

경락상태진단을 위한 경락의 전위변화 분석

°이용흠 · 교수복 · 정석준 · 성동명

원광대학교 공과대학 전자공학과
(2002년 7월 12일 접수, 2002년 10월 19일 채택)

Analysis of Meridians Potential Change for Meridians State Diagnosis

°Yong Heum Lee, Su Bok Ko, Seok Jun Jeong, Dong Myong Jeong

Dept. of Electronic Engineering Wonkwang University.

(Received July 12, 2002, Accepted October 19, 2002)

요약 : 경락에서의 침구효과 원리는 침 자극이 인체의 저하된 기능상태로부터 각성상태, 응급상태, 국부적 쇼크 상태로 만들어줌으로써 인체의 전반적 생리기능이 새로운 평형을 이룰 수 있도록 하는데 있다. 그러나, 서양의학에서는 침구치료효과를 시술자의 생체에너지(氣) 전달에 의한 효과보다는 단순한 침자극에 의한 신경-내분비-면역 계통의 작용과 반응으로 간주하고있다.

따라서, 침구치료의 효과가 침 자극에 의한 경락의 작용임을 확인하고, 시술방법에 따른 전위 변화를 분석하기 위해서 경혈과 비경혈, 절연자침과 비절연자침, 보법(補法)과 사법(瀉法)으로 자극했을 때의 전위변화를 측정된 결과, 각각 다른 반응이 나타났다. 이는 동일 경락에서 침구의 작용효과는 단순한 침 자극에 의한 효과뿐만 아니라, 시술자의 생체에너지 전달에 의해 복합적으로 반응할 수 있음을 의미한다. 임상실험을 분석한 결과, 시술방법에 따른 경락에서의 전위 변화는 해당 경락의 허실과 해당장기의 건강상태에 따라 다르게 나타나고 있어서, 경락의 허실상태를 진단할 수 있는 진단 파라미터로서의 유의성을 확인하였다.

Abstract : The principle of Acupuncture effect on meridians is what physical stimulation does on general physiology so that it gets into new equilibrium from the fallen function state of human body. However, in western medicine, it is generally accepted that the action passageway of various kinds stimulation has been regarded as nerve-endocrine-immune system. Acupuncture effect has been regarded any action for all meridians as a response by the stimulation. Western medicine doesn't accept treatment for transmission of the bio-energy.

In this paper, we compared change of electric potential when an acupuncturist's bio-energy is passed on and when is not. As a result of clinics, the acupuncture effect is different as acupuncture method, when an acupuncturist's bio-energy is passed on the meridian and it isn't. It implies that acupuncture effect can complicatedly respond by simple acupuncture stimulus and transmission of bio-energy, on same meridian. We could confirm the relationship between an acupuncturist's energy transmission and acupuncture effect.

Therefore, we could diagnosis the state of meridian using change of electric potential on the same meridian.

Key words : Acupuncture effect, Meridian, Electric potential, Bio-energy

서론

서양의학의 기술들은 주로 증상에 대한 작용의 근원적인 치료에 역점을 두는 한방 치료 영역보다는 의과학적인 진단, 치료에 응용됨으로써 한의학 분야에는 이의 적용이 상대적으로

소극적이었던 것이 사실이다. 또한 현대 의학으로는 완전한 치료법을 제시하지 못하는 분야에 있어서 한의학적인 진단과 치료 방식의 효과가 인정되어 그 위상이 부각되고는 있으나 한의학의 핵심이라 할 수 있는 경혈·경락의 해부학적 규명의 지연과 치료 효과가 객관적이고 계량적, 가시적이지 못한 단점으로 인하여 치료 효과가 우수함에도 불구하고, 그 적용에 제한을 받고 있는 것이 현실이다. 오늘날까지 한의학적 진단과 치료 효과가 우수함에도 그 적용에 한계가 있는 것은 경혈·경락의 작용기전에 대한 명확한 규명이 없었기 때문이며, 객관화 연구

통신저자 : 정동명, (570 749) 전북 익산시 신용동 344-2

원광대학교 공과대학 전자공학과 의용전자 및 생체공학연구소

Tel. 063 858 6741, Fax. 063 858-6742

E mail. dmz@wonkwang.ac.kr

에 있어서 가장 우선되어야 할 정확한 경혈·경락의 식별에 어려움이 있었기 때문이다.

경락학설은 한의학의 중심으로 인체를 하나의 유기체로 보는 정체관념(整體觀念)의 초석이라 할 수 있다. 이 학설에 근거하여 오장육부와 오관(五官), 오체(五體), 구구(九竅), 오화(五華) 등의 관련을 해석할 수 있으며 내외표리(內外表里)의 하나같은 연결을 설명할 수 있는 것이다. 한의학의 원전인 “황제내경”에서는 한약보다 경락의 경기(經氣)를 조절하는 침구치료를 우선적으로 권장하고 있다. 그 침구치료 원리는 침 자극이 인체의 저하된 기능상태로부터 각성상태, 응급상태, 국부적 쇼크 상태로 만들어줌으로써 인체의 전반적 생리기능이 새로운 평형을 이룰 수 있도록 하는데 있다. 경락계통에 대하여 한의학 원전에서는 혈위에 해당하는 부위와 경락의 순행통로만 알려졌을 뿐 확실히 어떤 물질구조로 되어 있는지는 밝히지 않고 있다. 그러나 인체의 주축을 이루는 오장육부와 인체의 각 개 부위는 이러한 통로에 의해 서로 연결되어 있으며, 이 통로를 통해 영양물질과 에너지, 정보교환을 진행한다[1]. 한의학에서는 이러한 작용들을 보이지 않는 경기(經氣)의 작용으로 통합적으로 논하고 있다. 즉, 생체 에너지의 흐름을 강조한 것이라 할 수 있다. 또한, 현대 물리학적 분석에 의하면 분노할 때 간 경락에서 측정된 생체 신호의 주파수와 파장이 슬피할 때 폐 경락에서 측정된 생체 신호의 주파수와 파장과는 분명히 다르다는 것이다. 이것은 여러 경락에서 흐르는 에너지가 서로 다른 특성을 갖고 있다는 것을 의미한다.

