

바둑 학습 아동들의 뇌 기능과 기력 향상에 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향에 관한 연구

백기자¹, 이선규^{2*}, 정수현³

A Study on the Effect of Neurofeedback Training on the Improvement of Brain Function & Baduk Strength for Child Baduk Players

Ki-Ja Bak¹, Seon-Gyu Yi^{2*} and Soo-Hyun Jeong³

요약 이 연구는 바둑 학습 아동들의 뇌 기능과 기력 향상에 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향을 알아보기 위하여 바둑학원 원생 30명(실험군 15명, 대조군 15명)을 대상으로 2007년 6월 15일부터 2007년 9월 15일 까지 실시하였다. 실험 결과는 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군이 주의 지수(좌)($p=.041$), (우)($p=.007$), 항스트레스 지수(좌)($p=.020$), (우)($p=.019$)에서 유의미한 차이를 보였다. 기력의 변화를 알아보기 위하여 기력 단계 별로 표준화 되어 있는 기력 측정 문항지를 훈련 전과 훈련 후에 풀게 한 후 체점의 결과를 t-검증 하였다. 뉴로피드백 훈련 전 조사에서 실험군과 대조군의 분석 결과 평균의 차이가 ($p=.728$)로 두 집단이 차이가 없는 것으로 나타났으나 뉴로피드백 훈련 후 조사에서는 실험군과 대조군의 평균의 차이가 ($p=.021$)로 유의미한 차이가 났다. 뉴로피드백 훈련 후 실험군이 대조군 보다 기력이 향상 되었다고 해석 할 수 있겠다.

Abstract This study has been made to research effect of neurofeedback training on the Brain Quotient and baduk strength whose EEG data were obtained both before and after the neurofeedback training from 15th June, to 15th September in 2007. Brain waves were measured on the frontal lobes of subjects (30 baduk players - the experimental group 15 under neurofeedback training and the control group 15 subjects) and analyzed by calculating eight brain quotients characterizing behaviors of EEG rhythms effectively. The results of the analysis show that the experimental group has the higher indexes Attention Quotient(left) $p=.041$, (right) $p=.007$, Stress Quotient (left) $p=.020$, and Stress Quotient (right) $p=.019$ show statistically significant difference between two groups. The research data show that the experimental group have the higher average than the control group in Baduk strength examination $p=.021$ after the neurofeedback training. As the brain waves are adjusted by timeseries linear analysis, the brain function quotients can reflect the functional states of the brain.

Key Word : 뇌파, 뉴로피드백, 뇌기능지수, 바둑, 기력

1. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

뇌는 21세기에 가장 주목받는 연구 대상 중의 하나이다. 인간의 모든 정신활동-사고, 분석, 논리, 추리, 지각, 인식 등과 언어, 감정, 운동, 생명유지 기능, 본능적

인 기능 등을 통제하여 인간을 인간답게 만드는 역할을 수행한다. 최근에는 현대 전자 공학의 발달로 인하여 정밀한 증폭기가 개발됨에 따라 완벽에 가까운 뇌파 측정이 가능해졌다 정밀한 증폭기와 같은 도구를 사용하여 뇌파를 측정함으로써 인간의 사고 활동에 관한 두뇌의 기능을 과학적으로 연구할 수 있게 되었다. 다양한

¹서울벤처정보대학원대학교 경영학박사 정보경영(뇌과학전공)
³명지대학교 바둑학과 교수
접수일 08년 06월 26일 수정일 08년 10월 01일

²서울벤처정보대학원대학교 정보경영학과 교수
*교신저자:이선규(sgyi@suv.ac.kr)
게재확정일 08년 10월 16일

직업 중에서 정신적 능력을 많이 사용하는 직업인 중에 '바둑인' 계층이 있다. 인간이 개발해 낸 최고의 지적인 게임으로 알려진 바둑은 바둑수의 의미를 분석하고 장차 일어날 사건을 논리적 추리에 의해 예측하는 사고 작용을 끊임없이 사용한다[1]. 이처럼 바둑이 인간의 사고 작용, 즉 뇌 기능과 밀접한 관계가 있음에도 불구하고 바둑과 두뇌의 기능에 관한 실증적 연구는 거의 없는 실정이다.

김진구[2]는 고등학교 사격 선수들을 대상으로 알파 자기 훈련을 실시해서 운동 수행을 향상시켰다고 보고하였으며, 정청희, 황진, 장창용[3]은 대학교 테니스 선수들을 대상으로 뇌파 조절 훈련을 실시한 결과, 집중력이 향상되었고 경기 실수율이 감소되어 운동 수행에도 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한 골프과제에서도 대학생들에게 알파 자기 조절 훈련을 시킨 뒤에 골프 퍼팅 과제를 수행하게 한 결과 알파 자기 조절 훈련을 받은 집단이 통제집단보다 골프 운동 수행의 일관성에 있어서 매우 높은 것으로 나타났다[4]. 바둑 분야에서도 스포츠심리학 분야에서 사용하는 이와 같은 연구 방법을 사용할 수 있을 것이다. 이 연구는 뇌의 기능과 매우 밀접한 관계가 있어 다양한 심리적 효과성에 대해 논급되고 있음에도 실제로는 과학적 검증이 이루어지지 않은 바둑 분야를 대상으로 뇌 기능과 기력의 향상이 가능한가를 실험을 통해 밝혀 보려는 데 목적이 있다. 또한 뉴로피드백 훈련을 적용하여 훈련 전과 훈련 후의 뇌 기능 변화를 확인하고 기력 향상 가능성을 타진해 보고자 한다. 이 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 뉴로피드백 훈련이 바둑인의 뇌 기능 변화에 어떤 영향을 미치는지를 연구하고자 한다.

