경락경혈학회지 Vol.27, No.4, pp.49~57, 2010
Korean Journal of Acupuncture

부항자극에 대한 체표 경락·경혈의 생체에너지 변화 분석

김수병 · 이나라 · 김영대 · 임종현 · 송길수 · 정병조 · 이용흠

연세대학교 보건과학대학 의공학과

Analysis of Meridians Energy change by Cupping Stimulation

Soo-Byeong Kim, Na-Ra Lee, Young-Dae Kim, Jong-Hyeon Lim, Gil-Soo Song, Byung-Jo Jung, Yong-Heum Lee

Dept. of Biomedical Engineering, College of Health Science Oriental medical Engineering Lab, Yonsei University

Abstract

Objectives : The aim of this study is evaluation for significance of skin meridian-acupoints energy measurement system, and is verification of principle to measure the bio-ion charge on acupoints.
Methods : To check a correlation between the MEP(Meridian Energy Potential) and bio-electric charge condition, ten acupoints(left/right BL meridian : BL13, BL15, BL18, BL20, BL23) were chosen. Based on basic theory concerning the upward trend of the bio-electric charge by cupping therapy, we measured MEP change before and after 600mmHg(80kPa) Negative pressure stimulation using cupping.
Results : We could identify the correlation between MEP and the condition of bio-electric charge in acupoints. Also, we checked the balance or imbalance of left/right the MEP and unusual cases.
Conclusions : We confirmed significance of proposed principle and meridian energy measurement system.

Key words : bio-electric charge, MEP, Meridian energy, cupping

Ⅰ. 서 론

한의학은 Life energy(Qi)가 흐르는 통로인 경락(meridian)을 통하여 경혈과 장부가 연결되어있다는 경락학설을 기반으로 진단 및 치료를 이행하고 있다. 즉 경락이 인체의 전반적인 생리·병리학적 상태를 대변하며, 이를 외부로 표출하는 지점인 경혈에 침, 뜸, 부항 등 다양한 방법으로 시술하여 Life energy(Qi)를 제어함으로써 치료하고 있다[1-4].

· 교신저자 : 이용흠, 강원도 원주시 흥업면 매지리 234
연세대학교 보건과학대학 의공학과
Tel. 033-760-2920, Fax. 033-763-1953
E-mail: koaim@yonsei.ac.kr
· 투고 : 2010/11/11 심사 : 2010/12/08 채택 : 2010/12/13

그러나, 이러한 경락의 작용과 현상에 대한 객관적이고 정량적인 지표확립이 미흡한 상태이며, 기존의 경락·경혈에 관련된 많은 연구 동향을 살펴보면 피험자마다 오장육부의 상태가 다르고 경혈과 경락의 연계성에 대한 현상을 객관적으로 분석하기 어렵기 때문에 주로 치료의 수단으로써의 효과를 규명하는 연구가 다수이다. 이에 반면 경락과 경혈의 객관적인 상태 판별을 하고자 하는 노력이 다소 진행되어왔으며 그 중 대표적인 연구가 Reinhold Voll의 EAV(Electro-acupuncture According to Voll) 체계이다[5,6]. 이를 기초로 수행한 다양한 연구결과 인입전류에 대한 피부임피던스와 피부전도도를 측정하였을 시, 비경혈보다 경혈부위가 저항성분이

낮고 용량성분이 높은 곳이라는 비교적 일치하는 연구 결과가 보고되었다. 그러나 EAV 체계를 기반으로 보고된 대다수 연구는 일정한 측정압력으로 동시에 여러 부위를 자극하고 측정하기 어렵고, 압력 정도에 따른 측정 데이터의 재현성이 낮은 문제가 있다. 또한 EAV 체계를 비롯한 양도락 개념의 측정기기와 더불어 생체전기저항법[7](BIA, Bioelectrical Impedance Method)은 인체를 전반적으로 균일한 물질로 가정하고 각 부위마다 상이한 전도성을 가지는 구조체이므로 이에 따라 결정된 비저항계수 ρ를 이용한 분석방법이다. 즉 해당 부위의 근골격계 및 피하층 전체의 특성을 반영한 분석방법이므로, 경혈 혹은 경락만의 특성 반영 정도가 낮다는 단점을 내포하고 있다.

이에 경락경혈의 특성과 진단이론에 부합하는 새로운 측정방식을 기반으로 순수 경혈 Point 개념에서 저항성분이 아닌 용량성분의 전기적 특성을 계측 가능한 시스템을 이용한 새로운 접근이 필요하다. 이는 비경혈에 비해 경혈에 신경 및 모세혈관이 집중적으로 분포되어있다는 생리학적 특성과 용량성분이 높다는 전기적 특성을 뒷받침해주는 근거로써 경혈에서 비경혈 보다 Ca^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}과 같은 금속성 양이온의 분포가 높다는 연구결과가 보고되었다[8].

