

교류고압전계요법이 뇌졸중환자의 말초혈류 및 재활기능에 미치는 효과에 대한 임상연구

성강경* · 황충연 · 이상관 · 이소영 · 정상수 · 강세영 · 이종덕¹

원광대학교부속 광주한방병원, 1: 원광대학교부속 원광병원

The Clinical Effect of High Voltage AC Field Therapy(HEALTHTRON) on Peripheral Circulatory Disturbance and Functional Outcome of Rehabilitation in CVA Patients

Kang Keyng Sung*, Choong Yeon Hwang, Sang Kwan Lee, So Young Lee, Sang Su Cheong, Se Young Kang, Jong Deok Lee¹

Gwangju oriental medical hospital, College of Oriental Medicine, Wonkwang University, 1: Wonkwang medical clinic, College of Oriental Medicine, Wonkwang University

A medical treatment of alternating current high-voltage electric field therapy is a method in which we get a healing effect, applying electric field to an organism through an artificial device. In order to estimate the clinical effects of alternating current high-voltage electric field load(HEALTHTRON) on the rehabilitation of stroke patients, improvement of a peripheral blood circulation, and psychogenic symptom, we used BEUNZEUNGHEYNG Instrument, NIHSS(the National Institutes of Health Stroke Scale), FIM(Functional Independence Measure)Instrument to research BEUNZEUNGHEYNG and recovery of rehabilitative function. and also we used Thermography, Pulse Meter to measure body temperature and pulse, blood elements, and neuro modulators. We have reached the following conclusions after researching the clinical effects of alternating current high-voltage electric field therapy on the recovery of rehabilitative function and peripheral blood circulation. 1. HEALTHTRON efficiently has increased the volume of peripheral blood circulation in stroke patients. 2. HEALTHTRON rapidly has treated the symptoms of sleeplessness, alertness, and dizziness of stroke patients. 3. HEALTHTRON rapidly has improved rehabilitative function of stroke patients and the adjustment to their activities.

Key words : HEALTHTRON, CVA, Peripheral Circulation, Rehabilitation, Sleeplessness

서 론

뇌졸중은 뇌혈관의 병변으로 인하여 갑자기 발생한 국소 또는 전뇌신경증상이 지속되는 것이다. 이때 뇌경색, 뇌실질내 출혈, 지주막하출혈 등의 병변에 의하여 뇌세포가 손상되며, 병변이 발생한 부위에 따라 시력장애, 언어장애, 운동장애등¹⁾과 자율신경장애²⁾로 인한 심혈관계³⁾와 피부체온조절^{4,5)}에 관계된 합병증 및 심인성증후(Psychogenic symptoms)도⁶⁾ 수반되는 것으로 알려져 있다. 생체세포(biological cell)의 전기장(electric field)에 대한 노출은 생물물리(biophysical), 생화학적(biochemical)

인 다양한 변화가 유도될 수 있다³⁾. 고압전기장의 생체 조사는 동물실험에서 혈액(blood plasma)전해질의 변화를 초래하였으며^{7,8)} 혈압감하, 내분비 촉진, 혈청지질 감소⁹⁾, 가골형성 촉진¹⁰⁾ 효과를 나타내었고, 임상적으로도 피부질환¹¹⁾, 만성요하지통¹²⁾, 고혈압, 두통등에 효과가 있는 것으로 보고되고 있다¹³⁾. 고압교류전계부하요법은 인공적인 장치를 통하여 발생한 전기장을 생체에 부하하여 치료효과를 얻는 방법이다. 본연구는 교류고압전계부하치료기(HEALTHTRON)가 뇌졸중환자의 재활기능, 말초혈류개선 및 심인성증후에 미치는 임상적 영향을 평가하기 위하여 변증형도출표, NIHSS, FIM을 이용하여, 변증형 및 신경기능회복정도를 조사하였으며, Thermography, 맥진기, 등을 이용하여, 체열, 맥파를 측정하였고 혈액조성물질, 신경조절물질을 측정하였다.

* 교신저자 : 성강경, 광주광역시 남구 주월동 543-8, 원광대부속 광주한방병원
E-mail : sungkk@wonkwang.ac.kr Tel : 062-670-6412
· 접수: 2002/03/21 · 수정: 2002/04/27 · 채택: 2002/05/30

대상 및 방법

1. 연구대상

1) 2001년 7월 1일부터 2002년 4월30일까지 원광대학교 부속 광주한방병원에 입원한 환자중 CT 나 MRI 뇌촬영상 뇌경색이나 뇌출혈 소견을 나타내는 환자43명을 대상으로 하였다.