둘째, 뉴로피드백 훈련에 의한 바둑인의 뇌 기능 변화가 실제로 기력(棋力)에 미치는 영향을 구체적인 실험을 통해 살펴보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 뉴로피드백의 원리

뉴로피드백이란 일명 뇌파 바이오피드백 이라고 하며 바이오피드백이란 몸에서 우리가 스스로 조절할 수 없는 기능과 관련한 정보를 우리가 알 수 있는 정보로 바꾸어 주어, 조절할 수 없거나 조절이 불가능한 기능을 조절할 수 있도록 해주는 것을 말한다. 뉴로피드백은 특정 뇌파를 대상으로 행해지는 바이오피드백으로 이해할 수 있다. 특정 뇌파를 조작적 조건화를 통해 증가시키거나 억제시

켜서 원하는 효과를 얻고자 하는 것이 뉴로피드백의 가장 기본이 되는 원리이자 목적이기도 하다[5]. 따라서 뉴로피드백의 임상적 이용을 이해하기 위해서는 각각의 특정 뇌파와 그 뇌파가 나타날 때의 뇌의 상태나 증상에 대한 이해가 있어야 할 것이다. 즉 뉴로피드백의 원리는 뇌파를 이용하여 뇌의 항상성 자기 조절 능력을 강화하여 뇌의 가소성을 향상시키는 기술, 다시 말해 자기 뇌를 보고, 듣고, 느끼면서 스스로 훈련 하는 것이다. 항상(homeostasis)이란 외부 환경으로부터 자극을 받아들여 적절하게 반응함으로써, 외부 환경이 변화하여도 체내의 상태(체온, 혈압, 체액의 ph, 체내에서 필요한 물질의 양)를 거의 일정하게 유지하려는 성질을 의미한다. 가소성은 스스로 학습할 수 있음을 의미하며, 가소성(Plasticity)은 내외적 자극에 따라 뇌의 신경망이 스스로 조직화(Organization)되고 구성(Construction)되는 특성이 있다. 뉴로피드백은 정신적 활동 상태를 조절할 수 있고, 바이오피드백(Bio-Feedback)은 육체적 활성 상태의 리듬을 조절할 수 있다.

2.2 뇌파의 주파수 대역과 특성

뇌세포간의 정보 교환 시 발생하는 전기적 신호를 뇌파라고 한다. 뇌파는 뇌의 활동 상태와 활성상태를 보여주는 중요한 정보를 가지고 있으며, 의식 상태와 정신 활동에 따라 변하는 특정한 패턴이 있다. 인간의 뇌에서 나오는 뇌파는 [표 1]과 같다. 뇌파(Brain waves)는 뇌에서 발생하는 0.1~80Hz에 걸친 넓은 저주파 영역을 포함한 작은 파동 현상이다. 뇌파는 두피로부터 대뇌피질의 신경세포군에서 발생한 미세한 전기적 파동을 체외로 도출하고 이를 증폭해서 전위를 증폭으로 시간을 횡축으로 해서 기록한 것이다. 뇌파는 뇌전도(EEG: electroencephalogram)라고도 불리우며, 뇌활동의 지표 혹은 뇌세포의 커뮤니케이션 상태를 나타낸다. 뇌파 측정은 객관적, 비침습적, 연속적으로 간단하게 두뇌 기능 상태를 실시간으로 평가할 수 있는 매우 우수한 신경과학적 검사법이라 할 수 있다[6].

[표 1] 뇌파의 종류와 특성

뇌파 종류	파 장 대	의 식 상 태
델타파	0.1 - 3 Hz	깊은 수면 상태나 뇌 이상 상태
세타파	4 - 7 Hz	수면 상태
알파파	8 - 12 Hz	이완 및 휴식 상태
SMR	12 - 15 Hz	주의, 각성 상태
낮은 베타파	16 - 20 Hz	집중, 활동상태
높은 베타파	21 - 30 Hz	긴장, 흥분 상태, 스트레스 상태

2.3 뇌 기능 분석(BQ)

뇌파 분석은 각 파장대별 뇌파 조절을 통한 뇌의 기능 상태를 반영할 수 있는 직접적이며, 정량적인 시계열 선형분석 방법을 사용한다. 뇌파측정기에 의해 나오는 신호는 시계열(timeseries)전압 신호로서 배경(background)뇌파와 지배(dominant)뇌파를 구분하는 것으로 뇌의 상태를 파악하는 것이 의학적으로 사용되는 방법이다. 하지만 뇌파는 시계열 신호가 특정 주파수로 확연히 구별되는 신호가 아니고 다양한 정보가 포함되어 있는 복합 신호이기 때문에 보다 다양한 분석 기법 등이 개발되었다. 가장 기본적으로 사용되는 방법은 고속푸리에 변환을 통한 주파수계열(frequency series)파워스펙트럼 분석법이다. 이것은 시계열 뇌파 값을 주파수 계열로 변환하여 밴드별로 진폭의 세기를 비교 분석하는 방법이다. 하지만 밴드별 뇌파 세기를 독립적으로만 구분하게 되면 서파나 속파화 정도 등을 정확히 파악하기 어렵다. 박병운[7]은 이와 같은 분석법을 뇌 기능 분석이라 하고 8가지 지수로 뇌의 상태를 정량화하였다. 지금까지 뇌파와 두뇌 기능의 평가에 대한 선행 연구들을 고찰해 본다면, [7]이 제시하고 있는 뇌 기능 지수들은 단순히 각 파장대별 뇌파의 활성도를 살펴보는 것보다 더 유용한 지표가 될 수 있을 것으로 보인다. 활용 할 수도 있다. 연구자의 사용 목적이나 적용의 범위에 따라 활용하는 지수는 선택적으로 활용 할 수도 있다. 이 연구에서는[표 2]와 같이 바둑의 특성과 관련된 세가지 지수를 사용하였다.