이에 대한 선행연구로써, 경혈에서 생체이온전하량에 비례한 전위 계측이 가능한 체표 경락·경혈 시스템을 개발하였으며, 전극부에 정전류를 가변하여 인가함으로써 시스템 측정값과 전하량에 비례한 측정 가능여부에 대한 신뢰성 평가를 하였다[9]. 경혈에서 Life energy(Qi)의 상태가 경혈의 용량성분에 내포되어있는 이온의 상태와 유관하다면, Life energy(Qi)의 고/저에 따라 체표 경락·경혈 에너지(MEP, Meridian energy potential)의 증/감하는 현상을 관찰 가능하다는 가정을 하, 다수의 경혈을 측정하기 위하여 12Channel 체표 경락·경혈 시스템을 개발하였다. 12원혈과 동일 경락상의 요혈을 대상으로 시간에 따른 체표 경락·경혈 에너지(MEP)변화 분석을 통해 한의학적 이론과 부합 정도를 확인하였다[10,11].

본 연구에서는 부항자극에 의한 적혈구와 백혈구 및 혈구용적의 경미한 증가가 관찰된다는 기존의 연구결과[12]를 근거로, 다수의 경혈을 대상으로 부항자극에 대한 생체 이온의 변화 반영정도에 대한 실증적인 평가를 위해서 24 Channel 체표 경락·경혈 시스템을 이용하여 에너지 변화를 측정하였다. 일정한 음압으로 족태양방광경(BL)에서 배수혈에 부항자극을 하는 동시에 체표 경락·경혈 에너지(용량성 전위)을 측정함에 따라 생체이온양 변화의 반영 유무와 정도를 분석하고자 하였다. 그 결과, 부항자극에 대한 생체 에너지 변화가 유도되고, 그 생체이온 변화량에 비례한 경락전위가 측정됨에 따라 새로운 경락 진단기로써의 가능성을 확인하였기에 이를 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 체표 경락·경혈 에너지 측정 시스템 원리

Fig. 1은 기존의 연구에서 규명된 결과를 바탕으로 경혈과 비경혈 간의 상대적인 전기적 특성을 도식화한 모형이다. 이와 같이 경혈은 비경혈에 비하여 저항성분이 낮고 용량성분이 높은 부위라는 전기적 특성을 이용하여 Fig. 2와 같이 기존의 전기자극 인가 방식에서 탈피한 무자극 방식으로 경혈에서 발생되는 전기적 용량성분을 측정하는 방법을 제안하였다. C_{body}는 측정하고자 하는 경혈부위의 용량성분이며, 해당 경혈에서는 C_{body}의 크기에 따라 생체 이온전하량을 보존하고 있으므로 그에 비례한 생체전위(V_S)가 측정하고자 한다. 이에 경혈의 용량성분에 비하여 상대적으로 매우 작은 시스템의 용량성분인 외부 전자소자로 순간적으로 충·방전을 통하여 C_{body}와 비례하는 전위를 생성하는 방식이다.

경혈에서의 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 측정 원리는 경혈의 용량성분에 따른 큰 생체전위와 외부 시스템의 이온을 충전시키지 않은 커패시터(C_{system})간의 전위차를 이용하여 C_{body}의 생체 전하량은 상대적으로 전위가 낮은 C_{system}쪽으로 이동할 것이며, SW가 ON이면 충전하며 OFF일 시 방전한다. 이 때 충전된 이온의 양이 많아질수록 방전전위가 크게 발생함에 따라 이를 경혈의 상태 판별에 중요한 요소로 판단하였다.

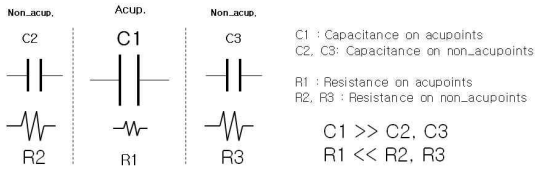


Fig. 1. Electric schematization for acupoints and non-acupoints

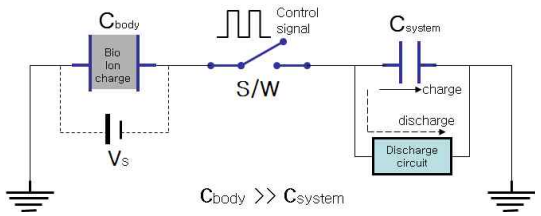


Fig. 2. Proposed circuit diagram for meridian energy measurement principal

C_{body} : Capacitance on proportion of bio-ion charge on acupoints

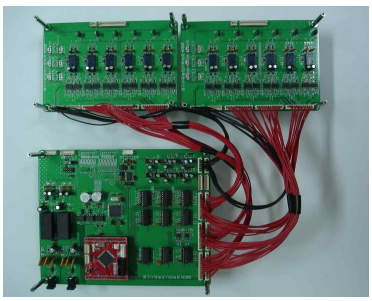
C_{system} : Capacitance in proportion to bio-electric charge from the C_{body}

