

# 뇌파기반 항스트레스 지수에 의한 직장인의 스트레스 반영도 분석

안민희<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>서울불교대학원대학교 심신통합치유학과 뇌파학전공

## Analysis on The Reflection Degree of Worker's Stress by Brain-waves based Anti-Stress Quotient

Min-Hee Ahn<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Mind-Body Healing, Seoul University of Buddhism

**요 약** 뇌파는 시시각각 변하는 뇌 상태를 가장 효과적으로 측정하는 수단이다. 뇌는 신진대사의 근간인 호르몬과 직접적인 관계가 있으므로 뇌파와 호르몬간의 영향관계를 규명할 필요가 있다. 본 연구는 뇌파만으로 신진대사와 관련된 정보의 산출이 가능함을 밝히는 연구를 수행하였다. 주요 연구변수는, 2007년 3월 3일부터 5월 28일까지 측정된, 직장인 여성들의 스트레스 정보인 뇌파 항스트레스 지수와 코티졸 호르몬 농도이다. 이들 간의 영향관계를 밝히고자, 뇌파훈련 전후에 대한 t검증, 상관분석, 회귀분석을 주된 연구방법으로 수행하였으며, 다음과 같은 결과가 도출되었다. 첫째, 뇌파훈련에 의해 변수들의 변화에 대한 유의한 차이가 검증되었다. 둘째, 변수들 간에 상관성이 존재함을 규명하였다. 마지막으로 회귀분석에서, 변수들 간에 영향력이 있는 것으로 파악되었다. 그러므로 뇌파분석만으로도 호르몬 분석수준의 스트레스 정보를 제공할 수 있다는 결론에 도달하였다.

**Abstract** Brainwave can be the most effective means of detecting the state of the brain that changes moment by moment. Since brain has closed relations with hormones which are a foundation of metabolism, it needs to examine closely the mutual relationship between brainwave and hormone. We examined the possibility to find out such information about metabolism by comparing brainwave with cortisol hormone. The major variables are anti-stress quotient of brainwave and cortisol density which give stress information of the working women, to measure from March 3 to May 28, 2007. To find out the relationship between them, we performed such statistical analysis about the before and after of brainwave training as t-test, correlational analysis and regression analysis. We obtained following results: First, considerable changes of variables is shown by brain-wave training. Second, there exist a correlation between variables. Third, according to regression analysis, influence between variables is verified. Thus, we found that stress information of hormone analytical level can be obtained only through brainwave analysis.

**Key Words** : Anti-Stress Quotient, Stress Hormone, Cortisol

### 1. 서론

첨단문명을 영위하는 현대인은 업무, 사회관계, 일상 생활, 심지어 취침시간에서조차 끊임없이 스트레스를 경험하게 된다. 대표적인 스트레스 호르몬인 코티졸에 의해, 스트레스는 인간의 정신작용과 신체활동 사이에 밀접한 관련성을 가진 작용기제로 알려지고 있다[1,2]. 고도화되는 현대 사회의 일원으로서 대다수의 직장인들은 과도한 업무와 까다로운 대인관계, 불규칙한 식사, 부족한 수

면시간 등으로 인하여 지속적으로 스트레스에 노출되고 있다. 이러한 스트레스의 역할로서 환경적, 정신적, 생물학적 측면에서 개인의 질병의 위험성을 증가시킨다[3]. 또한 지속적인 스트레스 증상은 다양한 만성질환의 발생과 관련이 높아, 오늘날 각종 질병의 발생에 직·간접적인 요인으로 여겨지고 있다[4]. 그러나 스트레스를 정량적으로 다루기 위한 수단인 혈액검사나 설문지 방식은 시간, 비용, 그리고 신체·정신적 부담을 야기하므로 검사자체가 스트레스를 유발할 수도 있다.

\*교신저자 : 안민희(tigoum@naver.com)

접수일 10년 08월 27일

수정일 (1차 10년 09월 09일, 2차 10년 09월 12일)

게재확정일 10년 10년 15일

한편, 뇌 연구에서 사용되는 기본적인 방법은 뇌파에 의한 것인데, 신경의 전기적 특성에 착안한 한스 베르거에 의해 1929년에 최초의 EEG로 기록하면서 부터이다[5,6]. 최근에는 신진대사와의 밀접한 관련성 및 뇌기능 최적화에 의한 능력·건강 극대화를 연구 중이며 다양한 기법들이 개발되고 있다[7].