[표 2] 뇌파측정을 통해 나타난 뇌기능의 특성

분 석 지 수	의 미
주의 지수(ATQ; Attention Quotient)	뇌의 각성 정도 판단
정서 지수(EQ; Emotion Quotient)	정서적 균형 상태 판단
항스트레스 지수(SQ; Stress Quotient)	육체적, 정신적, 스트레스 저항정도 판단

2.4 바둑

바둑은 체스나 장기 등과 함께 “보드 게임(board game)”으로 분류되고 있으며, 마인드스포츠협회에서는 동양의 정신 스포츠로 구분하고 있다. 게임의 측면에서 바둑을 정의하면, 바둑판 위에 흑과 백의 바둑돌을 교대로 놓아 판 위의 영토를 많이 차지한 쪽이 승리하는 게임이다. 경기 방식은 바둑판 위의 교차점에 서로 번갈아가며 바둑돌을 놓는 방식으로 하며, 중국에 가서 영토를 많이 획득한 쪽이 승자가 된다. 기력이란 바둑의 실력을 가리킨다. 현재 일반적으로 사용되고 있는 기력 측정 방법에는 한국 기원에서 인정하는 단·급 인정 시험이 통용

되고 있다. 기력은 아마추어와 프로로 나누어지는데, 아마추어는 ‘단’과 ‘급’으로 프로는 ‘단’으로 구분된다. 아마추어의 경우 총 25개의 단계로 구분되어 있는데, ‘급’은 1급에서 18급으로, ‘단’은 초단에서 7단까지로 나누어진다. 이에 비하여 프로의 경우는 초단에서 9단까지 9단계로 구성되어 있다. ‘급’의 경우 급수가 낮을수록 기력이 높아진다. ‘단’의 경우는 ‘급’의 경우와 반대로 단위가 높을수록 기력이 높다. 즉, 아마추어의 기력을 단계별로 나타내면, 가장 낮은 단계가 18급이고, 가장 높은 단계는 7단이다. 프로 기사의 단위 또한 기력 차이를 나타냈으나, 최근에는 단위가 반드시 기력 차이를 나타낸다고는 할 수 없다[8].

3. 연구 및 실험의 방법과 절차

3.1 연구 및 실험 설계

본 연구는 바둑 학습 아동의 뇌 기능과 기력이 뉴로피드백 훈련 적용에 따른 변화 분석을 하기 위한 유사 실험 연구이다.

[표 3] 실험 설계

	사전 조사	뉴로피드백	사후 조사
실험군	뇌파측정, 기력측정	x	뇌파측정, 기력측정
대조군	뇌파측정, 기력측정		뇌파측정, 기력측정

x 뉴로피드백 훈련 적용

3.2 연구대상

연구 목적을 위하여 I 바둑학원 원생 대상자 30명을 각 15명씩 실험군과 대조군으로 구분하였다. 실험군과 대조군은 사전에 기력을 테스트하여 기력의 수준에 따라 3개 집단으로 분류하였다. 다음 [표 4][표 5]는 뉴로피드백 훈련이 뇌 기능과 기력 향상에 미치는 영향을 분석하기 위해서 선정된 대상자의 일반적 특성 내역과 동질성 검증이다.

[표 4] 대상자의 일반적 특성

항 목	실험군			대조군			
	일반적 특성	N	%	일반적 특성	N	%	
집 단	A(1-5급)	2	13.3	집 단	A(1-5급)	2	13.3
	B(6-10급)	2	13.3		B(6-10급)	4	26.7
	C(11-18급)	11	73.4		C(11-18급)	9	60
연 령	7-8세	6	40	연 령	7-8세	7	46.6
	9-10세	8	53.3		9-10세	4	26.7
	11-12세	1	6.7		11-12세	4	26.7
성 별	남	15	100	성 별	남	15	100
	여	0	0		여	0	0
소 계		15	100		15	100	

[표 5] 두 집단간 동질성 검증

항목	실험군	대조군	F	p
	M±SD	M±SD		
ATQ(L)	60.67±11.56	61.96±8.48	.130	.721
ATQ(R)	58.53±8.14	62.70±12.74	.025	.320
EQ	79.52±4.84	81.00±3.35	.190	.666
SQ(L)	63.01±15.34	63.66±12.19	.027	.870
SQ(R)	55.83±16.58	65.58±10.13	3.266	.081

3.3 측정 도구

이 연구에서는 다음과 같이 2 가지 측정 도구를 사용하였다.