V_S : Source induced by C_{body}(measured acupoints)

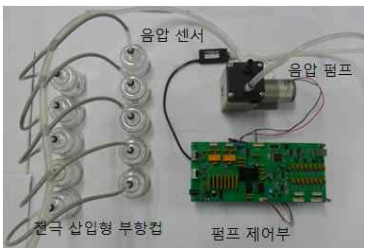
SW : Switching control signal for charge or discharge of C_{system}

2. 체표 경락·경혈 에너지 측정 시스템

Fig. 3과 같이 다수 경혈에서 동시에 측정이 가능한 24Channel로 제작하였으며, MCU로는 ATmega2560과 ATmage128(ATmel co. Ltd, USA)을 사용하였다. 두 개의 MCU를 이용하여 충·방전 SW역할을 위한 파형 발생과 미 측정 시 인체와 완전히 단락시키는 신호 발생 및 ADC(Analog to digital converter)와 Serial interface의 역할을 하도록 제작하였다. 또한 심장 박동과 근 신호에 의하여 발생하는 잡음의 간섭을 최소화하기 위하여 5.3㎐이하의 신호만 검출하기 위한 저역 필터를 설계하였으며, 저 잡음 증폭기를 이용하여 ㎷단위로 측정되는 (-) 방전전위 값을 반전시켜 증폭하였다. 24Channel 체표 경락·경혈 에너지 측정시스템과의 작동 제어를 위한 Software로 Matlab version 7.1을 GUI(Graphic User Interface) 설계하였으며 이를 통하여 실시간으로 분석하였다.



(a) Main control and MEP measuring part



(b) Negative pressure control part

Fig. 3. Sample of the 24Channel meridian energy measurement system

3. 측정 전극

측정 전극은 자체 제작된 전극으로써, 매우 작고 도전성이 우수한 저항 7[Ω]의 전극을 사용하였다. 또한 피부에 부착이 가능하도록 제작하였으며, 이에 측정하는 동안 일정한 압력과 동일한 위치를 유지하여 미동으로 인한 오차를 최소화하였다. 전극 부착은 부직포로 하였으며, 전극은 비침습적이

고 압통을 느끼지 않도록 라운드 형태로 제작하였다. 경혈의 크기를 고려하여 직경 5㎜로 제작하였다. 이때, 음압자극에 대한 경혈부위의 전위를 측정하기 위해서 부항내부에 제작된 전극을 삽입하였다. 일정 음압을 유지할 수 있도록 음압센서를 감지하여 세팅한 음압이 연속적으로 유지될 수 있도록 음압펌프 제어부를 설계하였다. Fig. 4와 같이 음압자극전과 후의 경락에너지를 측정할수 있도록 전극부를 설계하였으며, 공통 접지는 상용화된 Ag/AgCl 전극을 사용하였으며 중완(CV12)에 접지하였다.

