

# 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안에 미치는 효과

조영석<sup>1</sup> · 김지훈<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>혜전대학교 작업치료과 교수, <sup>2\*</sup>가야대학교 작업치료학과 교수

## The Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Depression and Anxiety in Stroke Patients

Young-Seok Cho, Ph.D.<sup>1</sup> · Ji-Hoon Kim, Ph.D.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Occupational Therapy, Hyejeon College, Professor

<sup>2\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Kaya University, Professor

### Abstract

**Purpose** : Transcranial direct current stimulation is noninvasive method of cerebral cortical stimulation applied as an intervention to facilitate recovery in stroke patients. The purpose of this study was to examine the effects of transcranial direct current stimulation on depression and anxiety in stroke patients with the aim to finding a reliable method to reduce depression and anxiety in stroke patients.

**Methods** : This study was conducted at A hospital located in D city from December 2022 to February 2023. Patients diagnosed with stroke were selected according to predefined study criteria and divided into two groups. 9 patients in experimental group underwent transcranial direct current stimulation and traditional occupational therapy, while 9 patients in the control group underwent sham transcranial direct current stimulation and traditional occupational therapy for 20 min per session 3 times per week for a total of 8 weeks. Beck depression inventory (BDI) and Beck anxiety inventory (BAI) were used to evaluate depression and anxiety in the patients before and after intervention. Wilcoxon signed rank test was used to compare differences before to after intervention. Mann-Whitney U test was used to compare the two groups. Differences with  $p < .05$  were considered statistically significant.

**Results** : First, both the experimental and control groups presented significant statistical difference before and after intervention on depression ( $p < .01$ ). Comparison of two groups after intervention showed significant statistical difference in depression ( $p < .05$ ). Second, the groups presented significant statistical difference before and after intervention on anxiety ( $p < .01$ ). After intervention, the two groups showed significant statistical difference in anxiety ( $p < .05$ ).

**Conclusion** : Results of the present study demonstrated the effects of transcranial direct current stimulation on depression and anxiety in stroke patients, suggesting it may be a useful method of rehabilitation in this patient population; as such, further studies are warranted.

---

**Key Words** : anxiety, depression, stroke, transcranial direct current stimulation

\*교신저자 : 김지훈, otkjhoon@kaya.ac.kr

제출일 : 2023년 4월 11일 | 수정일 : 2023년 4월 27일 | 게재승인일 : 2023년 5월 12일

## I. 서론

뇌졸중은 대표적인 뇌혈관 질환으로, 발생률은 인구 10만명 당 92.2명, 유병인구는 11만명 정도로 추정되고 있다(Lee & Jun, 2022). 뇌졸중은 뇌혈관 손상에 따른 결과로, 손상된 뇌의 영역에 따라 운동장애, 감각장애, 인지장애, 심리적 장애 등 다양한 신경학적 장애를 동반한다(Lee 등, 2015). 뇌졸중 환자의 장기적인 기능 장애는 환자 개인과 가족에게 지속적인 돌봄과 의료비에 대한 부담을 초래하며, 자율성이 손상되는 역할 변화 등 삶의 큰 변화를 경험한다(Yang 등, 2018). 따라서 뇌졸중이 발생한 경우 적절한 재활치료를 통하여 장애를 최소화하는 것이 반드시 필요하다.

뇌졸중 이후 나타나는 다양한 장애 중 우울은 대표적인 심리적 장애로서, 뇌졸중 환자의 1/3 정도에서 나타난다고 보고되고 있다(Kim, 2021). 대부분의 뇌졸중 환자들은 신체기능 변화, 보행장애, 경제적 스트레스 등 변화된 환경으로 인한 부정적인 상황을 경험하게 되며, 이러한 심리적 어려움을 통하여 우울을 경험하게 된다(Oh & Hwang, 2017). 뇌졸중 환자의 우울은 기능적 회복의 저하, 피로와 무기력함 증가, 재활 동기 감소, 입원 기간의 연장 및 직업 복귀에 어려움을 나타내는 등 부정적인 영향을 미친다(An & Kwon, 2019). 따라서, 뇌졸중 환자의 우울 발생 초기부터 이를 감소시키기 위한 적극적인 중재가 요구된다.

