

大陵(PC7) 침자가 뇌파에 미치는 영향

박철진 · 이상룡

우석대학교 한의과대학 경혈학교실

The Effect of Acupuncture at PC7(Daereung) on EEG in Normal Human Subject

Cheol-Jin Park, Sang-Ryong Lee

Dept. of Meridian & Acupoints, College of Korean Medicine, Woosuk University

Abstract

Objectives : The aim of this study is to examine the effects of acupuncture at PC7(Daereung) on normal human EEG using power spectral analysis.

Methods : EEG power spectrum exhibits site-specific and state-related differences in specific frequency bands. In this study, power spectrum was used as a measure of complexity. 30 subjects (16 males and 14 females; averaged age = 23.4 years) were engaged with thirty channel EEG study.

Results : In α (alpha) band, the power values at Fp1, Fp2, F7, F8 channels($p < 0.05$) during PC7 treatment were significantly decreased. But, the power values at Fz channel($p < 0.05$) during non-acupoint treatment was significantly decreased. In β (beta) band, the power values at Fp1, Fp2 channels($p < 0.05$) during PC7 treatment were significantly decreased. But, the power values at Fz channel($p < 0.05$) during non-acupoint treatment was significantly decreased and at F8, TCP2 channels($p < 0.05$) during non-acupoint treatment were increased. In θ (theta) band, the power values at Fp1, Fp2, F7, F8 channels($p < 0.05$) during PC7 treatment were significantly decreased. But, the power values at Fz channel($p < 0.05$) during non-acupoint treatment was significantly decreased. In δ (delta) band, the power values at Fp1, Fp2, F7, Fz, F8 channels ($p < 0.05$) during PC7 treatment were significantly decreased. But, the power values at Fz channel ($p < 0.05$) during non-acupoint treatment was significantly decreased. α/β values during PC7 treatment were decreased. β/θ values during PC7 treatment were decreased.

Conclusion : These results suggest that acupuncture at PC7 induce the change on α (alpha), β (beta), θ (theta), δ (delta) wave values being decreased and and bothe α/β and β/θ values being decreased respectively. This is considered that acupuncture at PC7 affects the activity of cerebral cortex and endocrine system.

Key words : acupuncture, EEG, PC7(Daereung), complexity, power spectrum

1. 서 론

뇌파는 대뇌피질의 신경세포군에서 발생한 뇌전기 활동의 총화를 체외로 도출하고 이를 증폭해서 전위를 종축으로 시간을 횡축으로 해서 두피상에서 기록한 것이다¹⁾. 뇌파는 뇌의 기능적인 측면을 보여주는 다

· 교신저자: 이상룡, 전북 완주군 삼례읍
우석대학교 한의과대학 경혈학교실,
Tel. 063-290-1563, E-mail: lisr@korea.com
· 본 연구는 우석대학교 교내연구지원을 받았습니다.
· 투고 : 2010/05/23 심사 : 2010/06/07 채택 : 2010/06/12

른 방법들에 비하여 짧은 시간의 검사자료로도 뇌기능에 대한 정보를 제공해 줄 수 있으며, 비침습적이라는 장점을 가지고 있다¹⁾. 뿐만 아니라 뇌파는 대뇌피질에서 일어나는 유발전압(evoked potential), 표면피질 반응(superficial cortical response) 및 심부 직접반응(direct cortical response)에 따라 대뇌에서 발생하는 전기 현상을 대뇌피질의 표면 또는 두피 위에서 기록한 것으로 PET, MRI 등과 같은 다른 뇌기능 측정 장비에 비해 측정이 간편하며 시간해상도가 높아서 빠르게 변하는 뇌기능 연구에 적합하다¹⁾. 이러한 장점들로 인하여 뇌파는 피질하 구조에 대한 정확한 정보를 제공하지 못하고, 감수성이 낮다는 결점이 있음에도 불구하고 널리 이용되고 있다¹⁾.

최근 국내외에서는 경락과 경혈의 기능적 실체를 규명하기 위하여 뇌신경계와의 상관성에 대한 실험 연구가 활발히 시도되고 있으며²⁾, 특히 f-MRI, SPECT, EEG를 이용한 연구 성과가 보고되었다²⁾. 즉, 조³⁾ 등은 침 자극이 대뇌피질의 특정 영역을 활성화시켜 질병치료에 중요한 매개 역할을 한다고 보고하였고, 김⁴⁾ 등은 침 자극이 뇌의 특정 영역에서의 뇌혈류 증가를 보고하였다. 뿐만 아니라, 오⁵⁾, 이⁶⁾, Lee⁷⁾ 등은 자침의 효능이 뇌의 일정 부위와 연관이 있음을 신경추적자를 이용하여 실험 보고 하였고, Streitberger⁸⁾ 등과 Rosted⁹⁾ 등은 합곡(LI4), Kim¹⁰⁾등과 Huang¹¹⁾ 등은 내관(PC6)과 간사(PC5)에 이¹²⁾는 외관에 김¹³⁾은 외관과 내관에 이¹⁴⁾는 삼음교와 현종에 홍¹⁵⁾은 노궁 등에 자침하여 뇌 특정 부위의 뇌파를 변화

시킴을 실험보고 하였다.

大陵(PC7)이 수궤음심포경의 원혈로서 清心寧神의 혈성을 가지고, 정신 신경 질환에 임상적 의의를 가지고 있으며, 전광 정신병 신경쇠약 정신병 불면 불안 협심증 고혈압 두통 등의 주치혈¹⁶⁾로 뇌파병변에 영향을 미칠 것으로 기대되어 본 실험에서 大陵(PC7)을 선택하였다. 즉, 大陵(PC7)과 비경혈의 침자에 의하여 유도되는 뇌파 자료를 수집하고, 파워스펙트럼(power spectrum) 분석을 하여 비교 관찰한바 다음과 같은 의미 있는 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구방법

1. 대상

2009년 4월 1일 부터 6월 30일까지 건강한 남녀 30 명을 대상으로 침자 전후의 뇌파 분석을 실시한 결과, 평가 가치가 있는 29명에 대한 자료를 정리한 것이다. 실험 대상자는 자발적으로 실험 참여 동의서를 작성한 남자 16명, 여자 14명이었으며 평균연령은 23.4세이고, 뇌파에 영향을 미치지 않도록 뇌졸중 등을 포함한 중추신경계의 손상이 없는 자, 기질적인 장애나 정신질환이 없는 자, 고혈압 등을 포함한 심장질환과 내분비계 질환이 없는 자, 실험 1개월 이내 침 치료를 받지 않은 자의 조건을 만족시키는 자를 연구 대상으로 하였다. 특히 모든 대상자들에게 검사 1주일 전부터 약물사용과 음주를 제한하였고 검사 전날에는 특별한 활동을 하지 않고 일상생활을 유지하도록 하여 실험에 영향을 줄 수 있는 다른 요인들

을 가능한 배제토록 하였다.

2. 방법

실험은 가능한 외부 소음을 차단하고 조명을 어둡게 한 검사실(우석대학교 한의대 경혈학교실 뇌파측정실)에서 측정 전 30분간 안정을 취하게 한 후에 검사를 시행하였다. 경혈의 취혈은 掌後骨下 兩筋間陷中の 大陵(PC7)을 취하였으며¹⁹⁾, 비경혈의 취혈은 손바닥쪽 손목 주름 상 3촌 부위의 심포경과 심경 사이의 비경혈을 선택하였다. 침은 길이 4cm, 굵기 0.3mm의 호침(동방침구제작소, 한국)을 사용하였으며, 침자 깊이는 5mm~10mm를 지키도록 하였고, 좌우 양측으로 수기자극 없이 5분간 유침 후 발침하였다.