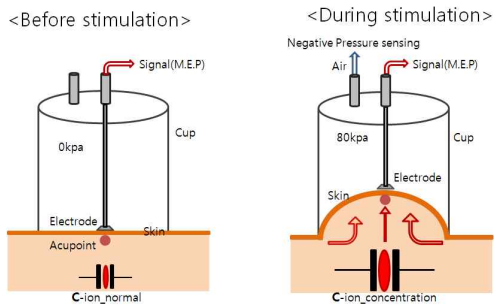


Fig. 4. Schematization of the MEP measurement and electrode

4. 실험방법

인체를 구성하는 세포는 C, H, O, N, S, P 등에 의하여 일정한 형태로 결합되어 있기 때문에 부항자극과 동일한 음압충격에 의한 압력차가 형성 유발되면 세포 내에 전압차를 일으켜 전자가 서로 충돌하여 일정한 방향으로 흐른다고 보고하였다[12]. 이에 생체전하량을 증가시키고 생체 전위와 체표 경락·경혈 에너지 측정 시스템의 전위차를 증가시키는 방법으로 부항요법을 선택하였다. 일반적으로 부항요법의 진단 및 치료로 사용되는 600 mmHg (80 kPa)의 일정 음압세기를 선정하였으며 5분간 자극하였다. 부항 안에 전극을 삽입하여 자극 중 실시간으로 측정을 하도록 설계하였으며 자극 직후 5분간의 안정 상태를 유지한 후 재 측정하여 경혈의 이온 변화 상태를 재확인하였다. 600 mmHg의 일정 음압 충격에 의하여 발생되는 근육의 통증을 호소하는 사례를 줄이기 위하여, 배부의 근육상의 족태양방광경(BL Meridian)의 배수혈을 선택하였다. 또한 배수혈은 자율신경계의 분포와 대부분 일치하고 있으며, 상하 대정맥 사이를 분할하는 부분으로서 최적의 자극부위로 판단하였다. 배수혈 중 오장을 대변하고 있는 좌/우 폐수(BL13), 심수(BL15), 간수(BL18), 비수(BL20), 신수(BL23) 10개를 선택하여 각 10회 측정하였다.

피험자의 평균 연령은 25± 2세였으며, 성인 남성 8명을 대상으로 하였다. 모든 피험자는 흡연을 하지 않고 1주일 이상 음주를 하지 않는 자로 혈압이 120-130 / 80-90 mmHg의 정상 혈압군으로 설정하였으며 실험 전 모든 피험자는 현재 특정한 질병이나 질환이 없거나 과거에 장부 치료 병력이 없음을 확인하였다. 모든 실험 대상자로부터 실험 참여 동의를 받았으며, 자발적 참여자로 선정하였다. 실내온도는 25℃로 지속적으로 유지하였으며, 20분 동안 안정 상태를 취한 후 실험을 진행하였다.

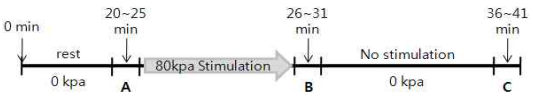
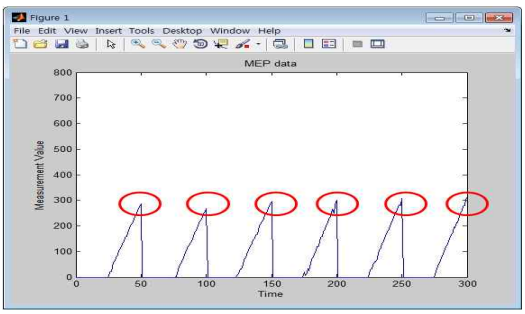


Fig. 5. Experiment process for the MEP measuring
A : before stimulation(0kpa), 10 times MEP measure
B : 80kpa negative pressure stimulation, 10 times MEP measure
C : after stimulation(0kpa), 10 times MEP measure

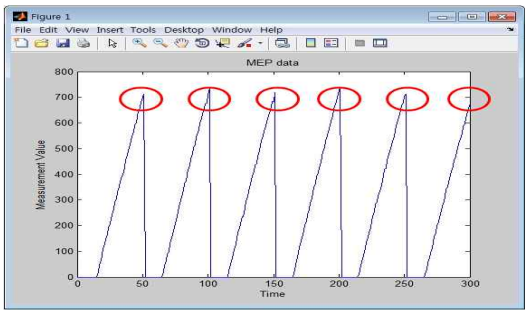
5. 측정 데이터 분석 방법

각 경혈마다 세포 내·외막에 존재하는 총체 이온의 양이 다르므로 외부 커패시터의 충·방전되는 전하량 또한 상이하다. 모든 채널에 각 경혈마다 1초 동안 6번의 방전된 전위 중 Peak Detector를 하여 평균을 낸 값을 표시하도록 GUI를 설계하였다. Fig. 6는 경혈에 대하여 6Hz의 속도로 충·방전된 전위를 반전시킨 후, 충전된 이온의양에 비례한 방전 전위만을 GUI을 통하여 실시간 확인한

예이다. 각 채널당 1초에 300개의 Digital 값을 GUI에서 수신하여 각 경혈의 방전전위의 그래프와 각 채널의 평균 Peak값을 자동 검출하고, 측정된 값은 자동으로 Excel에 저장할 수 있도록 설계하였다. 이때, 각 피크값들에 대한 평균값 ± 표준편차을 분석하였다.