뇌졸중 환자가 경험하는 다른 대표적인 심리적 장애인 불안은 뇌졸중 환자의 약 5~38 %에서 발생한다고 보고되고 있으며(Kim 등, 2018). 이는 뇌졸중으로 인하여 다가올 비현실적인 위협이나 부정적인 예감으로 인하여 불안을 경험하기 때문으로 알려져 있다(Jo 등, 2021; Kim, 2019; Park 등, 1999). 또한 불완전한 신체적 요인에 대한 불안, 입원 등으로 인한 치료비 부담과 직장 복귀에 대한 어려움 등으로 인하여 불안은 증가한다(Kim 등, 2012). 따라서, 뇌졸중 환자의 재활치료는 신체적 요인과 함께 우울과 불안과 같은 심리적 장애를 고려한 포괄적인 재활치료가 필요하다.

최근 뇌졸중 환자의 회복을 위한 중재로 비침습적 대뇌피질 자극 방법인 경두개 직류 전류자극이 중재되고

있다. 경두개 직류 전류자극은 의미 그대로 직류 전류를 두피로 흘려 뇌를 자극하는 방법으로서(Kim & Lee, 2016), 뇌의 가소성을 변화시키는 편리하고 안전한 뇌졸중 재활치료 방법 중 하나로 보고되고 있다(An 등, 2017). 이에 최근 뇌졸중 환자에게 경두개 직류 전류자극을 적용한 관련 연구들이 다수 진행되었다. 관련 연구들은 우울과 삶의 질, 대뇌 활성화와 운동기능, 손기능, 시지각, 보행능력 등에 효과적이라 각각 보고하였다(An 등, 2017; Hosseinzadeh 등, 2018; Kim & Kim, 2011; Ko 등, 2009; Lee & Jun, 2022; Valiengo 등, 2017). 또한 경두개 직류 전류자극과 함께 전산화인지재활프로그램(An 등, 2017), 가상현실 재활프로그램(Kwon 등, 2018) 등을 결합한 각각의 연구들에서도 뇌졸중 환자의 인지기능, 우울 등에 유의한 효과를 각각 보고하였다.

경두개 직류 전류자극은 영구적인 이식이나 수술적 중재가 필요없고 이동이 간편하며, 장비 가격이 저렴하여 소음과 통증이나 불편감이 적은 장점이 있다(Kim & Lee, 2016). 하지만 선행 연구를 살펴본 것과 같이 다수의 연구에서 뇌졸중 환자의 신체적 기능 향상에 중점을 두고 있으며, 우울과 관련된 연구는 소수로서 경두개 직류 전류자극의 효과를 확인하기에는 제한적이다. 더욱이 뇌졸중 환자의 불안은 우울과 함께 심리적 장애의 대표적인 증상으로 뇌졸중의 경과, 일상생활활동 및 사회적 기능 등에 부정적인 영향을 미치지만(Kim 등, 2018), 불안에 대한 효과를 확인한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구는 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안에 미치는 효과를 알아보려고 한다. 이를 통하여 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소를 위한 중재로서 그 효과성에 대한 근거 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상자

2022년 12월부터 2023년 2월까지 D시에 소재한 A병원에서 뇌졸중으로 인하여 입원한 뇌졸중 환자들 중 연구 대상자 선정 기준에 적합한 자를 대상으로 중재를 실시하였다. 대상자 선정 기준으로는 첫째, 뇌졸중 발병 이

후 6개월 이상인 자, 둘째, 재활의학과 전문의에 의해 인지 기능이 정상이라고 판명받은 자, 셋째, 경두개 직류 전류 자극을 해본 적이 없는 자, 넷째, 특별히 전기적 자극에 민감하지 않은 자, 다섯째, 백 우울척도 10점 이상과 백 불안척도 22점 이상으로 우울과 불안이 있다고 판명된 자와 마지막으로, 본 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 참여 의사를 밝힌 자이다. 연구 실시 전 실험군 10명, 대조군 10명으로 구성하여 연구를 진행하였으나, 중재 도중 실험군과 대조군 각 1명, 총 2명이 퇴원하여 제외되었으며, 최종적으로 총 18명이 본 연구에 포함되었다.