최신 연구로, 좌·우뇌의 파장대별 뇌파를 종합해 뇌기능을 평가할 수 있는 뇌기능지수검사(brain quotient test: BQT)가 소개되었다[8]. BQT 항목 중 항스트레스 지수(anti-stress quotient: ASQ)는 스트레스를 다루고자 개발된 지표이다. 비록 ASQ가 익히 알려진 스트레스를 반영하는 뇌파대역으로부터 산출되며, 이를 여러 임상연구에서 뇌파훈련에 따른 개선효과로서 검증하고는 있지만, 얼마나 정확히 스트레스를 반영하는지에 대한 정량적인 연구가 부족한 것이 사실이다.

뇌에 의해 호르몬 분비가 제어된다는 점에서, 뇌파와 코티졸 간의 연관성을 고려해 볼 수 있다[1,2,7]. 만약 ASQ의 스트레스 반영도가 정량화된다면 생화학 검사 없이 뇌파검사만으로도 이 정보를 정확히 획득할 수 있으므로, 시간, 비용, 신체적, 정신적 부담에서도 큰 이득이 된다. 또한, 뇌파훈련으로 ASQ가 개선될 시, 실질적인 스트레스의 감소를 보장할 수 있게 된다. 따라서 본 연구는 뇌파훈련을 통한 ASQ 변화가 실제 스트레스 감소로 이어짐을 코티졸 농도를 검사하여 확인하고, 코티졸과 ASQ의 영향관계를 확립함으로써 스트레스에 대한 ASQ의 신뢰성을 검증하는 것을 목적으로 하였다.

## 2. 선행연구 고찰

### 2.1 스트레스 호르몬: 코티졸

스트레스(stress)라는 단어는 라틴어에서 유래돼 14세기부터 쓰이게 되었다[9]. 스트레스는 환경의 자극이나 반응, 혹은 환경에 대한 개인의 반응사이의 상호 역동적 작용으로 볼 수 있다[10]. 개개인의 반응은 제 각각이지만, 통상적으로 자극 발생한 후 일정시간이 경과된 뒤에야 표면화 되는 경우가 많다[11]. 스트레스학(stresslogy)에 의하면, 이 반응은 스트레스 호르몬으로 알려진 코티졸(cortisol: 부신피질호르몬) 농도 같은 것에 의한 신진대사의 불균형 상태와 관련이 있다. 생활에서의 긍정적, 부정적 변화와 적응이 모두 스트레스를 야기하며, 평형상태의 변화를 가장 중요한 요인으로 간주한다[12,13,14].

스트레스를 받을 때, 생각과 감정이 자극되며 이 과정에 개입하는 시상하부에서 부신피질자극호르몬유리호르

몬(CRH)이 분비돼 뇌하수체 전역을 자극하면 부신피질자극호르몬(ACTH)이 분비되면서 부신피질에서 코티졸을 생성하게 되는데, 이 때문에 일명 스트레스 호르몬으로 더 잘 알려져 있다[1,2]. 또한 코티졸은 뇌와 장기가 정상적인 작동을 할 수 있게 조절해 주기 때문에 인체에 필수적인 호르몬이다.

일반적으로 건강한 성인은 24시간 내내 혈액 속의 코티졸 농도가 꾸준히 변한다. 이 농도의 변화를 일내변동(diurnal variation)이라고 하는데, 보통 이른 아침에 가장 높고, 취침 때 가장 낮아진다. 정상인의 코티졸 농도는 오전 약 4.2~38 $\mu\text{g/dl}$ (micrograms per deciliter), 오후 약 1.7~16 $\mu\text{g/dl}$ 이다.