그러나 서양의학에서는 여러 자극의 작용통로를 신경-내분비-면역계통으로 보고 있다[2]. 이러한 관점들은 침구의 효과가 단순한 자극에 의한 효과로 단순히 침을 찌르는 힘, 자극의 강도에만 상관되는 것으로 모두 경락에 대한 작용을 그 자극에 따른 반응으로서만 간주하고 있다.

따라서, 본 논문에서는 침구효과가 신경-내분비-면역계통보다는 경락의 변화로 인한 효과임을 증명하기 위해서 경락에서의 전위변화를 측정하였다. 생체신호처리분야에서 현재까지 가장 일반적인 방법은 전기적 특성(전위변화)을 이용하는 것이다. 즉, 인체내에서 일어나는 생물학적 변화와 화학적 변화는 세포 수준에서 일어나는 일련의 과정이며, 이 과정에서 세포는 분극 전위를 갖게 되고 이는 생체기전력으로 나타나고 있어서 경락에서의 전위변화를 측정함으로써 인체에 미치는 영향을 분석할 수 있다. 본 논문에서는 동일 경락에서 침구의 작용효과가 단순한 자극에 의한 효과뿐만 아니고, 시술자의 생체에너지의 전달과도 밀접한 관계를 갖고 있으며, 자침 시술방법에 따른 경락에서의 전위변화를 분석함으로써 경락의 상태를 진단할 수 있음을 밝히고자 한다.

경혈·경락의 전기적 특성

경혈·경락의 식별 및 작용과 실체규명을 위한 여러 가지 방법들이 동원되고 있으나 현재까지 가장 일반적인 방법으로는 전기적 현상을 이용한 저저항 양도점을 식별하는 방법이다. 이

에 대해 일본의 Nakatani[3]와 프랑스의 Niboyet [4,5]는 경혈점은 다른 피부 부위보다 상대적으로 임피던스가 낮고 경락을 따라서 그 특성이 나타난다고 밝혔다. 이러한 저저항선은 살아 있는 생체뿐만 아니라 죽은 시체나 절단된 사지에서도 발견되었는데 중국의 주중상(祝慙曠)[6]교수는 골수암으로 절단해야 하는 환자의 좌측대퇴부 이하 다리를 절단 전에 양도점과 타진법으로 경혈의 위치를 표시하고 절단 후에 피가 흐르지 않는 상태에서 다시 측정한 결과 표시된 경혈 위치에서 동일한 도진현상과 타진음이 발생하는 것을 밝혔다. 따라서 경락은 인체의 혈관계, 신경계, 림프관, 다른 신진대사 기관과는 직접적인 상관관계가 없이 독립적으로 존재하는 경락계로 보는 것이 일반적인 견해이다.

또한, 1970년대 독일의 볼(Dr. Reinhold Voll)은 경혈과 경락은 다른 피부 부위보다 전기전도도가 높은 전기의 양도체이며 고전 경혈점과 대부분 부합된다는 연구보고를 한 이래 경혈의 위치와 경락현상을 객관적으로 나타내는 지표로 EAV(Electro-acupuncture According to Voll)체계[7]를 성립시켰다. 이와 같이 경락에서의 전기적 성질은 광범위하게 연구되어져 왔으며 경혈점은 비경혈점에 비해 전기전도도가 높은 저저항 양도점의 전기전도 특성을 바탕으로 인체에 인가하는 자극에 의한 반응으로 그 특성을 분석하는 방법이 일반적이다.

현재까지도 인체 피부의 전기전도 특성인 저저항 양도점이 경혈과 정확하게 일치되는 것으로 규명된 것은 아니지만 피부 반응점 중에서 높은 전도율을 가진 점들과 혈위 부위의 피부 전기 용량이 높은 점들의 90% 이상이 고전 경혈점과 일치하는 것으로 증명되었다[8,9]. 초기 연구에서는 1940년대 Rosendal에 의해서 그림1과 같이 피부전기 특성의 표준모델이 제안되었다[10]. 이 모델에서는 주파수 독립 RC-병렬 회로로 일반적인 표피와 표피각질층이 표현되었고 깊은 조직이나 진피는 순수한 저항으로 인식되었다. 또한 인가된 전압에 응답하는 이온 활동에 의해 변화되는 전해효과로 간주하여 피부와 경계면의 전위E를 포함하는 모델을 첨가했으나 기존 모델은 본질적으로 남아 있었다.

