[a]	24.80±8.92	23.40±9.16	2.585	.029*
	Left[b]	27.50±5.62	24.50±6.36	-2.820	.005**
Cheeks	Right[b]	25.70±10.70	27.40±10.83	-1.898	.058
	Left[a]	27.20±11.39	25.80±10.78	3.772	.004**

* p<.05, ** p<.01

[a] Paired Samples T-test

[b] Wilcoxon Rank-Sum test

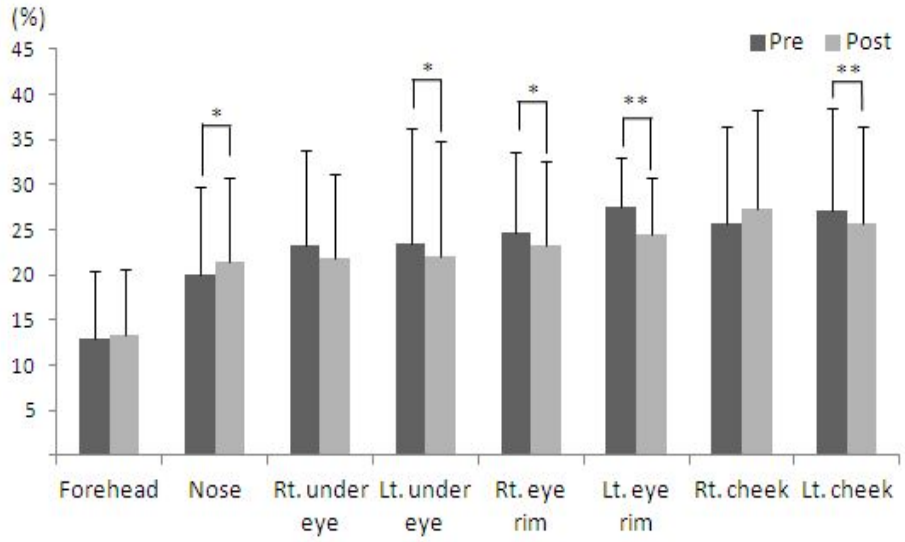

Figure 13. UV light pigmentation variation of radiofrequency group

5) 고주파군의 피지 변화

고주파군의 처치 전·후 피지의 변화는 <Table 15>와 같다. 이마는 처치 전·후 18.00±8.60개와 30.80±40.91개였으며, 코는 처치 전·후 6.90±4.36개와 19.00±25.15개였다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼은 처치 전 11.60±6.62개와 15.10±10.15개, 처치 후 9.90±11.71개와 10.50±12.59개로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 피지는 안면피부에 피지막을 형성하여 피부의 유연성과 피부보호에 영향을 미치며 피지분비가 많을 경우 피부결이 거칠고 매끄럽지 못하며 모공이 넓어지고 여러 가지 피부문제를 일으킬 수 있는데, 조회령 등(2008)과 김영란(2012)의 연구에서는 고주파 적용 후 피지 분포상태의 감소효과를 보였으나, 박주영(2007), 전혜숙(2009), 이명진(2013)의 연구에서는 오히려 유분이 증가하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 본 연구의 고주파군에서 유의한 차이는 없었지만 피지량이 증가한 것은 고주파의 심부투열 효과로 인한 혈액순환 증가와 피지분비의 활성화로 인한 긍정적인 결과로 볼 수 있을 것이라 사료된다.

Table 15. Sebum variation of radiofrequency group unit:EA

Sebum		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[b]		18.00±8.60	30.80±40.91	-.051	.959
Nose[b]		6.90±4.36	19.00±25.15	-.840	.401
Cheeks	Right[b]	11.60±6.62	9.90±11.71	-1.173	.241
	Left[a]	15.10±10.15	10.50±12.59	.887	.398

[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

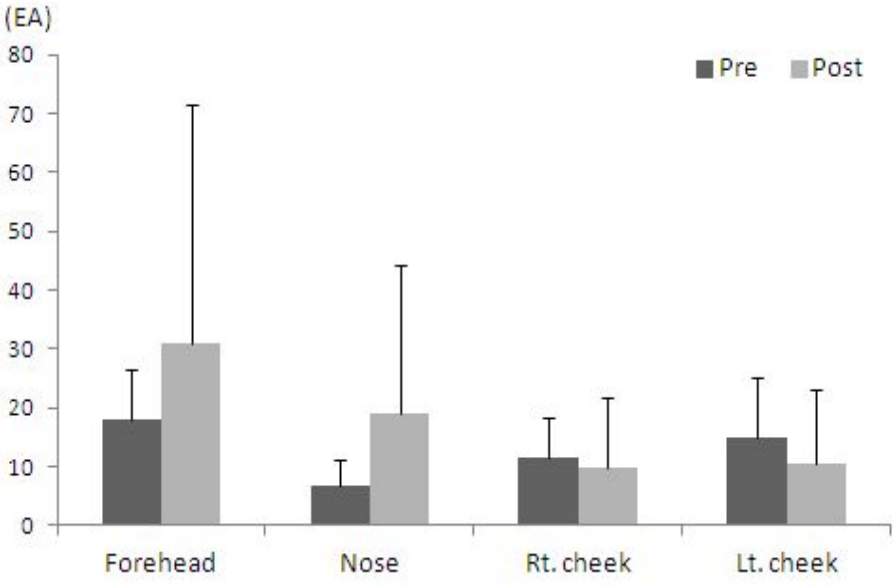

Figure 14. Sebum variation of radiofrequency group

6) 고주파군의 수분 변화

고주파군의 처치 전·후 수분의 변화는 <Table 16>과 같다. 이마에서의 수분변화는 처치 전 35.30±2.55%, 처치 후 37.11±3.05%로 유의하게 증가하였으며($p<.05$), 볼에서도 처치 전 36.36±2.91%, 처치 후 38.93±2.57%로 유의하게 증가하였다($p<.05$). 박주영(2007), 전혜숙(2009), 김영란(2012)의 연구에 의하면 고주파관리 횟수가 증가함에 따라 수분이 증가하는 것으로 나타나 본 연구와 같은 결과를 보였다. 이렇듯 고주파기기를 이용한 방법이 피부의 모공과 땀샘 등의 기능을 원활하게 하여 수분분비가 적절히 조절됨으로써 보습능력과 피부방어기능에 도움을 주어 피부건조와 노화를 예방하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

Table 16. Moisture variation of radiofrequency group unit:%

Moisture	Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]	35.30±2.55	37.11±3.05	-2.341	.044*
Cheek[a]	36.36±2.91	38.93±2.57	-2.504	.034*

* p<.05
[a] Paired Samples T-test

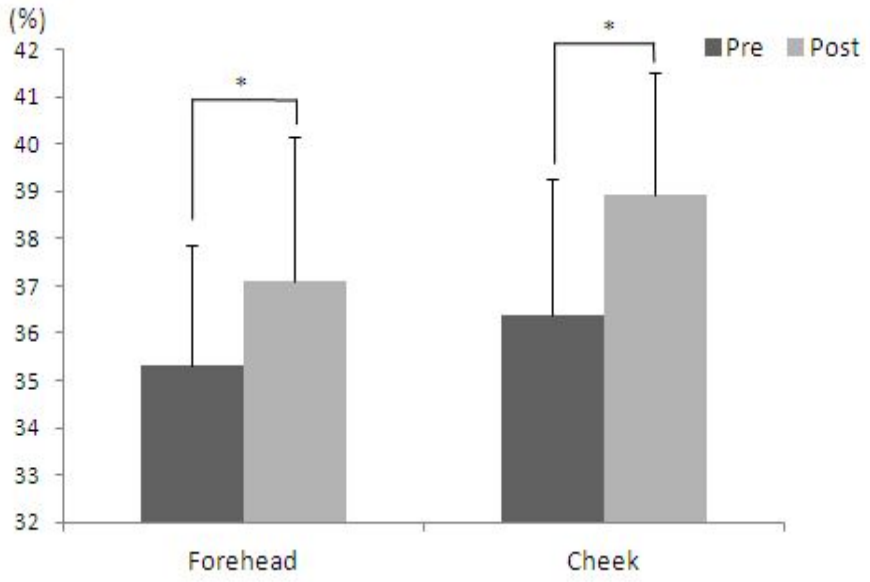

Figure 15. Moisture variation of radiofrequency group

7) 고주파군의 피부톤 변화

고주파군의 처치 전·후 피부톤의 변화는 <Table 17>과 같다. 이마에서는 처치 전·후 56.90±3.63%와 55.60±3.89%였으며, 코에서는 처치 전·후 52.60±3.31%와 55.60±3.89%로 나타났다. 반면 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 47.00±3.09%와 47.60±3.24%, 처치 후 48.30±3.92%와 49.00±3.50%로 나타나 유의하게 증가하였다($p<.05$). 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가는 처치 전 50.80±3.39%와 50.60±3.72%, 처치 후 51.80±3.55%와 51.70±4.03%로 피부톤이 증가하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 오른쪽 볼과 왼쪽 볼도 처치 전 50.00±3.33%와 51.30±3.56%, 처치 후 50.50±4.12%와 51.60±4.03%로 유의한 차이는 보이지 않았다. 피부톤은 멜라닌, 헤모글로빈, 카로틴이 혼합되어 나타나며, 이중 멜라닌이 가장 크게 영향을 미치는데(Tobin & Paus, 2001), 본 연구에서는 양쪽 눈밑의 색소침착이 유의하게 감소하여 피부톤이 증가되었다고 사료된다.

Table 17. Skin tone variation of radiofrequency group unit:%

Skin tone		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		56.90±3.63	55.60±3.89	2.112	.064
Nose[b]		52.60±3.31	55.60±3.89	-1.500	.168
Under eyes[b]	Right	47.00±3.09	48.30±3.92	-3.074	.013*
	Left	47.60±3.24	49.00±3.50	-3.280	.010*
Eye rims[a]	Right	50.80±3.39	51.80±3.55	-1.936	.085
	Left	50.60±3.72	51.70±4.03	-2.181	.057
Cheeks[a]	Right	50.00±3.33	50.50±4.12	-1.103	.299
	Left	51.30±3.56	51.60±4.03	-.709	.496

* $p<.05$
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

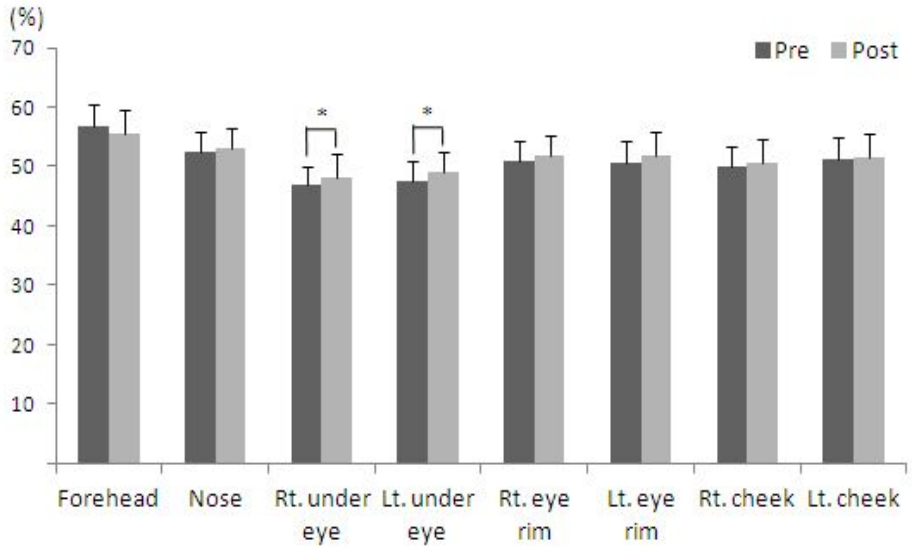

Figure 16. Skin tone variation of radiofrequency group

5. 침전극저주파군의 피부변화

1) 침전극저주파군의 모공 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 모공의 변화는 <Table 18>과 같다. 이마와 코에서 모공의 변화는 처치 전 64.20±10.74%와 48.90±6.95%, 처치 후 62.40±9.91%와 48.90±6.33%로 나타났다. 오른쪽 볼은 처치 전 47.30±7.94%, 처치 후 45.50±7.65%로 유의하게 감소하였으며($p<.05$), 왼쪽 볼은 처치 전 48.00±7.54%, 처치 후 46.50±5.84%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 미세다륜침을 이용한 김연경(2009), 석지한(2010)의 연구에서 모공의 수는 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다고 보고하였지만, 본 연구에서는 오른쪽 볼에서 모공이 유의하게 감소한 것으로 나타나 물리적인 자극만을 가한 미세다륜침에 비하여 물리적인 자극에 전기적인 자극을 더한 침전극저주파가 모공변화에 더 긍정적인 영향을 주는 것으로 사료된다.