### 2.2 뇌파(뇌전도, EEG)와 뇌기능지수검사

뇌 개방의 부담을 해소하기 위해 등장한 비침습 계측기 술로, EEG(뇌전도), MEG, PET, fMRI, SPECT, NIRS 등이 대표적이고, 특히 EEG는 비침습·무자극 구조로 가장 안전하고 저렴한 계측장치이다[15]. 뇌파는 시냅스후전압의 일정한 총합으로 정의되며, 전도성 매질에 싸인 세포가 발생 시킨 전류는 두피에까지 형성돼 움의 법칙에 따라 전위가 나타난다. 뉴런의 흥분과 전도는 뉴런 막의 이온통로에 의존한다. 뇌가 정보처리를 할 때, 수많은 뉴런들이 동시에 흥분하므로, 미약한 단일 뉴런들의 전류가 모여 꽤 큰 전류를 형성하며, 주위의 전도성 매질(뇌막, 두개골, 두피)로 흘러 머리표면에도 전류를 형성한다. 따라서 두피에 전극을 부착하여 적절히 증폭하면 뇌전위를 측정할 수 있다. 전위는 보통 수 십  $\mu\text{V}$ , 주파수는 0.1~60Hz 정도이다[16].

본 연구에 채택한 EEG는 2채널의 뉴로하모니M인데, 전전두엽(prefrontal lobe)에서 좌(Fp1)-우(Fp2)뇌를 동시 측정하며 단·쌍극유도의 혼합으로 작동한다[17,18]. 전전두엽은 인지, 사고, 창의성 및 학습행동과 관련한 뇌기능의 중심역할을 하는 부위이자, 신경세포들의 시너지 효과에 의해 전체 뇌의 활성상태가 이 부위에 반영될 수 있다[19]. 측정된 시계열 원시뇌파는 관독이 불편하여, 고속 푸리에 변환(FFT)을 해서 분석한다. 뇌파는 파장별로 고유한 특징이 있어, 주파수로 구분하면 해석이 편리한데, 일반적으로  $\delta$ ,  $\theta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 파가 있다.

그러나 주파수 세기에 의한 파워 스펙트럼 분석이 정량적일 지라도, 각 뇌기능별 기준치가 달라 비교가 어렵고 수치의 의미파악이 까다롭다. 그래서 비율관계와 정규화를 통해 일반인도 알기 쉽도록 지수화한 것이 BQT이다. 8개의 주 지수와 세부항목 등 총 54개 지수로 구성되었으며, 기존의 IQ·적성·인성검사 같은 설문/문제풀이 방식의 간접 분석과 달리, 뇌파를 통해 뇌의 발달, 활성, 균

형, 주의집중, 휴식, 학습능력 등을 직접 산출한다. 뇌의 시각정보 반응도와 뇌의 상태 전환 유연성 순서로 2단계 측정 후, 각 파장대별로 분석하여 뇌의 기능 상태를 반영한다[8]. 뇌파와 뇌기능에 대한 선행연구들을 고찰한 결과 BQT는 단순히 각 파장대별 활성도를 살펴보는 것보다 더 유용한 지표가 될 수 있을 것으로 보인다. 특히 ASQ는 고β파와 α파에 기초하는 것으로 알려져 있는데, 고β파는 정신 활동의 과활성 상태를 나타내기 때문에 안정 상태를 나타내는 α파와의 비율( $\alpha/\text{고}\beta$ )이 낮아지면 스트레스 정도가 높아지는 것으로 판단할 수 있다. ASQ는 높을수록 스트레스 저항력이 우수하다는 것을 의미한다[20].

### 3. 연구방법

#### 3.1 조사대상

[표 1] 조사대상 분류

구분	20대	30대	총
실험군	10	15	25
대조군	10	15	25

본 연구는 2007년 3월 3일부터 5월 29일까지 연구를 수행하였다. 실험의 대상자들은 서울과 경기도에 거주하는 20~30대 여성 직업인으로서 뉴로피드백 훈련(피험자가 스스로 뇌파를 조절하는 훈련기술)이 가능하며, 정신질환 병력 및 약물남용의 경험이 없고, 대체로 건강한 사람들 중에서 실험군 25명, 대조군 25명을 각각 선정하였다.

#### 3.2 연구방법

뇌파훈련이 스트레스를 감소시키는 효과가 있으며, 뇌파분석이 생화학 검사의 스트레스 정보를 대신 제공해 줄 가능성을 제시하려는 것이 본 연구의 목적이다. 이를 달성하기 위하여 아래와 같이, 적합한 연구가설을 수립하였다.

