

뇌파기반 성인 비만인의 뇌기능과 비만도와의 상관성 연구

김선형¹, 백기자^{1*}, 이선규¹
¹서울벤처정보대학원대학교 뇌과학전공

The Study on the relationship between the brain function of obese population and their level of obesity based on brainwave.

Sun Hyung-Kim¹, Ki-Ja Bak^{1*} and Seon-Gyu Yi¹

¹Dept. of Information Management Seoul University of Venture & Information

요약 본 연구는 2011년 6월부터 2012년 2월까지 S시 I병원에 내원한 성인 환자를 대상으로 Body Composition Analysis검사 결과 과체중인 대상자 661명의 뇌파를 검사하여 뇌기능과 비만도와의 상관성을 보고자 하였다. 뇌파 측정을 통한 뇌기능은 시계열 선형분석 방법을 사용하였다. 연구의 결과로는 첫째, 체질량지수, 체성분 측정결과가 높을수록 정신적 스트레스가 높았으며 유의미한 결과를 나타냈다. 둘째, 자기조절능력과 항 스트레스지수, 주의지수 간 상관성이 있었다. 이 결과는 스트레스 저항 능력과 주의지수, 자기조절 능력을 조절함으로써 비만과 관련된 긍정적인 효과를 유도 할 수 있는 방법을 도출함에 의의가 있다고 본다.

Abstract This study was to examine the correlation between the brain function of adult suffering from obesity and the level of their obesity based on brainwave measurements. Based on the result of Body Composition Analysis (BCA) examination, population of 651 overweight pupils was chosen from June 2011 to December of 2012 in S city, I hospital. These patients were measured by timeseries linear analysis for their brain function and observed via brainwave activities. The results have been thus far; first, as their BMI (Body Mass Index) and level of obesity (body fat percentage) were higher, degree of mental stress and resistant to stress marked lower. These results prove that by managing the stress resistant ability and attention ability, self-controlling ability, one can expect a positive effect on finding a methods to ease the obese-related problems.

Key Words : Brainwave, Brain Quotient, Obesity

1. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

오늘날 비만에 대한 현대인들의 관심이 고조되어 비만을 치료하려는 사람들이 기하급수적으로 늘어남에 따라 비만을 치료하는 방법이나 이를 치료하는 곳이 급속도로 늘어나고 있는 실정이다. 이렇게 비만이 문제가 되는 것은 비만으로 오는 여러 가지 기질적(氣質的)인 질환이 문

제가 되기도 하지만 미용상으로도 많은 관심을 갖기 때문이다[1]. 또한, 날씬하고 마른 체형이 매력적인 조건이 되고 외모를 중시하는 사회 풍토와 이를 전파시키는 대중매체의 영향으로 갈수록 살빼기에 대한 관심이 더욱 집중되고 있다. 따라서 체중에 대한 지나친 걱정은 스트레스로 연결되어 많은 부작용을 초래하고 있다.

인간의 행위 중에서 생활양식은 건강행위와 밀접하게 상호 연관되어 있기 때문에 건강증진을 위하여 무엇보다

*Corresponding Author : Ki-Ja Bak

Tel: +82-10-3376-0091 email: brainbaik@hanmail.net

접수일 12년 04월 17일

수정일 12년 05월 11일

계재확정일 12년 07월 12일

도 생활양식이나 방법의 변화가 필요하다는 것이 공통된 견해이다[2]. 비만정도는 불규칙한 생활양식으로 초래될 수 있는데 비만증 자체가 생명에 위협을 주는 것이 아니지만 여러 질병에 대한 이환률을 높이는 조건으로 평가되며, 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 관상동맥 질환 등과 같은 여러 대사 질환뿐만 아니라 심리적으로 개인을 위축시킬 수 있는 불안이나 우울 등을 나타낼 수도 있으며 전환반응 등 여러 가지 심리적인 중요한 건강문제와 밀접한 연관이 있다[3]. 비만을 치료하는 방법도 수십 가지다. 이들 중에는 탁월한 효과를 발휘하는 방법이 있는가 하면 일시적인 효과만 있고 치료를 중단하면 다시 원상 복구 내지 악화되는 경우도 있다. 효과적인 체중조절을 위해서는 비만의 원인과, 체계적이고 종합적인 인식과 방안에 관한 연구가 요구된다.