Table 18. Pores variation of needle electrode electrical stimulation group

unit:%

Pores		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		64.20±10.74	62.40±9.91	1.360	.207
Nose[a]		48.90±6.95	48.90±6.33	.000	1.000
Cheeks[a]	Right	47.30±7.94	45.50±7.65	2.648	.027*
	Left	48.00±7.54	46.50±5.84	1.928	.086

* p<.05

[a] Paired Samples T-test

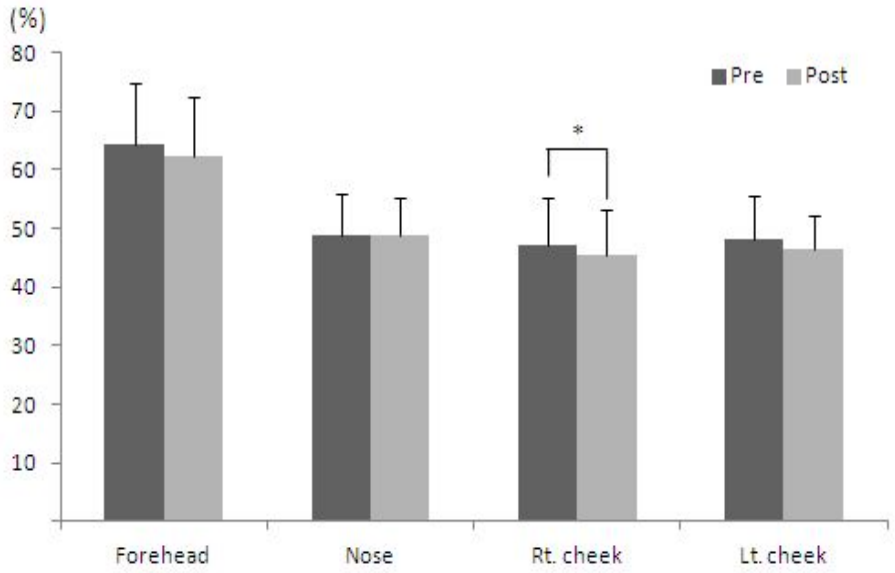

Figure 17. Pores variation of needle electrode electrical stimulation group

2) 침전극저주파군의 주름 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 주름의 변화는 <Table 19>와 같다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 14.70±9.56%와 16.50±8.91%, 처치 후 10.70±7.39%와 13.00±7.33%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 눈가의 처치 전·후 주름의 변화는 12.30±8.18%와 9.80±5.94%로 유의하게 감소하였으나($p<.01$), 왼쪽 눈가는 처치 전 13.00±8.21%, 처치 후 11.20±6.76%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 석지한(2010), 이선영과 리순화(2012)의 연구에서는 미세다륜침 적용 후 주름이 유의하게 감소하였다고 보고하였으며, 이승륜 등(2008)과 권나현 등(2009)의 연구에서도 미소안면침 적용 후 주름이 유의하게 감소한 것으로 나타나 본 연구와 같은 결과를 보였다.

Table 19. Wrinkles variation of needle electrode electrical stimulation group unit:%

Wrinkles		Pre	Post	t / Z	p
Under eyes	Right[b]	14.70±9.56	10.70±7.39	-2.814	.005**
	Left[a]	16.50±8.91	13.00±7.33	3.900	.004**
Eye rims	Right[b]	12.30±8.18	9.80±5.94	-2.831	.005**
	Left[a]	13.00±8.21	11.20±6.76	2.108	.064

* p<.05, ** p<.05
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

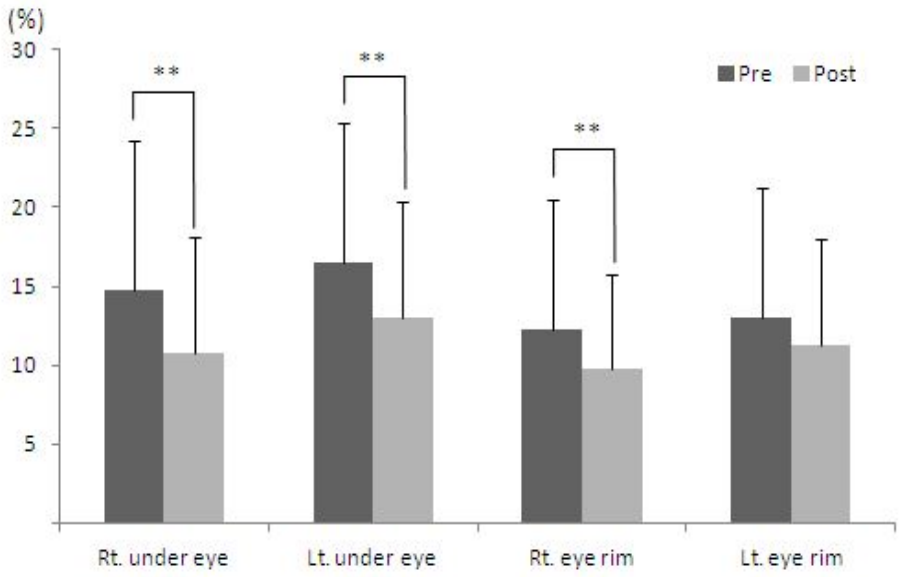

Figure 18. Wrinkles variation of needle electrode electrical stimulation group

3) 침전극저주파군의 편광색소침착 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 편광색소침착의 변화는 <Table 20>과 같다. 이마와 코에서의 편광색소침착은 처치 전 20.60±6.72%와 33.20±6.09%, 처치 후 20.20±6.97%와 33.20±5.79%로 나타났다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 31.80±13.10%와 34.70±12.95%, 처치 후 30.10±10.83%와 33.20±11.50%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 반면 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가는 처치 전 30.40±10.17%와 31.90±7.84%, 처치 후 26.00±7.85%와 28.10±9.16%로 나타나 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 볼과 왼쪽 볼은 처치 전 26.00±6.53%와 27.70±8.25%, 처치 후 25.50±6.82%와 27.30±8.41%로 나타났다. 김연경(2009)의 연구에서는 미세다륜침 적용 후 색소침착의 유의한 감소가 없었다고 보고하였으나, 박영희(2012)는 미세다륜침 적용 후 색소침착이 유의하게 감소하는 결과를 보여 본 연구와 같은 결과를 보였다.

Table 20. Polarized light pigmentation variation of needle electrode electrical stimulation group unit:%

Pigmentation (polarized light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		20.60±6.72	20.20±6.97	.466	.653
Nose[a]		33.20±6.09	33.20±5.79	.000	1.000
Under eyes	Right[b]	31.80±13.10	30.10±10.83	-.933	.351
	Left[a]	34.70±12.95	33.20±11.50	1.286	.231
Eye rims[a]	Right	30.40±10.17	26.00±7.85	3.743	.005**
	Left	31.90±7.84	28.10±9.16	3.687	.005**
Cheeks[a]	Right	26.00±6.53	25.50±6.82	.550	.596
	Left	27.70±8.25	27.30±8.41	.612	.555

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

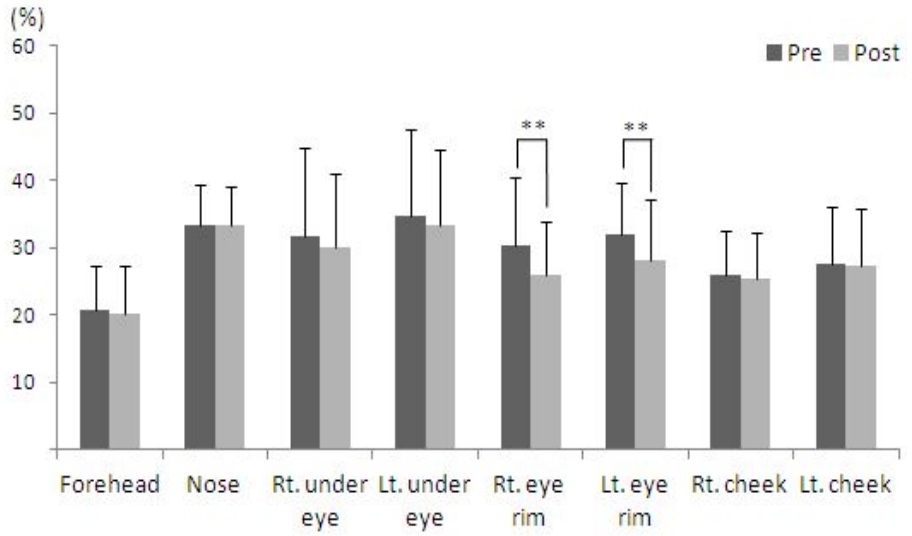

Figure 19. Polarized light pigmentation variation of needle electrode electrical stimulation group

4) 침전극저주파군의 자외선광색소침착 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 자외선광색소침착의 변화는 <Table 21>과 같다. 이마와 코에서의 자외선광색소침착은 처치 전 16.20±5.39%와 23.80±7.16%, 처치 후 15.30±5.46%와 23.00±6.86%로 나타났으며, 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑에서는 처치 전 24.40±7.09%와 27.80±8.34%, 처치 후 23.30±5.74%와 25.10±8.05%로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 반면 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가에서는 처치 전 25.80±7.70%와 26.20±6.43%, 처치 후 22.10±7.68%와 22.20±6.32%로 유의하게 감소하였다($p<.01$). 오른쪽 볼은 처치 전·후 26.60±6.60%와 25.60±6.13%로 유의한 차이는 보이지 않았으나, 왼쪽 볼은 처치 전 27.90±8.33%와 처치 후 25.70±8.10%로 자외선광색소침착이 유의하게 감소하였다($p<.05$). 권기순(2012)의 연구에서는 미소안면침 적용 후 멜라닌 지수가 83.24에서 82.86으로 약간의 감소함을 보였지만 유의한 차이는 보이지 않았는데, 본 연구에서는 양쪽 눈가와 왼쪽 볼에서 유의하게 감소하는 결과를 보였다. 색소침착의 감소에는 경혈점에 적용하는 원리는 같지만 전기적인 자극을 더한 침전극저주파가 미소안면침보다 효과적이었다고 사료된다.

Table 21. UV light pigmentation variation of needle electrode electrical stimulation group unit:%

Pigmentation (UV light)		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		16.20±5.39	15.30±5.46	1.711	.121
Nose[a]		23.80±7.16	23.00±6.86	1.206	.259
Under eyes	Right[a]	24.40±7.09	23.30±5.74	.905	.389
	Left[b]	27.80±8.34	25.10±8.05	-1.614	.106
Eye rims	Right[b]	25.80±7.70	22.10±7.68	-2.613	.009**
	Left[a]	26.20±6.43	22.20±6.32	4.899	.001**
Cheeks[a]	Right	26.60±6.60	25.60±6.13	.913	.385
	Left	27.90±8.33	25.70±8.10	2.339	.044*

* p<.05, ** p<.01
[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

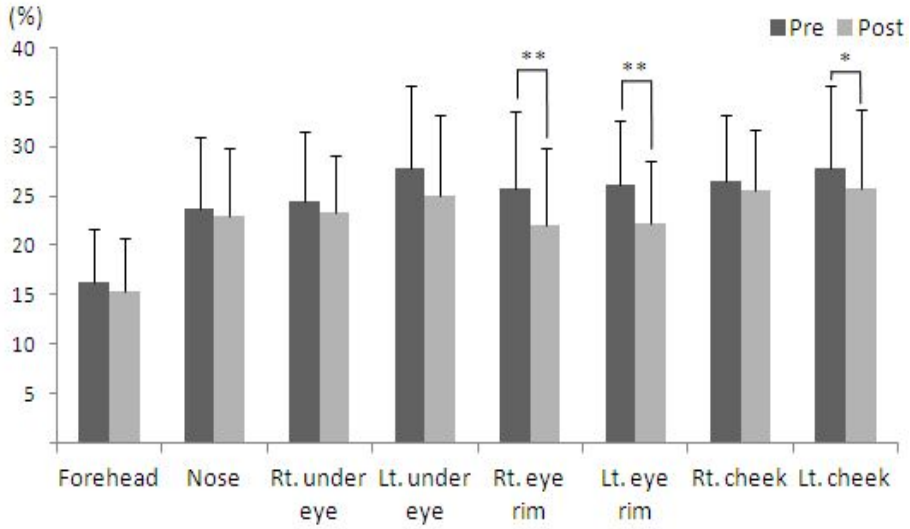

Figure 20. UV light pigmentation variation of needle electrode electrical stimulation group

5) 침전극저주파군의 피지 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 피지의 변화는 <Table 22>와 같다. 이마에서의 피지변화는 처치 전 80.50±60.34개, 처치 후 47.20±33.33개로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았고, 코에서는 처치 전 38.20±18.56개, 처치 후 21.90±20.65개로 유의하게 감소하였다($p<.05$). 오른쪽 볼은 처치 전·후 31.40±13.54개와 20.30±20.27개였고, 왼쪽 볼은 처치 전·후 21.70±11.05개와 15.50±14.86개로 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 미세다륜침과 태반추출물을 이용한 이선영과 리순화(2012)의 연구에서는 유분량이 연구 전 8.77%에서 연구 후 9.50%로 증가하여 유의한 차이를 보였으나, 본 연구에서는 유의하게 감소하여 다른 결과를 보였다. 본 연구에서는 침전극저주파 적용 후 모공이 유의하게 감소하였고, 이러한 모공의 감소로 인하여 모공에서 분비되는 피지도 영향을 받아 줄어든 것으로 사료된다.

