

지질다당류와 자성비드가 섞인 염색액으로 처리된 프리모관의 자기장 반응 특성 연구

이혜리¹, 홍예지², 하예은³, 김지영⁴, 노영일¹, 노민석¹, 강석윤⁵, 이상석^{1,*}

¹상지대학교 보건과학대학 한방의료공학과, ²한외과대학 한의학과, ³이공과대학 생명과학과, ⁴생명자원과학대학 동물생명공학과, ⁵한국한의학연구원 의료연구본부 침구경락연구그룹

I. 서론

기(氣)의 통로인 관의 실체를 존재한다는 관점에서 볼 때, 사람의 몸을 살아 움직이게 하는 가장 중요한 것 두 가지는 기와 혈액이라고 알려져 있다. 그 중 혈액은 혈관을 통하여 우리 몸 구석구석을 돌아다니면서 맑은 공기와 충분한 영양소를 세포에 공급하고 묵은 찌꺼기를 몸 밖으로 버리는 작용을 한다. 이렇게 눈으로 볼 수 있는 피가 혈관을 통하여 운행되듯이 보이지는 않지만 실재하는 기로 흘러다니는 길을 경락이라고 하며, 2010년부터는 세계과학계에서 공인된 의학용어인 프리모 순환시스템(PVS; Primo Vascular Circular System) 또는 프리모시스템으로 불리 운다.

현재 밝혀지고 있는 프리모시스템은 혈관과 림프관과 심장 내강에 존재하는 내 프리모체계, 주로 내장의 표면에 분포하고 있는 내외프리모체계, 혈관이나 신경을 따라 달리고 있는 외프리모체계, 그리고 신경 조직에 분포하고 있는 프리모체계 등 4가지로 구성되어 있다. 본 연구는 4가지 프리모체계 중 가장 잘 관찰되는 림프관내의 프리모관을 택하였다. 실험실 동물로는 뉴질랜드 2 kg의 토끼(rabbit)를 충청북도 음성에 소재한 대한바 이링크 회사로부터 공급 받았다. 실험동물에 대한 해부실험은 2014년에 승인된 상지대학교 동물윤리규정을 따 랐다. 해부 실험에 사용된 토끼들은 줄레틸과 렘폰을 사용하여 근육에 주사하여 마취시켰다. 모든 해부과정들 은 일반적인 마취환경 내에서 이루어졌다. 깊은 마취상태에서 토끼의 복부를 절개 오픈하고, 복대정맥과 장골 주위에 있는 림프관내 프리모관을 채취하여 생리식염수(PBS; Phosphate Buffered Saline)에 담아 자기장에 따른 프리모관의 운동 상태를 연구하였다.

II. 실험결과 및 고찰

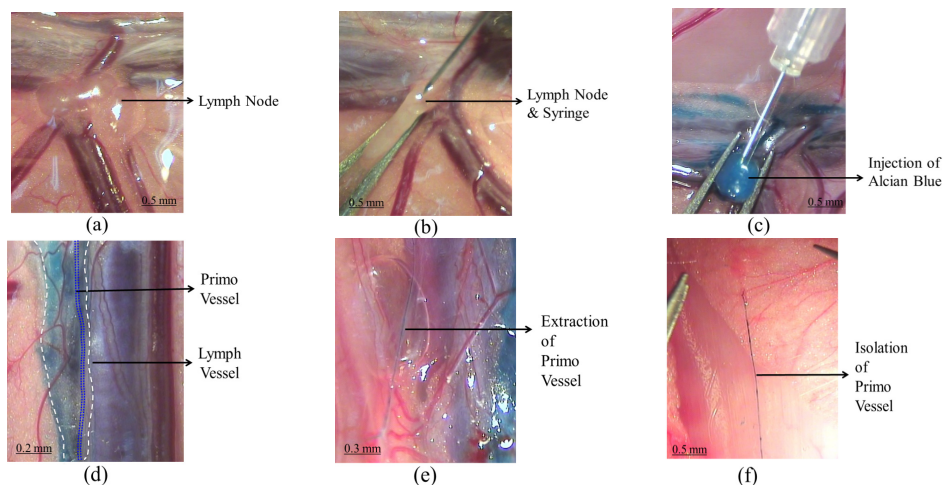


Fig. 1

복대정맥 부근의 림프절에 주입할 알시안블루(Alcian blue) 염색액에 1 ml 당 50 mg의 양으로 있는 1 μm의 초상자성체 자성비드(Co-Si-OH)가 고르게 혼합시켰다. Fig. 1(a)과 1(b)처럼 복대정맥의 부근의 가장 큰 림프절을 찾아 주사기를 조심스럽게 찌른다. Fig. 1(c)는 자성비드와 혼합된 염색액을 림프절에 주입한 후 순식간에 염색액

이 림프관을 통하여 퍼져나간 모습이다. Fig. 1(d)는 림프관의 염색액이 수분의 시간이 지난 후 대부분 림프액이 관을 따라 흘러가면서 염색액도 서서히 묻어지면서 림프관내에 프리모관에 염색된 것만 남게 된 것을 보여준 것이다. 관다발 구조 특성을 가지고 있는 프리모관의 벽에 염색액은 붙어있는 상태로 림프액이 흘러가는 가운데 프리모관의 형태를 유지하면서 그대로 남게 된다. 이로써 림프관 내의 떠있는 상태로 프리모관의 존재를 염색된 상태로 존재함을 쉽게 관찰할 수 있다. Fig. 1(e)와 1(f)는 염색된 프리모관을 조심스럽게 채취한다. 이러한 실험과정을 거쳐서 분리된 프리모관은 림프관과 함께 붙어서 있게 되어 PBS에 담긴 시료함에 보관하게 된다.