본 연구에서는 뇌기능분석을 통하여 비만과 뇌기능과의 상관성을 파악함으로써 자율신경계의 조절 작용, 부작용의 감소, 근원적인 비만치료의 방법을 제시하는데 그 의의가 있다. 비만치료를 위한 다양한 방법에 대해 논의되고 있지만 뇌파측정을 통한 객관적이고 신경과학적인 방법과 관련된 연구에 대해서는 부족하다. 본 연구에서는 비만인들을 대상으로 뇌파를 측정하고 뇌기능과 상관성이 있는지와 스트레스 저항능력, 면역력과 관련된 주의지수, 자기조절과 관련된 자기조절지수의 결과를 비교한다. 또한, 비만의 근원적인 인식과 방안을 실제 실험을 통해 밝혀보는데 목적이 있다. 본 연구의 목적은 구체적으로 다음과 같다.

첫째, 뇌파측정을 통하여 비만인들의 뇌기능을 보고자 한다.

둘째, 뇌기능과 비만도, 그리고 뇌기능간의 상관성을 비교하여 질병의 유병율을 예측한다.

1.2 연구가설

본 연구에서는 비만인의 스트레스저항 능력과 자기조절능력, 면역력간 상관성이 있는지를 검증하기 위하여 가설을 설정하였다.

가설1. 비만도와 스트레스 저항지수, 자기조절지수주의지수 간에 상관관계가 있을 것이다.

가설2. 비만인의 스트레스저항지수, 자기조절지수, 주의지수 간 상관관계가 있을 것이다.

1.3 용어의 정리

1.3.1 비만

비만증은 지방의 조직량이 정상이상으로 증가한 상태

로 일명 비만증, 다육증이라고도 한다. 정상체중의 20% 이상을 비만이라 부르는 경우가 많다. 원인으로는 시상하부질환이나 ACTH 분비선종이나 부신피질 종양, 그리고 스테로이드 호르몬의 장기복용, 성장호르몬의 결핍, 인슐린 과잉분비, 갑상선 기능저하로 인한 기초 대사량의 저하로 비만이 되는 내분비 대사 장애요인, 반복감의 혈당치 상승, 인슐린 과잉분비, 뇌 내의 아미노 구조의 활성화, 호르몬의 활성화 스트레스의 해소 등으로 인한 식습관 요인등이 있다[4]. 표준체중을 검사하는 방법으로는 브로카법이나 BMI방식을 사용한다.

표준체중 측정-브로카법(Broka method)

<신장cm - 100> × 0.9 = 표준체중 kg

비만도% = 실제체중-표준체중/표준체중 × 100

× 100

<±10%정상

>10%과체중

>±20%비만

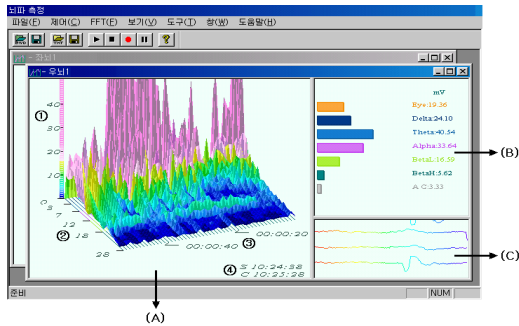
체질량지수는 23이상, 체지방률은 30이상이 비만증에 해당한다.

1.3.2 뇌파

뇌파는 뇌 활동의 지표 혹은 뇌세포의 커뮤니케이션 상태를 나타내며, 뇌파 측정은 객관적, 비침습적, 연속적으로 간단하게 두뇌기능 상태를 실시간으로 평가할 수 있는 매우 우수한 신경과학적 검사법이라 할 수 있다[5]. 정상적인 두뇌의 패턴은 다양한 정신 상태와 연관이 있다[5]. 즉 특정한 주파수는 특정한 정신 상태를 반영한다. 델타(delta)파는 0.5~3Hz로 수면상태이거나 학습장애, 뇌손상 시에 주로 나타난다. 세타(theta)파는 4~7Hz로 졸린 상태, 기억회상, 어느 정도 창조적인 사고를 반영한다. 낮은 알파(alpha)파는 8~10Hz로 해리 상태, 명상상태, 외부 자극에 반영하지 않을 때(백일몽)에 주로 자주 나타난다. 높은 알파(alpha)파는 최적의 수행을 위해 이완된 상태나 창조적인 사고와 관련이 있다. 감각 운동 리듬(sensorimotor rhythm; SMR)은 13~15Hz로 행동 전에 반사와 함께 나타나는 안정된 상태, 낮은 베타(beta)파는 16~20Hz로 외부 사건이나 문제 해결에 집중하고 있을 때 나타난다. 높은 베타(beta)파는 불안과 관련해서 나타날 경우에는 20Hz이상, 반추(rumination)와 관련해서 나타날 경우에는 30Hz 정도이다[6].