Table 22. Sebum variation of needle electrode electrical stimulation group

unit:EA

Sebum		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]		80.50±60.34	47.20±33.33	1.908	.089
Nose[a]		38.20±18.56	21.90±20.65	2.677	.025*
Cheeks[a]	Right	31.40±13.54	20.30±20.27	2.222	.053
	Left	21.70±11.05	15.50±14.86	1.427	.187

* $p<.05$

[a] Paired Samples T-test

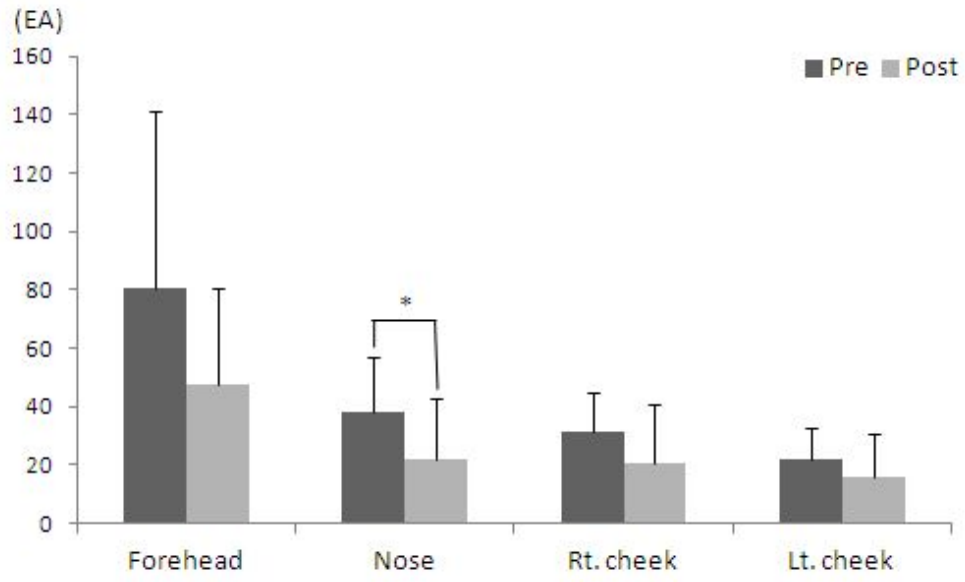

Figure 21. Sebum variation of needle electrode electrical stimulation group

6) 침전극저주파군의 수분 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 수분의 변화는 <Table 23>과 같다. 이마의 수분 변화는 처치 전 33.77±3.84%, 처치 후 38.77±3.25%로 나타나 유의하게 증가하였다($p<.05$). 볼에서도 처치 전 33.72±3.68%, 처치 후 41.56±3.54%로 유의하게 증가하였다($p<.01$). 석지한(2010)의 연구에서는 미세다륜침 적용 후 수분이 유의하게 증가하였다고 보고하였고, 권기순(2012)의 연구에서도 미소안면침 적용 후 수분이 유의하게 증가하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 이는 침을 이용하여 피부의 경락과 경피를 자극하면 국소혈류의 증가와 피부의 순환 촉진으로 인하여(황덕상 등, 2008), 수분이 증가한 것으로 사료된다.

Table 23. Moisture variation of needle electrode electrical stimulation group unit:%

Moisture	Pre	Post	t / Z	p
Forehead[a]	33.77±3.84	38.77±3.25	-3.109	.013*
Cheek[a]	33.72±3.68	41.56±3.54	-7.122	.000**

* p<.05 ** p<.01
[a] Paired Samples T-test

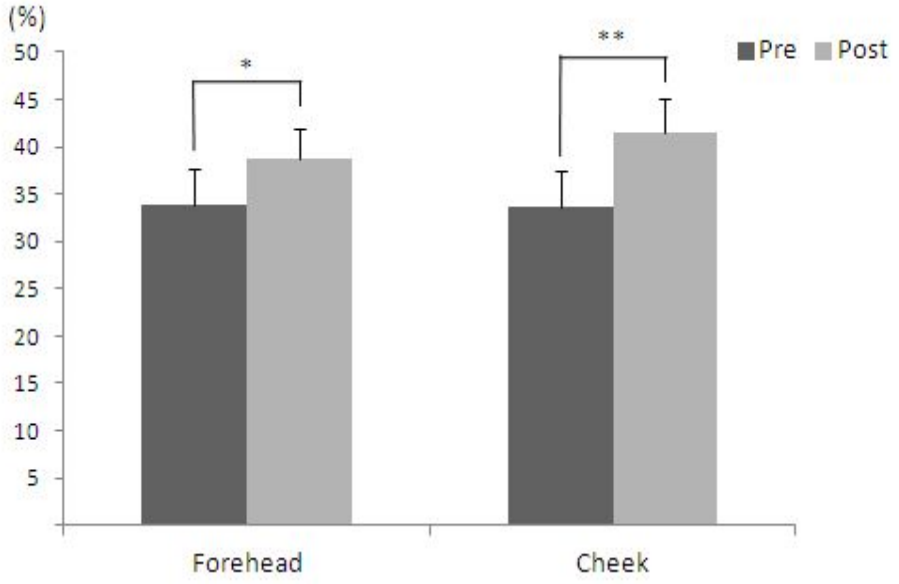

Figure 22. Moisture variation of needle electrode electrical stimulation group

7) 침전극저주파군의 피부톤 변화

침전극저주파군의 처치 전·후 피부톤의 변화는 <Table 24>와 같다. 이마의 처치 전·후 피부톤은 55.90±3.00%와 55.90±3.25%로 나타났으며, 코에서는 처치 전 51.80±2.04%, 처치 후 51.40±2.95%로 나타나 유의한 차이는 보이지 않았다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑은 처치 전 47.80±2.86%와 48.30±3.09%, 처치 후 47.90±3.14%와 48.40±3.47%를 보였으며, 오른쪽 눈가와 왼쪽 눈가는 처치 전 49.50±3.72%와 50.20±3.68%, 처치 후 50.10±3.98%와 50.40±4.17%였다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼에서는 처치 전 49.70±2.21%와 50.70±2.71%, 처치 후 48.90±3.51%와 50.20±3.52%로 나타났다. 미세다륜침을 적용한 김연경 등(2009)의 연구에서는 피부톤이 56.04%에서 57.06%로 증가하였지만 유의한 차이는 보이지 않아, 본 연구와 같은 결과를 보였다. 경피를 자극하여 국소적인 혈류증가와 림프 순환, 피부호흡을 촉진시키면 주름개선 및 피부탄력 증가, 피부톤 증가 등의 효과를 얻을 수 있다는 연구 결과들이 있어(황덕상 등, 2008), 앞으로 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Table 24. Skin tone variation of needle electrode electrical stimulation group unit:%

Skin tone		Pre	Post	t / Z	p
Forehead[b]		55.90±3.00	55.90±3.25	-.343	.732
Nose[a]		51.80±2.04	51.40±2.95	.937	.373
Under eyes[a]	Right	47.80±2.86	47.90±3.14	-.287	.780
	Left	48.30±3.09	48.40±3.47	-.264	.798
Eye rims	Right[b]	49.50±3.72	50.10±3.98	-1.095	.273
	Left[a]	50.20±3.68	50.40±4.17	-.480	.642
Cheeks[a]	Right	49.70±2.21	48.90±3.51	1.272	.235
	Left	50.70±2.71	50.20±3.52	1.246	.244

[a] Paired Samples T-test
[b] Wilcoxon Rank-Sum test

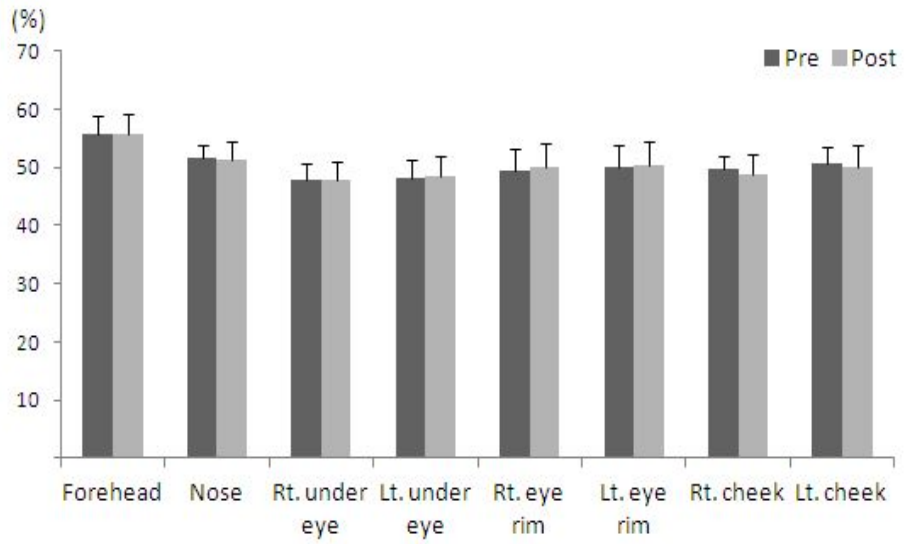

Figure 23. Skin tone variation of needle electrode electrical stimulation group

6. 연구군간 처치 전 · 후의 피부변화

1) 연구군간의 모공 변화

연구군간 모공의 변화량은 <Table 25>와 같다. 이마에서의 모공 변화량은 레이저군 -2.70±4.74%, 고주파군 -3.30±2.83%, 침전극저주파군 -1.80±4.185%로 나타나 레이저군과 고주파군이 침전극저주파군에 비하여 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 코에서의 변화량은 레이저군 -1.40±2.37%, 고주파군 -1.40±2.88%, 침전극저주파군 0.00±2.54%로 나타났다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼의 변화량은 레이저군 -2.60±2.37%와 -2.80±2.74%, 고주파군 -1.40±2.88%와 -1.30±3.20%, 침전극저주파군 -1.80±2.15%와 -1.50±2.46%로 나타나 연구군간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 박주영(2007), 김영란(2012), 이명진(2013)의 연구에서는 고주파군이 경락, 수기, 진공흡입 등 다른 연구군에 비하여 모공감소에 더 좋은 결과를 보였으나, 미세다륜침과 고주파를 비교한 박영희(2012)의 연구에서는 고주파군에 비하여 미세다륜침군에서 모공이 유의하게 감소하여 앞의 연구들과 다른 결과를 보였다. 한편 고주파와 손 마사지를 비교한 전혜숙(2009)과 미세다륜침과 고주파를 비교한 최영은(2011)의 연구에서는 연구군간 유의한 차이는 보이지 않아 본 연구와 같은 결과를 보였다. 본 연구에서는 각 연구군별 처치 전·후 비교에서 레이저군은 양쪽 볼, 고주파군은 이마, 침전극저주파군은 오른쪽 볼에서 모공이 유의하게 감소하는 결과를 보여 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았지만, 모공 감소에는 양쪽 볼에서 모공이 유의하게 감소한 레이저 적용이 가장 효과적이었던 것으로 사료된다.