- 가설1 : 훈련에 의해 코티졸과 ASQ에서 차이가 있을 것이다[7,8].
- 가설2 : 따라서, 코티졸과 ASQ간에는 상관성이 있을 것이다[1,2,7,8].
- 가설3 : 코티졸에 대한 ASQ의 영향관계를 산출할 수 있을 것이다[1,2,7,8].

본 연구의 모형을 검증하기 위한 변수요인은 ASQ(2개 변수)로 구성되어 있으며, 종속변수인 코티졸 농도 등으

로 구분할 수 있다.

뇌파훈련은 BQT에 포함되어 있는 자기조절능력 프로그램으로 휴식, 주의력, 집중력 각 1분씩 측정하여 가장 낮은 점수를 훈련모드로 채택, 뉴로하모니M으로 일주일에 3회 이상, 1회 훈련 시간은 15분~20분간 실시하였다. 훈련 및 연구기간동안 음주, 흡연, 운동을 금하기로 하였고, 식사는 평상식(간식 포함)으로 하되 20시 이후에는 물이외의 음식물 섭취를 제한하였다. 뇌파측정은 뉴로하모니 B 뇌 훈련센터에서, 코티졸 측정은 의정부 H 병원에서 시행하였다.

### 3.3 분석방법

[표 2] 생화학적 검사

구분	내역
항목	Cortisol
방법	Urine Extraction for Free Cortisol
시약	Coat-A-Count Cortisol
장비	Y-counter(COBRA 5010 Quantum, COBRA 5010II) (USA)

사전과 사후에서 각각 BQT 및 코티졸 농도를 측정하였으며, BQ 소프트웨어에 의해, 측정된 뇌파를 뇌파분석용 자료(BFN)는 BQ분석 서버에 의뢰하는 절차를 거쳐, 그 중 ASQ 자료를 별도로 개발한 자동추출 및 리스트 작성 프로그램에 의해 엑셀용 데이터로 정리하였다. 코티졸 농도의 검사는 2ml로 채혈한 정맥혈액을 항응고제인 Heparin에 냉장 보관하였으며, 검체처리법은 채혈 후 30분간 실온 유지 후 원심시켜 상층 분리하였다. 이를 위한 생화학 검사에 대한 내용은 표 2와 같다.

이렇게 수집된 자료는 SPSSWIN 12에서 통계처리 하였다. 실험군과 대조군간의 동질성 및 실험군의 뉴로피드백 훈련 전·후의 변화를 t-test로 검증하였다. 모든 자료에 대해 평균과 표준편차를 산출하였으며 유의수준은 P<.05로 설정하였다. 또한 변수들 간의 상관성을 분석하기 위해 실험군의 훈련 전·후 자료를 일괄적으로 적용하여 상관분석 및 변수들 간의 영향관계를 분석하고자 회귀분석을 시행하였는데, ASQ와 코티졸 농도는 평균 및 표준편차를 산출하고, 유의수준 P<.001에서 검증하였다.

## 4. 분석결과

### 4.1 대상자의 인구통계학적 특성

실험 대상자의 연령은 2,30대에 분포되어 있고, 36~40

세(32%, 40%)가 가장 많았다. 학력은 고졸(68%, 58%)이 가장 많은 것으로 파악되었다. 보다 상세한 특징은 표 3에 기술된 바와 같다.

[표 3] 대상자의 인구 통계학적 분류

구분	실험군		대조군	
	명	%	명	%
연령	20~25	5 20.0	5 20.0	
	26~30	7 28.0	5 20.0	
	31~35	5 20.0	5 20.0	
	36~40	8 32.0	10 40.0	
결혼	미혼	5 20.0	17 68.0	
	기혼	18 72.0	7 28.0	
	사별	2 8.0	1 4.0	
학력	고졸	17 68.0	12 48.0	
	전문대졸	3 12.0	8 32.0	
	대졸	4 16.0	3 12.0	
	대학원 이상	1 4.0	2 8.0	
직업	전문직	15 60.0	15 60.0	
	서비스직	3 12.0	2 8.0	
	기타	7 28.0	8 32.0	
합계	25 100.0	25 100.0		

#### 4.2 실험군 · 대조군 동질성 검증

[표 4] 실험군 · 대조군 간의 동질성 (기준치:0~100)

구분	실험군	대조군	t	p-value
ASQ좌뇌	57.48±13.17	53.41±15.70	-.993	.326*
ASQ우뇌	57.72±13.18	51.40±19.22	-1.357	.181*
코티졸	11.01± 3.70	11.61± 3.12	.621	.537*

주1) \*p>.05에서 유의한 차이 없음

두 집단의 t-test 결과, 표 4를 통해 p>.05 인 것으로부터 ASQ와 코티졸 농도 모두에서 두 집단은 동질성을 갖고 있음이 확인된다.