2) 입원한 뇌졸중환자중 심근경색, 협심증, 치매, 전기공포증이 있는 환자는 제외하고 보행이 가능한 환자를 무작위로 선정 한 후 본연구의 목적과 방법 주의 사항 등을 주지시킨 후 실험에 임하였으며 한약 침 및 물리치료 운동치료등만 받는 환자13명을 대조군으로, 이상의 치료와 더불어 교류고압전위치료를 겸하는 환자30명을 실험군으로 분류하였다. 실험군은 교류고압 시술전과 30회 시술 후 효과를 판정하였으며, 교류고압시술은 매회마다 30분간 조사하였고 1일 1회씩 30회 시술을 기준으로 하였다. 대조군은 중풍환자중 위의 조건에 부합하는 환자를 선정한 후 처음조사일로부터 30일후에 다시 조사하여 효과를 판정했다.

3) 실험군과 대조군 현황분류

	대조군	실험군
남	6	16
여	7	14
연령	59	61
뇌출혈	4	14
뇌경색	9	16
고혈압	5	16
당뇨병	1	2
고혈압당뇨병	4	5
태양인		0
태음인		13
소양인		14
소음인		4

4) 기초치료현황

	한약	침구	혈압 감하제	당뇨약	전기치료	온열치료	운동치료
대조군	13	13	9	5	13	13	13
실험군	30	30	21	7	30	30	28

2. 연구장치

교류고압전계부하장치는 HEALTHTRON-A30 (정격전압:교류100V, 정격소비전력:200VA, 정격주파수:50-60Hz, 출력전압:0V-30000V, 제조번호:0019, HAKUJU INSTITUTE FOR HEALTH SCIENCE CO., LTD.)을 원광대학교 광주한방병원 물리치료실에 설치하여 사용하였다.

3. 조사방법

약물요법은 제외하고 물리치료 및 운동치료를 받기 전에 환자를 HEALTHTRON 의자에 앉힌 후 10분정도 안정을 취한 후 교류고압전계를 조사하였으며 1일 1회 30분간 30회 조사하였다.

4. 효과측정

1) 사상체질

원광대학교 부속 광주한방병원 사상체질의학과에서 사용중인 사상변증내용설문조사지(I)와 사상체질분류검사 QSCC(II)를 이용하였다

2) 임상증후

김¹⁴⁾의 변증분류도구에 의하여 임상증후를 조사한 후 필요한 변증을 분류하여 사용하였다.

3) 변증형

김¹⁴⁾의 변증분류도구에 의하여 변증형을 도출하고 도출된 변증형을 다시 장부, 기혈, 병인, 팔강으로 분류하여 사용하였다.

4) 신경학적 기능회복

FIM Instrument, NIHSS Instrument를 사용하였다.

5) 맥

맥진기(쏘드맥진기 SME-5800P)를 사용하여 건축의 요골동맥에서 측정하였다.

6) 혈액 및 신경조질물질

혈액과 소변을 채취하여 SCL(주)에 의뢰하여 검사하였다.

7) 체열

Thermography(DITI, SERIAL NO:20000228, DOREX)를 이용하여 얼굴, 팔, 다리 좌우측에서 일정한 지점(태양, 지창, 곡지, 함곡, 족삼리, 현종)을 각각12포인트씩 선정하여 체표온도를 측정하였으며 외부로부터 빛과 열이 차단되고 습도가 낮으며, 가내 기류가 일정한 항온(19~29℃)검사실에서 실시하였으며, 검사실시 24시간 전부터 환자에게 검사전 주의사항을 지키도록 하여 외적 요인을 배제하고 검사의 정확도를 기하였다. 검사직전 검사실에서 설문지에 본인의 증세를 직접 작성하게 한 후 전신탈의 상태에서 15분간 실내온도에 적응하도록 하였다.

5. 통계처리

본 연구에서의 통계분석은 SAS 6.12 package를 이용하여 처리하였다. 적용된 분석기법은 Student's t-test(paired t-test, unpaired t-test), Pearson's χ^2 -test, Mantel-Haenszel's χ^2 -test, Analysis of Variance(ANOVA), Repeated ANOVA 등 이다. 또한 논문에서 제시된 도표는 Microsoft-Excel package를 이용하여 처리되었다.