Table 25. Comparison of pores by Laser, RF, NEES unit:%

Pores		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p
Forehead[a]		-2.70±4.74	-3.30±2.83	-1.80±4.18	.356	.703
Nose[a]		-1.40±2.37	-1.40±2.88	0.00±2.54	.965	.394
Cheeks[a]	Right	-2.60±2.37	-1.40±2.88	-1.80±2.15	.606	.553
	Left	-2.80±2.74	-1.30±3.20	-1.50±2.46	.836	.444

Laser : Laser group
RF : Radiofrequency group
NEES : Needle Electrode Electrical Stimulation group
[a] One-way ANOVA

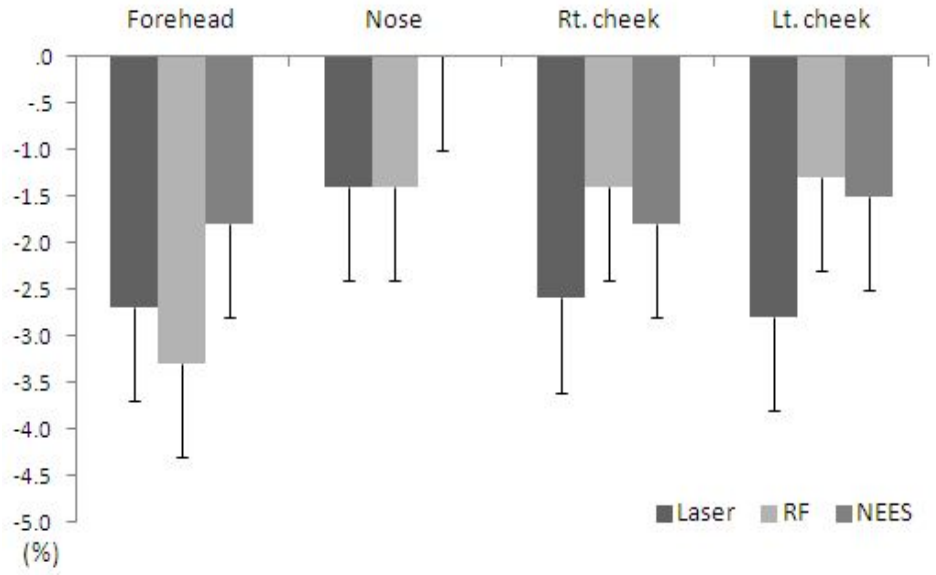

Figure 24. Comparison of pores by Laser, RF, NEES

2) 연구군간의 주름 변화

연구군간 주름의 변화량은 <Table 26>과 같다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑의 변화량은 레이저군 -3.10±3.18%와 -2.60±3.815%, 고주파군 -2.90±2.60%와 -4.90±3.67%, 침전극저주파군 -4.00±2.83%와 -3.50±2.84%로 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 오른쪽 눈가 주름은 레이저군 -1.00±1.25%, 고주파군 -2.10±1.52%, 침전극저주파군 -2.50±2.42%의 변화를 보여 레이저군에 비하여 고주파군과 침전극저주파군의 변화량이 크지만 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 왼쪽 눈가주름은 레이저군 -1.10±2.81%, 고주파군 -1.10±1.37%, 침전극저주파군 -1.80±2.70%의 변화를 보였다. 전혜숙(2009), 최연진(2010), 이명진(2013)의 연구에서는 연구군간 주름변화에서 유의한 차이는 보이지 않았고, 미세다륜침과 고주파를 비교한 최영은(2011)의 연구에서도 고주파군에 비하여 미세다륜침군이 주름의 감소율이 다소 높았지만 연구군간에는 유의한 차이는 보이지 않았다. 본 연구에서는 연구군간 주름의 변화에서 유의한 차이는 보이지 않았지만, 각 연구군별 처치 전·후 비교에서 레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용 후 주름이 유의하게 감소하는 결과를 보여 주름 감소에 레이저, 고주파 및 침전극저주파가 효과적이었다고 사료된다.

Table 26. Comparison of wrinkles by Laser, RF, NEES unit:%

Wrinkles		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p
Under eyes[b]	Right	-3.10±3.18	-2.90±2.60	-4.00±2.83	.211	.900
	Left	-2.60±3.81	-4.90±3.67	-3.50±2.84	3.615	.164
Eye rims[b]	Right	-1.00±1.25	-2.10±1.52	-2.50±2.42	3.660	.160
	Left	-1.10±2.81	-1.10±1.37	-1.80±2.70	.847	.655

[b] Kruskal-Wallis test

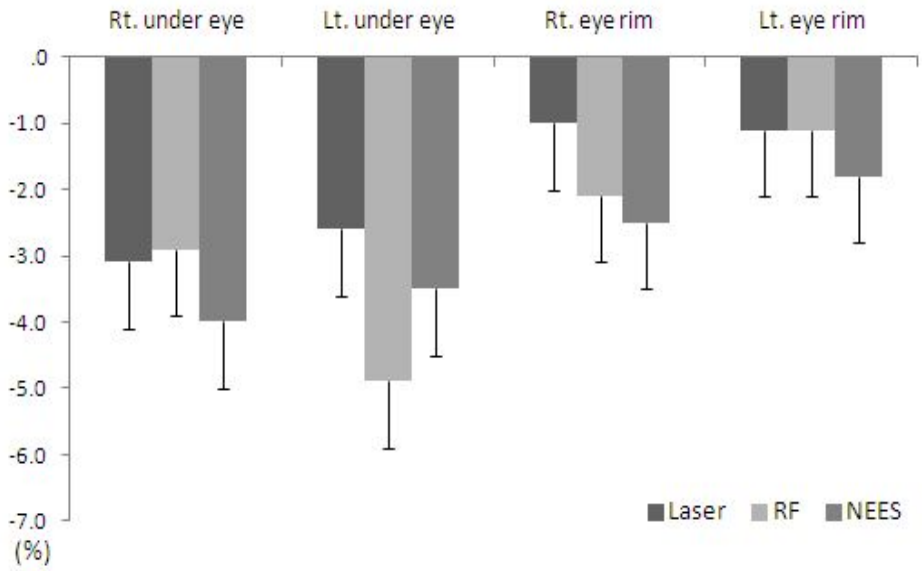

Figure 25. Comparison of wrinkles by Laser, RF, NEES

3) 연구군간의 편광색소침착 변화

연구군간 편광색소침착의 변화량은 <Table 27>과 같다. 이마에서의 변화는 레이저군과 침전극저주파군이 -0.50±1.72%와 -0.40±2.72%로 감소하고 고주파군에서는 0.40±1.43%로 증가하였으나 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 코에서는 레이저군과 고주파군이 -0.90±3.60%와 -1.40±1.84%, 침전극저주파군이 0.00±1.94%의 변화를 보였다. 오른쪽 눈밑의 변화량은 레이저군과 침전극저주파군이 -1.60±4.20%와 -1.70±3.89%, 고주파군이 -3.20±3.58%로 고주파군에서 다른 연구군에 비하여 편광색소침착의 감소폭이 컸지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 왼쪽 눈밑에서는 레이저군 -1.50±3.14%, 고주파군 -1.20±2.44%, 침전극저주파군 -1.50±3.69%의 변화를 보였으며, 오른쪽 눈가에서는 레이저군 -2.80±3.08%, 고주파군 -1.90±2.96%, 침전극저주파군 -4.40±3.72%로 침전극저주파군에서 변화량이 크지만 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 왼쪽 눈가의 변화량은 레이저군 -0.40±2.76%, 고주파군과 침전극저주파군이 -3.70±2.71%와 -3.80±3.26%로 유의한 차이를 보여($p<.05$), 고주파군과 침전극저주파군이 편광색소침착을 감소시키는데 더 효과적이었다. 오른쪽 볼과 왼쪽 볼에서는 세군 모두에서 감소하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 최영은(2008)의 연구에서는 고주파군이 초음파군에 비하여 색소침착이 유의하게 감소하였고, 박영희(2012)의 연구에서는 고주파군에 비하여 미세다륜침군의 색소침착이 유의하게 감소하는 결과를 보였다. 본 연구에서 연구군간 변화량은 유의한 차이가 많이 보이지 않았지만 각 연구군 처치 전·후를 비교해보면 침전극저주파군의 편광색소침착이 양쪽 눈가에서 유의하게 감소하는 결과를 보여 편광색소침착의 감소에 침전극저주파가 효과적이었다고 사료된다.

Table 27. Comparison of polarized light pigmentation by Laser, RF, NEES unit:%

Pigmentation (polarized light)		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p	post hoc
Forehead[a]		-0.50±1.72	0.40±1.43	-0.40±2.72	.590	.561	
Nose[a]		-0.90±3.60	-1.40±1.84	0.00±1.94	.750	.482	
Under eyes[b]	Right	-1.60±4.20	-3.20±3.58	-1.70±3.89	1.575	.455	
	Left	-1.50±3.14	-1.20±2.44	-1.50±3.69	.523	.770	
Eye rims[a]	Right	-2.80±3.08	-1.90±2.96	-4.40±3.72	1.498	.241	
	Left	-0.40±2.76	-3.70±2.71	-3.80±3.26	4.392	.022*	b,c<a
Cheeks	Right[a]	-1.20±2.66	-1.20±2.15	-0.50±2.88	.245	.784	
	Left[b]	-0.60±1.78	-1.30±2.06	-0.40±2.07	.988	.610	

* p<.05
[a] One-way ANOVA
[b] Kruskal-Wallis test

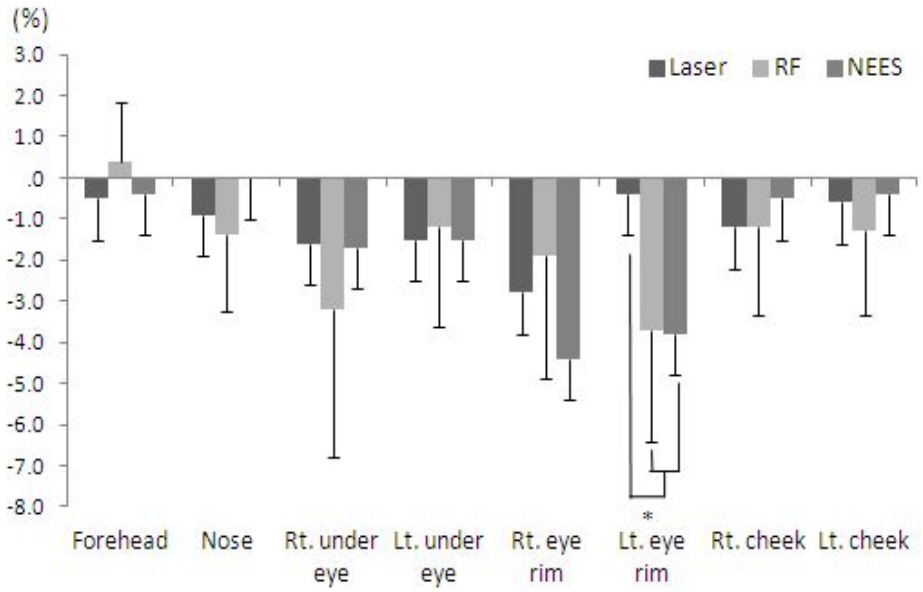

Figure 26. Comparison of polarized light pigmentation by Laser, RF, NEES

4) 연구군간의 자외선광색소침착 변화

연구군간 자외선광색소침착의 변화량은 <Table 28>과 같다. 코에서의 자외선광색소침착 변화량은 고주파군 1.40±1.58%, 레이저군과 침전극저주파군 -0.50±1.43%와 -0.80±2.10%로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 왼쪽 눈밑의 변화량은 레이저군 -1.80±3.29%, 고주파군 -1.50±1.96%, 침전극저주파군 -2.70±5.08%로 나타났고, 오른쪽 눈가의 변화량은 레이저군 -0.30±3.02%, 고주파군 -1.40±1.71%, 침전극저주파군 -3.70±3.83%로 침전극저주파군이 다른군에 비하여 변화량이 크지만 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 왼쪽눈가에서는 레이저군 -0.10±2.18%, 고주파군과 침전극저주파군이 -3.00±2.11%와 -4.00±2.58%로 유의한 차이를 보였다($p<.01$). 전혜숙(2009)의 연구에서는 고주파군이 손 마사지군에 비하여 오히려 색소침착이 증가하는 결과를 보였는데, 본 연구에서는 코에서 고주파군이 다른 연구군에 비하여 자외선광색소침착이 증가하는 결과를 보였고, 왼쪽 눈가에서는 레이저군에 비하여 고주파군과 침전극저주파군이 자외선광색소침착에 효과적이었다는 상반된 결과를 보여 향후 심층적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Table 28. Comparison of UV light pigmentation by Laser, RF, NEES

unit:%

Pigmentation (UV light)		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p	post hoc
Forehead[a]		0.10±2.47	0.40±1.96	-0.90±1.66	1.095	.349	
Nose[a]		-0.50±1.43	1.40±1.58	-0.80±2.10	4.774	.017*	a,c<b
Under eyes[b]	Right	-1.20±3.82	-1.50±3.14	-1.10±3.84	.318	.853	
	Left	-1.80±3.29	-1.50±1.96	-2.70±5.08	.006	.997	
Eye rims[b]	Right	-0.30±3.02	-1.40±1.71	-3.70±3.83	3.940	.139	
	Left	-0.10±2.18	-3.00±2.11	-4.00±2.58	11.367	.003**	b,c<a
Cheeks	Right[b]	-0.10±2.08	1.70±2.31	-1.00±3.46	4.836	.089	
	Left[a]	0.00±2.16	-1.40±1.17	-2.20±2.97	2.499	.101	