첫째, 뇌파 측정은 ‘한국정신과학연구소’에서 개발한 2 Channel System 이동식 뇌파 측정기를 컴퓨터에 장착하여 사용하였다. 뇌파 측정을 위하여 뉴로피드백 시스템의 프로그램으로 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Four

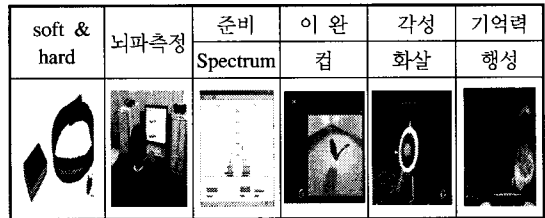
ier Transform)분석을 통하여 주파수별 진폭의 세기를 계산하였다. 진폭의 세기는 전압(μV)으로 나타내어 활성도(activity)값으로 사용되었다..이 뇌파 측정기는 뇌파를 측정하는 것 뿐 만 아니라 훈련 및 분석도 가능한 기구이며, [그림 1]과 같이 비침습형 헤드밴드를 사용함으로써 측정자 친화적인 휴대용 뉴로피드백 시스템으로 되어있다. 기존의 다채널 시스템은 측정에 어려움이 있고, 전문가의 도움이 필요한 것에 비하여 이 뇌파 측정기는 쌍극 유도법(Sequential Bipolar Montage: 측정 전극 2개)을 이용하여 국제 10-20 System 기준에 의해 정해진 전전두엽(Prefrontal Lobe)의 Fp1과 Fp2에서 좌우 뇌파를 동시에 측정하도록 설계되었다. 여기에 단극 유도법(측정 전극 1개+궤를 전극 1개)을 혼합하여 Fp1, Fpz와 Fp2 [그림 1] 위치에 각각 전극이 닿도록 건성단자를 부착한 헤드밴드(head band) 형식으로 구성하였으며, 이들 세 전극을 전전두엽에 간단하게 부착하고, 궤를 기준전극으로 사용하였다. 또한 뇌의 기능을 측정하는 면에서 보면 f-MRI, PET나 MEG 등은 공간해상도는 높으나 뇌파에 비해 시간해상도는 낮고, 매우 고가의 장비로 특수한 측정실이 필요한 것에 비해 이 측정기는 시간해상도가 높아 빠른 시간 내의 뇌의 변화를 볼 수 있고 비용이 저렴한 것이 장점이다. 이 뇌파 측정기는 미국에서 신뢰도와 타당도가 입증되어 의료용으로 가장 많이 사용되고 있는 Grass Neurodata Amplifier System과 비교하여 좌우 알파, 베타, 세타파 값에 대한 상관계수가 .916(p<.001)으로 나타나 신뢰성이 입증된 바 있다[9]

둘째, 이 연구의 목적을 위하여 기력측정 검사 문항지를 사용하였다. 기력단계별로 표준화 되어 있는 기력측정

검사 문항지는 명지대학교 바독학과[8] 에 의하여 표준화 되었으며 1-3급, 4-6급, 7-9급, 10-12급, 13-15급, 16-18급의 6단계로 분리 되어있다. 문항수는 단계별로 30문항씩 구성되어있다.

3.4 실험방법

1바독학원 수련실에서 피험자들을 개별적으로 측정하는 방식으로 수행하였다. 훈련은 1 학원 수련실, 실험 기구는 뉴로피드백 시스템이 장착된 컴퓨터를 이용하였다. 일주일에 훈련 횟수는 3회 훈련시간은 20-30분 총 훈련 횟수는 30회로 하였다. 훈련 방법은 BQ Test에 포함되어 있는 그림 색칠하기 분석 프로그램으로 휴식, 주의력, 집중력 각기 1분씩 측정하여 가장 낮은 점수를 훈련 모드로 채택 하였으며 훈련 방법은 헤드 밴드에 부착된 가운데 전극인 Fpz 부위를 전전두부인 이마 정 중앙에 오도록 머리에 적절한 세기로 매고 좌측 궤를 기준 전극을 연결한 다음 헤드폰을 장착하였다. 훈련 순서는 먼저 호흡으로 안정을 취한후 긴장 이완 훈련으로 ‘컵 만들기’ 게임을 실시하였고, 그 다음은 주의력 훈련으로 ‘할 쏘기’나 ‘행성 기억하기’ 게임 등을 실시하였다. 중심이 되는 과장대는 알파(α)파, SMR파, 낮은 베타(β)파 이다. 주의 사항으로는 편안한 자세에서 움직임을 최소화하였다.



[그림 1] 뇌파 측정과 뉴로피드백 훈련 프로그램

3.5 자료의 분석

수집된 자료는 SPSS for Window(V. 13.0) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 뉴로피드백 훈련 전 후의 실험군과 대조군의 뇌 기능 차이는 대응표본 t-검증을 통해 분석하였다. 또, 뉴로피드백 훈련 전과 후의 기력의 차이를 분석하기 위해서 기력 측정 문항지[8]를 훈련 전과 훈련 후에 필답하게 한 후 채점 결과에 대해서 t-검증을 하였다. 문항수는 훈련 전 훈련 후 각각 15 문항 이었으며 훈련 전, 후 문항지는 동일하지 않았다. 모든 자료에 대하여 평균과 표준 편차를 산출하였다.

4. 연구 결과 및 가설 검증

뉴로피드백 훈련과 뇌 기능에 미치는 영향을 살펴보기 위해서 가설을 다음과 같이 설정하였다.

가설 1. 뉴로피드백 훈련이 뇌 기능의 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 1-1. 뉴로피드백 훈련은 주의 지수에 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2. 뉴로피드백 훈련은 정서 지수에 영향을 미칠 것이다.