그림 1은 시계열적으로 나열된 뇌파 신호를 각 구간에 양적으로 변환하여 한 눈에 알아볼 수 있도록 하는 고속 푸리에 변환 방법을 적용한 뇌파 그림이다.

(A) 3D FFT뇌파의 색상은 전압세기에 따른 색상
 (B) 밴드별 평균치 색상 (C) 원시뇌파



[그림 1] 본 연구에 사용된 고속 푸리에 변환 뇌파그림
 ① 전압축 ② 파장축 ③ 시간축 ④ 총 측정시간
 [Fig. 1] Graph of Brainwave by Fast Fourier Transform (FFT) Used in this Research
 ① Voltage ② Wavelength ③ Time ④ Total time measured

1.3.3 뇌기능 지수

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[7]. 주파수 계열 스펙트럼 분석법을 이용하여 상호 연관성에 의한 서파화와 속파화 정도를 파악하여, 기존의 밴드별 독립 분석법이 분석하지 못하는 단점을 보완하였다. 또한 폐안과 개안시의 뇌파를 비교 분석함으로써 기초 율동의 주파수를 파악하고 뉴로피드백에 의한 뇌의 자기 조절 정도(Degree of Self-regulation)를 측정함으로써 뇌의 동적 상태(Dynamic State)를 측정하여 분석하였다. 뇌기능 지수는 연구자의 사용 목적이나 적용의 범위에 따라 선택적으로 활용 할 수도 있다. 본 연구에서 사용한 항 스트레스 지수와 자기조절지수, 주의지수의 특성은 표 1과 같다. 시계열 선형분석에 의한 지수의 그림은 그림 2과 같다.

[표 1] 뇌기능지수의 특성
 [Table 1] The Characteristics of Brain Quotient

분석 지수	의 미
항 스트레스 지수 (ASQ)	육체적, 정신적 스트레스의 정도와 스트레스 저항 능력
자기조절지수(SRQ)	뇌의 좌율신경 통제능력
주의지수(ATQ)	각성정도, 질병에 대한 면역력



[그림 2] 개인별 뇌기능 지수 차이 그래프
 [Fig. 2] Comparative Graph of the Individual Brain Quotient

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 비만과 스트레스저항능력과 저항력, 자기조절의 상관성을 연구하기 위하여 뇌파측정을 통한 조사연구이다.

2.2 연구 대상

이 연구의 대상자는 2011년 6월부터 2011년 2월까지 S시 I병원에 내원한 성인 환자를 대상으로 Body Composition Analysis검사 결과 과체중인 대상자 661명의 뇌파를 검사하였으며 대상자는 표 2과 같다. BMI 23kg/m²이상인 661명중에는 BMI 23-24.9kg/m²를 과체중, 25-29.9kg/m²를 1단계 비만 또는 중등도 비만, BMI 30kg/m² 이상을 2단계 비만 또는 고도비만으로 분류하였다(대한비만학회 2000).구체적인 대상자는 다음과 같다.

[표 2] 대상자 분류

[Table 2] Categorization of the Research Subjects

	BMI23-25	BMI25-29.9	BMI30이상
남	65	72	12
여	181	262	69
합계	246	334	81

2.3 연구도구

본 연구에서 사용한 연구도구는 한국정신과학 연구소 산하 브레인테크(주)에서 개발한 휴대용 뇌파 측정 및 훈련검용기기이다. 이 도구는 비침습형 헤드밴드 형태로 측정자 친화적인 휴대용 뉴로피드백 시스템 뇌파 측정 장치(뉴로하모니)이다. 뉴로하모니는 2 채널 뇌파 측정기를 기본으로 단극유도법(Referential Monopolar Montage)과 쌍극유도법(Sequential Bipolar Montage)을 혼합하여 사용하고 있다. 뉴로하모니를 컴퓨터와 연결하고, 풀을 사용하지 않고 전전두엽(prefrontal lobe) 부위에 전극의 위치가 10-20 system의 좌측 FP₁, 가운데 FPz, 우측 FP₂에 안착되도록 제조된 헤드밴드를 이마에 고정하고 좌측 FP과 우측 FP에서 동시에 뇌파를 측정하였으며, 컷볼을 기준 전극(ground electrode)으로 사용하였다. 한편, 한국정신과학연구소(Neurofeedback System, Braintech Corp., Korea)에서 개발한 뉴로하모니 2 channel system은 컷볼 전극을 한 개 사용하고 있다.