* p<.05, ** p<.01

[a] One-way ANOVA

[b] Kruskal-Wallis test

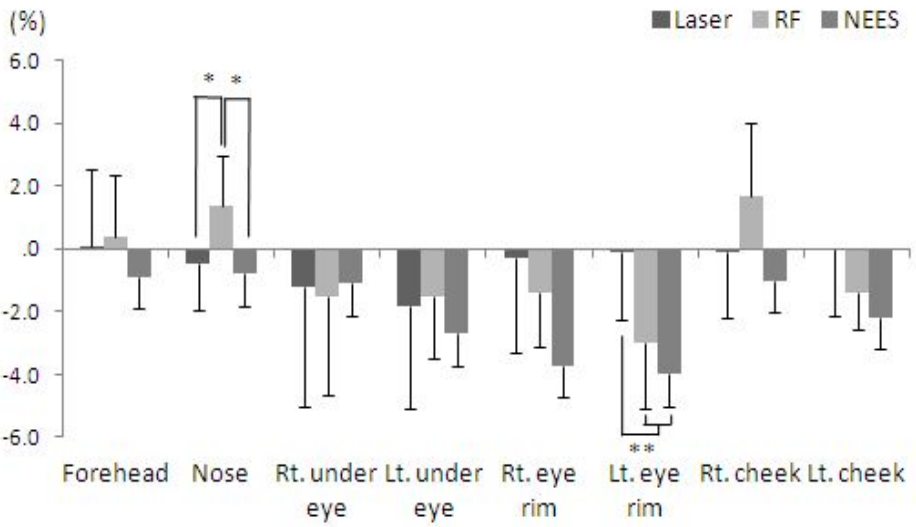

Figure 27. Comparison of UV light pigmentation by Laser, RF, NEES

5) 연구군간의 피지 변화

연구군간 피지의 변화량은 <Table 29>와 같다. 이마에서 피지의 변화량은 레이저군과 침전극저주파군이 -34.40±123.38개와 -33.30±55.19개, 고주파군이 12.80±43.26개로 레이저군과 침전극저주파군은 감소하고 고주파군은 증가하였지만 유의한 차이는 보이지 않았다. 코에서는 레이저군과 침전극저주파군이 -13.40±40.83개와 -16.30±19.25개, 고주파군 12.10±24.79개로 레이저군과 침전극저주파군이 고주파군에 비하여 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 전혜숙(2009), 박한나(2010), 최영은(2011)의 연구에서는 연구군간 유분의 비교에서 유의한 차이를 보이지 않았고, 김영란(2012)의 연구에서는 고주파군이 진공흡입군에 비하여 피지가 유의하게 감소하는 결과를 보였다. 본 연구에서는 레이저와 침전극저주파 적용이 고주파를 적용하였을 때 보다 피지 감소에 더 효과적이었으며, 그 중 침전극저주파는 처치 전·후 비교에서 유의하게 피지가 감소하는 결과를 보여 피지를 감소시키는데 침전극저주파가 가장 효과적이었다고 사료된다.

Table 29. Comparison of sebum by Laser, RF, NEES unit:EA

Sebum		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p	post hoc
Forehead[b]		-34.40±123.38	12.80±43.26	-33.30±55.19	1.986	.370	
Nose[b]		-13.40±40.83	12.10±24.79	-16.30±19.25	6.544	.038*	a,c<b
Cheeks[b]	Right	-5.60±22.29	-1.70±12.59	-11.10±15.80	4.404	.111	
	Left	-8.10±17.43	-4.50±16.41	-6.20±13.74	.148	.929	

* p<.05
[b] Kruskal-Wallis test

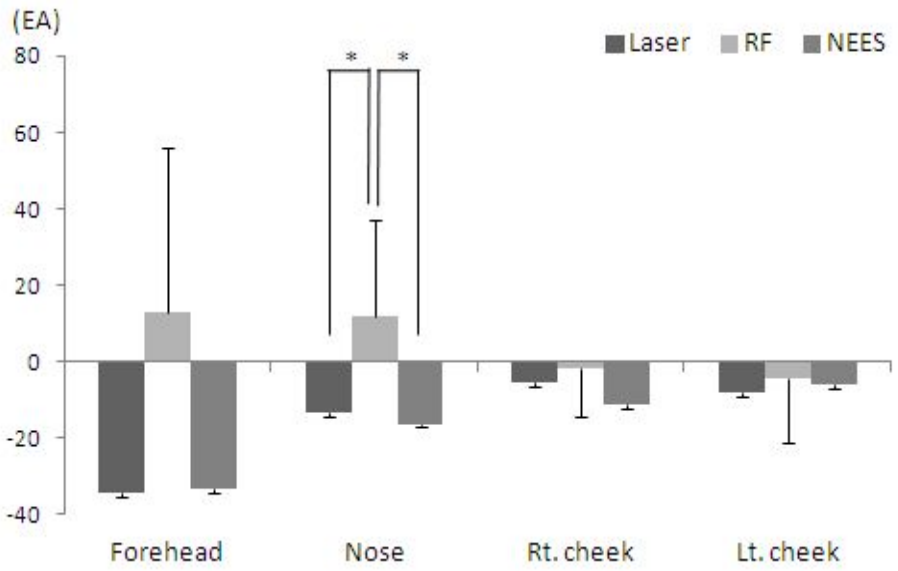

Figure 28. Comparison of sebum by Laser, RF, NEES

6) 연구군간의 수분 변화

연구군간 수분의 변화량은 <Table 30>과 같다. 이마에서 수분의 변화는 세군 모두에서 증가함을 보였지만 유의한 차이는 보이지 않았고, 볼에서는 고주파군 2.57±3.25%, 침전극저주파군 7.84±3.48%로 침전극저주파군이 고주파군에 비하여 유의하게 증가하였다($p<.05$). 고주파와 손 마사지를 비교한 전혜숙(2009)과 고주파와 스톤테라피를 비교한 박한나(2010)의 연구에서는 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았지만, 미세다륜침과 고주파를 비교한 최영은(2011)의 연구에서는 미세다륜침군이 고주파군에 비하여 수분 변화량이 크게 나타나 본 연구와 비슷한 결과를 보였다. 본 연구의 연구군별 처치 전·후 비교에서는 연구군 모두 수분의 유의한 증가를 보였으나, 다른 연구군에 비하여 침전극저주파군의 수분 변화량이 크게 나타나 수분을 증가시키는데 침전극저주파가 가장 효과적이라고 사료된다.

Table 30. Comparison of moisture by Laser, RF, NEES unit:%

Moisture	Laser	RF	NEES	F/χ^2	p	post-hoc
Forehead[a]	4.02±5.71	1.81±2.44	5.00±5.09	1.244	.304	
Cheek[a]	5.38±4.51	2.57±3.25	7.84±3.48	4.848	.016*	b<c

* p<.05
[a] One-way ANOVA

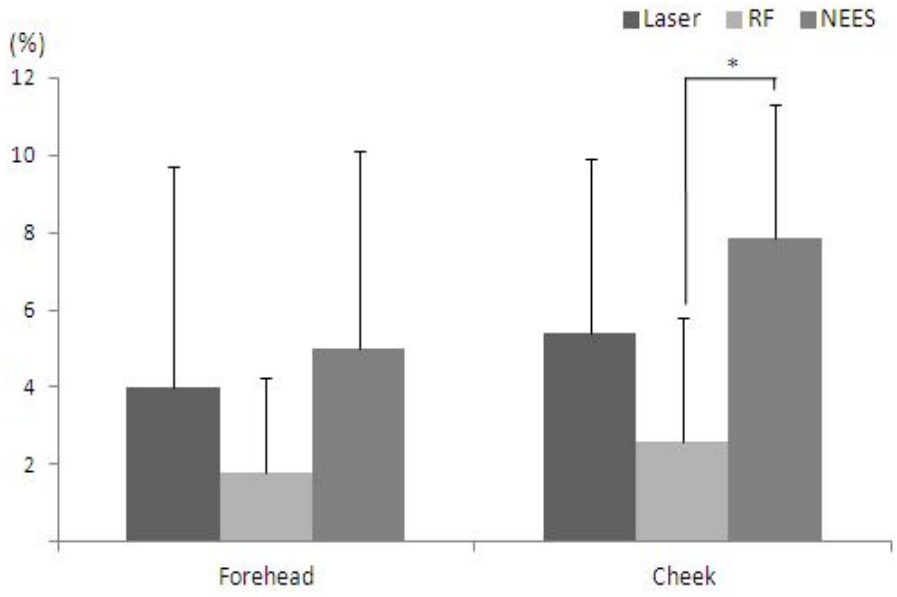

Figure 29. Comparison of moisture by Laser, RF, NEES

7) 연구군간의 피부톤 변화

연구군간 피부톤의 변화량은 <Table 31>과 같다. 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈밑의 변화량은 레이저군 0.90±1.91%와 0.90±1.73%, 고주파군 1.30±1.34%와 1.40±1.35%, 침전극저주파군 0.10±1.10%와 0.10±1.20%로 나타나 고주파군에서 피부톤이 증가하였지만 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 미세다륜침과 아하필링을 비교한 김연경 등(2009)의 연구에서는 미세다륜침이 아하필링에 비하여 피부톤을 증가시켜 피부가 밝아졌지만 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 본 연구에서도 연구군간 피부톤의 유의한 차이는 보이지 않았지만, 고주파 적용 후 피부톤의 변화량이 크게 나타나 고주파가 피부톤을 증가시키는데 효과적이라고 생각되어지며, 향후 계속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Table 31. Comparison of skin tone by Laser, RF, NEES unit:%

Skin tone		Laser	RF	NEES	F/χ^2	p
Forehead[b]		-1.20±1.48	-1.30±1.95	0.00±2.11	4.258	.119
Nose[b]		-0.10±2.02	0.60±1.26	-0.40±1.35	2.282	.320
Under eyes[b]	Right	0.90±1.91	1.30±1.34	0.10±1.10	3.685	.158
	Left	0.90±1.73	1.40±1.35	0.10±1.20	4.189	.123
Eye rims	Right[b]	2.40±1.96	1.00±1.63	0.60±1.71	4.613	.100
	Left[a]	1.60±1.51	1.10±1.60	0.20±1.32	2.307	.119
Cheeks[a]	Right	0.20±1.48	0.50±1.43	-0.80±1.99	1.697	.202
	Left	0.10±1.60	0.30±1.34	-0.50±1.27	.875	.428

[a] One-way ANOVA
[b] Kruskal-Wallis test

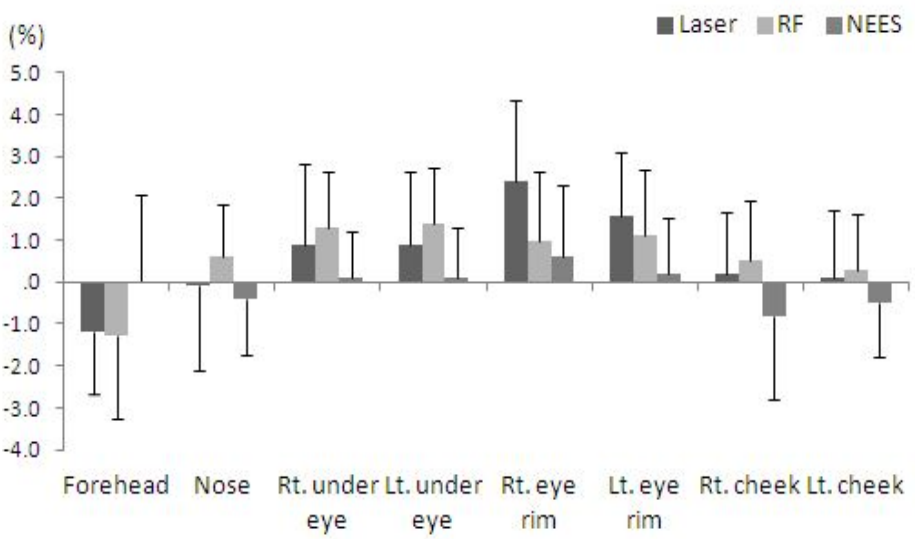

Figure 30. Comparison of skin tone by Laser, RF, NEES

7. 연구대상자들의 처치 후 만족도 조사

연구대상자들의 처치 후 만족도 조사 결과는 <Table 32>와 같다. 총 9개의 항목으로 처치 후 '수분상태', '유분상태', '탄력', '모공', '각질', '주름', '피부색', '피지분비', '피부의 부드러움'에 대하여 조사하였다. 질문의 답변은 5점 척도로 하여 '전혀 그렇지 않다' 1점, '그렇지 않다' 2점, '그렇다' 3점, '만족한다' 4점, '매우 만족한다' 5점으로 숫자가 크면 클수록 문항별 응답이 긍정적인 것을 의미한다.