1) 뇌파기록

머리에 부착하는 전극의 배치는 국제 뇌파 및 임상 뇌대사 학회연맹에서 추천하는 국제 10~20시스템^{22,23)}을 따라서 30개의 도금된 전극(F3, F4, F7, F8, Fp1, Fp2, FTC1, FTC2, Fz, T3, T4, T5, T6, TCP1, TCP2, TT1, TT2, C3, C4, CP1, CP2, Cz, P3, P4, Po1, Po2, Pz, O1, O2, Oz)을 사용하였다(Fig. 1). 뇌파측정기는 Neuronics(MIRAE engineering, KOREA)를 사용하였다. 모든 뇌파 신호는 잔류 근전도의 활성도를 제거하기 위하여 1~35Hz에서 여과하였고 기준 전극은 양측의 귓볼에 연결한 A₁, A₂로 하였다.

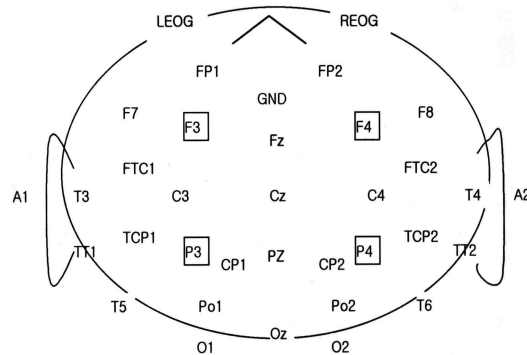


Fig. 1. 국제 뇌파 및 임상 뇌대사 학회 연맹에서 추천하는 10-20시스템 전극 배치도

뇌파의 측정은 편안하게 누운 채로 눈을 가볍게 감았지만 잠이 들지 않은 상태를 유지한 후 뇌파를 측정하기 위하여 electrode cap(ElectroCap, USA)을 피험자의 머리에 국제 10-20 시스템 전극법의 위치에 맞게 씌웠다. 뇌파 아날로그 신호를 출력 단자에 연결된 개인용 컴퓨터에 설치한 아날로그-디지털 전환기를 통하여 디지털 신호로 바꾸어 epoch 단위로 컴퓨터에 저장하였다. 저장된 자료는 200 epoch(1 epoch = 1초) 동안 256 Hz의 표본 추출 속도로 연속적으로 디지털화 시키는 프로그램을 이용하여 수집하였다.

실험 대상자들은 모든 실험 과정에서 침자 전, 침자 후로 구분하여 연속 측정하였다.

2) 자료분석

大陵(PC7) 침자 전과 침자 후, 비경혈 침자 전과 침자 후 뇌파의 변화를 알아보았다. 수집된 뇌파 신호는 epoch(1초)로 끊어서 Fast Fourier Transformation(FFT)을 하고 난 후에 파워 스펙트럼(Power spectrum) 분석을

하였다. 스펙트럼 분석은 델타(0.2~3.99Hz), 쉐타(4~7.99Hz), 알파(8~12.99Hz), 그리고 베타(13~30Hz)의 4개의 주파수 구간대별로 나누어서 시행하였다. 파워 스펙트럼(Power Spectrum)분석은 Complexity 1.0(LAXTHA Co., KOREA)을 사용하였고, 분석된 자료 중 5분간 유침 후 발침 직후 데이터를 침자 후로 하였다. 침자 전과 후 그룹간의 차이를 통계프로그램 SPSSWIN(version 10)을 이용하여 Wilcoxon의 부호화 순위검정^{17,18)}으로 통계결과를 얻었다.

뇌파 실험 대상자 30명의 뇌파를 수집 분석하였으며 데이터 수신 오류가 있는 1명을 제외한 29명에 대한 자료를 정리 하였다.

1. α파의 변화

α파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1, Fp2, F7, F8 채널에서 유의성 있는(p<0.05) 감소가 관찰되었으며, 비경혈 침자 전과 후에는 Fz 채널을 제외하고는 유의성 있는(p<0.05) 변화가 관찰되지 않았다(Table 1, Fig. 2).

III. 실험 결과

Table 1. The average values and standard deviations of α wave of the EEG from 30 channels before and after acupuncture treatment

Lead position	α wave power values				Wilcoxon signed ranks test	
	Non acupoint treatment		PC7 acupoint treatment		Non	PC7
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment		
Fp1	31.8120±20.8542	31.3042±19.7915	35.3734±20.8907	29.6667±16.6136	.837	.001*
Fp2	30.3204±27.6595	34.6994±51.3271	43.2775±50.0079	36.6252±62.1053	.871	.003*
F7	17.2778±4.4370	17.5832±4.6744	19.4511±5.7332	17.5875±4.4883	.787	.025*
F3	22.1053±7.7626	22.4386±7.8774	23.0036±6.0424	22.2381±6.6392	.275	.191
Fz	50.1571±54.7112	40.6106±36.3549	50.4552±53.2005	42.4726±38.9440	.002*	.417
F4	21.1601±6.9700	21.1248±7.5125	21.7583±5.5956	21.4079±6.3634	.482	.275
F8	17.0273±5.9649	17.1996±4.9488	18.6360±4.9279	17.1628±5.4110	.393	.050*
FTC1	18.9488±6.7285	19.3232±6.9876	24.3538±25.8327	19.2585±6.1726	.265	.469
FTC2	20.6440±15.2170	20.7164±14.2829	26.8550±44.2481	20.6988±13.7528	.430	.336
T3	11.7752±3.6020	11.6124±3.6552	12.4546±3.9640	11.8078±3.6559	.689	.071
C3	20.6808±7.4620	20.6500±7.5699	21.3743±7.0791	21.1728±7.0439	.705	.304
Cz	41.4161±59.4964	34.8061±35.0006	35.5650±34.2014	37.2335±42.3513	.552	.417
C4	22.0532±7.8472	21.9687±8.2395	22.3053±6.8309	22.0228±7.2758	.770	.443
T4	14.5851±5.9431	14.9872±6.4192	15.3410±4.8095	14.4497±4.9371	.738	.086
TT1	15.2627±5.5600	15.0654±6.040520	15.4743±4.6041	15.2392±4.9851	.214	.315
TCP1	16.9457±6.2218	17.3240±7.180585	17.5638±5.3569	16.9694±5.4457	.922	.157
CP1	23.3427±9.1976	22.8331±9.2945	25.2096±8.9033	23.3419±8.3939	.370	.086

大陵(PC7) 침자가 뇌파에 미치는 영향

CP2	25.9252±16.0215	22.6240±9.2793	24.4750±8.4777	22.7003±8.3625	.198	.071
TCP2	18.7617±6.6454	18.8319±6.7564	19.2642±5.5437	18.5470±6.0738	.922	.370
TT2	15.6813±5.0110	15.6384±5.3816	17.0935±5.3622	15.5787±4.6800	.673	.061
T5	18.0976±7.8091	17.8344±7.9178	19.0482±6.5151	17.7756±6.9364	.315	.107
P3	23.2659±9.4668	22.8425±9.5380	25.1518±8.7110	23.3641±8.4889	.443	.090
Pz	23.9845±9.1527	23.4954±9.4808	25.5643±8.7621	25.6046±12.1233	.469	.206
P4	22.6721±8.4545	22.0516±8.3813	23.9535±7.8748	22.3790±7.7202	.430	.112
T6	18.5068±7.0169	18.2973±7.5171	20.0815±7.3290	18.3180±6.5213	.275	.058
Po1	24.0087±10.0690	23.6083±10.0533	26.0219±10.2523	23.6178±8.9315	.430	.056
Po2	22.8861±9.1972	22.3536±9.1207	24.2092±8.7725	22.4300±8.2160	.222	.139
O1	23.6071±9.2866	23.0640±9.1898	25.4563±9.3003	23.1413±8.2092	.265	.061
Oz	22.0500±8.6610	21.4885±8.6805	23.4383±8.1185	21.5465±7.8288	.222	.056
O2	28.4750±33.5899	27.8354±33.3952	27.5174±22.2505	26.7534±27.5504	.191	.214