이 뉴로피드백 기기는 뇌파측정 연구에서 가장 권위 있는Grass Neurodata Amplifier System(U.S.A.)와 비교하여 좌, 우 알파, 베타, 세타파 값에 대한 상관계수가 .916(p<.001)으로 나타나 신뢰성이 입증된 바 있다[8].

2.4 연구 방법

본 연구는 중재연구에서 발생할 수 있는 윤리적 쟁점을 최소화하고, 대상자의 권익을 옹호하기 위해 내담자의 사전 승인을 구한 후 본 연구를 진행하였다. 측정 장소는 병원 뇌파 측정실과 Body Composition Analysis 검사실을 이용하였다. 주의 사항으로는 편안한 자세에서 움직임 최소화하였으며, 전자파나 소음, 온도등에 방해되지 않도록 최적의 환경을 조성하였다. 인체의 잡파나 건강조건도 정상의 상태를 고려하였다.

2.5 자료분석 방법

측정한 뇌파는 파장대 별 뇌파 조절을 통한 뇌의 기능 상태를 반영할 수 있는 직접적이며, 정량적인 시계열선형 분석법을 사용하였다. 수집된 자료는 SPSS for

Window(V. 12.0)통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 상관관계를 검증하기 위하여 상관분석을 이용하였다. 모든 자료에 대하여 평균과 표준편차를 산출하였으며, 유의 수준을 95% 수준에서 검정하였다.

3. 연구 결과 및 가설검증

3.1 제1 가설 검증(비만인과 항 스트레스지수, 자기조절능력지수와외 상관성)

“비만도와 스트레스 저항지수, 자기조절지수, 주의지수 간 상관관계가 있을 것이다”라는 가설을 검증하기 위하여 상관분석을 한 결과 표 4과 같이 정신적스트레스와 유의미한 상관관계를 나타냈다.

비만도가 높을수록 정신적 스트레스가 높게 나타났다. 표 3는 비만인의 뇌기능 평균과 표준편차이다. 비만도가 높을수록 스트레스 저항능력과 면역력이 떨어진다는 것을 알 수 있다. 주의지수는 각성의 정도와 질병에 대한 면역력, 저항력을 나타내는 지수이다. 항 스트레스 지수는 육체적, 정신적인 긴장, 불안, 흥분상태를 이겨낼 수 있는 저항지수이다. 비만인의 평균값은 자기조절지수 66.01, 정신적 스트레스지수(좌) 77, 스트레스지수(우) 78, 주의지수(좌) 60.54 주의지수(우) 59.95 이다.

[표 3] 비만인의 뇌기능 평균과 표준편차

[Table 3] Average and Standard Deviation of Obese Population

	평균	표준편차	N
SRQ	66.01	18.71	661
ATQ(L)	60.54	15.81	661
ATQ(R)	59.95	15.39	661
ASQ(L)	.77	.57	661
ASQ(R)	.78	.55	661

[표 4] 비만도와 뇌기능과의 상관분석 결과

[Table 4] Result of the Correlation Analysis on the Brain Quient and BMI score

	SRQ	ATQ(L)	ATQ(R)	ASQ(L)	ASQ(R)
BMI	1	-.041	-.059	.130 (**)	.131 (**)

*p<.05, **p<.01

3.2 제 2가설 검증(비만인의 스트레스저항능력과 자기조절지수, 주의지수간 상관분석 결과)

“비만인의 스트레스저항지수, 자기조절지수, 주의지수간 상관관계가 있을 것이다”라는 가설을 검증하기 위하여 상관분석을 한 결과 표 5과 같이 지수 간 상관성이 있음을 보여주었다. 스트레스 저항능력은 활동리듬을 통제할 수 있으며 자기조절능력과 무관하지 않으며, 주의지수는 면역력과 관계가 있다. 주의지수(ATQ)의 비율은 낮을수록 바람직한 점수 이므로 역 상관성을 나타냈다. 주의지수와 스트레스 저항과는 강한 상관관계를 나타냈으며, 면역력과 스트레스 저항과의 연관성을 시사한다.