(a) Case of low MEP peak detection



(b) Case of high MEP peak detection

Fig. 6. GUI program for peak detection and display of the MEP

III. 결 과

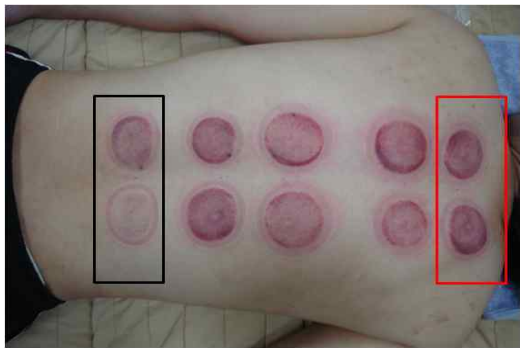
1. 음압자극에 대한 에너지 증감 변화 및 좌우 에너지 밸런스 분석

Table 1은 피험자 8명에 대한 자극 전, 도중 그리고 5분경과 후의 각 경혈의 변화한 체표 경락·경혈 에너지(MEP)의 평균±표준편차를 분석한 결과이다. 모든 경혈에서 부항 자극 도중의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 자극 전에 비하여 증가하는 추이를 확인하였다. 또한 부항자극 5분경과 후의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 자극 도중보다 감소하는 변화 추이를 동일하게 관찰하였다. 그러나 부항 자극 전과 5분경과 후 재 측정한 결과를 비교·분석해본 결과, 각 경혈마다 자극 전의 측정값이 비하여 증/감소하는 다양한 변화추이를 확인하였다. 좌/우 폐수(BL13), 좌측 심수(BL15), 우측 간수(BL18), 좌/우 비수(BL20), 좌측 신수(BL23)는 자극전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)보다 부항도중과 5분경과 후 모두 증가하였지만 우측 심수(BL15), 좌측 간수(BL18), 우측 신수(BL23)에서는 자극 전보다 5분경과 후 감소하였음을 확인하였다. 즉 부항자극에 따른 이온 응집에 따라 자극 도중 경혈의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 증가하는 추이를 동일하게 관찰되었으나, 5분경과 후 정상상태로 회복되는 과정에서 자극 전보다 증/감하는 상이한 결과를 확인하였다. 좌측 폐수(BL13)는 97.17, 좌측 간수(BL18)은 -97.02로 비교적 크게 증/감 하였지만, 우측 폐수(BL13) 15.02, 좌/우측 신수(BL15)는 각 22.83, -3.12, 우측 간수(BL18) 29.99, 좌/우측 비수(BL20)는 각 0.801, 5.17, 좌/우측 신수(BL23)은 각 18.66, -10.57로 자극 전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)와 다소 작은 증/감 차이이므로 자극 전의 경혈의 상태로 회복되고 있음을 확인하였다.

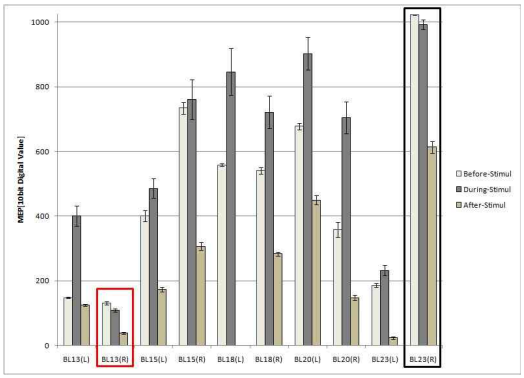
Table 1. Comparison of the MEP value for negative pressure stimulation(n=8), (mean ± SD)

	BL13(L)	BL13(R)	BL15(L)	BL15(R)	BL18(L)	BL18(R)	BL20(L)	BL20(R)	BL23(L)	BL23(R)
Before Stimul.	96.30 ±49.54	77.53 ±46.98	113.69 ±62.08	156.04 ±102.05	130.81 ±84.65	179.62 ±114.33	181.21 ±115.97	94.91 ±60.69	177.93 ±134.31	291.69 ±179.24
During Stimul.	395.15 ±159.13	172.67 ±60.79	267.20 ±132.05	225.44 ±125.8	239.28 ±166.33	244.64 ±146.89	291.34 ±160.79	192.85 ±107.83	478.89 ±156.44	345.83 ±163.72
After Stimul.	193.47 ±91.12	92.55 ±35.27	136.52 ±96.04	146.92 ±48.24	33.79 ±73.83	209.61 ±95.02	182.02 ±107.78	100.08 ±38.65	196.59 ±100.16	281.12 ±113.84