결 과

Figure 1.은 실험군과 대조군간에 치료전후에 체열의 변화를 도식한 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 실험군은 치료후에 대조군보다 체열의 값이 증가하는 경향이 있음을 알 수 있다. 그리고, Table 1.은 실험군과 대조군의 치료전후 DITI 값의 변화에 차이가 있는지를 알아보기 위해 치료전후의 차이값에 대해 독립표본 t 검정을 실시한 결과로써, 세부적 병부위, 그리고 전체적 평균으로 비교할 때 모두 거의 대부분 유의함을 알 수 있다. 단지, 발(무릎아래)부분에서는 실험군이 대조군에 비해 증가한 경향은 있지만, 통계적으로 유의하지 않았다($\alpha=0.05$ 에서). 그래서, 결국, 유의수준 $\alpha=0.05$ 또는 그 이하에서 세부적 부위나 전체적으로 실험군이 대조군에 비해 치료후 체열의 증가량이 많았다고 할 수 있다.

Table 1. Temperature value in Control group and Experimental group.

병부위	집단구분	평균 (치료전후차이값)	표준편차	t 값(p값)
태양	실험군	-0.636	1.064	-2.6283 *
	대조군	0.496	1.739	
지창	실험군	-0.529	0.884	-2.4143 *
	대조군	0.469	1.848	
곡지	실험군	-1.182	1.548	-3.8497 ***
	대조군	0.789	1.526	
합곡	실험군	-0.998	1.866	-3.3050 **
	대조군	0.933	1.473	
족삼리	실험군	-0.655	1.214	-2.5720 *
	대조군	0.473	1.553	
현종	실험군	-0.339	1.428	-1.0972
	대조군	0.214	1.720	
전체	실험군	-0.723	1.031	-3.3952 **
	대조군	0.562	1.369	

(p>0.001 ***, p>0.01 **, p>0.05 *)

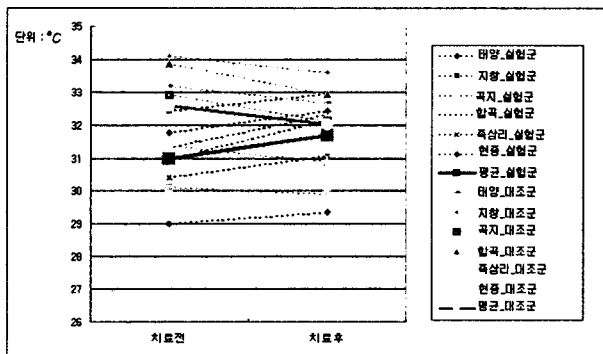


Fig. 1. Change on Temperature in Control group and Experimental group.

실험된 환자들 중 태음인은 13명, 소양인은 13명, 소음인은 4명이었다. 체질을 설명변수로 하고 병부위의 체열증가량을 반응변수로 하여 실시한 분산분석(ANOVA)결과 통계적으로 유의하지는 않았다($\alpha=0.05$ 에서). 즉, 체질별로 치료전후 체열 증가량에 유의한 차이가 없었다. 그러나 태음인의 경우, 얼굴, 손, 그리고 전체적으로 소양인이나 소음인에 비해 치료후에 더욱 많이 증가한 경향이 있음을 알 수 있다. 그리고, 발부위에 대해서만 태음인보다 소양인이나 소음인이 더욱 많이 증가한 경향이 있음을 알 수 있다

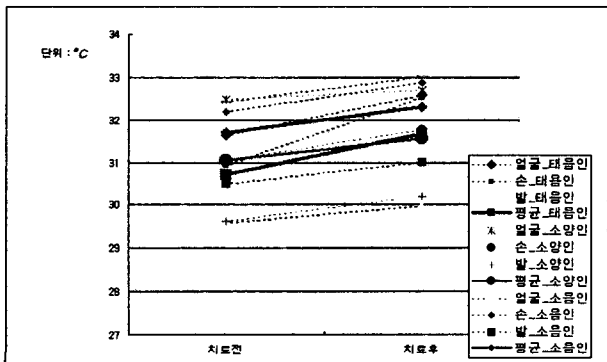


Fig. 2. Change on Temperature on the basis of SASANG Constitutional Type.

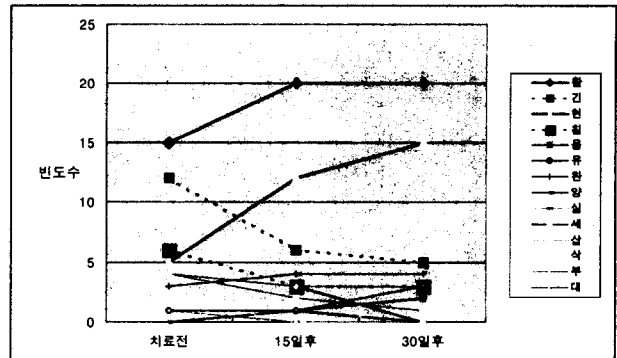


Fig. 3. Change on Pulse Type in Experimental group.