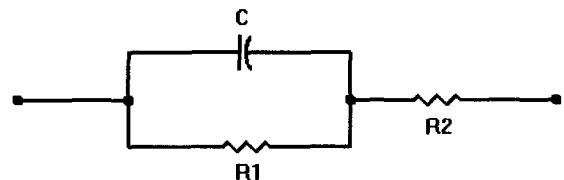


그림 1. 피부전기 특성의 표준모델

실제 상황에서 약한 직류는 인체에 전기전도, 양전위 분극, 유기적 방어체계에 의한 자기조절의 세 가지 현상 즉, 물리적 현상과 생물학적 현상을 일으키게 된다. 1V 정도의 미세한 직류를 피부와 부착된 전극에 흐르게 하면 전자와 이온들이 회로에 의한 추진력을 받아 몸 속에서 움직이기 시작한다. 전자

의 운동성은 세포대사와 체액에 녹아 있는 대전입자의 농도에 따라 달라지며 단방향의 전류를 인가하므로 일정 시간이 경과 후, 그림2와 같이 세포의 분극현상을 초래하고, 이때 인체에 1.36V 이상의 전압을 인가하면 물분자가 수소와 산소로 이온화되어 세포를 파괴하거나 세포의 회복시간이 길어져서 식별 및 재현성에 영향을 줄 뿐 만 아니라 인체의 생리적 상태에 영향을 줄 수 있다.

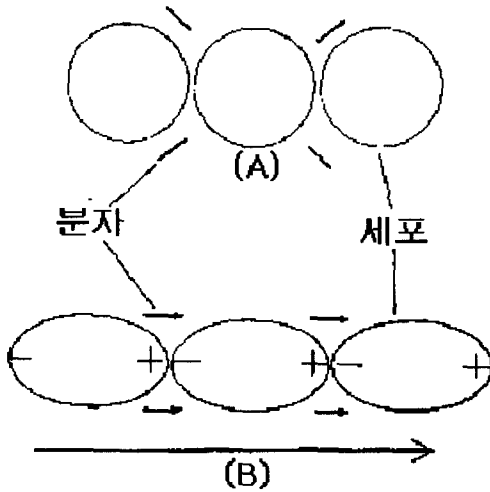


그림 2. 세포 분극 현상 (A) 분극 전 (B)분극 후

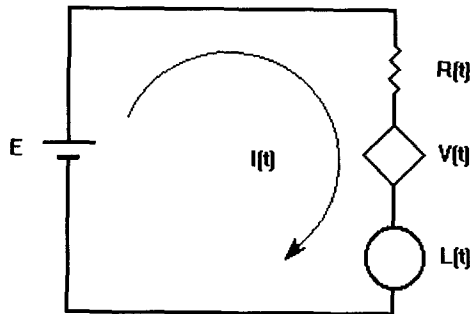


그림 3. 개선된 경혈경락 등가모델

따라서 기존의 등가모델은 부적합한 것이 되며 이에 대해 대만의 Kuo-Gen chen[11]은 그림3과 같은 등가모델을 제시하고 내부저항 R(t), 전원 E에 의해 유도된 분극전위 V(t), 분극전위와 반대로 반응하는 생체 기전력 L(t)의 해석에 있어서 순전기효과는 저항과 시간의 함수로 표시되며 회로가 닫히는 순간 빠른 변화가 일어나서 마지막 안정된 상태를 이를 때까지 지속되고 저항의 함수는 다음과 같다.

$$R(t) = \frac{R_0}{[1 - (1 + \frac{t}{\tau_1}) \exp(-\frac{t}{\tau_1})]} [\Omega]$$

R_0 : Final resistance (Device + Body)

τ_1 : Relaxation time of the electrons in the circuit

결국 회로는 τ_1 보다 더 긴 시간에 대해 닫혀 있으며 전기전도에 더하여 가해진 전압 E에 의해 세포 내에 분극이 일어난다. 세포막의 대전상태가 재배치가 일어나서 양극을 이루게 되며 세포마다 양극과 음극으로 갈라져서 전기적인 양극을 형성한다. 모든 양극은 외부에서 가해진 전압 E의 선상에 배열된다. 이와 같이 정렬배치가 원래 가해진 전압 E에 저항하는 분극전압 V(t)를 만든다. 여기서 N_j 는 단위 체적당 type j dipoles의 수이고 두 전극사이의 거리를 D라고 하면 이온화에 의한 분극 전위 V(t)는 다음과 같이 정의된다.

$$V(t) = \sum_j N_j P_j(t) \frac{D}{\epsilon_0}$$

$$= \sum_j V_{0j} [1 - Z_j \exp(-\frac{t}{\tau_{2j}}) + (Z_j - 1) \exp(-\frac{t}{\tau_{3j}})] [V]$$

ϵ_0 : Permittivity of free space

V_{0j} : Final polarization potential of type j dipoles as time t tends to infinity

모든 생명체는 항상 방해하는 현상으로부터 자신을 보호하는 강한 면역체계를 가지고 있으며 외부 전압에 의해 형성된 분극이 세포의 면역계를 자극한다면 면역계는 어떤 전기운동의 힘으로 저항하는 반응이 일어나는데 세포 내에서 일어나는 복잡한 과정을 거쳐서 반응할 것이다. 이 과정에서 세포내에 Bio-mass(에너지원으로서의 생물체와 그 배출물의 총체인 생물량) 형태로 저장되어 있던 화학 에너지가 전기에너지로 전환하게 된다. 이 반응의 생체 기전력을 L(t)라 놓으면 두 전극사이에 흐르는 전류는

$$I(t) = \frac{[E + L(t) - V(t)]}{R(t)}$$

이 되고 균형전위(Balance potential) B(t)는 생체전위(Life potential) L(t)에 분극전위 (Polarization potential) V(t)로 나누어지므로