피험자 8명 중 2명의 피험자의 소수 경혈에서 부항자극 도중 체표 경락·경혈 에너지(MEP)의 변화추이가 감소하는 특이 사항이 관찰되었다. 대부분의 피험자에서의 대부분 경혈부위에서는 증가하는 패턴을 보였으나, 피험자 A의 경우, 자극 전 좌측 폐수(BL13) 148.1, 우측 폐수(BL13) 131.15로 다른 경혈에 비하여 다소 작게 측정되었으나 좌/우 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 절대차가 16.95로 좌/우 균형 상태를 유지하고 있다. 그러나 좌측 폐수(BL13)의 경우 부항자극 도중 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 253.35로 증가하였지만, 우측 폐수(BL13)에서 -22.45로 감소하는 상반된 결과를 확인하였다(Fig. 7). 이에 좌측 폐수(BL13)는 5분경과 후와 자극전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 차가 -23.7로 자극 전의 상태와 유사하도록 회복되는 반면, 우측 폐수(BL13)는 자극전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP) -92.9로 지속적으로 감소하고 있음을 확인하였다. 추가적으로 동일한 변화추이가 관찰된 경혈로는 좌/우측 신수(BL23)이며, 자극 전의 좌/우 체표 경락·경혈 에너지(MEP)의 절대차가 835.8로 좌/우 불균형 상태를 확인하였다. 하지만 자극 도중, 좌측 신수(BL23)은 자극 전보다 46.55로 증가하였으며, 우측 신수(BL23)은 -29.2로 감소하고 있음을 확인하였다. 또한 5분경과 후와 자극 전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 차가 좌/우측 신수(BL23)은 각 -161.9, -408.6으로 급격한 감소하는 변화추이를 확인하였다.



(a) Cupping response for subject A

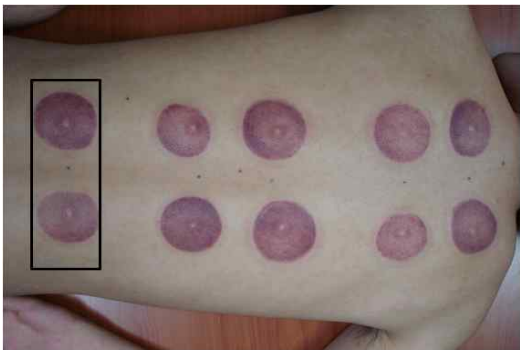


(b) The MEP change pattern for subject A(mean± SD)

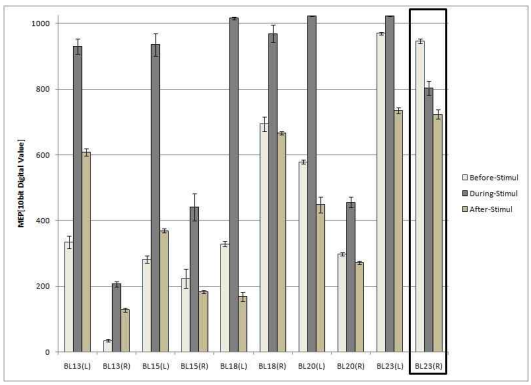
Fig. 7. Cupping response and the MEP change pattern by cupping stimulation(subject A)

또한, 피험자 B의 경우 자극 전의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 각기 상이한 분포였으며, 그 중 좌/우측 신수(BL23)에서는 자극 전의 좌/우 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 절대차가 23.85로 균일한 상태이며 각각 969.85와 946으로 측정되었다. 하지만 부항 자극 도중, 좌측 신수(BL23)은 52.15

로 약간 증가하였으나 우측 신수(BL23)은 -142.6으로 오히려 감소하는 상반된 추이를 확인하였다. 또한 5분경과 후와 자극 전의 좌/우 체표 경락·경혈 에너지(MEP) 차가 각 -235.3, -223.05로 급격하게 감소하고 있음을 확인하였다.



(a) Cupping response for subject B



(b) The MEP change pattern for subject B(mean± SD)

Fig. 8. Cupping response and the MEP change pattern by cupping stimulation(subject B)

자극 전, 자극 도중, 5분경과 후의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)들간의 상관성을 검정하기 위하여 분산분석 기법 중 하나인 일변량 분산분석(one-way Anova)을 이행하였다. 각 범주마다 독립적이며 동일한 측정값의 개수를 삽입하여 모든 경혈에 대하여 일변량 분산분석(one-way Anova)을 한 결과 Fig. 9와 같은 추이변화를 관찰하였으며, 유의확률 P=0.000으로 유의수준 P<0.05이하로 분석되었다. 또한 모든 경혈에 대하여 자극 전 비하여 자극 도중 체표 경락·경혈 에너지(MEP)의 증가 여부를 회귀분석을 한 결과 P=0.048로 유의수준 P<0.05 이하로 유의한 증가추이를 확인하였다.

