

# 청각장애 학생들의 일상적 스트레스 저항능력에 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향 분석 연구

백기자\* · 조예나\*\*

\*서울불교대학원대학교 · \*\*서울애화학교

e-mail:brainbaik@hanmail.net

## A Study on the Effect Neurofeedback Traing on the hearing impairments Student about and Resistance Stress

Ki-Ja Bak\* · Yee-Na Jo\*\*

### 요 약

본 연구는 2008년 3월부터 2009년 2월까지 S시 M동에 위치한 A청각장애인학교 학생 16명(초등학생 6명, 중학생 10명)을 대상으로 일상적 스트레스저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 미치는 영향을 보고자하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 청각장애학생들의 스트레스 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미쳤으며, 항스트레스(좌·우)가 통계적으로 유의하였다. 둘째, 청각장애학생들의 육체적·정신적 긴장 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미쳤으며, 긴장도(좌·우)와 산만도(좌·우)가 통계적으로 유의하였다. 이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 청각장애학생들의 일상적 스트레스 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 효과적인 중재임이 검증되었다. 따라서 본 연구 결과는 뉴로피드백 훈련을 통한 뇌기능 변화가 학생들의 육체적, 정신적 스트레스나 저항능력 등의 객관적 지표로서 활용될 수 있는 가능성을 제시한 점에서 의의가 있으며, 이에 대한 경험적 증거의 축적을 위한 후속연구가 필요하다고 본다.

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 필요성 및 목적

스트레스는 인간에게 있어 연속적인 것이며 이러한 요인에 의해 발생하는 정신적 스트레스는 신체적 스트레스와 마찬가지로 긍정적 결과나 부정적 결과를 유발할 수 있다. 청각장애 학생은 청각적 인식과정이 결핍되고 구어에 의한 상호소통이 어려워 개인과 세계와의 건청적 상호작용이 방해받기 때문에 그들의 제한된 환경은 가족, 주위사람들과의 관계, 상호작용, 사물들과의 능동적 접촉을 방해 받을 수 있다[1]. 특히 언어와 의사소통 문제를 가진 청각장애 학생들은 일반 학생에 비해 낮은 학업 성취와 관계의 제한으로 인해 좌절하거나 열등감을 쉽게 느끼며, 자기 자신에 대한 부정적 관점을 갖기 쉽다. 일반인들의 장애에 대한 고정관념과 차별 행동으로 인해 더 심한 스트레스를 받을 가능성이 크기때문에 일반학생들보다 더 심각한 정신건강 문제를 경험할 수 있다[2]고 하였다. 학생들의 스트레스 대처 방법 중 가장 많이 사용되고 있는 방법은 음악 듣기나 혼자 생각하기 등이라고 지적하였

고, 실제로 명상과 음악치료, 미술치료가 적용되었으며, [3]은 스포츠가 청소년이 자각하고 있는 각종 스트레스를 스스로 완화시키는 능력을 길러준다고 하였고, 서성진[4]은 스포츠 활동을 통해 사회 정서측면을 발달시킬 수 있다고 발표하였다. 이러한 중재는 시간과 공간, 경제적인 이유로 청각장애학생들에게 적용하기위하여 체계적인 프로그램 개발과 보급에 기여할 수 있는 연구가 이루어져야 할 것으로 사료 된다. 학령기 학생들의 뇌파 특성을 분석하여 뉴로 피드백 훈련을 적용하면, 뇌의 항상성에 대한 자기 조절 능력을 강화하여 최적의 뇌 기능 상태로 향상시키게 되며, 이는 정신적, 육체적 긴장과 스트레스를 경감시켜 심신의 안정을 도모할 수 있다고 하였다[5]. 따라서 이제는 우리의 몸과 맘을 총체적으로 다스리고 있는 뇌(두뇌 과학)에 관한 정보와 두뇌의 활용이 필요한 시점이라고 생각되어진다. 또한 뇌와 관련해 청각장애인의 스트레스 저항 요인을 구체적인 실험을 통해 규명해 본 적은 없다. 따라서 본 연구는 최근에 다양한 측면에서 많은 연구자들이 관심을 가지고 있는 뉴로피드백 훈련이 청각장애인의 스트레스 저항능력에 긍정적인 영향을 미치는지를 밝히는 것이 이 연구의 목적이다.