본 연구에 사용된 200 μg 의 리포폴리사카라이드 염증 프리모 혈관의 생물학적 효과 연구 결과와 실험방법은 향후에 정상상태와 질병상태 일 때의 프리모관 기능을 설명하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 판단한다. Fig. 2은 리포폴리사카라이드 염증을 유발 한 후 토끼의 대정맥의 지역에서 복부 림프 혈관의 광학 현미경 이미지를 보여 주는 것이다. Fig. 2(a)는 림프관내에 촬영된 프리모관의 샘플은 광학 및 형광 현미경으로 관찰된 모습을 보여주는 것이다. Fig. 3(b)의 삽입된 그림에 나타난 것과 동일한 시편의 확대된 광학 현미경 사진이다. Fig. 2(c)는 Alcian Blue로 염색된 림프관에 떠있는 프리모관의 다발 같은 모양을 나타낸 것이다.

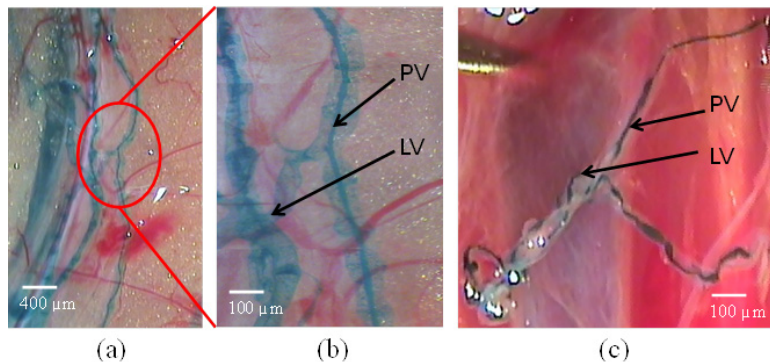


Fig. 2

Fig. 3의 자성비드와 혼합된 알시안블루액에 염색된 프리모관을 자기장 측정시스템을 사용하여 인가한 전자석으로부터 나오는 80 G 정도 자기장하에서 혹은 영구자석 표면에서 1 kOe 이상의 자기장에 영향을 받아 프리모관의 휘어지는 반응 특성을 관찰하였다.

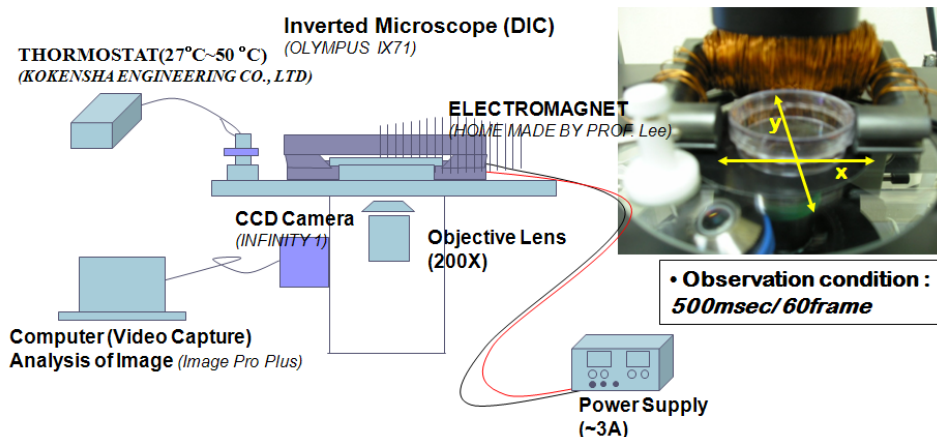


Fig. 3

III. 참고문헌

- [1] Do-Young Park, Hye-Rie Lee, Min-Suk Rho, and Sang-Suk Lee, "Effective Isolation of Primo Vessels in Lymph by Using Sound and Ultrasonic Wave Stimulation Before Anatomy", Journal of Acupuncture and

Meridian Studies 7(6):298-305 (2014).

[2] Sang-Suk Lee, “Motion Property of Biomolecule Sanals of Primo Vascular System under Magnetic Field”,
Journal of Acupuncture and Meridian Studies 6(6):293-297 (2013).

[3] Young-II Noh, Yeong-Min Yoo, Ran-Hyang Kim, Ye-Ji Hong, Hye-Rie Lee, Min-Suk Rho, and Sang-Suk
Lee, “Observation of a Long Primo Vessel in a Lymph Vessel from the Inguinal Node of a Rabbit”,
Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine ID429106;1-5 (2013).

IV. 감사의 글

이 논문은 한국한의학연구원의 지원을 받아 수행하고 있는 2015년 KIOM학부생연구프로그램(URP)에 대한
연구결과입니다.