

# 대뇌 활성화 상태 변화와 혈액형간의 상관성 분석

박연태\* 신정훈\*\*

\*대구가톨릭대학교 정보보호학과

\*\*대구가톨릭대학교 IT공학부

e-mail:wos12a1@naver.com

e-mail:only4you@cu.ac.kr

## Correlation analysis between cerebral activation status and blood type

Yeon-Tae Park\* Jeong-Hoon Shin\*\*

\*Department of Information Security, Dae-gu Catholic University

\*\*School of Information Technology, Dae-gu Catholic University

### 요 약

본 논문은 대뇌 활성화 상태 변화와 혈액형간의 상관성 분석을 목적으로 한다. 혈액은 인체의 혈관을 통하여 몸 전체로 순환하는 액체 성 물질이다. 이 혈액을 구성하는 물질의 이질적 차이를 나타내는 차별적 유형을 혈액형이라 하며, 혈액형은 멘델의 법칙에 따라 부모에서 자식으로 유전된다. [1] 최근 들어 혈액형이 가지는 유전적 특징을 통한 질병 진단 및 치료, 예방을 위한 연구가 진행되고 있으나, 대부분의 연구는 육체적인 질병과 관련되어 있는 실정이다. 그러나, 혈액형의 경우 유전적 특성을 가지고 있으며, 신경 전달 망에 영향을 끼칠 것으로 추정 되는데 육체적 질병뿐만 아닌 정신적인 질환에도 혈액형에 따른 치료 및 예방방법을 차별화 하여, 보다 효율적인 치료 및 예방을 수행 할 수 있을 것으로 판단된다. 본 논문에서는 이를 위하여, 외부자극에 따른 대뇌 활성화 상태 변화를 분석하며, 특히 혈액형에 따른 상태변화의 상관성을 분석하고자 한다. 본 논문에서 활용하는 외부 자극은 청각 자극을 활용하며, 먼저 혈액형에 따른 피험자 군의 분류를 수행하여 동일 군 내 공통반응 및 상이한 군 간의 특이반응을 분석하여, 혈액형이 대뇌 활성화 상태 변화 및 정신질환에 따른 증상발현 등과 연관함을 검증하고자 한다.

### 1. 서론

혈액은 인체의 혈관을 통하여 몸 전체로 순환하는 액체 성 물질이다. 이 혈액을 구성하는 물질의 이질적 차이를 나타내는 차별적 유형을 혈액형이라 한다. [1] 1901년 Karl Landsteiners는 혈액 군에 관한 연구를 시작하여 ABO식 혈액형분류법을 개발하고, 사람의 혈액의 특징이 다르다는 것을 밝혔다. ABO식 혈액형 분류법은 한 사람의 혈액에 다른 사람의 혈액을 첨가할 경우 혈구가 엉켜 응고가 되는지를 판별하여 혈액형을 분류하는 방법이다. [2] 이후, Karl Guthe Jansky가 사람의 혈액형을 4가지로 구분하여, O형, A형, AB형, B형으로 분류하였다. [1]

분류된 혈액형은 멘델의 유전법칙에 따라 부모에서 자식으로 유전되며, 혈은 타액, 정액, 땀과 같은 분비물에도 혈액형을 비교 판별할 수 있어, 범죄관련 개인 식별이나, 인류 유전학에도 이용되고 있다.[3] 이러한 혈액형의 유전적 특징을 활용하여, 혈액형을 통한 질병 진단 및 치료, 예방을 위한 연구가 진행되고 있으며, 뇌파를 활용한 진단 및 치료도 연구 개발되고 있다.

뇌파는 뉴런에 의해 발생하는 뇌의 전기적 신호로서, 뇌의 신경세포의 활동에 의해 대뇌 활성화 상태가 변화하기 때문에 뇌의 활동성을 대변해주는 것이라고 할 수 있다.[4] 뇌파의 주파수 특성에 따라 델타파( $\delta$ , 0~4Hz), 세타파( $\theta$ , 4~8Hz), 알파파( $\alpha$ , 8~13Hz), SMR파(13-15), 베타파( $\beta$ , 13~30Hz), 감마파( $\gamma$ , 30~50Hz)로 분류 할 수 있으며, 분류된 주파수를 활용하여 정상인의 대뇌 활성화 상태와 비교하여 분석을 할 수 있다. 분석 결과를 응용하여 진단 및 치료, 학습에도 응용됨에 따라, 혈액형에 따른 대뇌 활성화 분석의 필요성이 있다고 사료 된다.

본 논문에서는 대뇌 활성화 상태와 혈액형의 상관성 분석을 위하여 외부자극을 활용하였으며, 본 논문에서는 청각자극을 기반으로 한다.