## 2. 연구 도구

### 1) 백 우울척도

본 연구에서는 대상자의 우울을 평가하기 위하여 Beck depression inventory를 Han 등(1986)이 표준화한 척도를 사용하였다. 본 평가도구는 지난 일주일간의 기분을 확인할 수 있는 21개 문항으로 이루어져 있으며, 각 문항의 점수는 0점~3점까지 평점하며, 총점은 0점에서 63점이다. 총점을 기준으로 0~9점의 경우 ‘우울하지 않은 상태’, 10~15점 ‘가벼운 우울 상태’, 16~23점 ‘중한 우울 상태’, 24점 이상 ‘심한 우울 상태’로 분류한다(Han 등, 1986). 개발 당시 Han 등(1986)의 연구에서 Cronbach  $\alpha$  값은 .94이었으며, 본 연구에서의 Cronbach  $\alpha$  값은 .83이었다.

### 2) 백 불안척도

본 연구에서는 대상자의 불안을 평가하기 위하여 Beck anxiety inventory를 Yook과 Kim(1997)이 번안한 도구를 사용하였다. 본 도구는 인지적, 정서적, 신체적 영역을 포함한 총 21문항으로 총점은 0~63점으로 구성되어 있다. 점수 결과 22~26점 ‘불안 상태’, 27~31점 ‘심한 불안 상태’, 32점 이상 ‘극심한 불안 상태’이며, 22점 이상일 경우 관찰 및 개입이 필요한 불안상태를 의미한다. 개발 당시 Yook과 Kim(1997)의 연구에서 Cronbach  $\alpha$  값은 .75이었으며, 본 연구에서 Cronbach  $\alpha$  값은 .82이었다.

### 3) 경두개 직류전류 자극

경두개 직류전류 자극 중재를 위하여 다수의 연구에서 뇌 자극 효과가 입증된 기기인 The brain driver v2.1(The brain driver tDCS v2.1, The brain driver, USA) 제품을 사용하였다. 전극 부착으로 양전극은 왼쪽 등쪽 가쪽 전전두엽 피질(Left dorsolateral prefrontal cortex; Lt. DLPFC)에 부착하였으며, 음전극은 오른쪽 등쪽가쪽 전전두엽 피질(Rt. DLPFC)에 부착하였다. 이는 등쪽가쪽 전전두엽 피질이 우울의 발생과 발달에 중요한 역할을 하기 때문에 왼쪽 등쪽가쪽 전전두엽 피질을 자극하고 오른쪽 등쪽가쪽 전전두엽 피질을 억제하는 방법이 가장 많이 적용되었으며, 우울 등에 효과성이 입증되었기 때문이다(Kim & Lee, 2016). 자극의 강도 및 시간은 선행 연구들에서 적용된(Jung 등, 2022; Kim & Kim, 2011), 불편함이나 부작용을 유발하지 않을 정도인 20분 동안 2 mA 세기의 전류를 적용하였다. 경두개 직류 전류자극 중재는 해당 기관의 작업치료실에서 작업치료 시작 전 팔걸이가 있는 의자에 앉아 편안한 자세에서 20분간 진행되었다.

## 3. 연구 절차

연구 대상자 선정 기준에 적합한 20명을 선발한 뒤, 초기 평가로 중재 전 대상자의 우울과 불안을 평가하였으며, 초기 평가 점수가 비슷한 대상자를 1대 1 짝짓기(matching) 방법으로 실험군과 대조군으로 각각 구성하였다. 이후 두 집단의 우울과 불안에 대한 동질성을 확인한 후, 중재를 실시하였다. 실험군은 작업치료 중재 전 경두개 직류 전류자극을 20분간 적용한 이후, 전통적인 작업치료 중재가 시행되었다. 대조군의 경우 경두개 직류전류 자극 중재를 실험군과 동일한 위치에 전극을 부착하였으나 전류가 흐르지 않는 상태로 20분간 허위로 적용하였으며, 이후 전통적인 작업치료 중재가 시행되었다. 두 그룹에 적용된 전통적인 작업치료는 일반적으로 작업치료실에서 중재하는 방법으로 근 긴장도 정상화, 양측성 활동, 감각 자극, 관절가동범위, 인지지각 치료, 정서적 치료 및 일상생활활동 훈련 등이 해당되며 대상자의 기능과 요구에 따라 실시되었다. 경두개 직류 전류 자극은 1일 20분씩 주 3회, 총 8주간 적용되었으며, 실험군과 대조군 두 집단 모두 중재 전 초기 평가와 8주 중

