

마이크로 버블과 컬러 반응에 따른 족욕 효과 분석

Effect on Micro-bubbles and the Color stimulation during Footbath

*이주나¹, #권대규², 유미³, 김경태²

*J. N. Lee¹, #T. K. Kwon(biokwon10@chonbuk.ac.kr)², M. Yu³, K. T. Kim²

¹전북대학교 헬스케어공학과, ²전북대학교 바이오메디컬공학부,

³(사)전북대학교 자동차부품·금형기술혁신센터

Key words : Micro Bubble, Foot-bath, Color Light Therapy

1. 서론

마이크로버블은 모공보다 작은 50 μ m 이하의 초미세 기포로 짧은 시간에서의 압축과 파괴의 연쇄 반응을 반복하여 기체 용해효과, 자기 가압효과, 대전효과 등의 물리·화학적 특성을 가지고 있어 수중에서 압력에 의해 축소되며 다양한 에너지와 순간적인 열을 만들어 모세혈관을 확장하고 마이크로 버블입자들이 피부 속으로 침투해 마사지와 세정작용 등을 하게 된다[1]. 컬러 테라피(Color Therapy)는 ‘컬러’와 ‘테라피’의 합성어로 색의 에너지와 성질을 이용해 심리치료와 의학에 활용하는 요법이다[3]. 이 요법을 이용하되 컬러라이트를 이용해 보다 효과적인 효율을 전달하려 컬러 라이트 테라피(Color Light Therapy)를 이용해 스트레스를 완화시키고 삶의 활력을 되찾는 요법으로 인체의 각 부위에 상응하는 색상들을 도입시키는 기술을 비롯해 광범위한 분야를 포함한다. 본 연구에서는 족욕 중 마이크로 버블과 컬러를 이용하여 자극을 제시했을 때 보온감과 쾌적감에 대한 인체 영향 평가를 실시하였다.

2. 실험방법

본 연구에서 사용된 족욕기는 귀뚜라미회사의 제품인 건강 각탕기(SHF-M850)를 사용하였다. 입욕 최대 깊이가 34cm, 온도조절 기능과 발바닥 지압기가 내재되어 있어 다양한 사용이 가능하다.

마이크로 버블 발생기는 순수로 회사의

HBP-109HP 를 사용하였고 분당 10L 의 버블 발생이 가능하며 버블이 과열하며 시속 400km 의 초음파가 미세진동을 일으켜 마사지 효과와 세정효과가 탁월하다. 또한 필립사의 컬러라이트 미니 LED 는 256 가지의 색상이 지원되는 램프로 접촉식 컬러 휠로 색을 선택하여 직관적 사용이 가능하다.

족욕 시간은 15 분으로 물의 온도는 38 \pm 0.5 $^{\circ}$ C, 실내온도 20~23 $^{\circ}$ C, 습도 24~30%의 실내 환경에서 실험 수행하여 일반족욕과 마이크로 버블 비교와 각 족욕시 백색, 적색, 청색, 녹색에 따른 비교를 살펴보았다. 피험자는 신체건강한 청년층 6 명(연령 : 22.6 \pm 2 세, 신장 : 173.9 \pm 3 cm, 체중 : 62.2 \pm 10 kg) 을 대상으로 외부의 노이즈에 의한 영향을 최소화 할 수 있는 실험환경(방음, 암실)을 구축하고 구비된 실험복으로 갖추도록 하였다.

보온감 평가 항목에 관하여 족욕 전부터 족욕 후 15 분 경과 시에서 3 분단위로 총 5 번 적외선 체열카메라 (Thermovision 570, AGEMA Inc. SWEDEN)를 사용하여 양 손등, 무릎, 장딴지, 발등의 피부 표면 온도 분포 상태를 평균화 산출하였다. 쾌적감 평가 항목에 관하여 족욕 전, 족욕 후 3 분단위로 MP100W(BIOPAC Sys Inc. USA)을 사용하여 심전도(ECG)를 측정하였다. 측정된 심전도는 HRV 를 추출하였으며 HF/LF 를 계산하여 자극전과 자극 동안의 자율 신경계의 영향을 분석하였다[2]. 또한 Fp1, Fp2, F3, F4 의 위치에서 뇌파(EEG)를 측정하여 α 파와 β 파의 비율 분석하였다.