가설 1-3. 뉴로피드백 훈련은 항스트레스 지수에 영향을 미칠 것이다.

가설 2. 뉴로피드백 훈련이 기력의 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 검증의 결과는 다음과 같다.

가설 1. 뉴로피드백 훈련이 뇌 기능의 변화에 영향을 미칠 것이다.

가설 1-1. 뉴로피드백 훈련은 주의 지수에 영향을 미칠 것이다.

다음 [표 6]은 뉴로피드백 훈련 전의 뇌 기능과 뉴로피드백 훈련 후의 뇌 기능의 변화 내용을 대응표본 *t*-검증을 통해 분석한 결과이다.[표 6]에서 보는 바와 같이 주의 지수(좌)($p=.041$)와 주의 지수(우)($p=.007$)로 실험군에서 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 뉴로피드백 훈련은 주의 지수에 영향을 미칠 것이라는 가설 1-1은 지지되고 있음을 보여 주고 있다. 즉, 훈련 전보다 훈련 후가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 주의 지수는 뇌의 각성 정도나 주의력을 나타내며[10], 뉴로피드백 훈련을 받은 바둑원생들이 각성의 정도가 높아진 것으로 볼 수 있다.

가설 1-2. 뉴로피드백 훈련은 정서 지수에 영향을 미칠 것이다.

[표 6]에서 보는 바와 같이 정서 지수($p=.072$)는 실험군에서 유의미한 차이는 보이지 않았고 평균 값에서는 실험군에서만 4.06점 높게 변화되었다. 따라서 뉴로피드백 훈련은 정서 지수에 영향을 미칠 것이라는 가설 1-2는 지지되지 못하고 있음을 보여 주고 있다. 그러나 뉴로피드백 훈련 후 정서 지수의 평가표에서 대상자들의 점수가 최상이었다는 점을 참조한다면 정서적인 균형과 안정

상태는 유지하고 있다고 판단 할 수 있겠다. 정서 지수($p=.072$)는 유의미 하지는 않지만 경향성이 있다고 판단 할 수 있다. 정서 지수는 정서적인 균형 상태와 경향성을 보는 지수이다[11].

가설 1-3. 뉴로피드백 훈련은 항스트레스 지수에 영향을 미칠 것이다.

[표 6]에서 보는 바와 같이 항스트레스 지수에서 항스트레스 지수(좌)($p=.020$)와 항스트레스 지수(우)($p=.019$)는 실험군에서 유의미한 차이를 보이고 있다. 따라서 뉴로피드백 훈련은 항스트레스 지수에 영향을 미칠 것이라는 가설 1-3이 지지되고 있음을 보여 주고 있다. 즉, 훈련 전보다 훈련 후가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 이 결과는 바둑원생들이 느끼는 육체적, 정신적 긴장과 불안, 흥분을 감소 시켜 주는데 뉴로피드백 훈련이 효과가 있었음을 의미한다. 항스트레스 지수가 높다는 것은 정신적 긴장, 불안, 흥분 상태 뿐만 아니라 육체적인 긴장이나 질병에 대한 대응 능력이 높다는 것을 의미한다[12].

[표 6] 훈련 전과 후의 뇌 기능 지수 비교

평가구분	실험군			대조군		
	M±SD	t	p	M±SD	t	p
ATQ(L)	전	60.67±11.56		61.96±8.48		
	후	67.26±5.85	2.246	62.70±12.74	0.167	0.870
	전	58.53±8.14	0.041*	61.04±7.81		
ATQ(R)	전		3.129		0.761	0.459
	후	66.48±4.90	0.007**	62.62±8.10		
	전	79.52±4.84		81.00±3.35		
EQ	전		1.949		-0.775	0.451
	후	83.58±4.47	0.072	80.02±3.90		
	전	63.01±15.34		63.66±12.19		
SQ(L)	후	75.15±8.40	2.625	70.94±19.64	1.137	0.275
	전	55.83±16.58	0.020*	65.58±10.13		
	후		2.643		1.672	0.117
SQ(R)	전		2.643		1.672	0.117
	후	70.65±8.56	0.019*	70.74±8.04		
	전					

* $p<.05$

가설 2. 뉴로피드백 훈련이 기력의 변화에 영향을 미칠 것이다.

[표 7]은 뉴로피드백 훈련을 실시하기 전과 후의 기력을 실험군과 대조군으로 나누어 분석한 자료이다. 두 집단의 기력의 차이는 [표 7]실험군의 경우 뉴로피드백 훈련을 실시하기 전의 전체 대상자의 급수의 합계는 169급 이었고, 뉴로피드백 훈련을 실시한 후의 전체 대상자의 급수의 합계는 158.5급으로, 뉴로피드백 훈련 전과 후의