수분상태가 개선되었는지를 묻는 문항에서는 레이저군 2.80, 고주파군 3.00, 침전극저주파군 2.90의 결과를 보였다. 박한나(2010)의 연구에서는 고주파군 4.00, 스톤테라피군 3.92, 이명진(2013)의 연구에서는 수기요법군 4.30, 고주파군 4.12로 두 군간 차이가 없어 본 연구와 비슷한 결과를 보였으나, 최영은(2011)의 연구에서는 미세다륜침군 100%, 고주파군 71.4%로 미세다륜침군에서 만족도가 더 좋은 것으로 나타났다. 본 연구의 실제적인 처치 전·후 수분 변화에서는 침전극저주파군이 고주파군에 비하여 수분이 유의하게 증가하였으나, 처치 후 만족도 조사에서는 고주파군이 침전극저주파군에 비하여 수분 변화의 만족도가 높게 나타나 실제적인 처치와 처치 후 만족도간의 다른 결과를 보였다.

탄력이 증가되었는지를 묻는 문항에서는 레이저군과 고주파군 2.90, 침전극저주파군 2.50으로 탄력에 대한 만족도는 레이저군과 고주파군에서 높게 나타났으나 유의한 차이는 보이지 않았다. 박한나(2010), 이명진(2013)의 연구에서는 고주파군이 다른 연구군에 비하여 탄력도 증가에 대한 만족도가 약간 적은 것으로 나타났으나, 최영은(2011)의 연구에서는 미세다륜침군과 고주파군이 67.1%의 만족도를 보여 연구군간 차이는 보이지 않았다.

모공의 크기변화에 대해서는 레이저군 2.50, 고주파군 2.80, 침전극저주파군 3.00으로 나타나 침전극저주파군에서 만족도가 가장 높게 나타났다. 미세다륜침과 고주파를 비교한 최영은(2011)의 연구에서도 미세다륜침군이 고주파군에 비하여 만족도가 높게 나타나 본 연구와 같은 결과를 보였다. 하지만 실제적인 처치 전·후 모공의 변화는 레이저군은 양볼, 고주파군은 이마, 침전극저주파군은 오른쪽 볼에서 모공이 유의하게 감소하는 결과를 보여 레이저군이 모공 감소에 가장 효과적이었으나, 처치 후 만족도에서는 레이저군이 가장 적게 나타나 실제적인 처치와 처치 후 만족도간의 다른 결과를 보였다.

주름이 연해졌는지를 묻는 문항에서는 레이저군 2.40, 고주파군 2.90, 침전극저주파군 2.70으로 고주파군이 만족도가 가장 높게 나타났으나, 고주파와 스톤테라피를 비교한 박한나(2010)의 연구에서는 고주파 4.00, 스톤테라피 4.15로 스톤테라피군에서 약간 높게 나타났다. 본 연구에서는 처치 전·후 레이저군, 고주파군 및 침전극저주파군에서 주름이 모두 유의하게 감소하였지만, 처치 후 만족도에서는 레이저군의 만족도가 낮게 나타나 실제적인 처치와 처치 후 만족도간의 다른 결과를 보였다.

피부톤이 밝아졌는지를 묻는 문항에서는 레이저군 2.90, 고주파군 3.10, 침전극저주파군 3.00으로 나타나 고주파군에서 가장 높게 나타났으나 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 박한나(2010)의 연구에서는 고주파군 4.31, 스톤테라피군 4.15로 본 연구결과와 같이 고주파군에서 만족도가 더 높게 나타났으나, 최영은(2011)의 연구에서는 미세다륜침군 100%, 고주파군 42.9%의 만족도를 보여 본 연구와 다른 결과를 보였다. 또한 본 연구의 실제적인 처치 전·후 피부톤의 변화에서는 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았지만 고주파 적용 후 피부톤의 변화량이 다른 연구군에 비하여 크게 나타나 처치 후 만족도와 같은 결과를 보였다.

피부가 부드러워졌는지를 묻는 문항에서는 레이저군 2.90, 고주파군 3.10, 침전극저주파군 3.10으로 고주파군과 침전극저주파군에서 높은 만족도를 보였으며, 전체적으로 다른 문항에 비하여 만족도가 높게 나타났다.

전체 연구대상자를 비교해 보면 피부톤과 피부 부드러움에 대한 만족도가 3.00과 3.03으로 높게 나타났으며, 주름에 대한 만족도가 2.67로 가장 낮게 나타났다.

Table 32. After researching satisfaction survey unit:score

Variables	Laser	RF	NEES	Total	F/χ^2	p
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD		
Moisture[a]	2.80±1.14	3.00±0.00	2.90±0.32	2.90±0.66	.216	.807
Oil[a]	2.70±1.16	2.80±0.42	2.80±0.42	2.77±0.73	.059	.943
Elasticity[b]	2.90±1.10	2.90±0.57	2.50±0.53	2.77±0.77	2.241	.326
Pore[a]	2.50±1.08	2.80±0.42	3.00±0.47	2.77±0.73	1.213	.313
Keratin[a]	2.80±1.14	3.00±0.67	3.00±0.47	2.93±0.79	.205	.816
Wrinkle[b]	2.40±1.17	2.90±0.57	2.70±0.68	2.67±0.84	2.845	.241
Skin tone[b]	2.90±1.20	3.10±0.74	3.00±0.47	3.00±0.83	.017	.997
Sebum[a]	2.70±1.06	3.00±0.47	2.80±0.42	2.83±0.70	.460	.636
Softness[a]	2.90±1.20	3.10±.032	3.10±0.32	3.03±0.72	.245	.785

[a] One-way ANOVA
[b] Kruskal-Wallis test

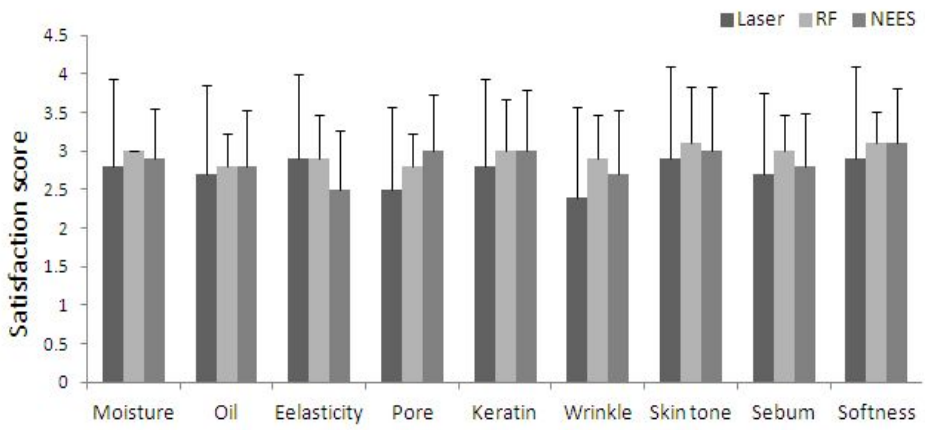

Figure 31. After researching satisfaction survey

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구는 레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과를 알아보고자 시행되었다. 연구 대상자들은 각군 10명씩 주 2회 15분씩 6주동안 시행되었고, 처치 전·후의 피부상태를 측정하여 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤에 대하여 분석하였다.

1. 레이저군에서는 처치 전·후 양쪽 볼의 모공이 유의하게 감소하였으며($p<.01$), 주름은 양쪽 눈밑과 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소하였다($p<.05$). 편광색소침착은 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소하였지만($p<.05$), 자외선광색소침착과 피지는 유의한 차이가 없었다. 수분은 볼에서 유의하게 증가되었으며($p<.01$), 양쪽 눈가에서는 피부톤이 유의하게 증가되었다($p<0.05$).

2. 고주파군에서는 처치 전·후 이마의 모공이 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 주름은 양쪽 눈밑과 양쪽 눈가에서 유의하게 감소되었다($p<.01$). 편광색소침착은 코, 오른쪽 눈밑과 왼쪽 눈가에서 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 자외선광색소침착은 왼쪽 눈밑과 양쪽 눈가, 왼쪽 볼에서 유의하게 감소되었다($p<.05$). 피지는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 수분은 이마와 볼, 피부톤은 양쪽 눈밑에서 유의하게 증가되었다($p<.05$).

3. 침전극저주파군에서는 처치 전·후 오른쪽 볼의 모공이 유의하게 감소되었으며($p<.05$), 주름은 양쪽 눈밑과 오른쪽 눈가에서 유의하게 감소되었다($p<.01$). 편광색소침착은 양쪽 눈가에서 유의하게 감소되었고($p<.01$), 자외선광색소침착은 양쪽 눈가와 왼쪽 볼에서 유의하게 감소되었다($p<.05$).

피지는 코에서 유의하게 감소되었고($p<.05$), 수분은 이마와 볼에서 유의하게 증가하였다($p<.05$). 피부톤은 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 연구군간의 변화에서는 모공과 주름에서 모든 연구군에서 감소하여 유의한 차이가 없었으나, 편광색소침착은 왼쪽 눈가에서 고주파군과 침전극저주파군이 레이저군에 비하여 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였으며($p<.05$), 자외선광색소침착은 코에서 레이저군과 침전극저주파군이 고주파군에 비하여 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 피지는 코에서 고주파군에 비하여 레이저군과 침전극저주파군의 변화량이 크게 나타나 유의한 차이를 보였고($p<.05$), 수분은 볼에서 고주파군에 비하여 침전극저주파군의 수분이 증가하여 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

5. 설문 조사 결과 처치 후 만족도에서는 모든 문항에서 연구군간 유의한 차이는 보이지 않았지만, 레이저군에서는 탄력, 피부톤, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났으며, 고주파군에서는 수분, 각질, 피부톤, 피지분비, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났고, 침전극저주파군에서는 모공, 각질, 피부톤, 피부 부드러움의 문항에서 만족도가 높게 나타났다. 전체적으로 피부톤과 피부 부드러움에 대한 만족도가 높게 나타났으며, 주름에 대한 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다.

위의 결과로 보아 레이저, 고주파 및 침전극저주파가 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤을 호전시켰음을 알 수 있었고 특히, 주름과 색소침착을 감소시키고, 수분을 증가시켜 노화된 피부를 개선시키는데

효과가 있었음을 알 수 있었다.

따라서, 이러한 물리치료기기의 이용이 노화된 피부를 개선시키는 방법으로 활용될 수 있을 것으로 생각되어지며, 많은 연구대상자와 다양한 연구 기간, 횟수, 시간 등을 보완한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

강신옥(2005). **고주파요법이 성인비만여성의 체형관리에 미치는 효과.** 성신여자대학교 석사학위논문.

고혜영(2009). **심부피부 자연 재생술을 이용한 태반추출물의 여드름성 피부에 미치는 효과.** 고신대학교 석사학위논문.

권기순(2012). **미소안면침의 얼굴 축소 및 피부 상태 개선 효과.** 동의대학교 석사학위논문.

권나현, 김찬영, 신예지, 서산, 송정화, 백용현, 우현수, 박동석(2009). **미소안면침 시술 후 안면 주름 측정값 변화에 대한 임상적 고찰.** 대한침구학회지, 26(6):133-140.

김미정(2007). **고주파를 이용한 비만 체형관리.** 건국대학교 석사학위논문.

김순희 외 44명(2012). **피부물리치료학.** 경기:하늘뜨락.

김연경, 장경자, 리순화, 안성관, 차태부(2009). **미세다륜침과 AHA필링이 남성피부의 모공과 색소침착에 미치는 영향.** 대한피부미용학회지, 7(1):69-78.

김영란(2012). **림프, 고주파 및 진공흡입요법이 안면피부상태와 HRV에 미치는 영향.** 고신대학교 박사학위논문.

김은성, 부태성(2005). **VISIA장비를 이용한 고주파 레이저의 모공 치료 효과 분석.** 대한피부과학회 프로그램북, 57(2):208.

김일두, 오희홍, 송호천, 범희승, 변재영, 안수기(2001). **족삼리 전침자극이 뇌혈류에 미치는 영향에 관한 핵의학적 고찰.** 대한침구학회지, 18(2);18-21.

김재엽, 성락선, 김용억, 장미경, 유영대, 최기복, 정현우(2007). **류마티스**

관절염에서 우슬과 전침자극의 항관절염 효과. 동의생리병리학회지, 21(2):425-431.

김형미(2012). **Light Emitting Diode 조사가 피부 상처치유에 미치는 영향.** 중앙대학교 석사학위논문.

김혜진(2012). **고주파 기기와 운동병행 요법이 복부 둘레 변화에 미치는 영향.** 건양대학교 석사학위논문.

노언주(2009). **곤달비의 피부 항노화 효능에 관한 연구.** 한양대학교 박사학위논문.

문상관, 김영석, 박성욱, 정우상, 고창남, 조기호, 배형섭, 이재동, 김덕윤(2004). **SPECT를 이용한 뇌경색환자의 건측 합곡-곡지 전침치료가 뇌관류에 미치는 영향.** 대한침구학회지, 21(1):111-118.