*p < 0.05 (Wilcoxon signed ranks test)

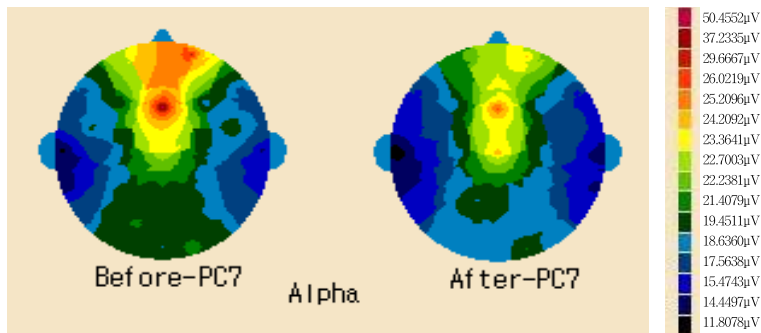


Fig. 2. Topographical display of EEG activity within the α range due to PC7 acupuncture treatment

2. β 파의 변화

β 파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1, Fp2 채널에서 유의성 있는(p<0.05) 감소를

보였으며, 비경혈 침자 전과 후에는 Fz 채널에서는 감소를 F8, TCP2 채널에서는 증가로 유의성 있는(p<0.05) 변화를 보였다 (Table 2, Fig. 3).

Table 2. The average values and standard deviations of β wave of the EEG from 30 channels before and after acupuncture treatment

Lead position	β wave power values				Wilcoxon signed ranks test	
	Non acupoint treatment		PC7 acupoint treatment		Non	PC7
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment		
Fp1	63.5644±49.1228	62.9622±47.4545	62.7980±41.9291	57.7518±41.5120	.957	.028*
Fp2	56.9053±48.7096	60.5433±67.3572	66.1519±64.1985	59.4128±74.6896	.705	.014*

F7	27.2981±12.6427	27.9659±10.7250	28.8599±12.5219	26.1571±9.4301	.336	.117
F3	38.0465±25.9572	39.4617±24.9782	37.7143±18.3139	36.8334±21.8672	.056	.206
Fz	77.2994±70.5925	65.6691±53.0999	76.1966±71.4813	65.4704±54.0801	.011*	.230
F4	33.6754±19.1486	34.1002±20.1343	32.1410±14.6714	32.2798±15.5922	.222	.611
F8	27.4781±19.3757	28.8213±17.0633	29.0564±16.2173	26.3416±14.9600	.027*	.071
FTC1	32.3305±22.1514	33.3801±21.2413	36.0405±34.2197	30.9190±18.3268	.086	.905
FTC2	31.6169±24.4855	32.4941±21.8890	37.3456±50.3712	30.8670±21.1497	.058	.405
T3	18.2915±8.7990	18.1554±8.7469	18.1261±6.5291	17.5462±7.5693	.871	.157
C3	32.3490±20.0723	32.8928±17.9203	31.6693±13.9702	31.6945±16.6287	.074	.642
Cz	59.6408±72.1307	52.2352±46.0487	51.3924±42.6493	52.2566±52.3354	.940	.596
C4	35.1731±22.5459	36.0037±21.9109	33.8435±16.8714	33.5633±19.4217	.074	.738
T4	24.3532±18.5349	26.7024±19.1639	24.9013±13.6353	22.7531±14.4060	.117	.144
TT1	24.9599±13.6643	24.5664±13.3444	23.1404±7.9153	23.7816±10.8239	.820	.837
TCP1	26.9331±17.0320	27.6940±16.6340	25.8103±10.6369	25.6158±13.5227	.482	.581
CP1	35.7736±20.9264	35.4647±19.0475	34.9769±13.4945	33.6352±17.4071	.538	.347
CP2	40.0079±28.8034	35.7101±21.7808	34.7299±14.4709	33.8259±19.0889	.770	.417
TCP2	31.4841±21.1284	32.7156±20.1567	30.4633±15.7010	29.5076±17.7530	.048*	.469
TT2	25.4101±15.2249	24.9958±11.1396	25.9582±10.5985	23.9788±12.4044	.581	.068
T5	28.7033±18.3431	28.5456±16.6426	27.6237±11.7499	26.6779±14.5416	.510	.275
P3	35.8425±21.8097	35.6123±20.1071	35.7373±14.1122	34.3047±18.0438	.596	.325
Pz	35.2229±18.5450	34.5519±16.2426	33.9425±11.1826	35.8287±19.2748	.658	.524
P4	36.0008±21.6054	35.2336±19.4862	34.3617±13.9518	33.2959±18.3011	.922	.381
T6	28.8340±17.0215	28.4965±15.7448	28.5011±11.5286	27.1043±14.3099	.888	.256
Po1	37.8936±23.6218	37.9233±22.3423	36.3910±15.0532	35.1542±19.0892	.325	.304
Po2	35.7642±22.1878	35.5369±20.8844	33.9412±14.0816	33.1196±18.7661	.689	.393
O1	36.3585±21.3672	36.2751±19.9212	34.8033±13.3077	33.8241±17.3843	.284	.370
Oz	32.0757±15.2493	31.5446±15.0510	31.5909±10.9988	29.7294±12.5112	.837	.103
O2	42.6947±51.9450	41.8458±49.0373	39.0217±37.5457	38.6292±44.8506	.837	.206

*p < 0.05 (Wilcoxon signed ranks test)

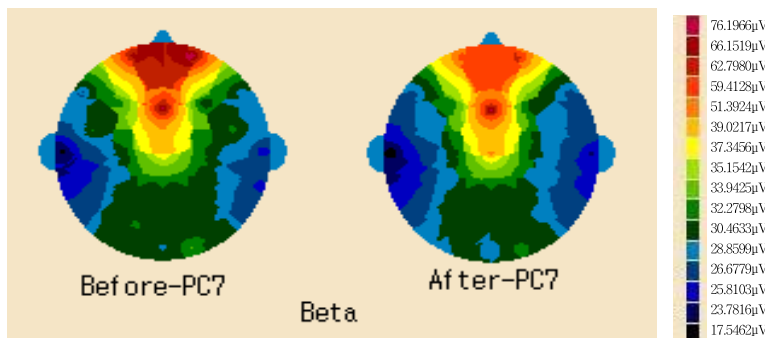


Fig. 3. Topographical display of EEG activity within β range due to PC7 acupuncture treatment

3. θ 파의 변화

θ 파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1, Fp2, F7, F8 채널에서 유의한($p < 0.05$) 감소

가 관찰되었으며, 비경혈 침자에서는 Fz 채널에서만 유의성 있는($p < 0.05$) 감소가 나타났다.(Table 3, Fig. 4).