재 이후 재평가를 중재 전후 48시간 이내 실시하였으며, 모든 평가는 평가의 일관성을 유지하기 위하여 연구자 1인이 단독으로 실시하였다.

4. 윤리적 고려

연구 실시 전 생명윤리위원회의 심의를 거쳐 연구 승인을 취득하였다(승인일: 2022년 11월 1일, 문서 번호: Kaya IRB-367). 중재 전 연구 대상자에게 연구의 목적과 함께 내용을 설명하였으며, 중재 도중 언제든지 취소할 수 있음을 고지하였다. 또한 모든 정보는 연구목적으로만 처리되며, 자료는 보관 기간 이후 파기할 것을 설명한 뒤, 문서화된 연구 참여 동의서에 자발적으로 동의를 받아 실시하였다.

5. 자료분석

수집된 자료들은 SPSS 21.0 프로그램을 사용하여 통계처리하였다. 연구대상자의 정규성 검정을 위하여 Shapiro-Wilk 검정을 실시하였고, 정규성을 만족하지 않아 비모수 분석을 사용하였다. 중재 전 일반적 특성, 우울과 불안의 동질성을 확인하기 위해 카이제곱 검정과

맨 휘트니 유 검정을 실시하였다. 또한 실험군과 대조군의 중재 전과 후의 우울과 불안을 비교하기 위해 윌콕슨 부호 순위 검정을 실시하였으며, 중재 후의 집단 간 우울과 불안을 비교를 위하여 맨 휘트니 유 검정을 실시하였다. 본 연구의 통계학적 유의수준은 .05이다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성은 Table 2와 같다. 성별은 실험군(66.70 %)과 대조군(77.80 %) 모두 남자가 많았으며, 연령은 실험군(55.60 %)과 대조군(66.70 %) 모두 60세 이상이 가장 많았다. 발병 원인으로서는 실험군(55.60 %)과 대조군(66.70 %) 모두 뇌경색이 가장 많았으며, 손상측은 실험군이 왼쪽 6명(66.70 %), 대조군은 오른쪽 5명(55.60 %)이 더 많았다. 유병기간은 실험군이 12~23개월 5명(55.60 %), 대조군은 24개월 이상 4명(44.40 %)가 가장 많았다. 실험군과 대조군의 일반적 특성은 유의한 차이는 없었다(p>.05).

Table 2. General characteristics of participants

Variable	Division	EG (n=9)		CG (n=9)		X <sup>2</sup>	p
		n	%	n	%		
Gender	Male	6	66.70	7	77.80	.28	.599
	Female	3	33.30	2	22.20		
Age (year)	<50	2	22.20	2	22.20	.42	.809
	50~59	2	22.20	1	11.10		
	60≤	5	55.60	6	66.70		
Etiology	Infarction	5	55.60	6	66.70	.23	.629
	Hemorrhage	4	44.40	3	33.30		
Affected side	Right	3	33.30	5	55.60	.90	.343
	Left	6	66.70	4	44.40		
Time since stroke (month)	6~11	1	11.10	2	22.20	.98	.614
	12~23	5	55.60	3	33.30		
	24≤	3	33.30	4	44.40		

## 2. 중재 전 우울과 불안 비교

며, 유의한 차이는 없었다( $p < .05$ ).