$$I(t) = \frac{[E + B(t)]}{R(t)}$$

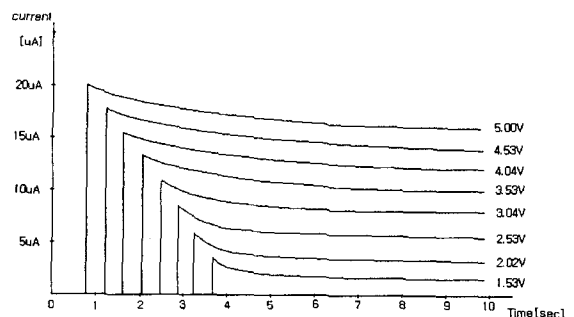


그림 4. 입력전압에 따른 등가모델의 부하특성

가 된다. 이 방정식을 컴퓨터를 이용하여 도식화하면 그림4와 같다.

실험장치 구성 및 방법

1. 실험장치의 구성

경혈경락의 전기적 특성으로부터 알 수 있듯이 인체에 전기적인 자극을 주어 그 반응으로 경락의 상태를 진단하는 것은, 이미 경락의 실제 상태에 영향을 준 것이므로 임의의 전기적 자극을 주지 않고, 침 자극만으로 해당 경락의 반응을 전위의 변화로 확인하기 위한 실험을 실시하였다.

절연자침(시술자의 생체에너지 차단)과 비절연자침에 대한 경락의 반응특성 분석을 위한 실험장비는 그림5와 같이 Astro-Med.사의 GRASS: 모델명 P511 증폭기를 이용하였다. 이 증폭기는 마이크로 또는 매크로 전극의 생체신호를 증폭하기 위한 증폭기이며, High Impedance의 3단자(Com, G1, G2)전극을 포함한다. 또한 생체신호 처리를 위해 P511 증폭기의 출력력을 16CH의 BNC-2090을 사용하여 PC로 전송할 수 있도록 증폭기에 장착하였다. 전송된 생체신호의 수집·분석을 위한 소프트웨어는 그림6과 같이 National Instrument사의 BioBench 2.0을 사용하였다. 그림 7과 같이 실험장비를 구성하고 실험하였다.

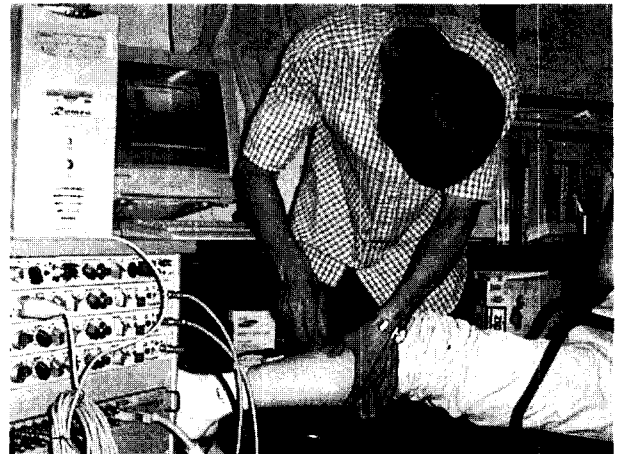


그림 7. 실험장비 구성 및 실험장면

2. 실험 대상 및 방법

경락에서의 전위변화가 해당 경락의 허실을 진단할 수 있는지 여부와 상관성이 있다는 가설을 증명하기 위해서 실험대상은 20~30세의 건강한 남녀 20명(남10명, 여10명)과 위질환 환자10명(남5명, 여5명)을 대상으로 하였다. 특히, 족양명위경(足陽明胃經)은 위(胃)에 관련된 경락이므로 위질환 경험이 없었던 사람과 위질환(위궤양, 위염)으로 6개월 이상 병원 진단을 받은 사람을 대상으로 하였으며, 완쾌가 되지 않은 상태인 사람으로 선택하였다. 충분한 휴식으로 정신적 피로와 스트레스가 없는 상태에서 침대에 누운 자세로 실험하였고, 시간에 따라서 경락작용이 다르므로 시간은 오후 5시~6시 사이로 모든 대상에게 동일하게 적용하였다.

인체의 경락은 좌우 대칭으로 간주하므로 그림8과 같이 좌우 족양명위경(足陽明胃經)의 족삼리(足三理), 상거허(上巨虛), 하거허(下巨虛)혈을 선택하였다. 왼쪽은 비절연자침(시술자의 생체에너지 차단), 오른쪽은 절연자침상태의 결과를 얻기 위해 분리 실험하고, 각각 동일 경락에 대해 경혈과 경혈, 경혈과