#### 4.3 가설1 검증

[표 5] 훈련 전·후 ASQ의 변화 (N=25)

구분	전	후	t	p-value
ASQ좌뇌	57.48±13.17	69.80±14.32	-3.924	.001**
ASQ우뇌	57.72±13.18	70.09±10.54	-4.320	.000**
코티졸	11.01± 3.70	8.57± 2.79	3.118	.005**

주1) \*\*p<.05에서 유의함

가설1은 ‘훈련에 의해 코티졸과 ASQ에서 차이가 있을 것이다.’ 라고 설정하였으며, 표 5에서 보듯이, 실험군의 훈련 전·후에 대한 ASQ가 좌·우(P=.001, P=.000) 모두와 코티졸 농도(P=.005)가 P<.05로 유의한 변화가 있음이 확인되었다. 가설1이 채택됨에 따라, 다음 가설2의 검증을 시행할 필요성이 생겼으므로, 상관분석을 실시하였다.

#### 4.4 가설2 검증

[표 6] ASQ와 코티졸 간의 상관분석 (N=50, Pearson)

구분	ASQ좌뇌	ASQ우뇌	코티졸
ASQ좌뇌	1		-.643***
ASQ우뇌		1	-.687***
코티졸			1

주1) \*\*\*p<.001에서 유의함

가설2는 ‘코티졸과 ASQ간에는 상관성이 있을 것이다.’ 라고 설정하였으며, 표 6에서 보듯이, 실험군의 훈련 전·후 자료를 종합하여 상관분석한 결과로부터 코티졸과 ASQ좌뇌와의 상관성(P=.000) 및 ASQ우뇌와의 상관성(P=.000)이 모두 음의 상관(역상관)이며 P<.001로 유의하고, 상관력도 강한 편인 것으로 확인되었다. 가설2가 채택됨에 따라, 다음 가설3의 검증을 시행하고자 회귀분석을 실시하였다.

#### 4.5 가설3 검증

가설3는 ‘코티졸에 대한 ASQ의 영향관계를 산출할 수 있을 것이다.’ 라고 설정하고 회귀분석을 실시한 결과 표 7과 같이 분석되었다.

세부가설3-1은 ‘코티졸에 대한 ASQ좌뇌의 영향관계를 산출할 수 있을 것이다.’ 라고 설정하였다. 분석 결과 F=33.772(P=.000)로 코티졸 농도 변화에 영향력을 보이고 있어 설명하려는 회귀모델이 유의한 것으로 나타났다. R-square(설명력)는 0.413로서 독립변수와 종속변수간의 영향관계가 있다고 볼 수 있으며, ASQ좌뇌(β=-.643)가 음의 영향(역영향)을 미치는 것으로 확인되었다.

세부가설3-2는 ‘코티졸에 대한 ASQ우뇌의 영향관계를 산출할 수 있을 것이다.’ 라고 설정하였다. 분석 결과 F=42.952(P=.000)로 코티졸 농도 변화에 영향력을 보이고 있어 설명하려는 회귀모델이 유의한 것으로 나타났다. R-square(설명력)는 0.472로서 독립변수와 종속변수간의 영향관계가 있다고 볼 수 있으며, ASQ우뇌(β=-.687)가 음의 영향(역영향)을 미치는 것으로 확인되었다.

[표 7] 코티졸(중속)에 대한 ASQ의 영향관계 검증 (N=50)

가설	독립 변수	비표준화 계수		표준화 계수	t	p-value
		b	표준오차	$\beta$		
세부 가설 3-1	상 수 ASQ 좌뇌	19.264 -.149	1.674 .026		11.508 -5.811	.000 .000***
R <sup>2</sup> =.413 수정된 R <sup>2</sup> =.401 F=33.772						
세부 가설 3-2	상 수 ASQ 우뇌	21.191 -.178	1.777 .027		11.928 -6.554	.000 .000***
R <sup>2</sup> =.472 수정된 R <sup>2</sup> =.461 F=42.952						

주1) \*\*\*p<.001에서 유의함.