중재 전 우울과 불안을 비교한 결과는 Table 2와 같으

Table 3. Examination of homogeneity for depression and anxiety before intervention

Variable	EG (n=9)	CG (n=9)	z	p
	M±SD	M±SD		
Depression	23.33±10.27	20.56±8.93	-0.71	.489
Anxiety	30.22±8.23	28.11±6.10	-0.89	.387

## 3. 중재 전·후 우울과 불안 비교

실험군의 중재 전·후 우울과 불안을 비교한 결과는 Table 4와 같다. 중재 전과 후의 우울을 비교한 결과, 실험군은 중재 전 23.33±10.27에서 중재 후 11.22±3.42로, 우울이 통계학적으로 유의하게 감소되었다( $p < .05$ ). 그리고 대조군은 중재 전 20.56±8.93에서 중재 후 18.22±8.64

로 우울이 통계학적으로 유의하게 감소되었다( $p < .01$ ).

중재 전과 후의 불안을 비교한 결과로 실험군은 중재 전 30.22±8.23에서 중재 후 16.44±4.56으로 불안이 통계학적으로 유의하게 감소되었다( $p < .05$ ). 그리고 대조군은 중재 전 28.11±6.10에서 중재 후 24.11±6.71로 불안이 통계학적으로 유의하게 감소되었다( $p < .01$ ).

Table 4. Comparison of variations before/after intervention

Variables	Groups	Before	After	z	p
		M±SD	M±SD		
Depression	EG (n=9)	23.33±10.27	11.22±3.42	-2.67	.008**
	CG (n=9)	20.56±8.93	18.22±8.64	-2.76	.006**
Anxiety	EG (n=9)	30.22±8.23	16.44±4.56	-2.67	.008**
	CG (n=9)	28.11±6.10	24.11±6.71	-2.69	.007**

## 4. 중재 후 집단 간 비교

중재 후 실험군과 대조군의 우울을 비교한 결과, 실험군이 대조군에 비하여 우울이 더 감소하였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ). 중재 후 실험

군과 대조군의 불안을 비교한 결과, 실험군이 대조군에 비해 불안이 더 감소하였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ).

Table 5. Comparison of variations between groups

Variables	EG (n=9)	CG (n=9)	z	p
	M±SD	M±SD		
Depression	11.22±3.42	18.22±8.64	-2.19	.031*
Anxiety	16.44±4.56	24.11±6.71	-2.40	.014*

### IV. 고 찰

뇌졸중은 치명적이며 완전한 회복이 어려워 장기간의 재활치료가 필요한 질환으로 사회, 경제적 손실과 독립성 상실 등으로 인하여 우울과 불안과 같은 심리적 문제를 동반하여, 전반적인 삶에 영향을 미친다(Valiengo 등, 2013). 따라서 뇌졸중 환자의 재활은 신체적 기능 회복과 함께 심리적 기능 회복을 도모하여 궁극적으로 건강하고 행복한 삶을 영위하기 위한 포괄적인 중재가 필수적이다(Kim, 2021). 본 연구는 뇌졸중 환자의 회복을 위한 중재 중 하나인 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안에 미치는 효과를 알아보기 위하여 시행하였다. 이를 통하여 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소를 위한 중재로서 그 효과에 대한 기초 자료를 제공하고자 하며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 실험군과 허위 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 대조군의 중재 전과 후의 우울을 비교한 결과, 두 집단 모두 통계학적으로 유의하게 우울이 감소되었으며( $p < .01$ ), 실험군이 대조군에 비해 유의하게 우울이 감소되었다( $p < .05$ ). 이 결과는 Valiengo 등(2017)의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 경두개 직류 전류자극을 중재한 실험군이 허위 경두개 직류 전류자극을 중재한 대조군에 비해 우울에 효과적이었다고 보고하였으며, Bueno 등(2011)의 연구에서도 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울 감소에 효과적이라 보고한 결과와 일치한다. 또한 An과 Kwon(2019)의 연구와 Hosseinzadeh 등(2018)의 연구에서도 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울 감소에 효과적이었다고 보고하였으며 이러한 선행 연구의 결과들은 본 연구의 결과를 뒷받침한다고 할 수 있다. 뇌졸중 환자의 우울은 신체적 의존성, 인지장애, 가족력, 불안장애, 사회적지지 및 신경생물학적 요인 등 다양한 요인으로 인하여 발생한다(Son, 2015). 또한 생리학적으로 좌뇌와 우뇌의 불균형인 왼쪽 등쪽가쪽 전전두엽 피질의 활성화 저하 및 오른쪽 등쪽가쪽 전전두엽 피질의 과도한 활성화로 인하여 우울이 나타난다(Chae, 2018). 이에 본 연구는 왼쪽 등쪽가쪽 전전두엽에 양극 자극을 가하여 활성도를 높