[표 5] 뇌기능간 상관분석결과
[Table 5] Result of Correlation Analysis on the Brain Functions

	SRQ	ATQ(L)	ATQ(R)	ASQ(L)	ASQ(R)
SRQ	1	.208 (**)	.209 (**)	.202 (**)	.227 (**)
ATQ(L)	.208 (**)	1	.912 (**)	.755 (**)	.633 (**)
ATQ(R)	.209 (**)	.912 (**)	1	.648 (**)	.724 (**)
ASQ(L)	.202 (**)	.755 (**)	.648 (**)	1	.825 (**)
ASQ(R)	.227 (**)	.633 (**)	.724 (**)	.825 (**)	1

p*<.05, *p*<.01

4. 논의 및 결론

본 연구는 비만인들을 대상으로 뇌파와 비만도를 측정하고 비만도와 뇌기능과 상관성이 있는지와 비만인의 뇌기능간 상관관계를 비교하였다. 또한, 주의지수와 스트레스저항능력과 자기조절 능력을 분석함으로써 질병의 유병율을 예측 비교분석하여 비만의 근원적인 인식과 방안을 실제 실험을 통해 밝혀보는데 목적이 있었다.

연구결과는 다음과 같다.

첫째, 비만도와 정신적 스트레스와 유의미한 상관관계가 있었다.

둘째, 비만인의 면역력을 나타내는 주의지수와 스트레스저항능력과 자기조절능력 상관관계가 있었으며, 특히 주의지수와 항 스트레스간에는 연관성

이 높았다.

이 결과는 비만인들의 체질량지수가 높을수록 스트레스 저항능력이나 면역력이 떨어진다는 것을 확인하였다.

[3]의 연구 결과 비만체형 클리닉에 내원한 여성의 우울 및 불안 스트레스 정도와의 연관성에서 식사장애 고위험군일수록 우울, 불안수준, 스트레스량이 높다고 하였다. [10]의 연구에서도 비만인이 휴식 시 심박동 변이가 감소하며 직업 자세 교감신경 활성도의 증가 비율이 높고 부교감신경의 변화량이 작았다고 한다. 또한 스트레스에 대한 반응도 정상인과 차이를 보여 연구의 필요성을 피력하였다. 결론적으로 비만도가 높을수록 면역력이 떨어지며 스트레스 저항능력이나 자기조절능력이 떨어진 다. 이는 정서적인 불편함과 더불어 질병에 대한 이환율을 높이는 원인이 된다고 본다. 높은 체질량지수, 체지방, 복부비만은 여러 질병에 대한 이환율을 높이는 조건으로 평가되며, 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 관상동맥 질환 등과 같은 여러 대사 질환뿐만 아니라 심리적인 개인을 위축시킬 수 있는 불안이나 우울 등을 나타낼 수도 있으며 전환반응 등 여러 가지 심리적인 중요한 건강문제와 밀접한 연관이 있다[10].

주의지수(Attention Quotient)는 뇌의 각성 정도와 질병이나 스트레스에 대한 저항력을 나타내는 지수로 세타(θ)파의 활성도를 SMR파(12~15Hz)의 활성도로 나눈 값으로 계산되며, 연령 기준에 따라 뇌의 각성 정도를 판단하는 지수로 사용되고 있다. 주의지수가 높게 나타난다면 뇌가 맑게 각성되어 면역 기능이 높은 상태에 있다는 것을 의미한다.

항스트레스 지수는 스트레스에 대한 저항 지수를 뜻하는 것으로 정신적 스트레스와 육체적 스트레스와의 관계로써 높을수록 좋다. 지수간 유의미한 상관관계가 있다는 결과는 비만도가 높은 비만인들이 정신적 긴장, 불안, 흥분 상태뿐만 아니라 육체적인 긴장이나 질병과 관련이 높다는 것을 의미한다[11]. 또한 비만인들이 일상생활에서 겪는 가장 큰 스트레스인 신경증의 정도나 심리적 불편함이 높다는 것을 의미한다[12]. [2]의 연구에서 비만인들이 스트레스 대처유형이나 대처의 정도가 일반인과 다르다고 하였다. 본 연구의 결과 여러 가지 체중을 감소시키는 노력을 시도함에 있어서 비만의 해결과 예방적 차원에서 자극, 체내의 생리, 생화학적 변화, 정신활동에 긍정적인 효과를 제공하는데 중요한 지표가 되었다고 사료된다. 또한 제 증상으로 인하여 본인은 물론이고 가족에게 까지 불편함이 증대함으로 이를 개선하여 삶의 질을 높이는데 기여하리라 기대한다. 제언으로 지속적인 효과 검증이 요구된다.

