

초음파진단시 초음파 전파매질의 유용성에 관한 연구

A Study on the Effectiveness of Diagnostic Ultrasound Transmission Media

이혜남, 임청환*

원광보건대학교 방사선과, 한서대학교 방사선학과*

Hye Nam Lee, Cheong-Hwan Lim*

Dept. of Wonkwang Health Science University,
Dept. of Health Care Hanseo University*

요약

초음파 전파 매개물은 초음파의 손실 없는 투과력을 위한 1차적인 목적 이외에 피부위에서 탐촉소자의 부드러운 이동을 위한 부가적인 목적이 있다. 본 연구는 제형이 다른 진단초음파 전파매질이 갖는 피부 윤택성, 피부 보습성, 건조속도 등의 초음파 매개물의 특징을 측정하고 비교하였다. 마찰계수는 점도가 높을수록 높았으며 제제의 건조속도는 고분자 수화젤이 가장 높았다. 오일 함유량이 많을수록 수분증발이 나타나지 않았다. 피부수분함량에서는 저점도 에멀전이 높은 수분함량을 나타냈으며 수분함량 감소 정도가 가장 완만히 나타났다. 오일성분을 적절히 사용한 에멀전 형태의 초음파 전파매개물은 피부 보습효과, 피부 유연작용의 피부 건강측면과 피부-탐촉소자간의 피부 윤택성면에서 효과적인 제형임을 알 수 있었다.

I. 서론

초음파 산업은 이미 상당부분 범용화가 진행되고 있는 산업으로 단순한 “진단”영역에서 벗어나 스크리닝(Screening)-예방(Prevention)-진단(Diagnosis)-치료(Treatment)-관리(Follow)로 이루어지는 일련의 의료서비스 전체영역으로 넓혀지고 있다[1],[2]. 초음파 전파 매개물은 초음파의 손실 없는 투과력을 위한 1차적인 목적 이외에 피부위에서 탐촉소자의 부드러운 이동을 위한 부가적인 목적이 있다[3],[4]. 현재 임상센터에서 일반적으로 이용되고 있는 제형은 물성분이 높은 수용성 젤 형태로 실제 피부 이물감을 호소하는 수검자가 있으며 이로 인하여 검사 종료 후에는 젤을 닦아내기 위한 인력 및 경제적 손실이 가중되고 있다. 또한 검사 중에 매개물질이 쉽게 증발 되면서 검사에 필요한 양이 많아지고, 중간에 덧발라야 하는 경우도 있다. 급격히 발전하고 있는 초음파 의료장비와 비교하여 초음파 전파매개물에 대한 전문적인 연구는 매우 미비하다. 특히 매개물의 성분형태에 관한 제형연구는 해외 문헌에서도 찾아보기 힘들다.

이에 본 연구에서는 초음파 전파매질에 대하여 수분증발력 및 수분보유력, 마찰력 같은 초음파 전파매질의 특성을 조사하였으며 성분형태별로 체계적으로 분류하여 제시하였다. 건강하고 쾌적한 웰빙 초음파 검사문화를 위한 새로운 초음파 전파매개물의 기초 자료로 활용하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

현재 임상에서 사용하고 있는 고분자 수화젤 형태의 E 젤(세니피아, 한국)과 EKG 검사용 saline S젤(과커, 미국)을 각각 #1, #2로 명하였다. 일반적 구성비에 따라 제조된 고분자 수화젤 제제를 #3으로 명하고, #3을 기준으로 점증제 비율이 높은 수화젤을 #4, 보습제 비율이 높은 수화젤을 #5로 명하였다. O/W 에멀전 제제에서 물 함량보다 오일 함량이 낮은 저점도 에멀전을 #6, 물 함량보다 오일 함량이 많은 크림타입의 고점도 에멀전을 #7로 명하였다. 물성분이 없는 오일젤 제제는 #8로 명하였다.

2. 연구방법

2.1 마찰계수 측정

마찰계수 측정방법으로 Friction Meter(JAC Montrol, Korea)를 이용하여 제제 약 0.4g을 가로 2.7cm, 세로 12cm의 인조가죽 위에 도포하고 추를 얹어 50mm를 수평으로 이동시키면서 그 때 걸리는 저항값을 측정하였다. 각각의 제제에 대하여 3회를 측정한 후, 평균값을 마찰계수(MIU)로 정하였다.