급수의 변화는 전체적으로 10.5급이 하향 조정 되었다는 것을 알 수 있었다. 바둑에서 급수가 하향 조정 되었다는 의미는 기력이 향상되었다는 의미이다. 한편, 대조군의 경우에는 사전조사에서 대상자의 급수의 합계는 180.5급 이었고, 사후조사에서는 대상자의 급수의 합계는 169.5급 으로, 11급이 하향 조정되었다는 것을 알 수 있었다. 따라서 대조군도 기력이 향상되었음을 알 수 있었다. 이 결과는 바둑 전문가가 아니고 하수들이기 때문에 뉴로피드백 훈련 여부에 상관없이 3개월의 바둑 수련으로 기력이 향상되었다고 추정할 수 있으므로 이 부분에 객관성을 부여하기 위하여 표준화된 기력 측정 문항지를 채택하여 필답을 실시 한 후 뉴로피드백 훈련 전과 훈련 후 채점의 결과를 비교하였다. 기력 단계별로 표준화되어 있는 기력 측정 문항지[8]를 훈련 전과 훈련 후에 응답하게 한 후 채점의 결과를 t-검증 하였다. 기력 측정 문항의 채점 결과는 훈련 전 조사에서는 실험군은 합계 점수가 82점이고, 대조군은 합계 점수가 77점으로 차이가 없었으나, 훈련 후 조사에서는 실험군 합계점수가 103점이고, 대조군 합계 점수가 70점으로 현저한 차이를 나타냈다. 문항 수는 뉴로피드백 훈련 전과 후에 각각 15 문항 이었으며 테스트 과정은 조용하고 공정하게 실시하였다. 전과 후의 측정 문항지의 유형은 동일하지 않았으며 분석 결과는 [표 7]과 같다. 뉴로피드백 훈련 전 조사에서 실험군과 대조군의 분석 결과 평균의 차이가 $p=.728$ 로 두 집단이 차이가 없는 것으로 나타났으나 뉴로피드백 훈련 후 조사에서는 실험군과 대조군의 평균의 차이가 $p=.021$ 로 유의미한 차이가 났다. 뉴로피드백 훈련 후 실험군이 대조군보다 평균이 높아진 것이다. 뉴로피드백 훈련 후 실험군이 대조군 보다 기력이 향상 되었다고 해석 할 수 있겠다. 또한 뉴로피드백 훈련이 기력 향상에 효과가 있음을 보여 주고 있다. 따라서, 뉴로피드백 훈련이 기력의 변화에 영향을 미칠 것이다라는 가설 2.는 지지되고 있음을 알 수 있다.

[표 7] 훈련 전과 후의 기력 차이 비교

	실험군			대조군		
	N	S	비교	N	S	비교
전	15	169	10.5	15	180.5	11
후	15	158.5		15	169.5	
		실험군		대조군		
		M±SD		M±SD	t	p
전		5.47±2.92		5.13±2.23	0.351	0.728
후		6.87±2.75		4.67±2.13	2.452	0.021*

* $p<.05$

5. 결론 및 제언

5.1 논의

과학적인 검증이 이루어지지 않은 뇌 기능과 기력 향상에 관하여 바둑 학습 아동인의 뇌파를 측정하여 뇌의 기능을 분석하고, 특정한 부분의 뇌 기능을 향상시킬 수 있는가를 실제 실험을 통하여 밝혀 보고자 하였다.[21]의 연구에서 두뇌를 많이 사용하는 바둑인 집단의 뇌기능이 일반인 집단과 비교하여 특정한 뇌기능이 발달되었다고 하였다. 한편, 이 연구는 바둑 아동을 대상으로 특정한 부분의 뇌 기능과 기력을 향상시킬 수 있는가를 실제 실험을 통하여 객관화하기 위하여 개인이 지닌 뇌신경의 생리학적 지표를 신경과학적 연구 방법을 이용하여 접근 하였는데 다른 연구와의 차별성이 있다고 할 수 있다. 뉴로피드백 훈련 전의 주의 지수와 뉴로피드백 훈련 후의 주의 지수의 변화 내용을 분석한 결과 주의지수(좌), (우)에서 실험군에게서 유의미한 차이를 보였다. 각성 정도나 주의력이 높아 졌다고 해석 할 수 있겠다. 주의 지수가 높다는 것은 신경증이 낮아 안정적이고, 사교성과 대인 관계의 적응 정도가 높고, 지적인 면에서 개방적이며, 더 성실 하다고 볼 수 있다 주의 비율은 θ 대 SMR의 비율이며, 15에서 45세사이의 성인이나 고등학생이 대략 2:1이며, 중학생이나 50대는 3:1 정도, 초등학생이나 60대는 4:1, 유아는 5:1 정도 이며, 5:1 이라 함은 θ 가 SMR보다 5배 강하다는 뜻이다. 학령기의 아동이나 청소년이 기준 보다 주의 지수가 낮을 경우 주의력 부족으로 사회적 규준이나 규칙들에 대한 이해가 수준 이하이거나 성격 및 정서적으로 낮은 자아 존중감, 위축감, 침체된 정서로 인하여 심리적으로 불편 때문에 학습해결 능력은 물론이고, 실제 학교생활을 영위하기에 어려움이 많은 것으로 알려져 있다. 주의 지수가 높아진 것은 상기의 요인들이 긍정적으로 변화 되었다고 본다. 정서 지수의 변화 내용을 분석한 결과 실험군에서 유의미한 차이는 보이지 않았고 평균값에서만 높게 변화 되었다. 일반적으로 바둑이 정서적 안정에 도움이 된다는 관념을 검증하고자 하였으나 기대에는 미치지 못하였고 경향성은 있다고 본다. 또한, 실험군에게서 평균값의 향상을 볼 수 있었다는 것은 사전 조사에서 바둑원생들의 정서 지수의 평가가 최상 이었다는 것을 참고 한다면 지속적인 안정된 상태를 유지할 수 있는 가능성을 열었다고도 할 수 있다.