### 2. 관련동향

#### 2.1 혈액형과 주의력 및 행동 성향간의 관계 연구-초등학생 대상으로

이 연구는 초등학생들을 대상으로 주의력이나 행동성향을 판단함에 있어 혈액형과 관계가 있는지를 개인이 지

년 뇌신경 생리학적 지표인 뇌파 측정을 이용하여 비교한다. 대상자는 2005년 9월에서 2007년 12월까지 한국정신과학연구소에 뇌파측정 의뢰한 초등학교생을 기준으로 여 1,562명, 남 2,448명으로 총 4,010명에 대하여 수행하였으며, 피험자들에 혈액형 분포는 A형이 남 873명(36%), 여 573명(37%), B형이 남 641명(26%), 여 424명(27%), O형이 남 622명(25), 여 406명(26), AB형이 남 312명(13%), 여 159명(10%) 으로 A>B>O>AB형 순이었다. 분석의 결과 행동성향이나 성격과의 관계 분포도에서 통계적으로 유의미하지 않았지만, 성격적인 면에서 혈액형에 따른 특성을 나타내고 있음을 알 수 있다. 또한, 혈액형과 주의력과의 유의미하지 않음을 연구결과를 통해 알 수 있다. 그러나, 본 논문의 경우 피험자들의 안정 상태에 대한 뇌파를 측정, 분석 수행하였으며 이는 특정상태의 대뇌 활성화 상태 변화양상을 포함하고 있지 못하며, 이로 인하여 혈액형간의 차별성이 존재하지 않고 대동소이한 결과를 나타낸 것으로 추정된다. 따라서, 대뇌 활성화 상태변화와 혈액형간의 상관성 분석을 위해서는 안정된 상태의 뇌파분석 뿐만 아니라 대뇌 활성화 상태를 유발하는 외부 자극 등을 활용한 전반적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

**2.2 Pink Noise가 개인별 특성에 따라 뇌파 집중지표에 미치는 영향과 다중지능과의 관계**

이 연구는 성인 남녀 462명을 대상으로 사전 설문검사를 통해 성별, 손잡이, 혈액형, 연령 등의 개인별 특성 집단과 다중지능 유형별 점수를 분류 후, 뇌파측정시스템을 이용하여 전전두엽 부위인 Fp1과 Fp2 부위에 측정 전극을 부착하고 무자극 상태와 순수한 Pink noise 청각자극 상태에서의 집중력의 변화와 다중지능과의 관계를 분석하였다. 본 논문의 연구 결과에 따르면, 무 자극에 비해 Pink noise 자극 시 대상자 전체의 평균 집중력이 유의하게 높게 변화하며, 개인별 특성에서는 남녀 성별을 제외한 왼손잡이, A형, 30대 집단에서 집중력이 유의하게 높게 나타났다. 그리고 무 자극에 비해 Pink noise 상태의 집중력은 공간적 지능과의 관계가 더욱 강화되었고, 음악적 지능과는 음적 상관관계를 형성함을 알 수 있다. 본 논문의 연구결과를 고려 시 특정 외부자극에 따른 대뇌 활성화 상태 변화는 혈액형과 상관관계가 있음을 알 수 있고, 보다 정확한 상관성 분석을 위해서는 다양한 형태의 외부자극 및 대뇌 활성화 상태 변화 측정 부위의 다변화 등이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

**3. 실험 및 분석**

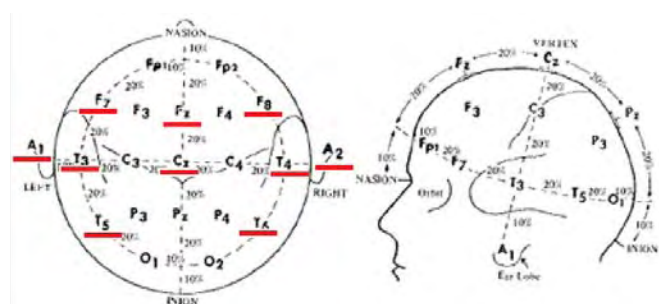
본 논문에서는 혈액형에 따른 대뇌 활성화 상태를 비교 분석하기 위하여 청각 기관에 이상 없고, 신체 건강한 20~30대 남녀 각 30명을 피험자로 모집하였다. 정확한 혈액형 분류를 위하여 피험자의 혈액형은 전문가의 자료를 활용하였다. 또한, 정확한 대뇌 활성화 상태 변화를 측정하기 위하여, 외부 자극을 활용한 대뇌 활성화 상태 변화

를 유발한다. 외부 자극으로는 가청 주파수 대역을 가변하여 청각 자극을 제공하며, 동시에 대뇌 활성화 상태를 측정한다. 청각 자극을 위한 음원은 가청 주파수 대역 20Hz~22500Hz를 25개의 임계대역으로 구분하여 각 임계대역의 중심주파수를 자극 음원으로 사용한다. 본 논문에서 활용한 청각 자극 및 중심주파수는 <표 1>에 나타난다.