Table 3. The average values and standard deviations of θ wave of the EEG from 30 channels before and after acupuncture treatment

Lead position	θ wave power values				Wilcoxon signed ranks test	
	Non acupoint treatment		PC7 acupoint treatment		Non	PC7
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment		
Fp1	11.3532±4.1332	11.2327±3.9296	13.3479±4.9383	10.8654±2.7065	.854	.001*
Fp2	11.2278±5.7898	11.7197±9.1245	15.7347±12.7055	12.2357±11.2275	.804	.001*
F7	8.4830±2.2569	8.6231±2.2722	9.9241±3.6508	8.9032±2.5018	.393	.005*
F3	9.6574±2.7054	9.8098±2.7518	9.9516±2.7658	10.0055±2.8949	.144	.705
Fz	16.0796±13.2225	13.7381±8.9182	16.1330±13.9663	13.2465±8.3389	.009*	.122
F4	9.5251±2.9296	9.5416±3.0063	9.7438±2.5488	9.9756±3.3926	.184	.347
F8	7.8151±2.0355	8.0276±1.969301	8.8682±2.4649	8.0722±1.9649	.170	.012*
FTC1	8.3019±2.3431	8.4643±2.37099	9.8654±6.8603	8.6410±2.4843	.184	.381
FTC2	8.5742±4.5913	8.8329±5.0532	11.8064±19.7399	9.1449±5.5508	.103	.538
T3	5.5478±1.9349	5.4556±1.8986	5.7060±1.8321	5.6409±1.9708	.705	.177
C3	8.7416±2.5866	8.7246±2.6035	8.7879±2.7083	9.0602±2.9562	.443	.658
Cz	14.2630±12.9247	12.9882±8.1794	13.2123±9.3416	14.1679±10.2255	.940	.689
C4	9.0793±2.3868	9.0995±2.5600	8.8928±2.4744	9.3119±2.7632	.170	.837
T4	6.4478±1.8639	6.6357±1.9857	6.7343±1.9882	6.5606±1.6744	.094	.325
TT1	6.7666±2.0756	6.6995±2.1464	6.7176±1.8101	6.9052±2.3408	.611	.888
TCP1	7.3278±2.0854	7.4190±2.2173	7.4173±1.8977	7.4599±2.2086	.673	.325
CP1	8.9611±2.6055	8.9705±2.6973	9.0259±2.4531	9.1122±2.9279	.417	.157
CP2	9.5279±4.1940	8.8700±2.7691	8.6824±2.4987	8.7190±2.4086	.673	.705
TCP2	7.5763±2.1142	7.7975±2.1846	7.5229±1.8578	7.6386±1.9757	.082	.888
TT2	6.6249±1.9426	6.6836±1.859	6.8034±1.8749	6.7340±2.1104	.347	.538
T5	7.2436±2.0809	7.2115±2.0963	7.3092±1.7936	7.1657±1.9154	.820	.275
P3	8.8497±2.6932	8.9066±2.8116	8.9779±2.5584	9.0594±2.9290	.275	.347
Pz	9.4186±2.9761	9.4076±3.0820	9.2431±2.7971	9.9466±3.5530	.304	.871
P4	8.6970±2.6317	8.7229±2.6412	8.6067±2.3038	8.7122±2.5393	.275	.689
T6	7.1042±2.2004	7.1600±2.2930	7.0410±2.0658	6.9755±1.9976	.430	.581
Po1	8.9728±2.7886	9.1048±2.9153	8.9792±2.7248	8.8824±2.5281	.206	.304
Po2	8.5347±2.7833	8.5727±2.8023	8.3980±2.6219	8.4651±2.3856	.381	.642
O1	8.6846±2.6234	8.8202±2.8413	8.6938±2.5735	8.6208±2.4519	.206	.294
Oz	8.2369±2.6153	8.2504±2.7749	8.0749±2.1746	8.1108±2.2266	.456	.538
O2	9.9499±8.6103	10.0411±8.8834	9.7181±8.3360	9.7118±7.9843	.265	.325

* $p < 0.05$ (Wilcoxon signed ranks test)

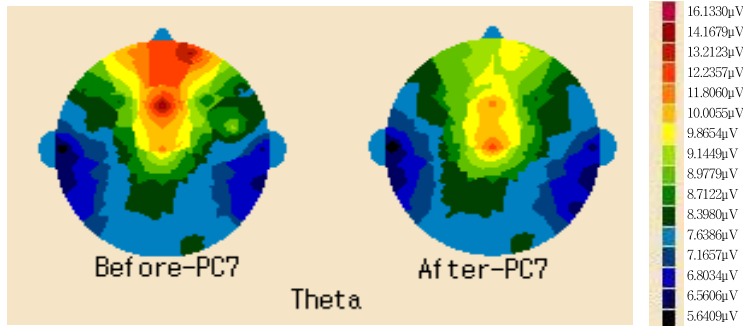


Fig. 4. Topographical display of EEG activity within the Θ range due to PC7 acupuncture treatment

4. δ 파의 변화

δ 파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1, Fp2, F7, Fz, F8 채널에서 유의한($p < 0.05$)

감소가 관찰되었으며, 비경혈 침자에서는 Fz 채널을 제외 하고는 유의성 있는($p < 0.05$) 변화가 관찰되지 않았다.(Table 4, Fig. 5).

Table 4. The average values and standard deviations of δ wave of the EEG from 30 channels before and after acupuncture treatment

Lead position	δ wave power values				Wilcoxon signed ranks test	
	Non acupoint treatment		PC7 acupoint treatment		Non	PC7
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment		
Fp1	3.9431±0.8775	3.9394±0.9341	4.8851±1.3704	4.0157±0.9104	.871	.001*
Fp2	3.9760±1.6929	4.0248±2.2034	5.5488±2.7632	4.4101±2.9631	.705	.002*
F7	3.6950±1.2782	3.6978±1.2692	4.6814±2.3422	3.9173±1.4757	.705	.001*
F3	3.5888±1.1305	3.5830±1.0439	3.8528±1.1565	3.7003±1.0752	.642	.206
Fz	4.3106±2.2306	3.9032±1.6617	4.3325±2.1787	3.7953±1.4988	.023*	.043*
F4	3.6007±1.2382	3.5184±1.16017	3.7682±.8491	3.7063±1.2858	.417	.098
F8	3.1884±0.8008	3.2353±0.7546	3.9008±1.2959	3.3025±0.6678	.177	.002*
FTC1	3.1859±0.8844	3.1906±0.8423	3.6638±1.317	3.2815±0.8764	.754	.112
FTC2	3.0509±0.9352	3.0055±0.8699	3.6431±2.4159	3.1276±0.8982	.721	.150
T3	2.2383±0.8374	2.1665±0.8099	2.3781±1.0530	2.2557±0.8033	.358	.206
C3	3.2456±0.9352	3.1857±0.8875	3.3187±0.9463	3.2916±0.9852	.721	.381
Cz	4.5038±2.4246	4.2473±1.8916	4.2661±1.8740	4.5530±2.3662	.787	.658
C4	3.3679±0.9008	3.2798±0.8749	3.2852±0.7304	3.3987±0.9571	.443	.837
T4	2.5234±0.6982	2.5112±0.6717	2.7263±0.8026	2.5611±0.6082	.510	.184
TT1	2.6650±0.8379	2.5790±0.7989	2.7120±0.7311	2.6907±0.8788	.381	.430
TCP1	2.8222±0.7696	2.7420±0.7259	2.9407±0.7227	2.8474±0.7831	.738	.090
CP1	3.3275±0.9234	3.2513±0.9238	3.3662±0.8532	3.3099±1.0089	.957	.144
CP2	3.3277±0.9406	3.2153±0.9424	3.1919±0.7963	3.1823±0.8441	.705	.627