이고, 오른쪽 등쪽가쪽 전전두엽에 음극자극을 가하여 활성도를 낮추어 오른쪽과 왼쪽 뇌의 균형을 맞추는 중재를 실시하였으며, 그 결과로 우울 감소에 효과적임을 확인할 수 있었다.

두 번째 연구 결과로 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 실험군과 허위 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 대조군의 중재 전과 후의 불안을 비교한 결과, 두 집단 모두 통계학적으로 유의하게 불안이 감소되었으며( $p < .01$ ), 실험군이 대조군에 비해 유의하게 불안이 감소되었다( $p < .05$ ). 이 결과는 뇌졸중 환자를 대상으로 진행된 경두개 직류 전류자극의 불안 관련 연구가 없으므로, 직접적인 비교에는 제한이 있다. 하지만 외상 후 스트레스 장애 환자를 대상으로 진행한 Ahmadizadeh 등(2019)의 연구에서 경두개 직류 전류자극이 불안 감소에 효과적이라 보고하였으며, Mariano 등(2019)의 연구에서도 만성 요통 환자의 불안에 효과적이라 보고한 결과와 비슷한 맥락이다. 또한 뇌전증 환자를 대상으로 진행한 Azmoodeh 등(2021)의 연구에서도 불안 감소에 효과적이라 보고하여, 본 연구의 결과를 지지한다. 불안 증상은 알지 못하거나 경험이 없는 새로운 역할이나 상황에 직면했을 때, 그리고 존재를 위협받는 상황 속에서 심리적 욕구가 충족되지 않을 때 야기된다(Kim, 2018). 뇌졸중 환자의 경우 신체적, 심리적 장애로 인하여 불안은 더욱 커지지만, 불안 및 정도를 파악한 구체적이고 적절한 재활치료를 통하여 불안을 감소시킬 수가 있다(Kim 등, 2012). 경두개 직류 전류자극은 미세한 전류를 두피에 흐르게 하는 방법으로 뇌졸중, 불안, 통증, 파킨슨병 등 다양한 질환에 적용되었으며, 특히 뇌 기능 향상, 우울과 불안에 효과적이라 치료법으로 보고되고 있다(Naiem 등, 2021). 이러한 경두개 직류 전류자극은 10~20분 정도의 단시간 시행하여도 신경세포 활성화 효과가 5시간에서 최대 48시간까지 지속되는 치료적 장점을 가지고 있다(Kim & Lee, 2016). 이에 본 연구는 20분간 경두개 직류 전류자극을 시행한 이후 기존 작업치료를 병행하는 중재를 통하여 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소에 관한 효과를 확인하였다는 것에 연구의 의의가 있다.

하지만 본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 질병 특성상 대상자를 모집하는데 제한이 있었으며, 더욱이 자발

적으로 참여한 대상자로 선정하다 보니 연구 대상자가 소수였다. 따라서 이 결과를 일반화하기에는 제한적이다. 또한 두 그룹에 공통적으로 적용된 전통적인 작업치료의 경우 신체적 치료, 정신적 치료, 일상생활활동 등 범위가 다양하며 이에 따른 중재 방법과 질적 차이가 있을 수 있지만, 이를 통제하지 못하였다. 마지막으로, 중재 이후 효과 지속에 대한 추적 조사가 이루어지지 않았다. 향후 연구에 이러한 제한점을 보완한 연구를 통하여, 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소를 위한 중재로 경두개 직류 전류자극이 활성화되기를 기대한다.