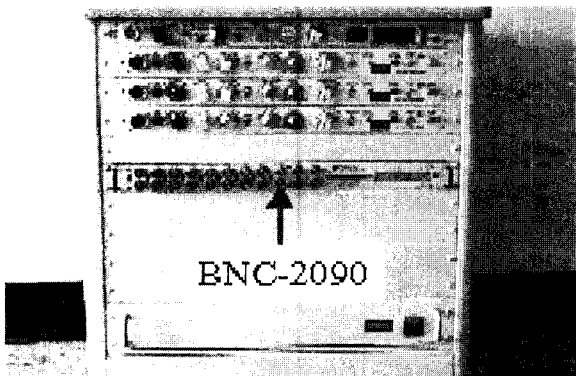


그림 5. 생체신호를 증폭하기 위한 증폭기

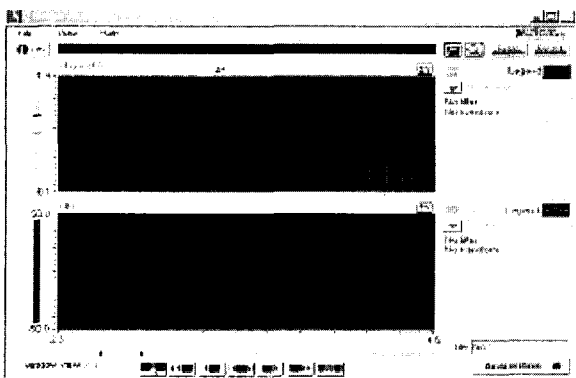


그림 6. 생체신호처리 및 분석을 위한 S/W 화면

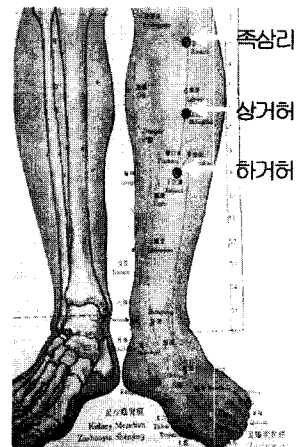


그림 8. 胃經의 足三理, 上巨虛, 下巨虛혈의 위치

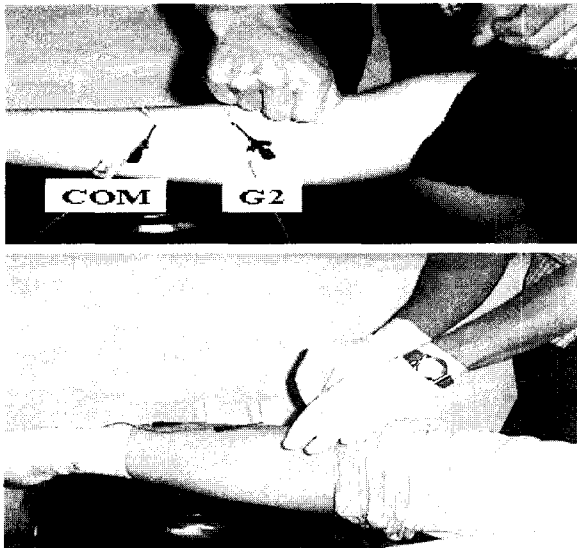


그림 9. 비절연자침(위)과 절연자침(아래) 장면

비경혈로 나누어 실험하였다. 이때 자침효과가 시술자의 생체 에너지의 전달과 밀접한 관계가 있는지 확인하기 위해 완전한 절연 상태라고 할 수 없으나 생체신호 증폭기를 이용하여 영향을 확인한 결과, 유의성을 얻는데는 무시할 수 있는 수치임을 확인하였고, 절연자침 시 수술용 고무장갑을 착용하였다.

실험결과와의 데이터 신뢰성 및 유의성은 정확한 혈위에서의 측정이 좌우함으로 정확한 데이터를 얻기 위해서 혈위식별은 피부전류량을 측정하여 저저항 양도점을 표시하는 혈위식별시스템(DM96A-3)과 북경의대 제1병원 중의과의 중의사에 의해 결정하였다. 식별기를 이용하여 탐촉 할 때의 전기자극이 혈위에 영향을 주는 것을 최소화하고, 자침 후의 전위 변화에 영향을 주는 것을 막기 위해 탐촉 후 30분 후에 자침을 진행하였다.

위경(胃經)은 얼굴에서 몸통을 타고 발까지 흐르는 아래로 유주하는 경락이므로 그림9와 같이 왼쪽 하거허혈과 상거허혈에 각각 1.5cm의 깊이로 자침을 하고 증폭기의 COM단자를 하거허혈에 연결하고 G2단자를 상거허혈에 연결하였다. 이때 1.5cm 깊이로 자침하고 전극을 부착하기 때문에 실험결과에 영향을 줄 수는 있으나 유의성을 확인하는데는 큰 문제점으로 작용하지는 않았으며, 자극에 의한 실험결과에 영향을 최소화하기 위해 자침 후 20분 정도 경과 후에 자침 효과가 무효하다는 근거하에 약 30분 경과 후, 족삼리와 족삼리의 같은 높이

의 바깥쪽 1cm 떨어진 비경혈을 각각 자극하고 보법과 사법을 시행하였다. 보법과 사법은 한의학에서 허실정도에 따라 자침법이 다르며 치료방법이 다르다. 허실은 인체상태를 진단하는데 있어서 대단히 중요한 개념으로 간주하고 있으며, 병은 정기가 부족해서 생기거나(이것을 허증이라 함) 사기가 지나쳐서 생기는데(이것을 실증이라 함), 허증 예는 보(補)를 하고 실증 예는 사(瀉)를 하는 보법과 사법을 기본적인 치료 방법으로 하고 있다. 보법은 시술자의 에너지와 외부 에너지를 주입시키는 방법으로 자침 시 시계방향으로 돌리면서 자침하는 것이며 사법은 나쁜 기운을 뽑아내는 방법으로 반시계방향으로 돌리면서 자침하는 것이다.