大陵(PC7) 침자가 뇌파에 미치는 영향

TCP2	2.8294±0.7986	2.8389±0.7807	2.8455±0.5959	2.8450±0.7402	.358	.581
TT2	2.5254±0.7918	2.4630±0.6956	2.6120±0.6591	2.5487±0.8422	.854	.552
T5	2.7646±0.7503	2.7136±0.7412	2.8583±0.6591	2.7220±0.6746	.538	.144
P3	3.2595±0.9349	3.2200±0.9698	3.3188±0.8092	3.2739±1.0163	.673	.198
Pz	3.4549±1.0318	3.3656±1.0424	3.3525±0.8355	3.4816±1.1319	.940	.658
P4	3.2246±0.9201	3.1690±0.9175	3.1774±0.7102	3.2082±0.9294	.804	.673
T6	2.6589±0.7862	2.6288±0.8186	2.6380±0.6755	2.6028±0.7166	.804	.456
Po1	3.3041±0.9604	3.2872±1.0132	3.3238±0.8960	3.2160±0.8949	.689	.265
Po2	3.1296±0.9564	3.0941±0.9718	3.0756±0.8186	3.0781±0.8396	.922	.496
O1	3.2013±0.9147	3.1887±0.9919	3.2359±0.8468	3.1341±0.8690	.787	.265
Oz	3.0237±0.8929	2.9631±0.9629	2.9804±0.7407	2.9488±0.7839	.957	.482
O2	3.4487±2.1553	3.4143±2.2008	3.5055±2.7558	3.4032±2.2451	.837	.265

*p < 0.05 (Wilcoxon signed ranks test)

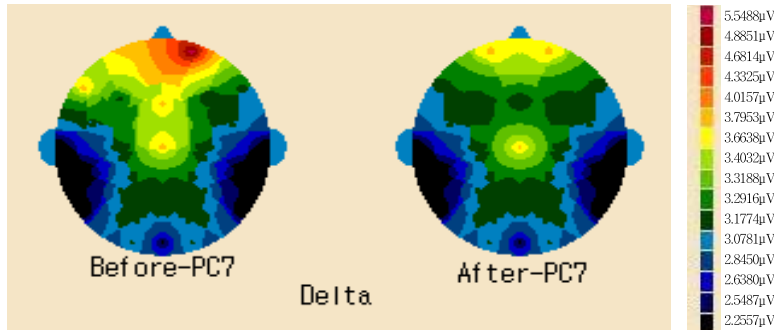


Fig. 5. Topographical display of EEG activity within the δ range due to PC7 acupuncture treatment

5. α/β 값의 변화

α/β 값은 F8, Cz, T4 채널에서 증가하였으며, 그 외 채널에서는 감소하였다(Table 5).

6. β/θ 값의 변화

β/θ 값은 Fp1, Fp2, F7, Fz, FTC2 채널에서 증가하였으며, 그 외 채널에서는 감소하였다(Table 6).

Table 5. The average values of α/β before and after PC7 acupuncture treatment

Lead position	α wave/ β wave		
	PC7 acupoint treatment		difference
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	
Fp1	0.56328	0.51369	-0.0496
Fp2	0.654214	0.616453	-0.03776
F7	0.673984	0.67238	-0.0016
F3	0.609944	0.603748	-0.0062
Fz	0.662171	0.64873	-0.01344

F4	0.676964	0.663198	-0.01377
F8	0.641373	0.651547	+0.010174
FTC1	0.675734	0.622869	-0.05286
FTC2	0.719094	0.67058	-0.04851
T3	0.687109	0.672955	-0.01415
C3	0.674922	0.668028	-0.00689
Cz	0.692028	0.712513	+0.020484
C4	0.659072	0.656157	-0.00291
T4	0.616072	0.635065	+0.018993
TT1	0.668714	0.640798	-0.02792
TCP1	0.680496	0.662458	-0.01804
CP1	0.72075	0.693972	-0.02678
CP2	0.704724	0.671092	-0.03363
TCP2	0.632374	0.62855	-0.00382
TT2	0.658501	0.649686	-0.00881
T5	0.68956	0.666304	-0.02326
P3	0.703797	0.681076	-0.02272
Pz	0.753165	0.714639	-0.03853
P4	0.697099	0.672125	-0.02497
T6	0.704587	0.675834	-0.02875
Po1	0.715064	0.671834	-0.04323
Po2	0.713269	0.677242	-0.03603
O1	0.731434	0.684166	-0.04727
Oz	0.741932	0.724754	-0.01718
O2	0.705182	0.692569	-0.01261

Table 6. The average values of β/θ before and after PC7 acupuncture treatment

Lead position	β wave/ θ wave		
	PC7 acupoint treatment		
	Before acupuncture treatment	After acupuncture treatment	difference
Fp1	4.7047	5.31520	+0.610492
Fp2	4.204205	4.855693	+0.651488
F7	2.908062	2.937944	+0.029881
F3	3.789772	3.681315	-0.10846
Fz	4.723027	4.942468	+0.21944
F4	3.29861	3.235876	-0.06273
F8	3.276471	3.263249	-0.01322
FTC1	3.653222	3.578174	-0.07505
FTC2	3.163166	3.375324	+0.212158
T3	3.176674	3.110532	-0.06614
C3	3.603739	3.498212	-0.10553
Cz	3.889739	3.68838	-0.20136
C4	3.805719	3.604345	-0.20137

T4	3.697682	3.468143	-0.22954
TT1	3.444742	3.444013	-0.00073
TCP1	3.479743	3.433799	-0.04594
CP1	3.87517	3.691227	-0.18394
CP2	4.000035	3.879562	-0.12047
TCP2	4.049409	3.862959	-0.18645
TT2	3.815475	3.560855	-0.25462
T5	3.779306	3.723000	-0.05631
P3	3.980586	3.786641	-0.19394
Pz	3.672199	3.602105	-0.07009
P4	3.992436	3.821756	-0.17068
T6	4.047877	3.885643	-0.16223
Po1	4.052811	3.957737	-0.09507
Po2	4.041581	3.912488	-0.12909
O1	4.003232	3.923545	-0.07969
Oz	3.912234	3.665409	-0.24683
O2	4.015363	3.977553	-0.03781

IV. 고 찰

뇌파는 대뇌피질(cerebral cortex)의 활동 상태에 따라 변동이 일어난다. 대뇌 피질에서 일어나는 유발전압(evoked potential), 표면피질반응(superficial cortical response) 및 심부직접반응(direct cortical response)에 따라 대뇌에서 발생하는 전기 현상을 대뇌피질의 표면 또는 두피 위에서 기록한 것이다¹⁹⁾.

대뇌피질은 대뇌반구(cerebral hemisphere)의 표면을 거의 전역에 걸쳐 덮고 있는 회백질층을 말하고 이곳에 140억 개의 신경세포가 있다고 추정된다²⁰⁾. 이들 세포가 피질 각 부분별로 별개의 기능을 분담하고 있다는 학설로서 현재는 어느 정도의 기능 국재(局在)가 확인되고 있다²⁰⁾. 그러나 모든 기능이 국재(局在)하고 있는 것은 아니며 전체로서 작용하고 있다고 예측할 수 있는 기능도 있다²⁰⁾. 대뇌피질에는 신경세포가 6개

층을 이루고 있으며, 이들 신경세포(neuron)는 복잡한 시냅스 결합을 하고 있다²⁰⁾. 이들 중 시냅스 후 전위가 피질뇌파의 본체를 이루고 있다고 보여진다²⁰⁾. 그리하여 대뇌 피질 표면에서의 여러 작은 영역들의 다양한 활동 즉 뇌 활동, 정신활동 등을 두피에서 두피전극을 사용하여 기록할 수 있는 것이다²⁰⁾.