뉴로피드백 훈련 전의 항스트레스 지수와 뉴로피드백 훈련 후의 항스트레스 지수의 변화 내용을 분석한 결과 항스트레스 지수(좌),(우)에서 실험군에게서 유의미한 차이를 보였다. 바둑 학습 아동들이 느끼는 육체적, 정신적 긴장과 불안, 흥분을 감소 시켜 주는데 뉴로피드백 훈

련이 효과가 있었음을 의미한다. 선행 논문과의 차이점에서는 [13]의 연구에 의해서 바둑이 뇌에 긍정적인 영향을 미친다는 주장이 제기되고 있지만 이러한 연구들은 문제 풀이 학습 평가에 의한 결과이며 구체적인 신경 과학적 연구 방법을 통해 검증된 것은 아니라고 볼 수 있다. 또한, [14][15]의 연구에서는 뇌 기능 영상 기술을 이용하여 사고 과정에서 작동하는 신경세포의 활성성을 직접 측정함으로써 뇌기능 차이를 문답식 평가가 아닌 객관적 방법을 도출 하였다고 하지만 뇌 기능 영상 측정법은 비용과 측정 시간 등 현실적으로 극복해야 할 문제점이 많다. 이 연구에서 적용한 뇌파 측정은 실시간 뇌 기능을 파악할 수 있고 접근이 용이하므로 뇌 기능 차이를 객관화할 수 있으며 영상 측정법의 한계점을 해결 하리라 기대한다. 주의 지수에 관한 연구들[10][16],[17]에 의하면 주의력이 낮다는 것은 세타(θ)파가 SMR파 보다 매우 강하다는 사실을 밝혀내고 세타(θ)파가 높아지면 주의 집중도가 떨어진다고만 보고 하였지만 이 연구에서는 정량적인 분석 방법을 사용하였다. 또한, 평가 기준표에 기인하여 점수가 낮을수록 정도가 심한 것을 의미한다고 정리하였다. 그리고, 정서 지수는 정서적인 균형 상태를 보는 지수이다. [16][18]에 의해 정서적인 불균형이나 신경증의 정도나 심리적 불편함을 해소 할 수 있는 긍정적인 연구가 이루어 졌으며, 해소 정도 평가를 본 연구에서는 다른 지수와 비교하여 좌우뇌 알파파 진폭의 차이로써 구하였으며, 평가 기준표에 기인하여 점수가 높을수록 정서적인 안정도가 높다고 정리 하였다. 또한, 항스트레스 지수가 생활 양식이나 건강 행위에 따라 차이가 있다고 하는 연구[19]와, 항스트레스 지수의 상승은 스트레스 호르몬(코티졸)의 감소를 의미한다는 연구[20]는 항스트레스 지수가 정신적 긴장, 불안, 흥분 에 대한 대응 능력과 관련이 높다는 것을 의미한다는 본 연구의 이론을 지지 하였다고 본다.

이 연구의 의의는 바둑 아동을 대상으로 뉴로피드백 훈련이 뇌 기능 및 기력 향상에 미치는 영향에 관한 연구를 함으로써 심도 있는 후속적인 연구의 기초 자료를 제공한 것에 있다고 하겠다.

5.2 결론 및 제언

연구 결과의 요약은 다음과 같다.

첫째, 뉴로피드백 훈련이 바둑아동의 뇌 기능 변화에 긍정적인 영향을 미쳤다. 뉴로피드백 훈련을 적용한 실험군에게서 뇌 기능 변화가 확인되었고 뇌 기능의 향상은 능률 극대화의 가능성을 타진해 볼 수 있었다.

둘째, 뉴로피드백 훈련이 바둑아동의 기력 변화에 효과적인 영향을 가져다 주었다. 즉, 뉴로피드백 훈련을 적

용한 실험군이 기력 측정 문항지의 채점 결과 대조군보다 평균값에서 유의미한 차이를 보인 것은 뉴로피드백 훈련이 기력 향상에 긍정적인 방법임을 제시하여 주었다.

위의 결과를 종합하면, 뉴로피드백 훈련이 바둑 아동의 뇌 기능과 기력 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있고 효과적인 방법임을 시사해 주었다.

이 연구에서 얻은 결과를 기초로 하여 다음과 같이 제한점과 제언을 한다.

첫째, 대상자들의 뇌파 측정 과정에서 생길 수 있는 미미한 작용이나 환경적인 요인이 결과에 영향을 미쳤다고 본다. 영향을 최소한으로 줄이기 위하여 사전 준비와 환경에 각별히 주의하여야 하며 추후 연구에서는 보다 다양한 방법으로 대상자들의 뇌파를 측정하여 다각적으로 비교해 보는 연구가 필요하다고 생각한다.

둘째, 뇌파 측정기의 channel의 수는 뇌파 측정 시 위치에 따라 적용 방법이 다를 수 있다. 일반적으로 다채널이 정확도에서 신뢰성이 높을 가능성이 있으나 병원만을 이용해야 하는 점과 실험 과정에서 파생되는 경비 문제, 시간적인 점을 감안 한다면 본 연구에서 적용한 전전두엽 2 channel의 장점도 간과 할 수가 없다. 이 연구에서 적용한 실험 기구는 뇌파 측정의 기능과 뉴로피드백 기술을 적용한 훈련 적용이라는 점이 사용자에게 편리함을 주고 있다.