자침효과가 단순히 물리적인 침자극에 의한 것인지 물리적 자극이외의 다른 에너지의 영향인지를 확인하고, 보법과 사법의 영향으로 경락의 상태를 진단할 수 있는지 확인하기 위해 자침1, 자침2, 보법, 사법 순으로 진행하였다. 여기서, 자침1은 1.5cm 깊이로 5초간 침 자극이고, 자침2는 다시 3cm 깊이로 10초간 자극, 보법과 사법은 해당경락과 관련장기의 허실을 확인하기 위해 각각 10초 간격으로 10초간 자극 후 측정하였다. 이때 하거허혈과 상거허혈 사이의 전위의 변화를 P511 증폭기로 약 1000배 증폭한 후, 다 채널 입력을 갖는 BNC-2090을 이용하여 PC로 전송하고, 이를 A/D 변환하고, BioBench 소프트웨어로 처리한다. 약 1분간 측정된 데이터(자침1, 자침2, 보법, 사법)의 잡음을 제거하고 필터링하여 이를 그래프 처리한 후, 경락의 전위 변화를 분석하였다. 오른쪽 절연자침의 데이터 수집 절차와 방법은 왼쪽과 같은 방법이며, 자침 시 두 손을 절연(수술용 고무장갑 착용)한 것만 다르다. 수술용 고무장갑을 착용한 경우와 착용하지 않은 경우의 전위변화를 확인한 결과, 완전한 절연차단 상태로 볼 수는 없으나 실제 실험에서 유의성을 얻는데는 무시할 수 있음을 확인하였다.

또한, 본 실험은 경락에서의 미세한 전위변화를 측정하는 실험이므로 주위 전자기적 환경에 영향을 최소화하기 위해서 분석용 컴퓨터와 증폭기 이외의 전자장비를 최소화하고, 장비로부터 약 2M정도 떨어진 위치에서 시술하였으며 은박지 및 알루미늄판으로 격리시켰다. 실험실 바닥은 두께가 10mm인 고무장판으로 깔았으며, 발 거치대도 고무로된 거치대를 사용하였다.

결과 및 결과고찰

실험결과와의 정확한 데이터측정 및 분석은 실험대상(정상인

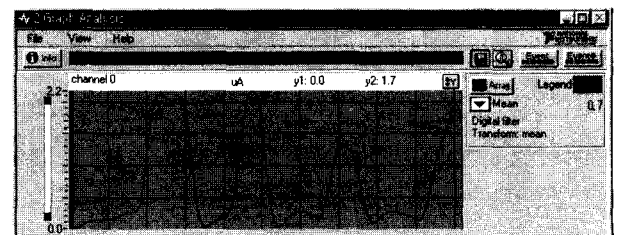
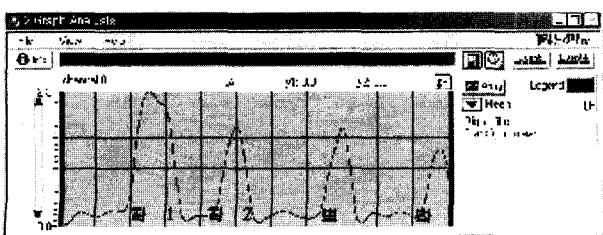


그림 10. 비절연-족삼리에서의 전위변화

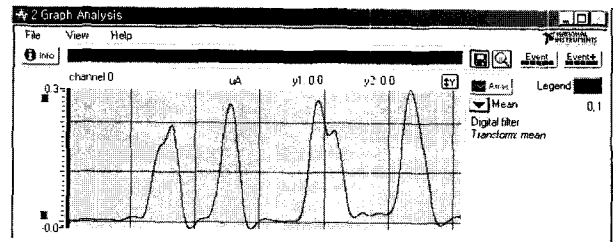
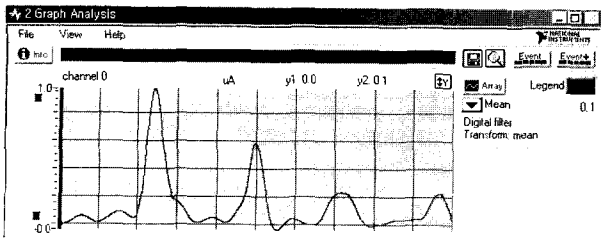


그림 11. 비절연-비경혈에서의 전위변화

과 환자의 비교) 및 실험방법(주변 환경의 전자기적 차폐, 전극부착방법, 실험상의 오차)에 대해서 보다 많은 문제점들을 가지고 있어서 더욱 세심한 실험이 요구되고 있으나 다음과 같은 결과를 얻어 그 유의성을 분석하였다.

1. 시술자의 손을 비절연 한 경우(생체에너지 전달)

비절연 한 경우는 다시 족삼리와 족삼리의 같은 높이의 1cm 바깥쪽 비경혈점에 자침 한 경우로 나누어 실험한 결과 그림10과 같이 4차례의 반응이 나타났으며, 4차례 시술(자침1, 자침2, 보법, 사법)과 대응된다. 이는 시술자의 생체에너지가 정확히 어떤 패턴(전압, 주파수, 파형, 등등)인지 밝혀진바 없으나, 자침 할 때마다 인체의 경혈과 경락을 통해 전달됨을 의미한다.

경혈점(족삼리)에서 보법과 사법을 시행했을 때 전위변화가 큰 경우, 작은 경우, 동일한 경우로 개인별 차이가 있었다. 이는 해당 경혈과 경락의 상태를 나타내며, 해당장기의 허실과도 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다. 즉, 보법을 시행했을 경우가 사법을 시행했을 경우보다 전위가 높게 나타나는 것은 해당 경락의 상태가 저하된 기능상태임으로 보법에 대한 효과가 더 높다는 것이며, 사법 전위가 더 높게 나타나는 것은 경락의 상태가 실(實)한상태로 보법에 대한 효과가 낮게 나타나는 것으로 사료된다.