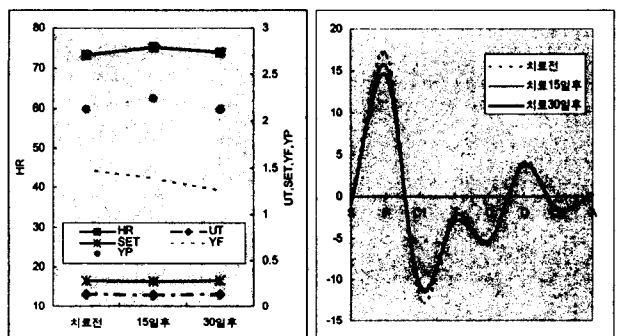
위의 도표는 실험군의 맥형에 대해 치료전, 치료15일후, 치료30일후의 빈도수를 도식한 것이다. 활, 현맥은 증가하는 경향이 있고, 긴, 침맥은 감소하는 경향이 있음을 볼 수 있다.

Table 2. χ^2 test of Pulse Type.

	치료전	15일후	30일후	χ^2	Q_{SMH}
활	15	20	20	11.09	9.368 *
긴	12	6	5		
현	5	12	15		
침	6	3	3		

(p>0.001 ***, p>0.01 **, p>0.05 *)

전체적인 빈도수가 높은 4개의 맥, 즉 활, 긴, 현, 침맥에 대해서 피어슨의 독립성검정결과는 $\chi^2 = 11.09$ 이고, p-value 가 0.086으로 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의하지 않았지만, 확장형 멘텔-헨젤 검정결과 $Q_{SMH} = 9.368$ 이고 p-value 는 0.025로 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 유의하였다. 즉, 이것은 활맥이나 현맥은 치료후에 증가하는 경향이 있고, 긴맥이나 침맥은 감소하는 경향이 통계적으로 유의하다는 것을 의미한다(유의수준 $\alpha=0.05$ 에서).



(a) HR, UT, SET, YF+/YF-, YP+/YP- (b) S, P, C1, T, C, D, C2, A
Fig. 4. Change on HR, UT, SET, YF+/YF-, YP+/YP- and S, P, C1, T, C, D, C2, A in Experimental group.

위 도표의 (a)는 HR, UT, SET, YF+/YF-, YP+/YP- 의 각 치료전후별 평균값을 도식한 것이다. 치료전후에 따라 평균들의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. (b)도표로부터 치료후에 파형의 크기가 전체적으로 감소하는 경향을 볼 수 있다. Table 3은 각각의 값들이 치료전후에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 알

아보기 위해 반복측정 분산분석(Repeated ANOVA)을 실시하고 정리한 것이다. 이 결과로부터 S, P, T의 평균값의 변화가 유의 수준 $\alpha=0.05$ 에서 통계적으로 유의함을 알 수 있다. 즉, S, P, T의 값이 치료 후에 감소하였다고 할 수 있다.

Table 3. ANOVA on S, P, C1, T, C, D, C2, A.

S	평균	표준편차	F값
치료전	-0.876	0.411	3.44 *
15일후	-1.206	0.663	
30일후	-1.000	0.455	
C1	평균	표준편차	F값
치료전	-12.300	4.531	2.47
15일후	-10.983	3.260	
30일후	-10.700	2.935	
C	평균	표준편차	F값
치료전	-5.700	2.514	0.61
15일후	-5.267	1.775	
30일후	-5.317	2.555	
C2	평균	표준편차	F값
치료전	-1.600	0.923	0.91
15일후	-1.757	0.986	
30일후	-1.517	0.815	
P	평균	표준편차	F값
치료전	17.000	5.907	3.24 *
15일후	15.567	4.446	
30일후	14.483	3.867	
T	평균	표준편차	F값
치료전	-2.333	2.010	3.43 *
15일후	-2.217	1.924	
30일후	-2.950	2.568	
D	평균	표준편차	F값
치료전	4.117	1.879	0.49
15일후	3.850	1.777	
30일후	3.733	1.730	
A	평균	표준편차	F값
치료전	0.400	0.563	1.43
15일후	0.283	0.536	
30일후	0.183	0.482	

(p>0.001 ***, p>0.01 **, p>0.05 *)

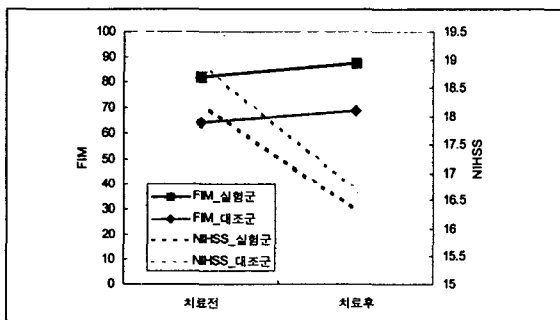


Fig. 5. Change in FIM and NIHSS in Control group and Experimental group.