참 고 문 헌

- [1] 정수현(1997), 반상의 파노라마. 서울: 시와 사회.
- [2] 김진구(2001), “뇌파자기조절 바이오피드백을 통한 운동 학습과 EEG변화”, 한국스포츠 심리학회 12(1), pp. 1-13.
- [3] 정청희, 홍길동, 황 진(2004), “뇌파 바이오피드백 기기를 활용한 집중력 훈련이 양궁 경기수행력에 미치는 영향”, 한국 스포츠 심리학회지 15, pp.37-51.
- [4] 김재훈(2002), “뇌파 조절을 통한 집중력과 심상이 골프퍼팅 수행 학습에 미치는 영향”, 석사학위논문, 중앙대학교 대학원.
- [5] 김동구, 박형배, 안영우(2005), “Neurofeedback 원리와 임상응용스트레스연구“, 13(2) ,pp. 93-98.
- [6] 김대식, 최창욱(2001), 뇌파검사학 서울: 고려의학.
- [7] 박병운(2005), 뉴로피드백 입문, (재)한국정신과학 연구소.
- [8] 김진환(2002), “기력별 기력구성 요인의 특성 분석 연구”, 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- [9] 김용진(2000), “학습활동의 뇌파분석에 기초한 두뇌순환 학습 모형의 개발과 과학학습의 적용”, 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- [10] Lubar, J.O., Lubar, J.F.(1984), “Electroencephalographic Biofeedback of SMR and Beta for Treatment of

Attention Deficit Disorders in a Clinical Setting,”
Biofeedback & Self Regulation, Vol. 9, pp. 1-23.

- [11] Peniston, E. G.(1992), Alpha-theta EEG biofeedback training in alcoholism and posttraumatic stress disorder. *The international society for the study of subtle energies and energymedicines*. 2. pp.5-7.
- [12] Rosenfeld, J. P.(1998), “Frontal EEG Alpha Asymmetry, Depression and Cognitive Functioning,” *Cognition and Emotion*, Vol. 12, pp. 449-478.
- [13] 김바로미(2004), “아동바둑교육에 대한 학부모의 의식조사”, 석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- [14] 최일호(2005), “Study on brain activation in Baduk problem solving: function MRI study”, 한국 바둑학회지, 국제바둑학 학술대회, Vol. 3. pp. 25-34.
- [15] 조선희(2005) 외, “뇌기능영상 측정법을 이용한 영재성 평가의 타당성 연구”, 영재 교육연구. Vol 15. No 2, pp. 101-125,
- [16] 김유미, 안창규(2004), “영재 아동과 일반 아동의 성격 특성성의 차이 분석 영재교육 연구”, Vol 14. No 2, pp. 73-97.
- [17] 이영희(2002), “신경(두뇌) 피드백에 기초한 주의력 개선”, 한국지체 부자유아 교육학회, 40, pp. 197-212.
- [18] 윤미경(2006), “기혈 파동 두피 마사지가 중년여성의 심리 및 생리적 반응에 미치는 효과”, 석사학위논문, 경기대학교 대체의학대학원.
- [19] 임성은(2007), “족욕이 성인여성의 stress 및 인체변화에 미치는 변화”, 석사학위논문 서경대학교 대학원.
- [20] 백기자(2007), “뇌파측정을 통한 비만인의 뇌기능 분석과 연령별 뇌 기능 차이 연구”, 한국미용학회지 제13권 제2호. vol.13 pp.77-86.
- [21] 백기자, 이선규, 정수현(2008), “BCI을 이용한 바둑전문인의 뇌 기능 특성 분석 연구”, 한국산학기술학회지, Vol. 9(3). pp. 695-701.

백 기 자(Ki-ja Bak)

[정회원]



- 1976년 2월 동아대학교 관광학과(학사)
- 2002년 2월 중앙대학교 사회개발대학원(보건학석사)
- 2008년 2월 서울벤처정보대학원대학교 경영학박사(뇌과학 전공)
- 2005년 6월-현재 호원대학교 겸임교수, 2005년 2월-현재 서경대학교 출강

- 2005년 10월-현재 뉴로피드백 뇌훈련센터 원장

<관심분야>

뇌과학, 뉴로피드백, 자기주도 학습, 유치원 컨설팅, 대체의학

이 선 규(Seon-Gyu Yi)

[정회원]



- 1978년 2월 : 중앙대학교 문리대 (문학사)
- 1987년 2월 : 중앙대학교 국제경영대학원 (경영학석사)
- 2004년 2월 : 건국대학교 대학원 경영학과(MIS전공) (경영학박사)
- 77.12-82.10 한국전력공사 전자계산소
- 82.10-93.07 엘지칼텍스가스(주) 전산부
- 93.12-95.04 (주)한국컴퓨터솔루션
- 95.05-99.12 한진정보통신(주)
- 2005년 3월~현재 : 서울벤처정보대학원대학교 정보경영학과 교수

<관심분야>

MIS, ERP, SCM, e-Biz, 시스템 분석및 설계, 프로젝트 관리, 뇌과학, 등...

정 수 현(Soo-Hyum Jeong)

[정회원]



- 1984. 02 : 한양대학교 영어영문학과(문학사)
- 2000. 02 : 고려대학교 교육대학원(교육학석사)
- 2006. 09 : 고려대학교 대학원 교육학과(교육학박사)
- 73.10-08.06 재단법인 한국기원 프로그래머 9단

- 92.03-94-02 한국프로기사회 회장
- 99.06-05-06 (주)바둑아카데미 대표
- 97.09-현재 명지대학교 바둑학과 교수
- 08.03-현재 한국바둑학회 부회장
- 05.03~현재 대한바둑협회 이사

<관심분야>

바둑이론, 바둑교육, 교육공학