위 2가지 세부가설로부터, ASQ좌뇌보다 ASQ우뇌가 코티졸 농도에 대해 더 강한 설명력과 영향력을 가진다는 것을 확인할 수 있는데, 이는 일반적으로 우뇌가 감정·기억을, 좌뇌가 논리·계산을 담당하고 있으므로, 인간이 임의의 요인으로 인하여 스트레스를 받게 될 경우 우뇌의 감정·기억 작용이 더 많은 영향을 끼치기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

코티졸에 대한 ASQ의 영향력이 연관되지 않는 50~60%(=1-R<sup>2</sup>)의 영역이 존재하는 이유를 추론해 보면, ASQ가 주로 정신적 작용과 관련된 스트레스 정보를 반영하는데 반해, 코티졸 농도는 복잡한 신진대사와 밀접한 상호작용으로써 뇌파 이외의 다른 생리특성이 함께 반영되기 때문인 것으로 판단된다.

### 5. 결론 및 고찰

스트레스에 대한 관심은 증대되고 있으나 정량화를 위한 호르몬 검사는 시간, 비용뿐만 아니라, 채혈시 정신적, 신체적 스트레스를 동반하여 피험자에게 많은 불편함을 주는 것이 사실이다. 호르몬은 뇌에 의해 제어되며, 뇌기능은 뇌파에 의해 측정할 수 있으므로, 뇌기능지수검사 중 항스트레스 지수가 코티졸호르몬과 어떠한 상관성 및 영향관계를 가졌는지 분석하여 생화학 검사 없이 스트레스를 정량적으로 측정할 수 있음을 밝히고자 본 연구를 수행하였다.

이에 본 연구를 통하여 첫째, 뇌파훈련에 의해 코티졸 농도와 ASQ의 변화에 대한 차이검증을 확인하였다. 둘째, 코티졸과 ASQ의 음의 상관성이 존재함을 규명하였으므로, 본 연구의 1차적인 목적을 달성했다고 볼 수 있

다. 마지막으로 ASQ좌뇌와 ASQ우뇌가 각각 코티졸 농도의 변화에 음의 영향력을 미치는 것으로 파악하였다. 이때, 좌·우의 영향력에 차이가 있음을 알 수 있는데, 이는 감정·기억을 관장하는 우뇌가 논리·계산을 담당하는 좌뇌보다 스트레스에 더 많은 영향을 미치기 때문으로 판단된다.

본 연구를 통해, BQT 지수 중 ASQ의 신뢰성을 코티졸호르몬과의 상관관계를 분석함으로써 확인하였다. 따라서 항시 스트레스에 노출되어 있는 현대인이 자신의 스트레스를 확인하기 위해 병원에서 비싼 비용과 시간, 불편한 측정과정을 거치며 또다시 스트레스를 받는 악순환을 조금이라도 완화하고, 뇌파측정만으로도 스트레스를 보다 간편하게 측정·관리할 수 있는 방안으로 기여될 수 있을 것으로 기대한다.

한편, 연구의 제한점으로는 첫째, 실험기간 중 실험군에 대해 각 개인의 일상생활이 자유롭게 허가되었기 때문에 스트레스에 대한 통제가 미흡했다는 점으로, 이와 같은 관리가 철저할 경우 ASQ와 코티졸 농도간의 연관성에 대해 더욱 정확한 관계를 규명할 수 있을 것으로 보인다. 둘째, 비용적인 사유로 인해 실험군의 변량이 일반적 통계 유효량인 25~30명에 최소로 도달하고 있으므로, 본 연구의 결과가 전체 모집단의 공통 특성을 온전히 반영한다고 단언하기 어려운 일면이 있다는 점이다. 이는 향후 실험군의 변량을 보충하여 해결할 과제이다.