3. 결과

Fig. 1 은 보온감 지속 효과에 관하여 왼손 등에서 적외선 체열을 촬영하고 분석한 결과이다. 일반 족욕과 마이크로 버블 족욕 비교 분석 결과, 마이크로 버블 족욕이 체열 보온에 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 나타났다. 피부 온도 상승폭이 적색 조명을 비추고 족욕할 때가 체열이 증가하는 것을 볼 수 있었다.

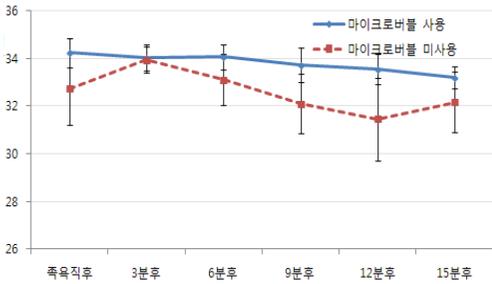


Fig. 1 Surface temperature in left hand on Red LED light and micro-bubble stimulation during footbath

쾌적감에 관하여 심박변이도(HRV)와 뇌파(EEG)를 분석한 결과, Fig. 2 에서 처럼 족욕전 보다 족욕후에 교감신경이 발현됨으로 심신의 이완 효과를 가져옴을 확인하였고, 적색조명이었을 때 효과가 더 좋았다.

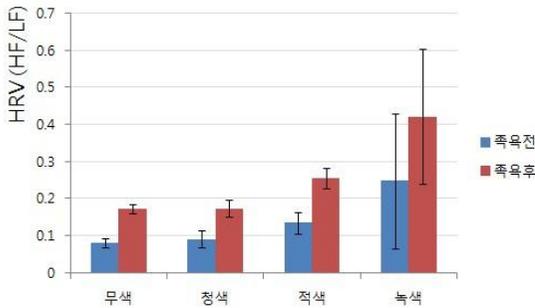


Fig. 2 HRV of various color LED light with micro-bubble stimulation during footbath

Fig. 3 에서처럼 α 과 β 과의 비율 분석 결과, α 과의 비율이 족욕 전보다 높아져 청색에서 마이크로 버블 욕이 안정감을 주는 것으로 분석하였다.

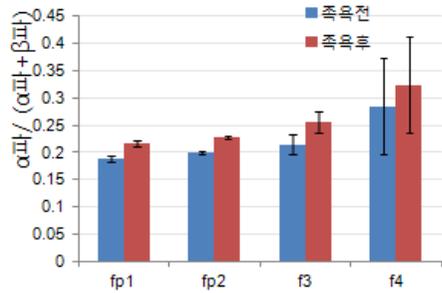


Fig. 3 EEG analysis of various color LED light with micro-bubble stimulation during footbath

4. 결론 및 고찰

본 연구에서는 족욕의 효과를 극대화시킬 수 있는 마이크로 버블과 컬러 조명을 이용하여 족욕 전, 후의 인체 반응을 평가하였다. 족욕시 마이크로 버블을 이용하면 보온감이 상승하는 것을 확인했다. 족욕시 조명을 이용하여 다양한 효과를 얻을 수 있는데 적색 조명은 보온감 상승효과를 볼 수 있고, 청색과 녹색은 쾌적감을 증가시키는 것을 알 수 있었다.

후기

이 논문은 2011년도 중소기업청의 중소기업기술혁신개발사업(과제번호:S1072062)의 지원을 받아 연구가 수행되었습니다.

참고문헌

1. 정태수, 구정인, 김정화, "마이크로 버블의 생리적 효과에 관한 연구," 한국피부미용향장학회지, 4(2), 103-110, 2009.
2. 정우석, "색채 조명 자극에 대한 인체 반응에 관한 연구," 감성과학, 7(4), 51-56, 2004.
3. 양현주, "컬러테라피를 활용한 아동의 심리치료 프로그램연구," 서울교육대학교 교육대학원 초등교육학과 초등미술교육전공, 2010.