실험군과 대조군 모두 치료후에 FIM 수치는 모두 증가하였다. 실험군은 치료전에 FIM 값의 평균이 82.03 이었으나 치료 30일 후 87.70으로 증가하였다. 또한 대조군도 치료전에 평균 64.07 였지만 치료 30일후 평균69.00으로 증가하였다. 그리고, 통계적으로 치료전과 치료후의 변화량이 유의한지 t-검정한 결과 유의함

(유의수준 $\alpha=0.001$)을 알 수 있다. 그러나, 실험군과 대조군간의 변화량에 대한 차이는 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 통계적 유의성은 없었지만 실험군이 대조군에 비해 더 많이 증가한 경향이 나타났다. 또한, 실험군과 대조군 모두 치료후에 NIHSS 수치는 모두 감소하였다. 실험군은 치료전에 평균FIM 값이 18.23이였으나 치료 30일후 평균16.33으로 감소하였다. 또한 대조군도 치료전에 평균 18.92 였지만 치료 30일후 평균16.69로 감소하였다. 그리고 치료전과 치료후의 변화량은 t-검정한 결과에서 두 집단 모두 통계적으로 유의함(유의수준 $\alpha=0.001$)을 알 수 있다. 그러나, 실험군과 대조군간의 변화량에 대한 차이는 독립표본 t-검정한 결과, 두 집단간에 유의한 차이가 없었다.

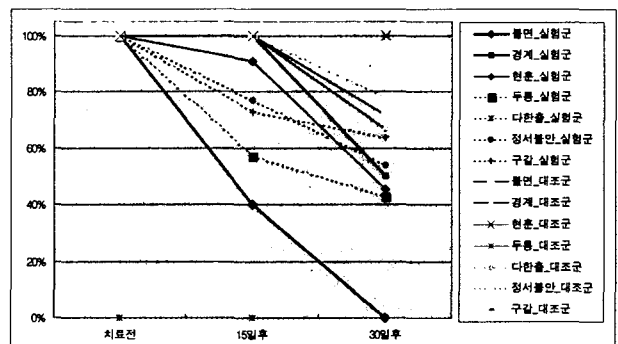


Fig. 6. Change on Psychogenic symptoms in Control group and Experimental group.

위의 도표는 심인성증후에 대해 실험군과 대조군에 대한 결과이다. 실험군의 증후들이 조사가 진행됨에 따라 대조군에 비해 더욱 감소한 경향이 있다. 특히 불면, 경계, 현훈에서 실험군이 대조군에 비해 더욱 빠르게 감소한 추세를 볼 수 있다. 그러나, 치료전후와 변화의 빈도수에 대해 χ^2 -검정을 실시한 결과 실험군과 대조군간에 유의한 차이는 없었다

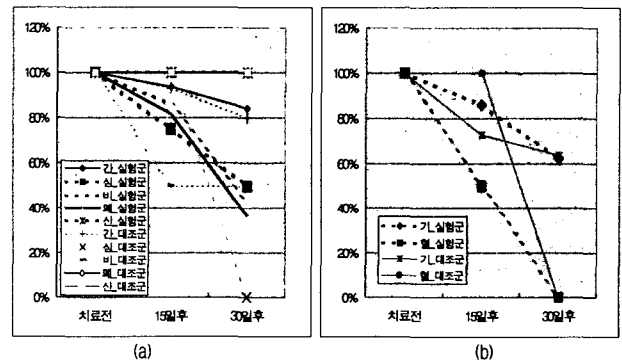


Fig. 7. Change on Beunzeungheyng in Control group and Experimental group.

위의 변증에 대한 실험군과 대조군을 비교한 도표이다. (a)에서 심, 비, 폐의 변증형이 대조군에 비해 더욱 감소하는 경향을 볼 수 있다. 특히, 대조군의 폐 변증형은 변화가 없는데 비해, 실험군은 상당히 감소하고 있음을 볼 수 있다. 하지만, 치료전후와 변화의 빈도수에 대하여 χ^2 -검정을 실시한 결과 실험군과 대조

군간에 유의한 차이는 없었다. (b)는 실험군과 대조군간의 기혈변증형을 비교한 도표이다. 역시 빈도수에 대하여 χ^2 -검정을 실시한 결과 실험군과 대조군간에 유의한 차이는 없었다.