## 1.2 연구문제

본 연구의 목적은 청각장애 학생들에게 뉴로피드백 프로그램을 적용하여 스트레스 저항 능력을 향상시킬 수 있는가를 실제 실험을 통해 밝혀보는데 목적이 있다. 이에 따른 본 연구의 구체적 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 청각장애학생들의 스트레스 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

둘째, 청각장애학생들의 육체적스트레스 (긴장도)에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

셋째, 청각장애학생들의 정신적 스트레스(산만도)에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미칠 것인가?

## 2. 이론적 배경

### 2.1 뉴로피드백

#### 2.1.1 이론적 정의

인간의 정신 상태를 반영하는 뇌파를 컴퓨터 모니터를 통해 관찰하고, 가장 이상적인 뇌파를 만들어내는 정신 상태를 스스로의 노력에 의해 유지하도록 학습하는 과정이며, 뇌파를 이용하여 뇌의 항상성, 자기 조절 능력을 강화하여 뇌의 가소성을 향상시키는 기술이다[6].

#### 2.1.2 조작적 정의

본 연구에서는 한국정신과학연구소에서 개발한 뉴로피드백 소프트웨어 프로그램이 내장되어 있는 2 Channel system 이동식 뇌파측정기(Neuro-Harmony)를 이용하여 이완, 긴장, 기억력을 중심으로 1회 40분, 주 2회, 8개월 정도 훈련하는 것을 말한다.

### 2.2 스트레스

#### 2.2.1 이론적 정의

적응하기 어려운 환경에 처할 때 느끼는 심리적·신체적 긴장 상태로서, 장기적으로 지속되면 심장병, 위궤양, 고혈압 따위의 신체적 질환을 일으키기도 하고, 불면증, 노이로제, 우울증 따위의 심리적 부적응을 나타내기도 하며, 긴장, 불안, 짜증'으로 순화한다(네이버 국어사전).

#### 2.2.2 조작적 정의

한국정신과학연구소에서 개발한 뇌기능 분석 프로그램을 이용하여, 각 주파수 대역별로 측정된 뇌파 수치들의 비율 분석을 통해 구한 뇌기능 지수중 스트레스와 관련된 육체적 스트레스(긴장도), 정신적 스트레스(산만도)를 포함하는 항스트레스 지수를 말한다([6]. 본 연구에서는 한국정신과학연구소의 2 Channel system 이동식 뇌파측정

기(Neuro-Harmony)로 측정되었으며 긴장도와 산만도는 낮아지는 것이 바람직하며 항스트레스 지수는 높아지는 것이 바람직하다.

### 2.3 청각장애의 정의와 분류

청각장애는 귀에서부터 뇌에 이르기까지 청각전달에 관여하는 기관 중 어느 부분에 이상이 생겨 소리를 듣지 못하거나 들은 소리의 뜻을 청각하게 이해하지 못하는 경우를 총칭하여 말하는데 경우와 정도에 따라 난청(hard of hearing)과 농(deaf)으로 구분한다. 청각장애 판정은 청력 검사실과 청력검사기(오디오미터)가 있는 의료기관의 이비인후과 전문의가 하도록 규정한다. 대표적인 청각장애 정도의 구분으로는 미국표준협회에서 제정한 것과 국제표준기구에서 제정한 것이 있는데, 최근에는 국제표준기구에서 제정한 구분법을 많이 사용하고 있다.