<표 1> 임계대역(단위Hz)

임계대역	중심주파수	임계대역	중심주파수
0~100	50	2000~2320	2160
100~200	150	2320~2700	2510
200~300	250	2700~3150	2925
300~400	350	3150~3700	3425
400~510	455	3700~4400	4050
510~630	570	4400~5300	4850
630~770	700	5300~6400	5850
770~920	845	6400~7700	7050
920~1080	1000	7700~9500	8600
1080~1270	1175	9500~12000	10750
1270~1480	1375	12000~15500	13750
1480~1720	1600	15500~22500	19000
1720~2000	1860		

또한, 본 논문에서는 데이터 수집을 위하여 잠음 및 빛의 외부 요소를 최소화하기 위해 밀폐된 공간을 구성하여 뇌파를 측정하였다. 분류된 피험자 군의 뇌파 수집을 위한 전극 배치는 국제뇌과학회연합 표준 전극배치법인 10-20 국제 전극 배치법을 기준으로, 전극을 부착하였으며, 청각 기관의 영향을 받는 측두엽, 후두엽, 전두엽의 특성을 모두 반영한 T3, T4, T5, T6, F7, F8, Fz, Cz 8개의 지점에서 부착하였으며, 기준 전극 A1, A2를 부착하여 자극 음원을 가변하며 10초간의 데이터 측정을 실시한다. 본 논문에서 활용한 전극 배치는 (그림 1)에 도시 한다.



(그림 1) 10-20 국제전극 배치법

수집된 피험자 군의 뇌파 신호 외의 잡음 제거를 위하여 50Hz cut off frequency를 가지는 LPF를 활용한다. 또한, 뇌파 정보의 손실을 방지하고, 풍부한 정보를 유지하기 위하여, 본 논문에서는 256Hz sampling rate로 피험자의 데이터를 수집한다.

본 논문에서는 분류된 피험자 군에 대하여 자극 음원을 제공하기 전 1분, 자극 음원 제공 후 1분간의 휴식시간을

가졌으며, 수집된 자극 음원에 대한 10초간의 데이터에 대하여 채널 별 정량적 분석을 하였다. 자극 음원에 따라 대역별 상대 에너지 분석을 수행 하였으며, 동일자극 음원구간인 10초간의 구간에 대하여 대역별 평균 상대 에너지를 분석한다.

### 3. 결론

본 논문의 연구 목적은 혈액형에 따라 분류된 피험자군에 대하여 청각 자극을 가변하며 자극 시 대뇌 활성화 상태 변화를 유발시키는 특성에 대한 분석을 목적으로 실험하였다.

본 논문에서는 혈액형에 따른 피험자군의 대뇌 활성화 상태 변화 특성 분석을 위하여, 외부 자극 시 동일한 변화를 나타내는 피험자들의 수가 15%를 초과할 때, 유의미한 특성이 존재하는 것으로 판단한다.

본 논문의 연구 결과에 따르면, 50Hz 주파수 대역의 자극 음은 모든 혈액형의 델타파 대역, 알파파 대역, 베타파 대역의 상대에너지가 증가 또는 감소하도록 변화를 유발하고 있으며 동일 양상을 나타내고 있다. 이와 더불어, 혈액형 별 상이한 특성도 나타나고 있으며, 이는 피험자군에 따라 델타파, 세타파, 알파파, 베타파, 감마파, SMR 파 등에 대하여 산발인 차별성을 나타내고 있다. 본 논문에서 진행한 실험의 경우, AB형의 피험자 수가 다소 부족하여, 통계적인 분석을 진행하기에 충분치 못 하였다.

본 논문의 연구 결과 따르면, 혈액형에 따른 청각 자극 음원에 대한 반응이 공통/특이 양상으로 나타나고 있으며, 이는 전극 부착 위치, 주파수 대역 등에 따라 다르게 나타나고 있다. 이러한 결과를 활용 시, 추후 정신질환 분야에 있어서의 Neuro-Feedback 치료/훈련 분야의 특화된 방법을 개발 할 수 있으며, 치료 및 훈련의 효능을 증강 할 것으로 기대 된다.

### 4. 감사의 글

이 논문은 2016년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원 (NRF-2016R1D1A3B03934985)을 받아 수행된 연구임.

### 참고문헌

- [1] 김희섭 “대학생들의 웹 기반 OPAC 검색기법 선호도와 혈액형에 대한 실험적 연구” 한국문헌정보학회지 제44권 제3호, 2010.8, pp.81-102 (22 pages)
- [2] 최용균 “ABO식 혈액형 분류법을 발견한 카를 란트슈타이너” 건강소식, 2010, pp.38-39(2 pages)
- [3] 신경진 “개인식별을 위한 한국인 ABO 혈액형 유전자 염기서열 분석” 2002, KDC 517.962 4
- [4] 신정훈, 강연철, 백종태 “혈액형과 사상체질에 따른 뇌 활성화 상태 비교분석 실험설계” 한국신호처리시스템학회, 2014.6, 15권 1호 pp.7-10
- [5] 백기자 “혈액형과 주의력 및 행동 성향간의 관계 연구 - 초등학교 대상으로 -” Journal of gifted/talented education v.19 no.2, 2009년, pp.333 - 352
- [6] 신성권, 심준영 “Pink Noise가 개인별 특성에 따라 뇌파 집중지표에 미치는 영향과 다중지능과의 관계” 감성과학, Vol.16, No.4, 2013.12, pp.481-492