고찰

뇌졸중환자에서는 뇌세포의 괴사로 인하여 손상된 뇌부위의 대측편에 마비가 발생되며 비대칭성피부온도변화(asymmetry skin temperature), 땀분비장애(sweating abnormality)등과 같은 자율신경 기능장애와 관련된 임상증후가 유발된다²⁾. 이러한 증후들은 신체의 한편측(contralateral)의 혈관운동기능(vasomotor function)을 조절하는 억제성 신경전달경로(inhibitory neural pathway)의 손상⁴⁾에 의하여 마비측의 말초혈관의 수축과 함께 신경근의 위축으로 인하여 피부 표면 온도가 저하되어 뇌세포손상 부위의 표재신경 영역에서 체온영역이 비대칭적으로 나타나게 되며, 국소적, 편측성 피부온도의 변화는 자율신경 기능장애와 관련된 질병의 진단에 중요한 역할을 한다¹⁵⁾. 피부에서 온도 조절은 피부혈류 순환의 중요한 역할이므로 피부온도의 변화는 피부혈류의 변화로 인식되고 있다. Thermography는 피부온도변화를 측정하므로써 피부혈류변화를 측정하는 방법(method)으로^{16,20)} 다양한 질병의 진단에서 비침습적인 영상모델(imaging model)로 사용되고 있다¹⁵⁾. 본실험에서 뇌졸중 환자의 얼굴 상지 하지의 임의적인 부위의 체열(Thermography)측정에서 대조군에서는 시간이 경과함에 따라 피부온도가 감소하는 경향을 나타냈지만, 실험군에서는 HEALTHTRON 조사전보다 조사후에 피부온도를 상승시킨 것이 확인되었으며 이러한 결과는 HEALTHTRON이 피부혈류를 증가시킨 결과로 생각된다. 또한 사상체질별 온도의 변화에서 태음인의 얼굴 상지등에서 가장 많은 증가를 보이는 것과 하지에서는 가장 적은 온도증가를 나타낸 결과는 앞으로 HEALTHTRON 연구와 체질의 관계성을 연구해야할 자료를 제시하는 것으로 생각된다. 또한 HEALTHTRON이 혈류에 미치는 변화를 맥파를 이용하여 측정된 결과 다양한 변화를 나타내고 있다. 맥파는 심장박동에 의해 대동맥 내압이 변화하여 압파 동맥벽을 따라서 과상으로 말초에 전출한 생체 신호이며 한의학 고유의 장부, 기혈, 경락등의 변화뿐만 아니라 심혈관순환계의 변화를 관찰할 수 있다¹⁷⁾. 본 연구에서 T파가 통계적으로 유의하게 감소한 것은 대동맥의 팽창감소로 혈관저항이 줄어든 것을 의미하며, C파의 상승한 결과와 활맥동이 증가한 결과로 볼 때 HEALTHTRON이 혈관을 확장하거나 혈관의 탄력성을 증가시킨¹⁷⁾ 것으로 생각되며, C1파의 상승은 현맥과 더불어 교감신경의 항진과 관계되어지며¹⁷⁾ 심박동율을 증가시킨 결과와 관련성이 있는 것으로 생각된다. 또한 혈중의 신경전달물질 중 GABA의 증가경향은 정신적 스트레스(stress), 심근활동 및 혈관수축 조절과 관련되어질 가능성²¹⁾을 시사하는 것이며 향후 이에 대한 연구가 기대된다. 뇌졸중환자의 신경기능장애 회복에 미치는 영향을 알아보기 위하여 NIHSS 와 FIM을 조사하였다. NIHSS(the National Institutes of Health Stroke Scale) instrument는 신경학적 결손을 평가하는 측정도구이며 의식상태, 운동실조, 구음장애, 감각장애 등 모두 13의 평가항목으로 구성되어 있으며, 항목별로 3-5개의 단계로 평가되는데, 총점은 최고 31점(특수점수 제외), 최하 0점의 분포를 하며 특히 뇌졸중의 척도, 예후판정에 대해서도 민감도와 정확도가 높게 나타난다¹⁸⁾.