민경옥(2001). **전기치료학 개정판.** 서울:현문사.

박영희(2012). **미세다륜침 및 고주파 관리가 중년 남성의 피부 노화에 미치는 효과: 주름, 색소침착 및 모공을 중심으로.** 영산대학교 석사학위논문.

박주영(2007). **고주파 요법과 경락 요법을 적용한 중년 여성의 피부에 관한 연구.** 용인대학교 석사학위논문.

박한나(2010). **고주파관리와 스톤테라피가 중년여성의 안면피부상태에 미치는 영향.** 성신여자대학교 석사학위논문.

박히준, 임사비나, 이향숙, 하영추, 왕운, 한제생, 이혜정(2002). **저빈도 전침이 만성 단발성 관절염 흰쥐의 관절염 치료효과 및 척수에서의 P물질과 trk A mRNA 발현조절에 미치는 영향.** 대한침구의학회지, 19(6):97-110.

배춘식, 신수범, 김권영(2006). **손상된 흰쥐의 좌골신경에 저출력 레이저 조사후 전기생리학적 변화.** 생명과학회지, 16(1): 114-119.

석지한(2010). **미세다륜침관리가 여성의 미세주름 및 탄력개선에 미치는 효과.** 건국대학교 석사학위논문.

석태식, 최소영, 김영철(2010). **Hairless 마우스에서 LED 광 조사의 피부주름 개선효과.** 대한미용과학회지, 6(4):347-356.

성재영, 김태권, 이진우, 노효진, 최수영, 전영승, 김양제, 서기석, 김상태(2007). **1064nm Q-switched Nd:YAG 레이저의 기미 개선 효과.** 대한피부과학회 프로그램북, 59(2):133.

송미영, 김호준, 이명종(2006). **비수술적 부분비만 치료 효과에 관한 근거 중심적 연구.** 대한한방비만학회지, 6:1-10.

송종근, 이병렬, 양기영, 전주현, 임윤경(2010). **삼음교 전침이 노화과정 흰쥐의 항산화능 및 면역능에 미치는 영향.** 경락경혈학회지, 27(1):87-106.

양미성, 신미숙(2009). **미용침에 응용되는 경혈과 근육에 대한 고찰.** 경락경혈학회지, 26(3):13～25.

윤상협(1992). **흰쥐 수구혈 전침자극이 혈압, 맥박, 국소뇌혈류량에 미치는 영향.** 경희의학, 8(4):412-418.

이동욱(2006). **고주파기기를 이용한 육모 효과 연구.** 성신여자대학교 석사학위논문.

이명진(2013). **수기요법과 고주파요법이 얼굴크기 및 피부상태 변화에 미치는 영향.** 서경대학교 석사학위논문.

이선영, 리순화(2012). **MTS와 태반추출물을 이용한 관리가 중년여성의 미백 및 미세주름에 미치는 영향.** 한국미용학회지, 18(1):54-59.

이승륜, 이윤규, 박서영, 고경모, 이윤경, 김재수, 이봉효, 임성철, 정태영, 이경민(2008). **전안촬영시스템을 이용한 주름 측정의 재현성 평가.** 대한침구학회지, 25(1):187-197.

이은경, 최은희, 전주현, 김영일(2009). **하거허 유침 및 고주파 전침이 흰쥐의 장운동에 미치는 영향.** 대한침구학회지, 26(2):79-89.

이재형(1995). **전기치료학.** 서울:대학서림.

장재희(2009). **고주파요법이 승모근 통증과 스트레스 완화에 미치는 영향: 대학병원 간호사를 중심으로.** 중앙대학교 석사학위논문.

전영선(2009). **고주파관리와 콜라겐식이가 안면과 목 피부에 미치는 효과 분석.** 건국대학교 박사학위논문.

전윤희(2010). **고주파관리와 스톤테라피를 이용한 등 마사지가 20-30대 직장여성의 스트레스 완화에 미치는영향: 고주파 스톤테라피 온열요법.** 영산대학교 석사학위논문.

전현정, 임성철, 이경민, 이봉효, 김재수, 정태영, 우창훈(2009). **태충혈의 유침과 저주파 및 고주파 전침이 백서의 항진된 장운동에 미치는 영향.** 동서의학, 34(4):123-139.

전혜숙(2009). **고주파요법이 중년여성의 안면피부 상태에 미치는 효과.** 성신여자대학교 석사학위논문.

정재윤(2011). **카본 도포후 두가지 펄스의 1064nm Nd:YAG 레이저를 이용한 여드름 치료에 관한 연구.** 서울대학교 석사학위논문.

정혜진, 이희정, 정기양(2004). **Long Pulsed 1064nm Nd-YAG Laser를 이용한 확장된 모공 치료 효과에 관한 연구.** 대한피부과학회 프로그램북, 56(2):177.

조광현(1998). **노화에 따른 피부조직의 변화.** 대한피부연구학회지, 5:21-25.

조미형, 최병태, 장경전(2003). **Cold-Restriant 스트레스 유발 위점막 손상에 미치는 고빈도 120Hz 전침의 효과.** 대한침구학회지, 20(3):177-193.

조희령, 유박린, 최봉근, 김낙인(2008). **고주파와 근적외선 병합요법을 이용한 피부 이완과 얼굴 주름의 치료.** 대한피부과학회지, 46(4):480- 486.

천민우(2008). **635nm 레이저다이오드의 피부 결손 치유 효과.** 한국전기전자재료학회, 21(7):674-678.

최연진(2010). **다이오드 레이저·고주파 병합 기기와 적외선·고주파 병합기기의 피부노화 치료 효과에 대한 비교 연구.** 중앙대학교 석사학위논문.

최영은(2011). **MTS와 고주파 관리가 여성 안면 피부상태에 미치는 효과.** 성신여자대학교 석사학위논문.

최주영, 이현(2010). **해계 유침 및 전침의 전후 처치가 실험적으로 항진된 흰쥐의 장운동에 미치는 영향.** 대한침구학회지, 27(3): 117-126.

최현경(2008). **고주파 관리와 초음파 관리가 피부의 색소침착과 주름에 미치는 영향.** 건국대학교 석사학위논문.

최혜미(2012). **냉동 요법과 고주파 기기 관리가 20대 여성 하체 둘레 변화에 미치는 영향.** 건양대학교 석사학위논문.

황덕상, 송정화, 김용석, 이경섭(2008). **미소안면침 시술 후 안면부 체온 변화에 대한 임상적 고찰.** 대한침구학회지, 25(1):89-95.

Alexiades-Armenakas, M.R., Dover, J.S., Arndt, K.A(2008). ***The spectrum of laser skin resurfacing: nonablative, fractional and ablative laser resurfacing.*** J Am Acad Dermatol, 58(5):719-737.

Basford, J.R(1993). Laser therapy: scientific basis and clinical role. Orthopedics, 16(5):541-547.

Basford, J.R(1995). ***Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool.*** Lasers Surg Med, 16(4):331-342.

Bayat, M., Javadieh, F., Dadpay, M(2009). ***Effect of He-Ne laser radiation on healing of osteochondral defect in rabbit: a histological study.*** J Rehabil Res Dev, 46(9):1135-1142.

Brenneisen, P., Wlaschek, M., Schwamborn, E., Schneider, L.A., Ma, W., Sies, H., Scharffetter-Kochanek, K(2002). *Activation of protein kinase CK2 is an early step in the ultraviolet B-mediated increase in interstitial collagenase (matrix metalloproteinase-1; MMP-1) and stromelysin-1 (MMP-3) protein levels in human dermal fibroblasts.* Biochem J. 365(1):31-40.

Christine Lee, M.W(2003). *Combination 532nm and 1064nm lasers for noninvasive skin rejuvenation and toning.* Arch. Dermatol, 139(10):1265-1276.

Clarys, P., Alewaeters, K., Lambrecht, R., Barel, O(2000). *Skin color measurements: comparison between three instruments: the Chromameter®, the DermaSpectometer® and Maxameter®.* Skin Res Technol, 6(4):230-238.

Coimbra, M., Rohrich, R.J., Chao, J., Brown, S.A(2004). *A prospective controlled assessment of microdermabrasion for damaged skin and fine rhytides.* Plast Reconstr Surg, 113(5):1438-1443.

Dang, Y., Ren, Q., Li, W., Yang, Q., Zhang, J(2006). *Comparison of biophysical properties of skin measured by using non-invasive techniques in the KM mice following 595nm pulse dye, 1064 nm Q-Switched Nd:YAG and 1320 nm Nd:YAG laser non-ablative rejuvenation.* Skin Res Technol, 12(2):119-125.

Dayan, S.H., Vartanian, A.J., Menaker, G., Mobley, S.R., Dayan, A.N(2003). *Nonablative laser resurfacing using the long-pulse (1064-nm) Nd:YAG laser.* Arch Facial Plast Surg, 5(4):310-315.

Dierickx, C.C(2006). *The role of deep heating for noninvasive skin*

rejuvenation. Lasers Surg Med, 38(9):799-807.

Freeman, M.S(2001). *Microdermabrasion.* Facial Plast Surg Clin North Am, 9(2):257-266.

Frost, F.A., Jessen, B., Siggaard-Andersen, J(1980). *A control, double blind comparison of mepivacaine injection versus saline injection for myofacial pain.* Lancet, 315(8167):499-501.

Gendler, E.C(1997). *Topical treatment of the aging face.* Dermatol Clin, 15(4):561-567.

Glogau, R.G(1997). *Physiologic and structural changes associated with aging skin.* Dermatol Clin, 15(4):555-559.

Grema, H., Raulin, C., Greve, B(2002). *"Skin rejuvenation" by non-ablative laser and light systems. Literature research and overview.* Hautarzt, 53(6):385-392.

Hahm, T.S(2007). *The effect of 2Hz and 100Hz electrical stimulation of acupoint on ankle sprain in rats.* J Korean Med Sci, 22(2):347-351.

Han, J.S(1993). *Handbook of Experimental Pharmacology.* New York: Springer-Verlag New York, 105-125.

Hantash, B.M., Mahmood, M.B(2007). *Fractional photothermolysis: a novel aesthetic laser surgery modality.* Dermatol Surg, 33(5):525-534.

Hantash, B.M., Renton, B., Berkowitz, R.L., Stridde, B.C., Newman, J(2009). *Pilot clinical study of novel minimally invasive bipolar microneedle rasiofrequency device.* Lasers Surg Med, 41(2):87-95.

Holden, P.K., Li, C., Da Costa, V., Sun, C.H., Bryant, S.V., Gardiner,

D.M., Wong, B.J(2009). *The effects of laser irradiation of cartilage on chondrocyte gene expression and the collagen matrix.* Lasers Surg Med, 41(7):487-491.

Hopf, H.W., Sherman, J.D(2006). *Acupuncture and post-surgical wound healing.* San Francisco:University of California.

Hussein, A.J., Alfars, A.A., Falih, M.A., Hassan, A.N(2011). *Effects of a low level laser on the acceleration of wound healing in rabbits.* N Am J Med Sci, 3(4):193-197.

Jia, Y.L., Guo, Z.Y(2004). *Effect of low-power He-Ne laser irradiation on rabbit articular chondrocytes in vitro.* Lasers Surg Med, 34(4):323-328.

Kazem Shakouri, S., Soleimanpour, J., Salekzamani, Y., Oskuie, M.R(2010). *Effect of low-level laser therapy on the fracture healing process.* Lasers Med Sci, 25(1):73-77.

Kim, S., Cho, K.H(2009). *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, 35(7):1089-1098.

Laraia, E.M., Silva, I.S., Pereira, D.M., dos Reis, F.A., Albertini, R., de Almeida, P., Leal Junior, E.C., de Tarso Camillo de Carvalho, P (2012). *Effect of low-level laser therapy (660 nm) on acute inflammation induced by tenotomy of Achilles tendon in rats.* Photochem Photobiol, 88(6):1546-1550.

Leffell, D.J(2002). *Clinical efficacy of devices for nonablative photo-rejuvenation.* Arch Dermatol, 138(11):1503-1508.

Lewis, A.B., Gendler, E.C(1996). *Resurfacing with topical agents.* Semin Cutan Med Surg, 15(3):139-144.

Liang, F., Chen, R., Nakagawa, A., Nishizawa, M., Tsuda, S., Wang, H., Koya, D(2011). *Low-frequency electroacupuncture improves insulin sensitivity in obese diabetic mice through activation of SIRTI/PGC-1a in skeletal muscle.* Evid Based Complement Alternat Med, 2011:735297.

Lubart, R., Friedmann, H., Lavie, R., Longo, L., Jacobi, J., Baruchin, O., Baruchin, A.M(2007). *A reasonable mechanism for visible light-induced skin rejuvenation.* Lasers Med Sci, 22(1):1-3.