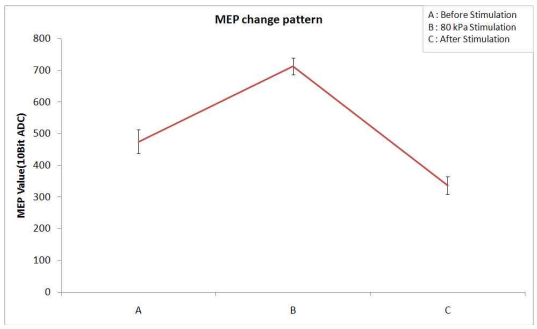


Fig. 9. Analysis of energy change pattern for before, during and after cupping stimulation

Ⅳ. 고 찰

인체의 수분 함량은 체중의 약 66% 정도이며, 이러한 체액은 다양한 무기물과 유기물로 조성되어져있다. 포도당, 아미노산, 요소 등 미량의 비전해질과 대부분 전해질로 체액을 구성하고 있다. 부항요법에 의한 흡입작용은 세포막의 동화 및 이화작용을 촉진시킴에 따라 생체전기의 변화를 유발시킨다. 또한 부항요법은 부신피질계의 스테로이드 호르몬(steroid hormone)의 생산에 영향을 주며, 조혈계통에 자극을 줌으로써 백혈구는 다소 증가하며 적혈구, 혈색소 및 혈구용적의 경미한 증가를 보인다고 보고하였다[14]. 혈색소 증가는 철과 포르피린(poerphyrin)이 결합된 헴(heme)과 글루빈(globin)의 결합으로 이루어져 있으므로, 이는 철과 포르피린 이온의 증가와 관계가 있다[13]. 또한 백혈구의 증가는 그 안의 30~35%를 차지하는 림프구와 3~7% 차지하는 단핵구의 생성이 증가된 것이다[14]. 즉 부항요법은 다양한 생체반응을 유발시키며, 그 중 경혈의 Ca^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}과 같은 금속성 양이온의 농도의 증가를 일으킨다[8]. 이를 부항 자극 도중 체표 경락·경혈 에너지 측정 시스템으로 측정해본

결과 모든 경혈에서 체표 경락·경혈 에너지(MEP)의 증가함을 확인하였으므로, 이에 체표 경락·경혈 에너지 측정시스템이 생체 이온 상태를 반영하고 있다고 판단하였다. 또한 모든 피험자에게서 부항 음압 전/후의 체표 경락·경혈에너지(MEP)가 증/감하는 비교적 동일한 패턴을 확인하였지만, 각각의 피험자의 경혈마다 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 상이함을 확인하였다. 이는 경혈의 세포 내·외막에 존재하는 총체 이온의 양이 각기 다르므로 총체 용량성분의 다양함에 따라 유도된 결과이며, 한의학적으로는 경혈이 대변하고 있는 오장의 생리·병리학적 상태가 다르므로 이러한 결과가 도출되었다고 사료된다. 부항 자극으로 인한 생체 이온 응집에도 불구하고 부항 자극중의 체표 경락·경혈 에너지(MEP)이 오히려 감소하는 특이사항이 관찰되었다. 이는 피험자마다 보유할 수 있는 이온의 양이 한정되어 있으며, 과응집이 되어있는 경우 부항자극의 큰 전위차로 인하여 세포 내의 전압차로 인하여 일정 방향으로 전자가 흐르기 때문에 유도된 결과로 판단된다. 또한 경혈마다 이온의 응집 가능한 총 용량성분이 각기 다름에 따라 부항 자극 전과도중의 체표 경락·경혈 에너지 변화량(⊿MEP)가 다양하게 관찰된 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

한의학에서 경락과 경혈은 인체의 전반적인 생리·병리학적 상태를 내포하고 있음에도 불구하고, 이를 객관적으로 측정하고 분석하기 어려운 이유로 주로 치료의 대상으로만 적용되어왔다. 일부 경락과 경혈의 전기적 특성을 이용한 객관적인 상태 판별을 하고자 하는 노력이 있어왔으나, 가압형식의 전극을 이용하여 인체에 전기를 인입하는 방식으로 저항성 임피던스를 측정하였다. 이는 측정압력, 피부건습 상태, 인입전류량, 동일한 측정압력 제어의 어려움 등으로 인하여 측정 결과에 대한 신뢰성과 재현성이 낮으며, 순수 경혈의 특성을 판별하기 어려운 단점을 내포하고 있다.

