

마이크로 버블을 이용한 족욕에서의 고령자 인체 반응 평가

Evaluation of Physiological Response in the elderly during Foot-bath using Micro Bubble

¹이주나*, ²유미, ³김경태, ⁴진배동, ⁵최병숙, ³권대규

¹전북대학교 헬스케어공학과, ²사)전북대학교 자동차부품·금형기술혁신센터, ³전북대학교 바이오메디컬공학부, ⁴㈜세비앙, ⁵전북대학교 생활과학대학 주거환경학과

Key words: Micro Bubble, Foot-bath, Physiological Response

1. 서론

마이크로 버블은 $50\mu\text{m}$ (100 만 분의 1m) 이하의 미세 기포로서 기체 용해 효과, 자기 가압 효과, 대전 효과 등의 물리화학적 특성을 가진다. 이 특성을 응용하여 살균 및 세정기능에 사용할 수 있고, 수중에서 압력에 의해 축소되며 다양한 에너지와 순간적인 열을 만든다. 순간적으로 발생하는 열은 모세혈관을 확장하고 이 마이크로 입자들이 몸 속 깊숙이 침투해 마사지와 세정작용 등을 하게 된다. 마이크로 버블의 여러 가지 효능에는 세정작용이 있는데 이는 마이크로 버블이 피부와 접촉하게 되면 자연스럽게 피부에 흡착하는 성질을 갖고 있어 쉽게 모공 속으로 빨려 들어간다. 모공 속으로 들어간 기포는 미세한 진동과 초음파를 발생시켜 각종 노폐물과 각질을 제거해서 모공 밖으로 배출 시킨다. 노폐물이 제거되고, 산소의 유입이 원활한 모공은 피부노화 방지 및 각종 피부질환에 탁월한 효과를 가져오게 한다(정태수 외, 2009).

2. 연구목적

족욕은 스파나 반신욕과는 달리 더욱 간편하고 탈의가 적으며 단시간에 관리할 수 있어 바쁜 직장인들과 거동이 불편한 노인 분들에게는 쉽고 부담 없이 관리할 수 있지만 유행 정도로 그쳐 아직 그 자세한 효과나 객관성을 다룬 연구 자료가 미비한 실정이다. 따라서 족욕을 효율적으로 활용하기 위해 마이크로 버블이라는 산소포화 미세 기포를 이용하여 보온감, 쾌적감 그리고 수분감의 인체반응 평가를 하려한다.

3. 실험 방법

본 연구에서 사용된 족욕기는 깊이가 34cm 이고 온도조절기능이 있는 건강 각탕기(귀뚜라미홈시스, SHF-M850)를 사용하였다. 또한 10ℓ/min 의 버블 발생이 가능한 마이크로 버블 발생기(순수로, HBP-109HP)를 사용하였다.

족욕 시간은 총 15 분으로 물의 온도는 $38\pm 0.5^\circ\text{C}$, 실내온도 $20\sim 23^\circ\text{C}$, 습도 24~30%의 실내 환경을 통제하였으며, 일반 족욕과 마이크로 버블 족욕을 비교하여 살펴보았다. 피험자는 심장질환 및 피부질환이 없는 노년층 6 명(연령: 68 ± 4 세, 신장: 163.7 ± 4 cm, 체중: 62 ± 6 kg)을 대상으로 구비된 실험복으로 갖추어 실험을 수행하도록 하였다.

보온감 평가 항목에 관하여 족욕 전부터 족욕 후 15 분 경과 시에서 3 분단위로 적외선 체열카메라(Thermovision 570, AGEMA Inc., Sweden)를 사용하여 양 손등, 무릎, 장딴지, 발등의 피부 표면 온도 분포 상태를 평균 산출하였다. 보습효과 항목에 관하여 수분측정기(MY808S, Scalar Inc, Japan)를 사용하여 족욕 전부터 족욕 후 15 분 경과 시까지의 각 3 분마다 옆구리, 등, 무릎 뒤, 발등의 표피층 수분량을 평가하였다. 쾌적감 평가 항목에 관하여 족욕 전, 족욕 후 3 분단위로 MP100W(BIOPAC Sys Inc. USA)을 사용하여 심전도(ECG)를 측정하였다. 측정된 심전도에서 HRV 를 추출하였으며 HF/LF 를 계산하여 자극전과 자극 동안의 자율 신경계의 영향을 분석하였다(정우석, 2004). 또한 Fp1, Fp2, F3, F4 의 위치에서 뇌파(EEG)를 측정하여 α 파와 β 파의 비율 분석하였다.