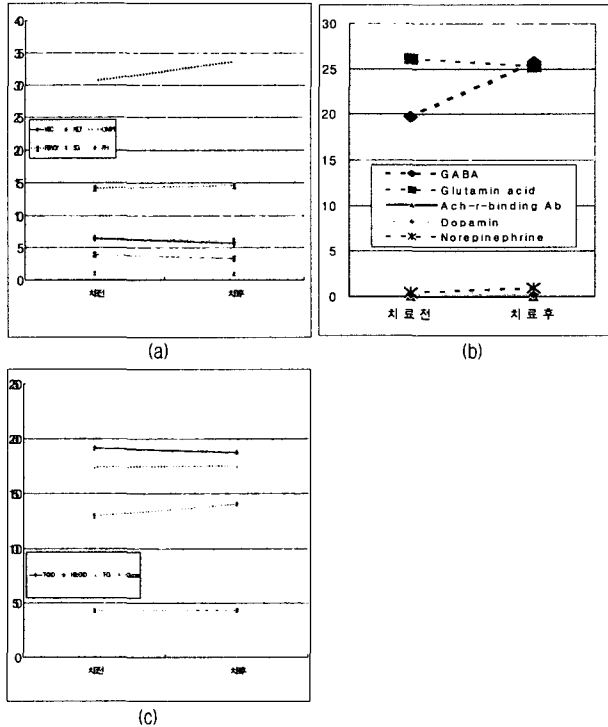


Fig. 8. Change on Blood, Neuro Chemical

위의 도표로부터 혈액학에서는 LYMPH%, RDW-CV 등이 치료후 증가하는 경향을 볼 수 있고, WBC와 NEUT는 감소하는 경향이 있음을 볼 수 있다. 외주검사에서는 GABA, Norepinephrine는 치료 후 증가하는 경향이, Glutamic Acid 는 감소하는 경향이 있음을 알 수 있다. 생화학검사에서는 T-G, Glucose는 증가하는 경향을, T-CHO는 감소하는 경향을 볼 수 있다.

Table 4. t-Test on WBC, LYMPH%, NEUT, RDW-CV.

검사구분	치료전후 구분	평균값	차이평균	표준편차	t 값
WBC	치료전	6.45	0.75	1.00	4.11 ***
	치료후	5.70			
LYMPH%	치료전	30.66	-2.99	9.23	-1.82 *
	치료후	33.65			
NEUT	치료전	3.90	0.62	0.99	3.43 ***
	치료후	3.28			
RDW-CV	치료전	14.22	-0.34	0.88	-2.12 *
	치료후	14.56			

(p>0.001 ***, p>0.01 **, p>0.05 *)

WBC, LYMPH%, NEUT, RDW-CV 는 치료전후에 따라 평균값의 차이가 위에 제시된 표에 제시된 것처럼, 통계적으로 유의함을 알 수 있다. 그러므로, 유의수준 $\alpha=0.001$ 에서 WBC, NEUT는 치료후에 평균값이 감소하였고, 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 LYMPH% 와 RDW-CV는 치료후에 값이 증가하였다고 할 수 있다. 하지만, 나머지 검사에서는 유의한 차이가 없었다.

또한 FIM(Functional Independence Measure)instrument는 환자가 그들의 생활환경에서 이용할 자료(resource)와 도움(assistance)의 양(amount)의 측정을 나타내며 이 도구는 신경손상에 의한 기능실조를 측정하는 것이 아니라 생활환경속에서의 무능함을 측정하는 것이며 즉 의존적인 행위에서 독립적인 행위로의 전환을 표시한다¹⁹⁾.

본 실험에서 HEALTHTRON이 NIHSS값을 감소시키고 FIM 값을 유의성 있게 증가시킨 결과는 뇌졸중에서 신경기능회복과 생활적응도를 증가시킨 것이며, 변증형의 변화에서 심 비 폐의 변증형이 감소된 것과, 특히 심인성 증후(psychologic symptom) 중에서 실험군이 대조군보다 불면을 시간적으로 신속하게 감소시킨 것은 50Hz 자기장이 멜라토닌 분비를 증가시킨²⁰⁾ 실험보고와의 관계성을 검토해 볼 때 흥미로운 결과로 계속적인 연구가 기대되며 이상의 결과는 뇌졸중환자의 치료에서 말초 혈류개선과 더불어 HEALTHTRON의 역할을 시사하는 결과로 생각된다.

결 론

뇌졸중환자에서 교류고압전계부하요법(HEALTHTRON)이 신경기능회복과 말초혈류변화에 미치는 영향을 임상적으로 연구한 결과, 교류고압전계부하요법(HEALTHTRON)은 뇌졸중환자에서 유의성 있게 말초혈류를 증가시켰고, 뇌졸중환자에서 불면, 경계, 현훈등의 증상을 시간적으로 빠르게 개선시켰으며, 신경기능장애 회복과 생활적응도를 시간적으로 빠르게 증가시켰다.