Reference

[1] K. J. Bak, "A Study about an Obesity Brain Quotient by Brain Measurement and Difference in Age: J. Kor. Soc. Vol.13. No. 2 p.497-506.

[2] J. W, Bhun, "Bibliographic Study on Obesity" A master's thesis Wonkang University 1998,

[3] S. Y. Park, "The Rrelationship Between Eating Attitude and Level of Depression, Anxiety and Stress of Women Wisiting Weight Management Clinic", A master's thesis Yonsei university. 2006.

[4] E. O. Yang "Relationship between obesity and Body Image on Depression among Women": A master's thesis Ajou university School of Public Health. 2009.

[5] D. S. Kim, C. O. Choi, "Electroencephalogram Inspection learning", Seoul: Korea medical, 2001.

[6] K. J. Bak, B. Y, Park, S. K., Ahn "A Study on the effects of one's blood type on emotional character of children", The Korea Academia-Industrial Cooperation Society 9(6), pp.1818-1824. 2008c.

[7] P. W. Park, "The Foundation of Neurofeedback", Seoul: Korea Research Institute Jungshin Science, 2005.

[8] Y. J. Kim, "Development of Brain Circulation Learning Model Based on EEG Analysis of Learning Activities". Unpublished Doctoral Dissertation, Seoul National University, 2000.

[9] K. J. Bak, "A Study on the Effects of Neurofeedback Training on the Resistance Stress of Children", The Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 11(3), pp. 1066-1071, 2010a.

[10] J. A. Kim "Obesity and Heart rate variability: Korea university ph, D 2002.

[11] S. K. Ahn, K. J. Bak, "The Effect of Brainwave Training on Students' Academic Achievement & Ability of Resisting Stress), - for the Primary Student - The Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 10(10), pp. 2952-2958, 2009.

[12] I, Y. Han, "Obesity and Depression in Women at an Obesity Clini"ic: KAMJE v1 n10,n4 PP.147-153 .2010.

김 선 형(Sun-Hyung KIM)

[정회원]



- 1984년 2월 : 숙명여자대학교 불어불문학과 학사
- 2012년 2월 : 서울불교대학원대학교 뇌과학 석사
- 2012년 4월 : 서울벤처정보대학원 뇌과학 박사 과정
- 2011년 12월 ~ 현재 : (주) 브레인닥터 책임연구원

<관심분야>

뇌과학, 뉴로피드백, 사회복지, 상담심리

이 선 규(Seon-Gyu Yi)

[정회원]



- 1987년 2월 : 중앙대학교 국제경영대학원 (경영학석사)
- 2004년 2월 : 건국대학교 대학원 경영학과(MIS전공) (경영학박사)
- 1977년 12월 ~ 1982년 10월 : 한국전력공사 전자계산소
- 1982년 10월 ~ 1993년 7월 : 엘지칼텍스가스(주) 전산부
- 1993년 12월 ~ 1995년 4월 : (주) 한국컴퓨터솔루션
- 1995년 5월 ~ 1999년 12월 : 한진정보통신(주)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 서울벤처정보대학원대학교 경영학과 교수

<관심분야>

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

백 기 자(Ki-Ja Bak)

[정회원]



- 2002년 2월 : 중앙대학교 사회개발 대학원(보건학석사)
- 2008년 2월 : 서울벤처정보대학원 대학교 경영학박사(뇌과학 전공)
- 2005년 10월 ~ 2009년 12월 : 뉴로피드백 뇌훈련센터 센터장
- 2009년 2월 ~ 2012년 2월 : 서울불교대학원대학교 초빙교수

- 2011년 12월 ~ 현재 : (주) 브레인닥터 연구소장
- 2011년 2월 ~ 현재 : 서울벤처정보대학원대학교 겸임교수

<관심분야>

뇌과학, 뉴로피드백, 자기주도 학습