## V. 결론

본 연구는 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안에 미치는 효과를 알아보기 위하여 시행하였다. 이를 통하여 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소를 위한 중재로 경두개 직류 전류자극의 효과성을 입증하고자 하였으며, 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 실험군과 허위 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 대조군의 중재 전·후 우울을 비교한 결과 두 집단 모두 통계학적으로 유의하게 우울이 감소되었으며( $p < .05$ ), 실험군이 대조군에 비해 유의하게 우울이 감소되었다( $p < .05$ ). 둘째, 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 실험군과 허위 경두개 직류 전류자극과 전통적인 작업치료를 중재한 대조군의 중재 전·후 불안을 비교한 결과 두 집단 모두 통계학적으로 유의하게 불안이 감소되었으며( $p < .05$ ), 실험군이 대조군에 비해 유의하게 불안이 감소되었다( $p < .05$ ). 이상의 결과들을 통하여 경두개 직류 전류자극이 뇌졸중 환자의 우울과 불안 감소에 효과성을 입증하였다는 점에 연구의 의의를 둘 수 있으며, 관련된 후속 연구의 필요성을 제언한다.

## 참고문헌

Ahmadizadeh MJ, Rezaei M, Fitzgerald PB(2019).

Transcranial direct current stimulation (tDCS) for post-traumatic stress disorder (PTSD): a randomized, double-blinded, controlled trial. *Brain Res Bull*, 153, 273-278. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2019.09.011>.

An TG, Kim SH, Kim KU(2017). Effect of transcranial direct current stimulation of stroke patients on depression and quality of life. *J Phys Ther Sci*, 29(3), 505-507. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.505>.

An TG, Kwon HC(2019). The effects of transcranial direct-current stimulation on cognitive function and depression in stroke patient's through a computerized cognitive rehabilitation program. *J Korean Soc Integr Med*, 7(3), 33-40. <https://doi.org/10.15268/ksim.2019.7.3.033>.

Azmoodeh S, Soleimani E, Issazadegan A(2021). The effects of transcranial direct current stimulation on depression, anxiety, and stress in patients with epilepsy: a randomized clinical trial. *Iran J Med Sci*, 46(4), 272-280. <https://doi.org/10.30476/ijms.2020.83233.1215>.

Bueno VF, Brunoni AR, Boggio PS, et al(2011). Mood and cognitive effects of transcranial direct current stimulation in post-stroke depression. *Neurocase*, 17(4), 318-322. <https://doi.org/10.1080/13554794.2010.509319>.

Chae JH(2018). Therapeutic application of transcranial magnetic stimulation and transcranial direct current stimulation in depression. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 57(2), 119-132. <https://doi.org/10.4306/jknpa.2018.57.2.119>.

Han HM, Yeom TH, Shin YW, et al(1986). A standardization study of beck depression inventory in Korea. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 25(3), 487-502.

Hosseinzadeh SA, Mazhari S, Najafi K, et al(2018). Anodal transcranial direct current stimulation enhances positive changes in movement functions, visual attention and depression of patients with chronic ischemic stroke: a clinical trial. *Biomed Res Ther*, 5(11), 2841-2849. <http://doi.org/10.15419/bmrat.v5i11.503>.

Jo EH, Lee SJ, Jo JH(2021). Mediating effects of self-care competence on the relationship between uncertainty and