2.2 수분증발에 따른 증발속도 측정

수분증발량 측정방법으로 Sartorius MA 100(Sartorius,

Germany)을 이용하였다. 알루미늄 접시에 제제 0.2g을 고르게 도포한 후 40℃에서 방치하여 수분증발에 따른 무게변화를 2분 간격으로 20분 동안 측정하였다. 같은 조건에서 3회 측정하여, 평균값을 증발속도로 정하였다.

2.3 피부 수분함량 측정

각 제제의 보습특성을 측정하기 위하여 피부수분함량 측정장치인 Corneometer CM 820(Courage - Khazake, Koln, Germany)을 이용하였다. 건강한 성인 남·여 3명을 대상으로 항온 항습실(23℃, 상대습도 50%)에서 30분 이상 안정을 취하게 한 후, 피시험자의 하박부에 일정영역을 표시하여 제제를 도포하기 전과 도포 후의 시간에 따른 수분량을 측정하였다.

2.4 통계분석

측정된 자료는 IBM SPSS Statistics WIN(ver 22.0) 통계프로그램을 이용하여 이원배치분산분석을 실시하였다. 제제의 형태와 시간을 독립변수로 선정하여 종속변수인 수분증발속도와 피부의 수분 보유능에 대한 영향이 통계적으로 의미가 있는지 알아보았다. 사후 검증으로 Duncan's multiple comparison test를 이용하였고, 통계량의 유의 수준은 $p < 0.05$ 이하로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 마찰계수

E젤 #1의 마찰계수는 8.1로 나타났고, 저점도 에멀전 #6은 8.4, 점도가 매우 높은 크립타입 에멀전 #7은 15.8로 가장 높게 나타났다. 자체 제조한 3가지 타입의 고분자 수화젤의 평균 마찰계수는 약 8.1로 기성품 E젤과 유사하였다. 오일젤 #8의 마찰계수는 10.3으로 나타났고 에멀전은 오일의 함유량이 높을수록 마찰계수가 크게 나타났다. EKG saline S젤 #2의 마찰계수는 11.2로 나타났다.

2. 제제의 증발량에 따른 증발속도

수화젤 제제는 다른 형태의 제제에 대하여 수분의 증발속도가 빠르게 나타났다. 기성품 E젤 #1의 수분증발속도가 가장 빠르게 나타났고 오일젤 #8은 건조에 따른 손실이 거의 없는 것으로 나타났다. EKG saline 젤 #2, 보습제가 다량 함유된 고분자 수화젤 #5, 저점도 에멀전 #6은 유사한 정도의 낮은 건조 감량 속도를 보였다.

3. 피수 수분함량

저점도 에멀전 #7과 수화젤 제제는 모두 도포 5분 후

에서 수분함량이 최고에 달했으며, 이후 감소하는 경향을 보였다. 수화젤 #3은 8종류의 제제 중 검사가 종료될 때까지 가장 높은 수분함량을 나타냈으며, EKG saline 젤 #2은 5분 후 최대치였던 수분함량이 가장 급격히 떨어지는 특성을 보였다. 저점도 에멀전 #6은 도포 15분 후 수분함량이 수화젤 #3과 유사한 정도의 높은 수분함량을 나타냈으며 수분함량 감소정도가 가장 완만히 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 진단초음파의 제형이 다른 초음파 전파매개 물에 대하여 피부 윤향성, 피부 보습성, 제제 건조속도 같은 초음파 전파매질의 특성을 측정하였다. 피부 윤향성을 알아보기 위하여 측정한 마찰계수는 고점도 에멀전에서 가장 높았으며 제제의 건조속도는 고분자 수화젤이 가장 높았다. 피부의 보습특성 측정에서는 저점도 에멀전이 높은 수분함량을 나타냈으며 수분함량 감소 정도가 가장 완만히 나타났다. 물과 오일이 적절히 함유된 에멀전 형태의 초음파 전파매개물은 피부 보습효과 및 피부 유연작용의 피부 건강측면과 피부-담촉소자간의 피부 윤향성면에서 효과적인 제형임을 알 수 있었다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 데이코편집부, 차세대 이료기기 시장 개발동향과 사업전망, 데이코, 2014
- [2] 송병기, "의료기기 산업의 현주소-의료용 초음파 기기 기술동향", medical observer, vol.0, 2014
- [3] Sang Jin Shin, "Principle and Comprehension of Ultrasound Imaging", J Korean Orthop Assoc, Vol. 48, pp.325, 2013
- [4] S.G. mesohoryanakis, "A study on multiphase composites for acoustic inhomogeneous impedance matching layers", J.Bulgarian Physics, Vol.26, No.1/2, pp.53-64, 1999