[표 1] 청각장애인의 분류

대분류	중분류	소분류	세분류
신체적 장애	외부 신기능의 장애	청각장애	청력장애, 평행기능장애

출처 : 장애인 복지법 제 2조 2항

### 2.4 뇌파

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 3]와 같다. 뇌파 측정은 객관적, 비침습적, 연속적으로 간단하게 두뇌 기능 상태를 실시간으로 평가할 수 있는 매우 우수한 신경과학적 검사법이라 할 수 있다[7]. [그림 1]은 본 연구에서 사용한 뇌파측정 프로그램이다. 시계열적으로 나열된 뇌파 신호를 각 구간에 양적으로 변환하여 한 눈에 알아볼 수 있도록 하는 고속 푸리에 변환 방법을 적용한 뇌파 그림이다.

[표 2] 뇌파의 종류와 특성

뇌파 종류	상태	파 장 대	의 식 상 태
델타( $\delta$ )파	↑	0.1 - 3 Hz	깊은 수면, 뇌 이상상태
세타( $\theta$ )파	서파	4 - 7 Hz	수면 상태
알파( $\alpha$ )파		8 - 12 Hz	이완 및 휴식 상태
SMR		12 - 15 Hz	주의 상태
낮은 베타( $\beta$ )파	속파	16 - 20 Hz	집중, 활동상태
높은 베타( $\beta$ )파	↓	21 - 30 Hz	긴장, 흥분, 스트레스상태

### 2.5 뇌기능 지수

(재)한국정신과학연구소에서 개발한 뇌기능 분석 프로그램인 BQ Test를 이용하여, 각 주파수 대역별로 측정된

뇌파 수치들의 비율 분석을 통해 구한 지수들을 기반으로 뇌의 기능을 종합 평가하는 지수이다[6]. 본 연구에서 사용한 항스트레스 지수는 내외적 환경 요인으로 인한 육체적 정신적 피로에 대한 저항치를 나타내는 수치이다[8]. 육체적 스트레스(긴장도)는 인체의 긴장과 불안, 흥분 상태를 나타내고 정신적 스트레스(산만도)는 심리적인 긴장과 불안, 흥분 상태를 나타낸다. 이 수치가 높을수록 피로도가 높아 병에 대한 저항력이 낮아지고, 반면 항스트레스 지수는 높을수록 병에 대한 저항력이 크다는 것이다. 스트레스 지수는 델타( $\delta$ )파와 높은 베타(fast  $\beta$ )파의 상관관계에 의해 구할 수 있다[9].

[표 3] 항 스트레스지수의 종류와 특성

분 석 지 수	의 미
항 스트레스 지수	스트레스 저항 능력
긴장도	육체적 스트레스, 육체적, 정신적 긴장
산만도	정신적 스트레스, 정서적 불안정, 산만한 상태, 잠냄



[그림 1] 본 연구에 사용된 뇌기능분석 프로그램 결과표

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 설계

본 연구는 청각장애인 학생들의 스트레스저항능력에 뉴로피드백 훈련이 미치는 변화분석을 하기 위한 사전 사후 시차설계 유사 실험 연구이다.

#### 3.2 연구 대상

이 연구의 대상자는 2008년 3월부터 2009년 2월까지 S 시 M동에 위치한 A 청각장애인학교 학생 16명(초등학생 6명, 중학생 10)으로 하였다. 대부분의 대상자는 인공와우 수술(우측)을 한 학생으로써 연구 대상자들은 [표 6]과 같다. 대상자 선정은 학교생활에서 스트레스가 많거나 정서적인 성향이 불편하여 교사들이 판단하기에 케어가 필요한 아이들을 대상으로 선정하였다.

## 4. 연구의 결과

### 4.1. 항스트레스 지수 훈련 전과 훈련 후 비교

<표 4>에서 보는 바와 같이 항스트레스 지수 평균 값의 차이를 비교 해 보면 항스트레스 지수(좌) 16.19점, 항스트레스 지수(우) 14.83점으로 훈련 후 평균 값이 높게 변화되었다. 이러한 차이는 항스트레스 지수(좌) $P=0.004$ , 항스트레스 지수(우) $P=0.023$  로 통계적으로 유의하였다. 항스트레스 지수는 높을수록 바람직하다. 이 결과는 청각장애인들이 느끼는 일상적인 스트레스와 긴장과 불안, 흥분을 감소 시켜 주는데 뉴로피드백 훈련이 효과가 있었음을 의미한다.

