

프리모 시스템 내 생체분자 산알의 낮은 정자기장 효과 특성 연구

The Low and Static Magnetic Field Effects on The Motion of Biomolecule Sanals inside Primo Vascular System

최종구^{1*}, 유명민², 소광섭³, 이상석^{1,4}

¹상지대학교 대학원 동서의료공학과, 강원도 원주시 우산동, 220-702

²연세대학교 보건과학대학 의공학부, 강원도 원주시 매지리 연세대길, 220-710

³서울대학교 차세대융합기술원 나노프리모연구센터, 경기도 수원시 영통구 의의동, 443-270

⁴상지대학교 보건과학대학 한방의료공학과, 강원도 원주시 우산동 220-702

I. 서 론

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 부른다. 경락에 기가 원활히 소통되면 건강한 것이고 어느 부위에서 막히면 통증이 생겨 건강하지 않은 것이 되며, 아예 멈추어 버리면 죽었다고 하는 것이다. 이러한 기의 통로를 따라 생체정보를 전달하는 생체분자로써의 운반자를 산알(Sanal)이라고 정의한다.

생체분자인 산알과 밀접한 연관성이 있는 경락의 실체를 규명하는데 있어서 산알의 기초물성 연구가 보다 과학적 도구를 이용하여 재 발굴되고 재조명되어야 할 것이다. 중장기적인 관점에서 볼 때, 생체분자의 산알에 대한 기초물성 연구가 속히 이루어진 후에야 분자생물학적 측면과 한의학적 측면에서 심도있게 학문적인 융합 연구가 필요하게 될 것이다. 따라서 산알의 자기적 특성을 상세하게 규명하는 것이 한의학에서 경락의 실체를 푸는데 매우 필요한 요소일 것이다.

산알의 결맞음 운동에 의해 생체광자가 생성됨이 이미 과학적인 근거를 갖고 실체화되어 있기 때문에 산알은 반드시 자기적 특성을 내포하고 있다는 것으로 판단된다. 본 연구는 경락순환계의 산알 실체와 순환계 내에서 결맞음 운동 모습을 광학 현미경 사진으로 얻어 발표한 국내 연구진의 도움으로 습득한 해부학적 기술로 크기가 0.8~2.0 μm 인 산알을 채취하고 그 산알운동의 물성 중 하나인 100 G 이하의 정자기장 효과의 특성을 관찰하였다.

II. 실험방법

현재 밝혀지고 있는 프리모시스템은 혈관과 임파관과 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 관찰되며 많은 산알을 포함하고 있는 토끼 내장의 표면에 분포된 소체를 택하였다. 실험실 동물로는 뉴질랜드 2 kg의 토끼(rabbit)를 국내 서울에 소재한 회사로부터 공급 받았다. 실험용 토끼는 23 °C의 온도와 60 % 상대습도를 일정하게 조절되는 항온항습실에 갇히게 한 상태로 밝음과 어둠을 12시간씩 주기적으로 반복되도록 빛을 인가하였다. 실험동물은 어떤 구속 없이 자유로 물과 먹이를 먹도록 하였고, 돌봄에 최적한 상태로 1996년에 제정된 서울대학교 실험동물 윤리규정을 따랐다. 해부 실험에 사용된 토끼들은 우레탄 1.5 g/kg을 복막에 주사하여 마취시켰다. 모든 해부과정들은 일반 적인 마취환경 내에서 이루어졌다. 깊은 마취상태에서 토끼의 복부를 절

개 오픈하고, 복 부 피부 표면에서의 혈관과 흉부를 기관의 표면 위로 피의 흐름을 최소화하기 위해 그래프로 조였다. 후대정맥과 장골 주위에 있는 림프관을 연구하였다. 해부 수술중 건조함을 방지하기 위해 PBS(Phosphate Buffered Saline, pH7.4,Introgen, USA)를 사용하였다.

Fig. 1 사진은 토끼 대장인 장기 표면에 붙어서 흰색 줄기를 이루는 프리모관을 핀셋 양쪽으로 프리모관 들어 올린 상태 보여 주고 있다. 핀셋 아래쪽으로 관의 굵기가 큰 것이 바로 산알이 다량으로 몰려있는 소체 부분이라 볼 수 있다. 소체 내에 약 1 μm 정도 크기의 많은 산알이 존재하고, 프리모관을 되도록 길게 장기로부터 미세가위를 이용하여 분리시켰다.

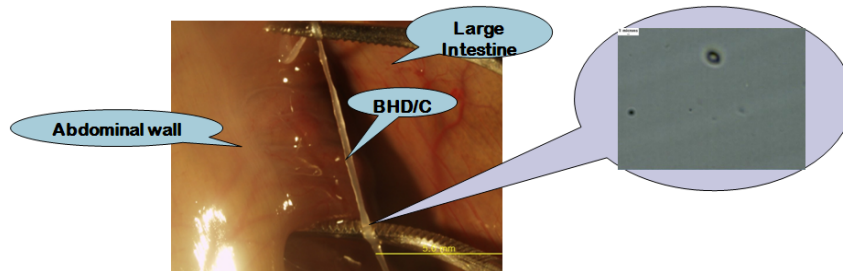


Fig. 1. Experimental conditions : Laboratory Animal - New Zealand 2kg rabbits, Isolation of Primo-ducts and corpuscles - Surface of the internal organs, Observation Temperature : 38 °C, Medium used to prevent from drying - PBS(Phosphate Buffered Saline, pH7.4,Introgen, USA).