4. 결과

그림 1 은 보온감 지속 효과에 관하여 왼손 등에서 적외선 체열을 촬영한 후 족욕 전과 족욕후를 비교한 체열 변화 결과이다. 일반 족욕과 비교 분석 결과,

마이크로 버블 족욕이 체열 보존에 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 나타났다.

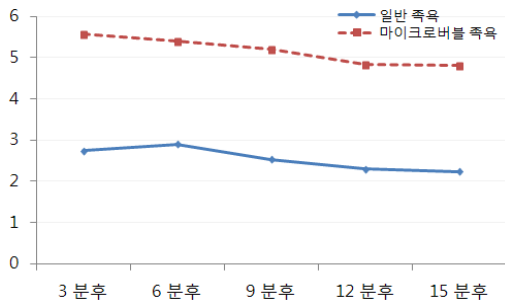


그림 1. 보온지속평가 : 왼손에서의 적외선 체열 족욕 전과 족욕후를 비교한 체열 변화 결과

마이크로 버블 기능의 보습효과 항목에 관하여 그림 2 는 왼쪽 발등 부위에서 족욕 전, 후와 족욕 후 3 분마다 측정된 결과들을 족욕 직후와 비교하여 나타내었는데, 일반 족욕에 비해 마이크로 버블 족욕일 때 피부 수분감 유지에 긍정적인 효과를 확인할 수 있었다.

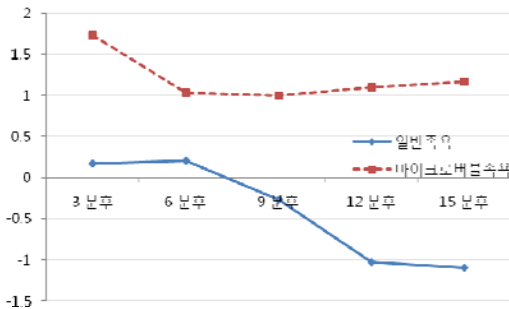


그림 2. 보습 평가: 왼쪽 발등에서의 족욕 전과 족욕 후의 피부 수분도를 비교한 수분량 변화 결과

쾌적감에 관하여 심박변이도(HRV)와 뇌파(EEG)를 분석한 결과, 그림 3 에서 처럼 족욕전 보다 족욕후에 부교감신경이 발현됨으로 심신의 이완 효과를 가져옴을 확인하였다.

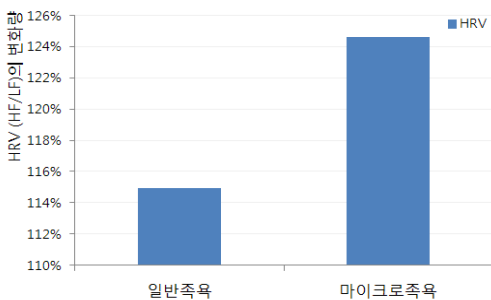


그림 3. 쾌적도 평가: 족욕 전과 족욕 후를 비교

분석하여 나타낸 HRV의 변화량

그림 4 에서처럼 α 과 β 파의 비율 분석 결과, α 파의 비율이 족욕 전보다 높아져 마이크로 버블 욕이 안정감을 주는 것으로 분석하였다.

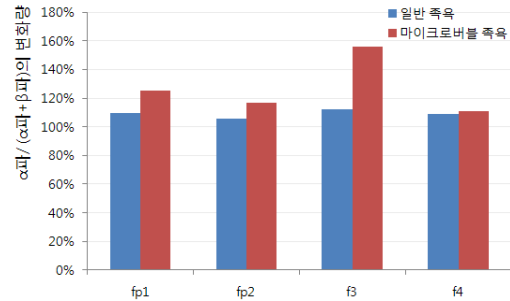


그림 4. 쾌적도 평가: 족욕 전과 족욕 후를 비교 분석하여 나타낸 뇌파의 변화량

5. 결론 및 고찰

본 연구에서는 족욕의 효과를 극대화시킬 수 있는 마이크로 버블을 이용하여 고령자를 대상으로 족욕 전후의 보온지속, 보습, 쾌적감을 평가하였다. 마이크로 버블 족욕 효과에 대한 피부 표면 온도, 뇌파, 표피 각층 수분량 분석 결과로부터, 마이크로버블을 이용한 족욕이 일반 족욕에 비해 고령자에게 쾌적감 및 심리적 안정감을 향상시키고, 피부의 보습능력이 지속되는 효과를 확인하였다.

5. 후기

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

참고문헌

정태수, 구정인, 김정화 (2009). 마이크로 버블의 생리적 효과에 관한 연구. *한국피부미용향장학회지*, 4(2), 103-110.
 정우석 (2004). 색채 조명 자극에 대한 인체 반응에 관한 연구. *감성과학*, 7(4), 51-56.