[표 4] 뉴로피드백 훈련 전과 후의 항스트레스 지수 차이 비교

구 분		평균±표준편차	t	p
항스트레스지수 (좌)	전	57.05±21.40	-3.345	0.004**
	후	73.24±11.30		
항스트레스지수 (우)	전	56.47±20.80	-2.529	0.023 *
	후	71.30±12.01		

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

### 4.2. 육체적 스트레스(긴장도) 훈련 전과 훈련 후 비교

[표 5]에서 보는 바와 같이 육체적 긴장 평균 값을 비교해 보면 긴장도(좌) 10.99점, 긴장도(우) 10.05점으로 평균 값이 낮게 변화되었다. 이러한 차이는 긴장도(좌) $P=0.013$ , (우) $P=0.049$  로 통계적으로 유의하였다. 긴장도는 낮을 수록 바람직하며 일반적으로 10점 이하가 바람직한 점수이다. 따라서 뉴로피드백 훈련은 육체적 긴장이거나 스트레스 해소에 영향을 미친다고 본다. 이 결과는 육체적 스트레스가 낮아졌으며 청각장애인들이 느끼는 육체적인 긴장이나 질병에 대한 대응 능력이 높아 졌다는 것을 의미한다. 육체적 스트레스는 델타( $\delta$ )파를 통해서 그 값을 얻을 수 있다.

[표 5] 뉴로피드백 훈련 전과 후의 긴장도 차이 비교

구 분		평균±표준편차	t	p
긴장도(좌)	전	27.75±17.35	2.825	0.013 *
	후	16.76±8.33		
긴장도(우)	전	28.27±16.86	2.137	0.049 *
	후	18.22±8.88		

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

### 4.3 정신적 스트레스(산만도) 훈련 전과 훈련 후 비교

뉴로피드백 훈련 전의 정신적 긴장과 뉴로피드백 훈련 후의 정신적 스트레스(산만도)과의 변화 내용을 대응표본

t-검증을 통해 분석한 결과이다. [표 6]에서 보는 바와 같이 정신적 긴장 평균값을 비교 해 보면 산만도(좌) 3.64점, (우) 3.79점으로 평균 값이 낮게 변화되었다. 이러한 차이는 산만도(좌) $P=0.015$ , (우) $P=0.015$  로 통계적으로 유의하였다. 따라서 뉴로피드백 훈련은 정신적 긴장이나 스트레스 해소에 영향을 미친다고 본다. 이 결과는 정신적 스트레스가 낮아졌으며 청각장애인들이 느끼는 정신적 긴장, 불안, 흥분 상태에 대응 능력이 높다는 것을 의미한다. 산만도는 낮을 수록 바람직하며 일반적으로 1점 이하가 바람직한 점수이다. 정신적 스트레스는 높은 베타(high $\beta$ )파를 통해서 그 값을 얻을 수 있다.

[표 6] 뉴로피드백 훈련 전과 후의 산만도 차이 비교

구 분		평균±표준편차	t	p
산만도(좌)	전	4.56±5.46	2.732	0.015 *
	후	0.92±0.47		
산만도(우)	전	4.73±5.62	2.736	0.015 *
	후	0.94±0.39		