즉, 뇌파는 대뇌피질의 신경세포군에서 발생한 뇌전기 활동의 총화를 체외로 도출하고 이를 증폭해서 전위를 종축으로 시간을 횡축으로 해서 두피상에서 기록한 것이라 할 수 있다¹⁾. 두피상에서 측정되는 뇌파는 약 1~60Hz의 주파수와 5~30 μ v(보통은 20~100 μ v)의 전위변동을 나타낸다¹⁾. 일반적으로 뇌파라 하면 두피 전극에서 포착된 두뇌뇌파(scalp EEG)를 말하며, 이외에도 사용하는 전극이나 설치방법에 따라 뇌피질 뇌파(EGoG, Electrocortigogram), 접형 전극

뇌파(Sphenoidal electrode EEG), 난원공 전극 뇌파(foramenovale electrode EEG), 심부 전극 뇌파(depth electrode EEG) 등 여러 가지 기록 방법이 있다¹⁾.

일반적으로 뇌파는 주파수의 범위에 따라 인위적으로 δ파(0.2~3.99Hz), θ파(4~7.99Hz), α파(8~12.99Hz), β파(13~30Hz)로 구분하여 부른다¹⁾. 뇌파 데이터를 수집하면 이러한 주파수 영역들이 모두 섞인 데이터가 얻어진다¹⁾. 뇌의 상태에 따라 특정 주파수가 많이 섞인 경우도 있고, 특정 주파수만 제외되고 측정되는 경우도 있다¹⁾. 뇌의 활동과 뇌파의 주파수 상호관계에 대해서는 오래 전부터 연구되어져 왔고 현재까지도 활발하게 연구되고 있는 분야이다^{22,23)}. 여러 선진 연구자들에 의해 일반적으로 받아들여지고 있는 뇌파와 주파수에 대해 기술하면 다음과 같다^{22,23)}.

δ파(delta wave)는 큰 진폭과 낮은 주파수를 갖는 파로서 일반적으로 20~200 μ V의 진폭을 보이며, 0.2~3.99Hz의 주파수 영역에 해당하는 신호다. θ파와 함께 서파라 한다. 젖먹이, 유아의 각성시 및 소아, 성인의 수면시 뇌의 여러 부위에서 나타나며, 병적으로는 뇌종양, 뇌염, 의식장애 등에서 볼 수 있다^{1,23)}.

θ파(theta wave)는 일반적으로 20~100 μ V의 진폭을 보이며, 4~7.99Hz의 주파수 영역에서 측정되는 신호로서 아동에게 흔히 나타나며, 성인은 경계심이 감소되었을 때 나타난다. 전두엽, 측두엽에서 두드러지게 나타나며, 진폭은 높기도 하고, 낮기도 하며, 높은 것은 수백 μ V에 미치는 것도 있다. 불

유쾌하거나 졸린 경우에 잘 나타난다^{1,23)}.

α파(alpha wave)는 안정파라고도 하는데, 20~60 μ V의 진폭을 보이며 8~12.99Hz의 주파수 영역을 가진다. 정상성인의 각성, 안정, 폐안(蔽眼) 상태에서 잘 보여지며, 후두엽과 두정엽에서 진폭이 큰 율동성 파가 우세하다. 세분화하여 slow alpha(8-9.99Hz), fast alpha(10-12.99Hz)로 구분한다^{1,23)}.

β파(beta wave)는 활동파라고도 하며, 20 μ V이하로서 전두엽·중심엽·측두엽에서 비교적 많이 나타난다. 불안, 긴장, 암산 등의 정신활동 및 개안, 자극 통증 등의 흥분에 의해 α파가 억제되어 진폭이 작은 속파가 돌발적으로 나타난다. 또한, 시각 청각 촉각 미각 후각과도 깊은 관련이 있다고 본다. 세분화하여 slow beta(13-19.99Hz), fast beta(20-30Hz)로 구분한다^{1,23)}.

본 실험에서 쓰여진 大陵(PC7)은 心主, 鬼心이라고 명명되기도 했고 황제내경 영추 본수편과 황제갑을경을 출전으로 하며 掌後骨下 兩筋間陷中에 위치한다고 고전 의서에는 기록되고 있다¹⁶⁾. 즉 정확한 경혈 위치는 손바닥을 위로 한 상태에서 손바닥 쪽 손목 관절 주름의 中央 부위로 橈側手根屈筋腱(flexor carpi radialis tendon)과 長掌筋腱(palmaris longus tendon)間 凹陷處에 取한다¹⁶⁾. 경혈 주위의 해부학적 구조는 屈筋支帶(flexor retinaculum), 橈側手根屈筋腱(tendon of flexor carpi radialis m.), 長掌筋腱(tendon of palmaris longus m.), 淺指屈筋腱(tendon of flexor digitorum superficialis m.), 深指屈筋腱(tendons of flexor digitorum profundus m.), 長母指屈筋腱(tendon of flexor pollicis

longus m.)이 분포하며 掌側骨間神經(ant. palmar interosseus n.), 正中神經(median n.)이 지나간다¹⁶⁾. 혈관은 掌側骨間動·靜脈(ant. palmar interosseus a. & v.), 正中動脈(median a.), 正中前腕靜脈(median antebrachial v.)이 흐르고 있다¹⁶⁾.

大陵(PC7)의 임상적 가치는 수월음심포경의 원혈로서 十三鬼穴, 回陽九鍼穴의 하나이며, 虛實을 막론한 제반 心胸疾患(狹心症, 呼吸困難, 胸痛), 神志病, 發熱病 등에 사용한다¹⁶⁾. 특히, 瀉心火熱(虛)·清三焦熱(實)作用이 優秀하여 정신, 신경질환 및 심장질환과 不安, 神經性 不眠에 必須穴로 응용되는 경혈이다¹⁶⁾.

이와 같이 大陵(PC7)은 수월음심포경의 원혈로서 정신 신경질환에 임상적 의의를 갖고 있으며 전광 정신병 신경쇠약 정신병 불면 불안 협심증 고혈압 두통 등의 주치를 지닌 것¹⁶⁾으로 보아 뇌파병변에 관련된 경혈로 유추되어 본 실험에서 적용되었다.

최근 국내외 많은 연구자들이 침과 뇌파의 관계에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 아직까지 경락과 침 치료의 기전을 명확히 밝히지 못하고 있는 실정이다²⁾.

이에 본 연구에서는 임상에서 각종 정신 신경 질환에 응용되는 大陵(PC7)¹⁶⁾을 자극함으로써 뇌파 변화를 유발할 것으로 사료되어 大陵(PC7) 침자 전후로 수집된 뇌파 자료를 스펙트럼 분석하여 비교 관찰하였다.

스펙트럼 분석은 시계열데이터를 푸리에 변환의 과정을 거쳐 주파수 영역으로 변환하여 주파수 성분을 파악하는 방법으로 뇌파신호 뿐만이 아니라 통신분야 음성처리분

야 등에서도 널리 사용되는 방법이다²⁴⁾. 주파수 영역은 δ 파(0.2~3.99Hz), θ 파(4~7.99Hz), α 파(8~12.99Hz), β 파(13~30Hz)로 구분하여 大陵(PC7) 자극이 뇌파에 미치는 영향을 분석하여 다음과 같은 유의성 있는 결과를 얻었다.