본 연구에서는 인체의 경혈 부위에서 저항성 임피던스 측정방식이 아닌 용량성 특성을 측정할 수 있는 시스템을 이용하여, 다수의 경혈을 대상으로 용량성 특성(생체 이온량에 비례한 전위)를 측정하고, 부항자극에 대한 이온 응집정도에 따른 생체 에너지 변화를 통해 경락진단의 새로운 가능성을 확인해 보고자 하였다.

본 실험을 통해 다음과 같은 결과 및 결론을 도출하였다.

1. 부항 자극을 통하여 경혈 내의 이온이 응집되므로 인해 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 증가함을 확인하였으며, 5분경과 후 체표 경락·경혈 에너지(MEP)가 감소함을 확인하였다.
2. 경락·경혈 에너지 시스템의 측정원리가 경혈 내 전체적인 용량성분의 양(이온양)을 대변하고 있음을 확인하여 본 시스템의 신뢰성 및 유의성을 확인하였다.
3. 또한 한의학적 경맥관점에서 좌/우의 경혈은 동일한 경락을 통해 제어를 받으므로 정상인 상태에서는 좌/우 균형의 높은 상관성을 가져야 한다. 이에 각 피험자의 경혈마다 좌/우 동일 경혈의 전위 크기에 대한 균형/불균형 상태가 다양하게 관찰되었다.
4. 경혈마다 부항 시술중과 전의 체표 경락·경혈 에너지 변화량(⊿MEP)이 다양한 분포와 특이적인 감소 추이가 관찰되는 소수 경혈을 확인함에 따라 향후 경혈 총 용량성분 상태 판별의 중요한 요소로 경락진단 방법으로 활용 가능성을 확보하였다.

감사의 글

“본 연구는 보건복지가족부 한의약선도기술개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(과제고유번호 : B090033).

참고문헌

1. Atasumoto, Hayes MF Jr. Acupuncture, electric phenomenon of the skin, and postvagotomy gastrointestinal atony. 1973 ; 125(2) : 176-80.
2. Y. Lee, Investigation of Electrical Responses to Acupuncture Stimulation: The Effect of Electrical Grounding and Insulation Conditions. Journal of Acupuncture and Meridian Studies. 2009 ; 2(1) : 49-55.
3. Kuo T.C, Chen Z.S, Chen C.H. The Physiological Effect of DE QI during Acupuncture. Journal of health science. 2004 ; 50(4) : 336-42.
4. Tiller WA. What do electrodermal diagnostic acupuncture instruments really measure. American Journal Acupuncture. 1987; 15(1) : 15-23.
5. Zhu Zong Xiang,et al. The low Impedance Nature of Meridian Lines before and after Amputation. British Jouranl of Acupuncture. 1998 ; 11(1) : 25-8.
6. Luisiani. R.L. Direct observation and photo-graphy of electro conductive points on Human skin. American Journal of Acupuncture. 1978 ; 4(6) : 311-31.
7. Lukaski, H.C, Johnson, P.E., Bolonchuk, W.W., Lykken, G.I., Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. Am. J. Clin. Nutr., 1985 ; 41 : 810-7.
8. Xiahui Yan, Xinyi Zhang, Chenglin Liu, Ruishan Dang, Yuying Huang, WeiHe and Guanghong Ding. Do acupuncture points exist?. Physics in Medicine and Biology. 2009 ; 54 : N143-50.
9. Pertovaara. A., Kemppinene. P., Johansson. G. and Karonen. S. L., Dental analgesia reduced by non-painful, low frequency stimulation is not influenced by stress or reversed by naloxone, Pain. 1982 ; 13 : 379-84.
10. Soo Byung Kim, Sun Min Kwon, Hee-jung Kang, Yun Kyoung Yim, Yong Heum Lee. Development and Evaluation of Body Surface Electric Energy Measurement System for Oriental Medical Diagnosis, Journal of Meridian & Acupoint. 2009 : 26(1) : 51-60.
11. Soo Byung Kim, Sun Min Kwon, Hyoun-Seok Myoung, Kyoung-Joung Lee, Hee Jung Kang, Yun Kyoung Yim, Yong Heum Lee. Analysis of Meridian Energy and its Change pattern with Time using Measurement of Skin-Capacitance on Source Points, Journal of Meridian & Acupoint. 2009 ; 26(3) : 1-11.
12. 신홍철, 서규원, 김강수, 김우진. 물리치료의 장에 부항 적용에 대한 고찰. 대한물리치료사학회지. 1998 ; 5(4) : 729-50.
13. Robert IH, Samuel EL & Thomas PS, Blood; principles & practice of Hematology, Philadelphia J.B. Lippincott Company, 1995.
14. Michael H Ross, Edward J Reith: Histology, New York, Harper & Row, Publin hers, J.B.Lippincott company. 1985.