III. 실험결과 및 고찰

잘려진 프리모 소체의 표면을 조심스럽게 터트려 분리된 산알들 모양의 특징은 Fig 2의 왼쪽의 측정시스템에서 관찰한 1 μm ~2 μm 크기의 원형 형태이다. 때로는 타원형 산알도 몇몇이 관찰되었다. 산알은 내부에는 DNA가 있고 RNA로 구성된 껍질부위로 둘러싸여 있다. 이 산알의 역할은 봉한관을 따라 흘러 다니며, 손상된 조직이나 세포가 있는 곳에 이르면 세포재생을 한다. 다시 말하면DNA로 구성된 산알이 세포로 화하기도 하고 또는 세포가 자체사멸(Apoptosis) 과정에서 산알로 된다는 것으로 알려져 있다. 세포핵에 의한 세포분열을 일부로 포함하는 더 큰 세포 생성사멸의 과정이 있다고 볼 수 있다. 산알은 세포학 및 유전학의 근본을 바탕으로 검증될 필요가 있다고 판단된다.

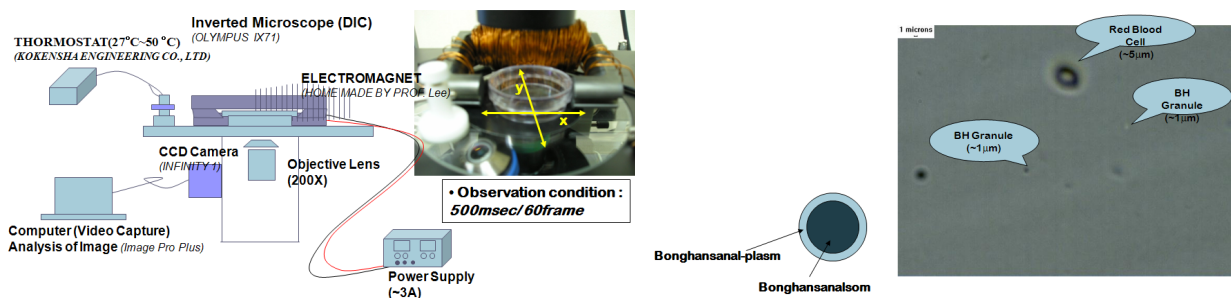


Fig. 2. Schematic sample measuring system included Petri dish, electromagnet, inverted microscope, and thermostat. Here is the observation of Sanals' mobility according to applied magnetic field.

Microcells so called “Sanals” exist inside of Primo system

Fig. 2의 왼쪽에 나타낸 시스템을 사용하여 측정된 80 G 이하의 정자기장하에서 산알운동 특성결과를 Fig.

3에 나타내었다. 현재로서는 데이터의 상세한 통계적인 처리가 필요하지만, 자기장이 20 Oe로 증가함에 따라 대체적으로 Y-축 방향보다 x-축 방향으로 감소하는 현상이 큼을 알 수 있다.

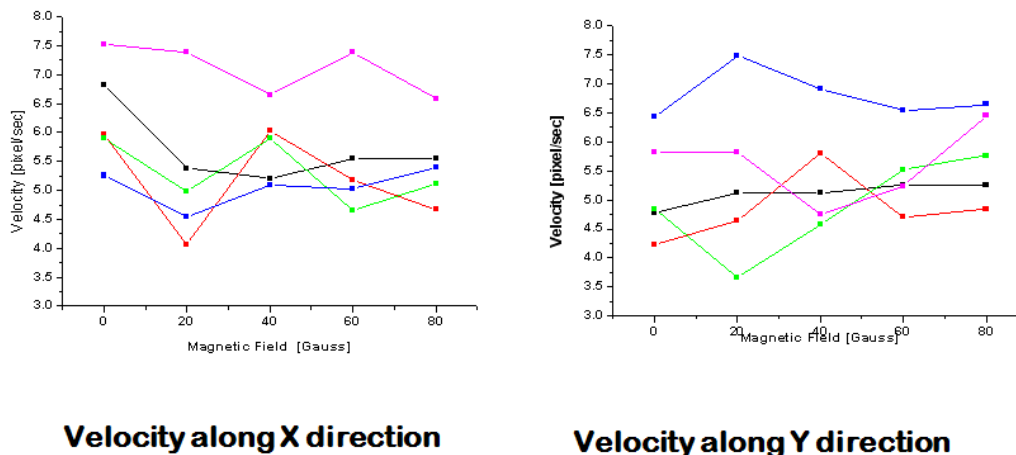


Fig. 3. Analysis of speed along the direction of magnetic field (X-direction) and speed perpendicular to the direction of magnetic field (Y-direction) under the low magnetic field of 80 Oe.

IV. 감사의 글

이 논문은 교육과학기술부 한국연구재단의 지원을 받아 수행하고 있는 2011년도 일반연구자지원사업 상반기 모험연구(2011-0007552)과제에 대한 연구결과임.

V. 참고문헌

- [1] Jung Sun Yoo, Hong Bae Kim, Nayoun Won, Jiwon Bang, Sungjee Kim, Saeyoung Ahn, Byung-Cheon Lee, Kwang-Sup Soh, *Molecular Imaging and Biology* 13, 471-480, (2011).
- [2] Jung Sun Yoo, M. Mossein Ayati, Hong Bae Kim, Wei-bo Zhang, and Kwang-Sup Soh, *PLoS ONE* 5(4) e9940 (2010)