α 파는 大陵(PC7) 침자에서 Fp1, Fp2, F7, F8 채널에서 유의성($p < 0.05$) 있는 감소가 관찰 되었으며, 비경혈 침자에서는 Fz 채널을 제외하고는 유의성($p < 0.05$) 있는 변화가 없었다(Table 1, Fig. 2). 또한 大陵(PC7) 자극에서 α 파의 전체적인 변화를 시각적으로 살펴보면 침자 후에 Cz, Pz 채널을 제외하고는 전체적인 감소를 보였다.

α 파는 두정부와 후두부의 후각 영역에서 주로 나타나며 눈을 조용히 감고 쉬고 있을 때 정신을 집중했을 때 주로 나타난다¹⁾. α 파는 기능적으로 기억의 과정, 감각 반응, 운동의 진행 등과 관련이 있다¹⁾. 감각 반응으로서의 α 파는 감각자극에 대한 중추신경계의 반응으로 인하여 대뇌피질과 피질 내에서 기록되어 진다^{20,24)}. 또한, 어떤 정신적 또는 육체적 활동을 하게 되면, α 파는 일반적으로 크기가 감소하거나 사라진다²⁰⁾.

이상에서 α 파의 변화는 大陵(PC7)의 자극에 의하여 발생하는 감각자극이 체성감각 신호를 유발하여 정신적 또는 육체적 활동을 하는 것과 같은 상태를 야기한 것으로 사료된다.

β 파는 大陵(PC7) 침자에서 Fp1, Fp2 채널에서 유의성($p < 0.05$) 있는 변화가 관찰되었고 전체적으로 감소의 추세를 보였으며, 비경혈 침자 전과 후에는 Fz 채널에서는 감

소를, F8, TCP2 채널에서는 증가로 유의성 ($p < 0.05$) 있는 변화를 보였다(Table 2, Fig. 3).

본래 β 파는 특히 불안한 상태나 긴장 상태에서 우세하고, 이때는 뇌 전체에서 광범위하게 나타나게 된다¹⁾. 하지만, 정상적으로는 전두부에서 잘 기록된다¹⁾. Florian C 등²⁵⁾은 β 파의 활동이 혈류내 Cortisol 호르몬의 분비량의 증가와 관련이 있고, 명료한 각성 상태를 유지 시켜준다고 하였다. 또한 Lorenzo I 등²⁶⁾은 β 파의 증가는 각성을 유지하려는 증진된 작용의 결과라고 하였다. 즉 β 파의 활동성은 중추 각성의 지시자로서 시상하부-뇌하수체-부신피질(HPA, hypothalmpituitary-adrenal)축의 조절과 밀접한 관련이 있다고 하였다²⁵⁾. 또한, 권 등²⁷⁾은 침 자극에 의한 Cortisol의 분비 증가를 보고했고, 손²⁸⁾, 송²⁹⁾ 등은 전침 자극에 의하여 시상하부 신경핵들의 활성화와 시상하부-뇌하수체-부신피질(HPA hypothalmo-pituitary-adrenal) 축의 호르몬 분비에 매우 중요한 영향을 나타냄을 보고하였다.

이상에서 大陵(PC7)의 자극이 β 파의 변화를 유발시킴으로써 뇌의 시상하부와 대뇌피질 및 내분비계의 변화에 영향을 주는 것으로 보이며, 불안 및 긴장의 감소를 야기하는 것으로 사료된다. 또한 β 파가 스트레스파에 해당된다고 앞서 설명하였는데 비경혈 침자 전후의 결과를 관찰하면 비경혈 침자 자체가 어느 정도의 두려움, 긴장감 및 스트레스를 야기한 것으로 미루어 짐작할 수 있다.

θ 파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1, Fp2, F7, F8 채널에서 유의한($p < 0.05$) 감소

가 관찰되었으며, 비경혈 침자에서는 Fz 채널의 감소를 제외하고는 유의성($p < 0.05$) 있는 변화가 나타나지 않았다(Table 3, Fig. 4). θ 파는 어린이에게서 많이 나타나고, 정서안정 또는 수면으로 이어지는 과정에서 주로 나타난다¹⁾. 특히 θ 파 중 7~8Hz 영역에 해당하는 파를 Fm θ 파라고 하는데 불안이 해소되고 주의집중력이 높아질 때 주로 나타난다⁴⁻⁸⁾.

이상에서 θ 파의 변화는 大陵(PC7)의 자극에 의하여 수면 상태 및 정서에 영향을 미칠 것으로 사료된다.

δ 파는 大陵(PC7) 침자 전과 후에 Fp1 Fp2 F7 Fz 채널에서 유의한($p < 0.05$) 감소를 보였고, 비경혈 침자에서는 Fz 채널을 제외하고는 유의성($p < 0.05$) 있는 변화가 관찰되지 않았다.(Table 4, Fig. 5).

δ 파는 나이에 관계없이 숙면 중에 나타나고, 각성상태의 성인에게서는 보통 나타나지 않는다.⁴⁾ δ 파의 발현시 성장호르몬(GH)이 뇌하수체에서 분비되는 것으로 밝혀졌으며, 성장호르몬의 농도가 낮으면 δ 파가 적게 나타나고 성장호르몬의 농도가 높으면 많이 나타난다고 하였다. 일반적으로 수면 서파인 δ 파는 시상과 대뇌피질에서 기원되는 것으로 생각되며, 인체내에서 IL-1(Interleukin-1), GHRH(Growth hormone releasing hormone), GH(Growth hormone), CCK(Cholecystokinin), Leptin, SS(Somatostatin), IGF-1(Somatomedin) 등의 분비와 직간접적으로 관련이 있다.²⁸⁾.

δ 파가 나타날 때 인체에서는 교감신경의 활성화는 억제되고 부교감신경의 활성화는 증가하여 혈압이 낮아지고, 심박동은 감소하고

피부혈관은 확장되며, 때로는 위장관 계통의 활성이 증가하고, 근육은 주로 이완상태에 있게 되며, 직장, 방광, 생식기 등 골반강내 기관에 직접적 영향을 미친다²⁸⁾.

이상에서 大陵(PC7) 침자에 의하여 교감신경의 활성은 증가시키고 부교감신경의 활성은 억제하는 작용과 관련이 있다고 유추할 수 있다.

大陵(PC7) 침자를 통해 α/β 값은 F8, Cz, T4 채널에서 증가하였으며, Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, FTC1, FTC2, T3, C3, C4, TT1, TCP1, CP1, CP2, TCP2, TT2, T5, P3, Pz, P4, T6, Po1, Po2, O1, Oz, O2 채널에서 감소하였다(Table 5). 이로 미루어 보아 大陵(PC7) 침자가 내분비계와 밀접한 관련이 있으며, 이를 통해 중추 각성, 논리력 및 긴장감의 형성, 집중력 및 지능 향상 등의 효능을 유도할 수 있다.

大陵(PC7) 침자로 β/θ 값은 Fp1, Fp2, F7, Fz, FTC2 채널에서 증가하였으며, F3, F4, F8, FTC1, T3, C3, Cz, C4, T4, TT1, TCP1, CP1, CP2, TCP2, TT2, T5, P3, Pz, P4, T6, Po1, Po2, O1, Oz, O2 채널에서 감소하였다(Table 6). θ 파는 가수면, 편안함, 정서적 안정 등과 관련이 있는 것으로 보아 大陵(PC7) 침자를 통해서 편안함 및 안락함과 정서안정 등을 느끼게 할 수 있을 것으로 기대된다.