- quality of life in stroke patients. *Korean J Adult Nurs*, 33(1), 56-65. <https://doi.org/10.7475/kjan.2021.33.1.56>.
- Jung DW, Yoo SM, Lee HS, et al(2022). The impact of functional brain change by transcranial direct current stimulation effects concerning circadian rhythm and chronotype. *Korean J Cogn Sci*, 33(3), 51-75. <https://doi.org/10.19066/cogsci.2022.33.1.003>.
- Kim GO, Kang HJ, Kim JW, et al(2018). Prevalence and predictors of poststroke anxiety. *J Korean Geriatr Psychiatry*, 22(2), 89-95. <https://doi.org/10.47825/jkgp.2018.22.2.89>.
- Kim JH(2019). The effects of art and craft activities on anxiety and stress of stroke patients. *J Digit Converg*, 17(11), 251-258. <https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.11.251>.
- Kim JH(2021). The effects of client-centered art and craft activities on depression and quality of life in stroke clients. *J Korean Soc Integr Med*, 9(4), 59-69. <https://doi.org/10.15268/ksim.2021.9.4.059>.
- Kim JW, Lee JW(2016). Application of transcranial direct current stimulation in psychiatry. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*, 55(3), 158-167. <https://doi.org/10.4306/jknpa.2016.55.3.158>.
- Kim LS, Kim DY(2011). The effect of transcranial direct current stimulation on cortical excitability and motor function in a stroke patient - a case report-. *Brain NeuroRehabil*, 4(1), 57-60.
- Kim MH, Son SH, Kang SJ, et al(2012). The effects of goal setting on activities of daily living and anxiety in acute stroke patients. *Korean J Occup Ther*, 20(2), 13-25.
- Ko MH, Han SH, Park SH, et al(2009). Improvement of hand function with transcranial directcurrent brain polarization in stroke patients.
- Kwon HC, An TG, Kim H, et al(2018). Effect of transcranial direct current stimulation on upper extremity function and depression in stroke patients with virtual reality rehabilitation program. *J Humani Soc Sci*, 9(5), 43-56. <http://doi.org/10.22143/HSS21.9.5.4>.
- Lee JM, Kim HM, Kim JH(2015). The effects of depression, cognitive function, and activities of daily living on quality of life for patients with stroke. *J Korean Soc Commun Base Occup Ther*, 5(1), 1-9.
- Lee YS, Jun HJ(2022). Effect of trans cranial directed current stimulus on temporal and spatial walking capacity for hemiparalysis patients. *J Phys Ther Sci*, 29(3), 75-84. <https://doi.org/10.26862/jkpts.2022.09.29.3.75>.
- Mariano TY, Burgess FW, Boweker M, et al(2019). Transcranial direct current stimulation for affective symptoms and functioning in chronic low back pain: a pilot double-blinded, randomized, placebo-controlled trial. *Pain Med*, 20(6), 1166-1177. <https://doi.org/10.1093/pm/pny188>.
- Naiem M, Rezaeisharif A, Moghadam SA(2021). Reduce depression and anxiety in methadone users with transcranial direct current stimulation. *Iran J Psychiatry Behav Sci*, 15(1), Printed Online. <https://doi.org/10.5812/ijpbs.98062>.
- Oh SY, Hwang SY(2017). Effects of depression on the rehabilitation motivation of middle-aged stroke patients. *Korea Acad-Industr Cooper Soc*, 18(4), 58-66. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.4.58>.
- Park SW, Jang KE, Lee HS, et al(1999). The relationship between activities of daily living and cognitive function, anxiety, stress, depression in stroke patients. *Ann Rehabil Med*, 23(1), 1-8.
- Son MK(2015). Poststroke depression. *Brain Neurorehabil*, 8(2), 65-72. <https://doi.org/10.12786/bn.2015.8.2.65>.
- Valiengo L, Bensennor IM, Goulart AC, et al(2013). The sertraline versus electrical current therapy for treating depression clinical study (select-TDCS): results of the crossover and follow-up phase. *Depress Anxiety*, 30(7), 646-653. <https://doi.org/10.1002/da.22079>.
- Valiengo LCL, Goulart AC, Oliveira JF, et al(2017). Transcranial direct current stimulation for the treatment of post-stroke depression: results from a randomised, sham-controlled, double-blinded trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry Res*, 88(2), 170-175. <http://doi.org/10.1136/jnnp-2016-314075>.

Yang YO, Kim MJ, Park KY(2018). Meta-analysis of social psychological factors related to quality of life in stroke patients. *J Korean Acad Commun Health Nurs*, 29(4), 510-519. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2018.29.4.510>.

Yook SP, Kim ZS(1997). A clinical study on the korean version of beck anxiety inventory: comparative study of patient and non-patient. *Korean J Clin Psychol*, 16(1), 185-197.