또한, 그림11과 같이 비경혈에서도 4차례의 시술과 대응되고는 있지만 개인별로 경혈점에 비해 전체적인 전위변화가 작고, 보법과 사법을 시행한 경우, 경락에서의 전위변화가 낮았다. 이는 동일 자극에 대한 경혈과 비경혈에서의 반응과 효과가 다르며, 경혈 경락이 에너지의 전달 통로임과 물질대사 및 생체정보의 통로임을 의미한다.

2. 시술자의 손을 절연 한 경우(생체에너지 차단)

시술자의 손을 수술용 고무장갑을 착용 후(완전한 절연상태는 아님) 경혈과 비경혈에 자침 한 결과 그림12와 13과 같이 두 경우 모두 처음 자침시에만 반응이 나타났을 뿐, 3차례의 시술에서 거의 변화가 나타나지 않았으며, 경혈과 비경혈에서의 측정전위도 비슷하게 나타났다. 이는 처음 자침은 모든 경우에서 나타나는 침자극에 대한 근전위로 생각되며, 시술자의 생체에너지의 전달이 차단되어 자침효과에 영향을 주지 못함을 의미한다. 따라서 자침의 효과는 단순한 침자극에 의한 것이 아니며 시술자의 에너지 전달과 밀접한 관계가 있음을 시사한다.

3. 정상인(20명)을 대상으로 한 경우의 전위변화 분석(비절연 자침)

4차의 시술에서 모두 반응하였으며, 표 1과 같이 보법과 사

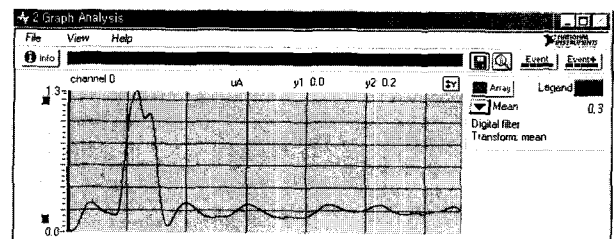
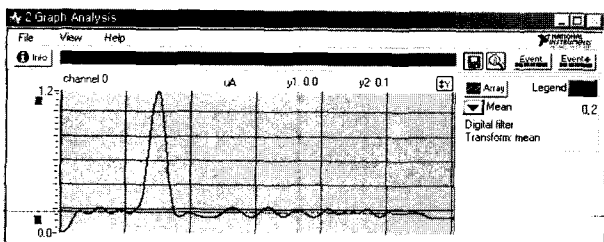


그림 12. 절연-경혈에서의 전위변화

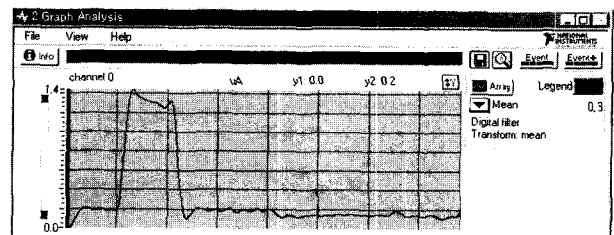
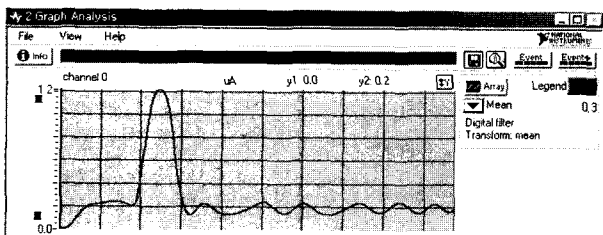


그림 13. 절연-비경혈에서의 전위변화

표 1. 정상인(20명)에서 보법과 사법을 시행했을 경우의 전위변화 결과

| | 전위차가 1 μ V이상 | 보법>사법 (0.5 μ V ~ 1 μ V) | 보법<사법 (0.5 μ V ~ 1 μ V) | 보법 = 사법 (0.5 μ V 미만) |
|--------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 분 포 | 1/20 | 3/20 | 5/20 | 11/20 |
| 백분율(%) | 5% | 15% | 25% | 55% |

표 2. 위(胃)질환자(10명)에서 보법과 사법을 시행했을 경우의 전위변화 결과

| | 전위차가 2 μ V이상 | 보법>사법 (1 μ V ~ 2 μ V) | 보법<사법 (1 μ V ~ 2 μ V) | 보법 = 사법 (0.5 μ V 미만) |
|--------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 분포 | 1/10 | 7/10 | 2/10 | 0/10 |
| 백분율(%) | 10% | 70% | 20% | 0% |

법을 시행했을 경우, 전위차가 2 μ V이상인 경우는 1/20으로 5% 이었고, 보법>사법(0.5~1 μ V)인 경우는 15%, 보법<사법(0.5~2 μ V)인 경우는 25%이었으며, 전위차가 매우 비슷한 경우(0.5 μ V 미만)는 55%로 정상인은 대부분 전위차가 1 μ V정도로 매우 작게 나타났다. 보법>사법보다 보법<사법의 경우와 보법 = 사법 경우가 많이 나타나는 것은 정상인의 대부분이 즉양명위경 상태가 실(實)하다는 것을 의미하며 평형상태임을 의미한다.