상기 실험결과로 미루어 보아 大陵(PC7)의 침자는 대뇌피질의 일정 영역에 상당한 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 실험은 大陵(PC7) 침자 전후의 뇌파를 측정하여 이를 파워 스펙트럼 분석을 하여 비교하였을 때 나타나는 EEG 측정 부위에서의 변화를 관찰한 것이다.

大陵(PC7) 침자에서 α 파는 Fp1 Fp2 F7 F8 채널에서, β 파는 Fp1 Fp2 채널에서, θ 파는 Fp1 Fp2 F7 F8 채널에서, δ 파는 Fp1 Fp2 F7 Fz F8 채널에서 유의한 감소를 보였다. 반면, 비경혈 침자에서는 α , θ , δ 파에서는 Fz 채널을 제외하고는 유의한 변화가 관찰되지 않았으며, β 파에서는 Fz 채널에서 유의한 감소를, F8 TCP2 채널에서는 유의한 증가를 보였다.

이러한 사실들은 大陵(PC7) 침자가 대뇌피질의 활성에 어떠한 영향을 주는지 또한, 이로 인하여 인체 내분비계에는 어떠한 변화가 유도되는지를 관찰할 수 있었으며, 이는 清心寧神이라는 大陵(PC7)의 혈성과도 관계가 있다고 본다. 또한 향후 대뇌 피질과 내분비계의 연구 성과와 개별 혈위의 보충적 연구에 따라 大陵(PC7) 침자의 임상적 효능을 효과적으로 증명할 수 있을 뿐만 아니라 침구 치료 효과와 그 기전에 대해서도 보다 현대적 접근이 용이할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 김대식. 뇌파 검사학. 1판. 서울 : 고려의학. 2001 : 1-7, 73.
2. 김후동, 고흥균, 김창환. PubMed 와 대한 침구학회지 논문 검색을 통한 침료법과 뇌와의 관계에 대한 연구동향 고찰. 대한

- 침구학회지. 2001 ; 18(4) : 188-200.
3. Z. H. Cho, S. C. Chung, J. P. Jones, J. B. Park, H. J. Park, H. J. Lee, E. K. Wong, and B. I. Min. New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI. PNAS. 95 : 2670-3.
 4. 김성민, 송호천, 범희승, 강화정, 안수기, 정환정, 김지열. Tc-99m ECD 뇌혈류 SPECT를 이용한 백회, 인중, 합곡, 족삼리, 삼음교에서 체침의 뇌혈류에 대한 효과. 大韓核醫學會誌. 2000 ; 34(6) : 456-64.
 5. 오인균, 이창현, 이호섭. 신경추적자를 이용한 흰쥐 위, 위수(胃兪), 중완(中腕)을 지배하는 운동 및 감각신경세포체의 표지부위 관찰. 대한침구학회지. 1998 ; 15(1) : 357-71.
 6. 이창현, 김수현, 육상원, 이광규, 이태영, 이상룡. 신경추적자를 이용한 신맥과 조해에서 투사되는 신경원의 표지부위에 대한 연구. 대한침구학회지. 2001 ; 18(2) : 51-66.
 7. Chang Hyun Lee, Han Sol Jung, Tae Young Lee, Sang Ryong Lee, Sang Won Yuk, Kwang Gyu Lee and Bong Hee Lee. Studies of central neural pathways to the stomach and Zusanli(ST36). America Journal of Chinese Medicine. 2001 ; 29(2) : 211-20.
 8. Streitberger K, Steppan J, Maier C, Hill H, Backs J, Plaschke K. Effects of Verum Acupuncture Compared to Placebo Acupuncture on Quantitative EEG and Heart Rate Variability in Healthy Volunteers. J Altern Complement Med. 2008 ; 14(5) : 505-13.
 9. Rosted P, Griffiths PA, Bacon P, Gravill N. Is there an effect of acupuncture on the resting EEG. Complement Ther Med. 2001 ; 9(2) : 77-81.
 10. Kim MS, Kim HD, Seo HD, Sawada K, Ishida M. The effect of acupuncture at PC-6 on the electroencephalogram and electrocardiogram. Am J Chin Med. 2008 ; 36(3) : 481-91.
 11. Huang K, Xia L, Wu Q, Xia Y, Zhang J. The effects of needling acupoint, nonpain and pain stimulation on electroencephalogram (EEG) of somatosensory area analysed by computer. Zhen Ci Yan Jiu. 1990 ; 15(2) : 126-9.
 12. 이용섭. 외관 전침 자극이 뇌파에 미치는 영향. 우석대학교 대학원. 2003.
 13. 김수현, 임진택, 이상룡. 內關 外關 전침 자극이 뇌파변화에 미치는 영향. 대한약침학회지. 2003 ; 6(3) : 91-106.
 14. 이상룡, 이태영. 삼음교 현중 자침이 EEG에 미치는 영향. 대한경락경혈학회지. 2003 ; 20(3) : 9-27.
 15. 홍승원, 윤대식, 이상룡. 勞宮(PC8) 전침 자극이 뇌파 변화에 미치는 영향. 대한경락경혈학회지. 2007 ; 24(2) : 193-216.
 16. 전국한외과대학침구학교실. 침구학 상. 서울 : 집문당. 1991 : 45-7, 71, 575-7.
 17. 박병주. 의사를 위한 의학통계 분석의 이해. 대한의사협회지. 1996 ; 39(5) : 609-14.

18. 박종구 외. SSPWIN을 이용한 보건통계학. 서울. 계측문화사. 2004 : 166-8.
19. 이태영, 이상룡. 두침의 이론적 근거에 대한 동서의학적 고찰. 대한침구학회지. 1999 ; 16(4) : 91-108.
20. 이배환, 박형준, 박용구, 손진훈. 뇌파의 전기적 모형, 전기학회지. 1997 ; 46(5) : 3-10.
21. 서울대학교 의과대학. 신경학원론. 서울 : 서울대학교출판부. 1998 : 353-9.
22. 손인기. 주의력결핍 과잉행동 장애의 뇌파 생체 되먹임 치료. 서울 : 동국의학. 2003 : 10(2) : 292-7.
23. John N. Demos. Neurfeedback. New York : Norton. 2005 : 112-21.
24. LAXTHA Inc. Complexity Manual(version 1.0). 1999: II-F-12~II-F-14.
25. Florian Chapotot, Claude Gronfier, Christophe Jouny, Alain Muzet, and Gabrielle Brandenberger. Cortisol Secretion Is Related to Electroencephalographic Alertness in Human Subjects during Daytime Wakefulness. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1998 ; 83 : 4263-8.
26. Lorenzo I, Ramos J, Arce MA, Guevara M, Corsi-Cabrera M. Effect of total sleep deprivation on reaction time and waking EEG activity in man. Sleep. 1995 ; 18 : 346-54.
27. 권용택, 최용태, 이운호, 안병철. Laser침이 백서의 부신피질기능에 미치는 영향. 경희의학. 1987 ; 3(1) : 73-81.
28. 손영주, 원란, 정혁상, 김용석, 박영배, 손낙원. 자침자극에 의한 흰쥐 중추신경계내 대사활성 변화의 영상화 연구. 대한침구학회지. 2001; 18(3) : 56-68.
29. 송종규, 김경식, 임규상. 침자가 만성요통의 혈장내 β -endorphin ACTH 및 Cortisol 함량에 미치는 영향 대한침구학회지. 1989 ; 6(1) : 63-82.