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$

### 5. 논의 및 결론

[10]의 연구 에서는 청각장애인의 정보 접근이 제한되어 기본적인 실태 조사 및 욕구조사 조차 이루어지지 못하고 있다 하였다. [11]의 연구에서 일반학생들이 농학생보다 스트레스 대처 방식이 높은 것으로 나타났으며, [4]는 스포츠 활동이 청각장애인의 사회-정서 발달에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 이에 본 연구 결과는 대상자들에게 특별히 개별화된 학습을 병행하거나, 어떤 특별한 과제를 주지 않더라도, 뉴로피드백 훈련이 스트레스저항 능력을 향상시켜 육체적, 정신적 긴장이나 심리적 불편감을 감소시킬 수 있으므로 학교생활의 어려움을 해결하는데 도움이 될 수 있다고 생각된다. 그러므로 뉴로피드백 훈련은 청각장애학생들에게 적용이 용이하며, 비용이 효율적이고, 부작용이 없는 비침습적인 방법으로 진행할 수 있으며, 컴퓨터에 매우 익숙해져 있는 학생들에게 진행 방법이 매우 쉽고 간편하여 누구나 쉽게 따라할 수 있기 때문에 확산이 용이하고 안전하다는 점에서 청각장애인에게 매우 유용한 프로그램이라고 생각된다.

연구 결과의 요약은 다음과 같다.

첫째, 청각장애학생들의 스트레스 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미쳤으며, 항스트레스지수(좌·우)가 통계적으로 유의하였다.

둘째, 청각장애학생들의 육체적 긴장 (긴장도)에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미쳤으며, 긴장도(좌·우)

가 통계적으로 유의하였다.

셋째, 청각장애학생들의 정신적 긴장 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 긍정적인 영향을 미쳤으며, 산만도(좌·우)가 통계적으로 유의하였다.

결론적으로 뉴로피드백 훈련으로 청각장애학생들이 느끼는 일상적 스트레스 즉 육체적 스트레스(긴장도)와 정신적 스트레스(산만도)는 낮아 졌으며 또한 정신적 긴장, 불안, 흥분과 육체적인 긴장이나 질병에 대한 대응 능력을 높이는데 뉴로피드백 훈련이 효과가 있었음을 의미한다. 이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 청각장애 학생들의 일상적 스트레스 저항 능력에 뉴로피드백 훈련이 효과적인 중재임이 검증되었다.

### 참고 문헌

- [1] 이영준, “청각장애 고등학생과 일반 고등학생의 스트레스 요인과 대처방식 및 학교생활 적응 비교 연구“, 창원대학교 대학원 석사학위논문, 2008.
- [2] Murphy, L., & Corte, S., “School-related stress and the special child”. *Special Parent/Special Child*, 6, 1-8. 1990.
- [3] 유재중, “청소년의 스포츠 관람과 사회적 행동의 관계”, 성균관대학교 대학원 박사학위 논문, 2000.
- [4] 서정진, “스포츠 활동이 청각장애인의 사회-정서 발달 상태에 미치는 영향”, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1998.
- [5] Kropp, P., Siniatchkin, M., & Gerber, W. D., “On the pathophysiology of migraine-links for empirically based treatment with neurofeedback“. *ApplPsychophysiol Biofeedback*, 27(3), 203-213. 2002.
- [6] 박병운, “뇌파 밴드별 상호 연관성에 따른 뇌 기능 최적화 연구”, 한국정신과학연구소. 2005.
- [7] 김대식, 최창욱, 『뇌파 검사학』, 고려의학. 2001.
- [8] 백기자, “시계열 선형분석을 통한 유아들의 좌우뇌균형에 전전두엽 뉴로피드백훈련이 미치는 영향“, 한국산학기술학회 논문집, 10(7),pp1673-1679, 2009.
- [9] Peniston, E. G., “EEG alhpa -theta brainwave synchronization in Vietnam theter veter combat-related posttraumatic stress disorder and alcohol a buse”, *Medical Psychotherapy: An International Journal*, 6, , pp. 37-50. 1993.
- [10] 공지예, “청각장애인의 생활 실태와 삶의 질 향상을 위한 복지 서비스 욕구 조사 연구”, 명지대학교대학원 석사학위 논문, 2006.
- [11] 이영준, “청각장애 고등학생과 일반 고등학생의 스트레스 요인과 대처방식 및 학교생활 적응 비교 연구“, 창원대학교 대학원 석사학위 논문. 2008.