### 참고문헌

- [1] Kelly C. Allison, Ph.D., Albert J. Stunkard, M.D., and Sara I., Thier, 임경아(역), "Overcoming Night Eating Syndrome", 116-118, 2005, New Harbinger Pub., 루비박스(역)
- [2] 알지, "부신피질 호르몬의 합성 (내분비계) | physiology", 2008, 은행잎향기, <http://blog.daum.net/kllee1129/16889361>
- [3] 이명근, 이명선, 박경옥, "병원 근무자들의 스트레스 증상에 영향을 미치는 요인", 대한산업의학회지, 9(1), 61-74, 1997.
- [4] 진영수, "국내건강 체력증진센터의 현황분석과 전망", 한국체육학과 연구원, 스포츠 과학, pp54, 1994.
- [5] Berger, H, "On the electroencephalogram of man", Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, suppl 28, 1929.
- [6] Bruce J. FISCO, M.D, "Fisco & Spelmann's EEG Primer", Elsevier, 3rd Ed, 1999.
- [7] 박병운, "뇌파해석기법", 한국정신과학연구소, 2005.

- [8] 박병은, “뇌파 밴드별 상호 연관성에 따른 뇌기능 최적화 연구”, 정신과학회 학술대회논문집, 103-108, 2005.
- [9] 정상철, “직무스트레스 요인이 조직 유효성에 미치는 영향에 관한 연구”, 한양대학교, 박사학위논문, 1991.
- [10] 손주희, “미용사의 직무 스트레스와 대처방법에 관한 연구”, 동덕여대 산업대학원 석사학위논문, 2000.
- [11] Busfield. G., “Gender mental illness and psychiatry”, Tnavistock, London., 1983.
- [12] 노재현, “중년 여성의 수영 운동 참여가 스트레스 해소에 미치는 영향”, 용인대 교육대학원 석사학위논문, 2002.
- [13] 정숙이, “문헌고찰(스트레스)”, 2004,  
<http://blog.naver.com/0142suk?Redirect=Log&logNo=40003380320>
- [14] Selye, H., “The Stress of Life rev. ed.”, New York: McGraw Hill look Company., 1976.
- [15] 배병훈, “사람의 뇌기능 비침습 계측을 위한 새로운 측정기 개발 신경전기전도 프로브“, 한국과학기술원 박사학위논문, 1999.
- [16] Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso, “Neuroscience: Exploring The Brain”, Lippincott Williams & Wilkins, 3rd Ed.
- [17] 김용진, 김학현, 박재근, 채희경, 박미아, 강경미, 조선희, 민윤기, “문제풀이 활동에서 뇌파측정에 의한 두뇌 기능 상태의 평가”, 한국생물교육학회지 28(3): 291-301, 2000.
- [18] 이홍재, 박은혜, 박창범, 김현택, “시각적 공간과제의 수행성적과 사건관련 뇌전위에 미치는 뇌파 biofeedback의 효과”, 고려대 심리학과, 2000.
- [19] Simonov, P. V, “Brain mechanisms of emotions”. Neurosci. Behav. Physiol., 27 (4), 405-413, 1997.
- [20] Peniston, E.G., Marrinan, D.A., Deming, W.A., & Kulkosky, P.J., “EEG alpha-theta brain-wave synchronization in Vietnam theater veteran with combat-related post-traumatic stress disorder and alcohol abuse”. Medical Psychotherapy: An International Journal, 6, 37-50, 1993.

**안 민 희(Min-Hee Ahn)**

[정회원]



- 1998년 2월 : 부산대학교 일반대학원 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2000년 2월 : 부산대학교 일반대학원 컴퓨터공학과 (박사수료)
- 2010년 2월 : 서울불교대학원대학교 심신통합치유학과 (뇌과학 박사1호)

- 2004년 4월 ~ 2009년 10월 : (재)한국정신과학연구소 뇌과학연구실 선임연구원
- 2009년10월 ~ 현재 : (재)한국정신과학연구소 뇌과학연구실 책임연구원
- 2010년 3월 ~ 현재 : 서울불교대학원대학교 심신통합치유학과 뇌과학전공강사
- 2010년 5월 ~ 현재 : (재)한국정신과학연구소 뇌전문가 취득 (뇌요법사)
- 2010년 5월 ~ 현재 : (재)한국정신과학연구소 뇌교육부 교수

<관심분야>

뇌과학, EEG, ERP, Neurofeedback, BCI, HW/SW Co-Verification, Neural Network