4. 위(胃)질환자(10명) 경우의 전위변화 분석(비절연 자침)

정상인과 비교하여 위질환자(위궤양, 위염)의 경락전위변화가 건강상태와 해당경락의 허실과의 상관관계를 확인하기 위해서 환자 10명을 대상으로 실험한 결과, 표 2와 같이 전위차가 2 μ V이상인 경우는 10%에 불과하였으나, 이 경우 중국 중의사는 만성적인 질환인 것으로 판단하였다. 보법>사법인 경우는 70%정도로 나타났으며 보법을 시행했을 경우 더 큰 전위변화를 보이는 것은 해당 경락상태가 저하상태이고, 질환이 진행중이거나 발생할 가능성이 높은 것으로 생각된다.

이와 같이 시술방법에 따른 전위변화에 있어서 절대치는 개인별, 체질별, 질환별, 건강상태에 따라 절연시와 비절연시의 전위변화가 다를 수 있고, 정상인과 위(胃)질환자의 전위변화가 다를 수 있다. 경혈과 비경혈에서도 각각 다를 수 있으므로 보법과 사법 시행시, 그 전위변화를 절대 전위치로 비교하기보다는 어떤 시술방법에서 더 높은 전위를 나타내는가와 최대전위와 최소전위의 차를 비교하는 것이 해당경락의 상태를 진단함에 있어서 더 큰 유의성이 있다고 사료된다.

따라서, 서론에서 언급한 침구 치료의 효과가 단순한 침자극에 의한 것이라기 보다는 시술자의 생체에너지 전달과 밀접한 관계가 있다는 사실과 경락에서의 전위변화는 경락의 전반적인 평형상태를 진단할 수 있는 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다.

결 론

침이 동일한 경락에 작용하는 효과를 비교하여 전기적 에너지 변화의 관점에서 분석한 결과, 비절연 시에는 경혈과 비경혈에서 모두 4차례의 반응이 나타났으나, 절연 시에는 처음 자침을 시행했을 때만 반응이 나타났을 뿐 다음 3차례의 시술에

는 별다른 반응을 보이지 않았다. 즉, 비절연 시에는 시술자의 손이 침과 접촉하여 시술자의 에너지(氣)가 인체에 전달되며 경락에서의 전위 변화를 일으킨다. 그러나 절연 시에는 시술자의 에너지가 전달되지 않아 3차례의 시술에 반응을 보이지 않았다. 모든 시술방법에 있어서 자침시에 처음 나타나는 전위의 변화는 단순한 침자극에 의한 근전위의 변화라고 추측된다. 즉, 경락이 단순한 침 자극에 반응하지만 시술자의 생체 에너지까지 전달되는 복합자극에는 여러 차례 반응할 수 있다는 것이다.

따라서, 침구 임상에서 침관(針管)을 이용하여 자침하는 것 보다는 시술자가 직접 자침할 경우 복합적으로 작용함으로 일반 자침법이 더 효과적임을 알 수 있다. 즉, 일반 자침법은 시술자의 직접적인 에너지를 전달할 수 있다는 침과 환자의 상태에 따라서 자침을 하고 보법과 사법을 시행하기 때문에 그 효과가 크다는 것을 알 수 있다.

침을 통해 경락에 작용하는 시술자의 에너지의 효과 측면에서 시술자의 미세한 에너지(파장과 주파수의 차이), 시술자의 생리학적 상태와 환자에 대한 마음상태에 따라 경락에 미치는 영향, 질환별 상태에 대해서는 추후 연구가 있어야 한다. 또한, 보법과 사법을 시행했을 때 보법 전위가 사법전위보다 높은 경우도 있고 낮은 경우도 있었으며 전위차이가 동일한 경우도 나타났다. 이를 통해서 경락의 생리적, 병리적인 전기특성을 확립하여 진단자료 및 진단장비 등을 개발할 수 있으며, 해당 경락의 허실과 균형적 발달정도를 알 수 있어서 침에 의한 해당 장기의 건강상태를 진단할 수 있어서 새로운 한의학적 진단 요소로 활용하고, 한의학적 의료장비개발에 응용할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 中國中區研究院 編, 鍼灸研究進展, 人民衛生出版社, pp.14-21, 1981
2. 周迪湘, “經絡實質 鍼灸作用机理”, 中國中醫藥出版社, 第一版, p.60, 1995
3. Nakatani Y, “Skin electric resistance and Ryodoraku,” Journal of meridian research, Vol. 7, p.15, 1958
4. Niboyet JEH, “Deut Zeit Fur Acupuncture,” Vol.1,

- p.140-143, 1958
5. Niboyet JEH, "Traite d'Acupunct," Vol.7, p.13-14, 1970
 6. 祝忠驥等, "人腸經陰性感傳線特導叫診音的研究," 針刺研究, 7卷, 4期, p.299 1982.
 7. Horst Leonhardt, "Fundamentals of Electro-acupuncture According to Voll," Medizinisch Literatische Verlagsgesellschaft mbH. Uelzen
 8. Luisiani, R. L., "Direct observation and photography of electro-conductive points on human skin," Am. J. Acupuncture, Vol. 4, No. 6, pp.311-317, 197.
 9. Kurabayashi, Y., "Histological studies on the skin elective resistance decreased point (SERDP)," Okayama Igakukai Zasshi, Vol. 92, pp.635-657,1980
 10. Rosendal T, "Further studies on the conducting properties of human skin to direct and alternating current," Acta Physiol Scand, 8, pp.182-202,1944
 11. Kuo-Gen Chen, "Electrical Properties of Meridians," IEEE Eng. in Medicine and Biology, Vol. 15, No. 3, p.59, 1996