Meada, K., Hatao, M(2004). *Involvement of photooxidation of melanogenic precursors in prolonged pigmentation induced by ultraviolet A.* J Invest Dermatol, 122(2):503-509.

Moreira, M.S., Velasco, I.T., Ferreira, L.S., Ariga, S.K., Abatepaulo, F., Grinberg, L.T., Marques, M.M(2011). *Effect of laser phototherapy on wound healing following cerebral ischemia by cryogenic injury.* J Photochem Photobiol B, 105(3):207-215.

Morrone, G., Guzzardella, G.A., Tigani, D., Torricelli, P., Fini, M., Giardino, R(2000). *Biostimulation of human chondrocytes with Ga-AI-As diode laser: 'in vitro' research.* Artif Cells Blood Substit Immobil Biotechnol, 28(2):193-201.

Moy, L.S., Murad, H., Moy, R.L(1993). *Glycolic acid peels for the treatment of wrinkles and photoaging.* J Dermatol Surg Oncol, 19(3):243-246.

Pallotta, R.C., Bjordal, J.M., Frigo, L., Leal Junior, E.C., Teixeira, S., Marcos,

R.L., Ramos, L., Messias Fde, M., Lopes-Martins, R.A(2012). *Infrared (810-nm) low-level laser therapy on rat experimental knee inflammation.* Lasers Med Sci, 27(1):71-78.

Pollock, B., Turner, D., Stringer, M.R., Bojar, R.A., Goulden, V., Strables, G.I., Cunliffe, W.J(2004). *Topical aminolaevulinic acid photodynamic therapy for the traetment of acne vulgaris: a study of clinical efficacy and mechanism of action.* Br J Dermatol, 151(3):616-622.

Reich, J.D., Tarjan, P.P(1990). *Electrical stimulation of skin.* Int J Dermatol, 29(6):395-400.

Reichmanis, M., Marino, A.A., Becker. R.O(1975). *Electrical correlates of acupuncture point.* IEEE Trans Biomed Eng, 22(6):533-535.

Ribeiro, M.A., Albuquerque, R.L.Jr., Ramalho, L.M., Pinheiro, A.L., Bonjardim, L.R., Da Cunha, S.S(2009). *Immunohistochemical assessment of myofibroblasts and lymphoid cells during wound healing in rats subjected to laser photobiomodulation at 660 nm.* Photomed Laser Surg, 27(1):49-55.

Rochefort, A., Makki, S., Agache, P(1986). *Anatomical location of human skin furrows.* Clin Exp Dermatol, 11(5):445-449.

Schindl, A., Heinze, G., Schindl, M., Pernerstorfer-Schön, H., Schindl, L(2002). *Systemic effects of low-intensity laser irradiation on skin microcirculation in patients with diabetic microangiopathy.* Microvasc Res. 64(2):240-246.

Shen, C.C., Yang, Y.C., Liu, B.S(2011). *Large area irradiated low level laser effect in a biodegradable nerve guide conduit*

on neural regeneration of peripheral nerve injury in rats. Injury, 42(8):803-813.

Simunovic, Z., Ivankovich, A.D., Depolo, A(2000). *Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: a randomized clinical study of seventy-four patients with control group.* J Clin Laser Med Surg. 18(2):67-73.

Stener-Victorin, E., Kobayashi, R., Watanabe, O., Lundeberg, T., Kurosawa, M(2004). *Effect of electroacupuncture stimulation of different frequencies and intensities on ovarian blood flow in anaesthetized rats with steroid-induced polycystic ovaries.* Reprod Biol Endocrinol, 2:16.

Stromberg, B.V(1988). *Effects of electrical currents on wound contraction.* Ann Plast Surg, 21(2):121-123.

Sumano, H., Mateos, G(1999). *The use of acupuncture like electrical stimulation for wound healing of lesions unresponsive to conventional treatment.* Am J Acupunct, 27(1-2):5-14.

Teikemeier, G., Goldberg, D.J(1997). *Skin resurfacing with the erbium: YAG laser.* Dermatol Surg, 23(8):685-687.

Tobin, D.J., Paus, R(2001). *Graying: gerontobiology of the hair follicle pigmentary unit.* Exp Gerontol, 36(1):29-54.

Vinck, E.M., Cagnie, B.J., Cornelissen, M.J., Declercq, H.A., Cambier, D.C(2003). *Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation.* Lasers Med Sci, 18(2):95-99.

Waldorf, H.A., Kauvar, A.N., Geronemus, R.G(1995). *Skin resurfacing*

of fine to deep rhytides using a char-free carbon dioxide laser in 47 patients. Dermatol Surg, 21(11):940-946.

Weinstein, C(1994). *Ultrapulse carbon dioxide laser removal of periocular wrinkles in association with laser blepharoplasty.* J Clin Laser Med Surg, 12(4):205-209.

Witt, C., Brinkhaus, B., Jena, S., Linde, K., Streng, A., Wagenpfeil, S., Hummelsberger, J., Walther, H. U., Melchart, D., Willich, S. N(2005). *Acupuncture in patients with osteoarthritis of the knee: a randomised trial.* Lancet, 366(9480):136-143.

Wu, X., Dmitriev, A.E., Cardoso, M.J., Viers-Costello, A.G., Borke, R.C., Streeter, J., Anders, J.J(2009). *810 nm wavelength light: an effective therapy for transected or contused rat spinal cord.* Lasers Surg Med, 41(1):36-41.

Yang, E.J., Jiang, J.H., Lee, S.M., Hwang, H.S., Lee, M.S., Choi, S.M(2010). *Electroacupuncture reduces neuroinflammatory responses in symptomatic amyotrophic lateral sclerosis model.* J Neuroimmunol, 223(1-2):84-91.

Yi, J. A., Lee, W. J(2004). *A clinical study on the efficacy of cosmetics containing the root of ephedra sinica and the bark of betula platyphylla var. japonica related to skin furrows.* Korean J Dermatol. 42(11):1396-1405.

Zelickson, B.D., Kist, D., Bernstein, E., Brown, D.B., Ksenzenko, S., Burns, J., Kilmer, S., Mehregan, D., Pope, K(2004). Histological and ultrastructural evaluation of the effects of a radio-frequency-based nonablative dermal remodeling device: a

pilot study. Arch Dermatol, 140(2):204-9.

Zhang, R.X., Wang, L., Wang, X., Ren, K., Berman, B.M., Lao, L(2005). ***Electroacupuncture combined with MK-801 prolongs anti-hyperalgesia in rats with peripheral inflammation.*** Pharmacol Biochem Behav, 81(1):146-151.

Abstract

The Effects of Laser, Radio-frequency and Needle Electrode Electrical Stimulation Apply to Improvement of Skin Functions

Kim, Hee-Kyoung

Dept. of Physical Therapy

Graduate School of

Yong In University

This study was conducted in order to examine the effects of laser, radiofrequency, and needle electrode electrical stimulation apply to improvement of skin functions. To this end, this study equally divided 30 females aged between 30 and 55 into three groups and applied each therapy for 15 minutes per day twice per week for a total of six weeks. The result of measuring and analyzing the subjects' pores, wrinkles, pigmentation, sebum, moisture, and skin tone prior to and after the intervention is as follows:

1.The laser group saw pores on the both cheeks significantly decrease($p<.01$) and wrinkles significantly decrease the both under eyes and the right eye rim($p<.05$). Polarized light pigmentation significantly decreased on the right eye rim($p<.05$), moisture significantly increased on the cheeks($p<.01$) and skin tone significantly increased on the both eye rims($p<0.05$).

2.The radiofrequency group saw pores on the forehead significantly decrease($p<.05$) and wrinkles significantly decrease on the both under eyes and the both eye rims($p<.01$). Polarized light pigmentation significantly decreased on the nose, the right under eye, and the left eye rim($p<.05$) and ultraviolet(UV) light pigmentation significantly decreased on the left under eye, both eye rims, and the left cheek ($p<.05$). Moisture significantly increased on the forehead and the cheeks($p<.05$) and skin tone significantly increased on the both under eyes($p<.05$).

3. The needle electrode electrical stimulation group saw pores on the right cheek significantly decrease($p<.05$) and wrinkles significantly decreased on the both under eyes and the right eye rim($p<.01$). Polarized light pigmentation significantly decreased on the both eye rims($p<.01$) and UV light pigmentation significantly decreased on the both eye rims and the left cheek($p<.05$). Sebum significantly decreased on the nose($p<.05$) and moisture significantly increased on the forehead and the cheeks($p<.05$).

4. To compare changes among the three groups, polarized light pigmentation decreased on the left eye rim in the radiofrequency group

and the needle electrode electrical stimulation group more than in the laser group, which was significant($p<.05$). UV light pigmentation decreased on the nose in the laser group and the needle electrode electrical stimulation group more than in the radiofrequency group, which was significant($p<.05$). Sebum decreased on the nose in the laser group and the needle electrode electrical stimulation group more than in the radiofrequency group, which was significant($p<.05$). Moisture increased in the needle electrode electrical stimulation group more than in the radiofrequency group, which was significant($p<.05$).

5. The subjects′ degree of satisfaction was surveyed after the intervention, and there were no significant differences among the three groups in all questions. However, the laser group showed great satisfaction in questions on elasticity, skin tone, and softness of the skin, the radiofrequency group displayed great satisfaction in questions on moisture, keratin, skin tone, sebum secretion and softness of the skin and the needle electrode electrical stimulation group showed great satisfaction in questions on pores, keratin, skin tone and softness of the skin.

According to the result of this study, application of laser, radiofrequency, and needle electrode electrical stimulation improved pores, wrinkles, pigmentation, sebum, moisture, and skin tone, and in particular such methods decreased wrinkles and pigmentation and increased moisture, showing that they were effective in enhancing aging skin.

부록<피험자 동의서>

▶ 연구 과제명

레이저, 고주파 및 침전극저주파치료 적용이 피부기능개선에 미치는 효과

▶ 연구 목적

본 연구의 목적은 물리치료에서 이용되는 물리치료기구인 레이저, 고주파 및 침전극저주파치료를 이용하여 피부의 모공, 주름, 색소침착, 피지, 수분 및 피부톤 등에 미치는 효과를 관찰, 분석함으로써 피부물리치료 영역에서 이용할 수 있는 자료를 제공하고 물리치료사의 활동영역을 넓히는데 도움이 되고자 하는데 그 목적이 있다.

▶ 동의서

본인은 상기 연구에 관하여 그 목적, 방법, 효능 및 예상되는 부작용 등에 대하여 연구자로부터 충분히 설명을 듣고 숙지하였습니다.

또한 연구 참여를 거절하거나 도중에 철회하더라도 이후에 어떠한 불이익도 받지 않는다는 것과 연구 참가를 동의한 경우에도 언제든지 동의를 철회할 수 있고 모든 자료는 비밀이 보장된다는 내용을 설명 받았습니다.

이에 본인은 자유의사로 본 연구에 참여할 것에 동의합니다.

동의일: 년 월 일

피험자 성명: _____(서명)

본인은 상기 지원자에게 본 연구의 목적, 연구과정, 위험요인에 대하여 자세히 설명해 주었음을 확인합니다.

연구자 성명: _____(서명)

서명한 날짜: 년 월 일

<만족도 조사 설문지>

안녕하십니까?

본 설문지는 용인대학교 대학원 물리치료학 박사학위 논문을 위해 만들어졌으며, 레이저, 고주파 및 침전극저주파 적용이 피부기능개선에 미치는 효과를 연구하기 위한 목적으로 구성되어졌습니다.

응답하신 내용은 오직 학문적인 목적 이외에 결코 어떠한 용도로도 사용되지 않으며, 통계로 일괄 처리되므로 개인적인 비밀보장을 약속드립니다.

귀하께서 느끼신 그대로 답변해 주신다면 대단히 감사하겠습니다. 아울러 바쁘신 와중에도 설문에 응해 주셔서 더욱 감사드리며, 하시는 모든 일에 행복이 함께 하시길 기원합니다.

2013년 3월

용인대학교 대학원 물리치료학과

박사과정 김 희 경

연령		신장		체중	

귀하가 연구 후 느끼는 만족도를 알아보기 위한 내용입니다.

1. 피부의 수분상태가 좋아졌다고 생각하십니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

2. 피부의 유분상태가 좋아졌다고 생각하십니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

3. 피부의 탄력이 증가됨을 느끼셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

4. 모공이 줄어든 느낌을 받으셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

5. 피부의 각질이 감소됨을 느끼셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

6. 주름이 연해졌다고 생각하십니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

7. 피부색이 밝아짐을 느끼셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

8. 피지분비가 감소됨을 느끼셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

9. 피부가 부드러워짐을 느끼셨습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 그렇다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다