감사의 글

본 논문은 株式会社白壽生科學研究所(HAKUJU INSTITUTE FOR HEALTH SCIENCE CO., LTD.)의 연구지원비에 의해 수행되었음

참고문헌

1. 이민철, 지제근. 제2판 신경병리학; 광주: 전남대학교 출판부, 225-245, 1999.
2. Rie이 B, Beckmann T, Neundörfer B, Handwerker HO, Birklein F. Autonomic failure after stroke-is it indicative for pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Acta Neural Scand* 103:27-34, 2001.
3. Oppenheimer SM, Hachinski V. The cardiac consequence of stroke. In: Barnett HJM, Hachinski V, eds. *Cerebral Ischemia: Treatment and Prevention*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 167-176, 1992.
4. Nakazato Y, Shimazu K, Tamura N, Hamaguchi K. A study of skin surface temperature in patients with unilateral cerebral infarction-with special reference to central autonomic regulation of skin vasomotor response. *Rinsho Shinkeigaku Jul35(7):758-63*, 1995.

5. Juha T. Korpelainen, Kyösti A. Sotaniemi, Vilho V. Myllylä. Asymmetrical Skin Temperature in Ischemic Stroke. *Stroke* 26:1543-1547, 1995.
6. Harris Y, Gorelick PB, Cohen D, Dollear W, Forman H, Freels S. Psychiatric symptoms in dementia associated with stroke : a case-control analysis among predominantly African-American patients. *J Natl Med Assoc Sep;86(9):697-702*, 1994.
7. J. F. Burchard, D.H. Nguyen, E. Block. Macro- and Trace Element Concentrations in Blood Plasma and Cerebrospinal Fluid of Dairy Cows Exposed to Electric and Magnetic Fields. *Bioelectromagnetics* 20:358-364, 1999.
8. 하라 헤이스케 : 교류고압정전기부하가 혈액전해질에 미치는 영향에 대해서, 니이가따의학잡지, 75;2:1-8, 1961.
9. 이또 후지오, 후루야 키오코 : 교류고압전계가 생체에 미치는 영향-혈압, 내분비, 혈청피질의 변화. 일본온천기후물리학회 잡지. 45:1-12, 1981.
10. 하시모토 다케시 : 교류고압정전기부하가 가골형성에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 교후 의대지 84:89-108, 1975.
11. 하세가와 요시히로 : 교류고압전계 부하의 생체에 미치는 영향과 피부질환으로의 임상적 응용, 교토의학회집록, V다, 23m110-112, 5-18.
12. 가와우찌 아키라 외 : 만성요하지통에 대한 교류고압전계조 건장치의 사용경험. 동의와 페인 19:145-149, 1989.
13. 최석태 : 만성병 관리를 위한 Healthtron 이용에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원.
14. 김완희, 김광중: 장부학의 이론과 임상, 도서출판 일증사, pp.305-355, 1996.
15. Hsing-Hua Niu, Ping-Wing Lui, Jenkin S. Hu, Chien-Kun Ting, Young-Chen Yin, Yu-Lin Lo, Lin Liu, Tak-Yu Lee. Thermal Symmetry of Skin Temperature : Normative Data of Normal Subjects in Taiwan. *Chinese Medical Journal (Taipei)* 64:459-468, 2001.
16. Marszalek A. The use of selected methods in assessing peripheral circulation of blood. *Med Pr* 51(3):299-309, 2000.
17. 김수진 : 컴퓨터 맥진시스템 사용자 설명서, SORD MEDICOM, pp1-47.
18. John N. Fink, Magdy H. Selim, Sandeep Kumar, Brian Silver, Italo Linfante, Louis R. Caplan, Gottfried Schlaug. Is the Association of National Institutes of Health Stroke Scale Scores and Acute Magnetic Resonance Imaging Stroke Volume Equal for Patients With Right-and Left-Hemisphere Ischemic Stroke?. *Stroke*. 33:954-958, 2002.
19. Zwecker M, Levenkrohn S, Fleising Y, Zeiling G, Ohry A, Adunsky A. Mini-Mental State Examination, cognitive FIM instrument and the Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment: relation to functional outcome of stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil Mar;83(3):342-5*, 2002.

20. C Kan, S Akimoto, M Abe, K Okada, O Ishikawa. Preliminary thermographic evaluation of new nitroglycerine tape on the peripheral circulatory disturbance in systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis* 61:177-179, 2002.
21. 허인회, 안형수. 신경전달물질 기초와 임상. 서울: 도서출판 신일상사 139,140, 1992.
22. Barbara Griefahn, Christa Kunemund, Meinolf Blaszkewicz, Klaus Golka, Gisela Degen. Experiments on effects of an intermittent 16.7-Hz magnetic field on salivary melatonin concentrations, rectal temperature, and heart rate in humans. *Int Arch Occup Environ Health* 75: 171-178, 2002.