

아급성기 뇌졸중 환자에서 재활치료 후 신경정신학적 증상의 변화가 인지 기능, 일상생활 동작 수행 및 삶의 질에 미치는 영향

최석연, 이도희, 주민철*
원광대학교병원 재활의학과

Effects of Changes in Neuropsychiatric Symptoms on Cognitive Function, Activities of Daily Living and Quality of Life Among Patients with Subacute Stroke after Rehabilitation Treatment

Seok Yeon Choi, Do Hee Lee, Min Cheol Joo*

Department of Rehabilitation Medicine, Wonkwang University School of Medicine

요약 본 연구는 아급성기 뇌졸중 환자의 양성 및 음성 행동증상의 발생유형 및 빈도가 재활치료의 전후에 따른 변화 양상과 행동증상의 변화에 따른 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구대상은 원광대학교병원 재활의학과에 뇌졸중으로 입원치료를 받은 대상자 중 연구 참여에 동의하고 3개월까지 추적 조사를 완료한 67명을 대상으로 하였다. 연구 방법은 한국판 양성 및 음성 증후군 척도를 통해 양성 및 음성 행동증상을 평가하고, 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질을 측정하는 총 7가지 지표에 대하여 각 항목의 시기에 따른 변화를 조사하였다. 시기는 연구 시작 시점, 1개월 후 및 3개월 후 총 세 차례 검사를 시행하였으며 양성 및 음성 행동증상의 변화 정도와 평가지표들 변화 사이의 연관성을 비교 분석하였다. 본 연구 결과 뇌졸중 후 신경정신학적 증상은 모든 시기에서 음성 아형군이 가장 많았고 양성 및 음성 행동증상의 발생유형 및 빈도는 재활치료 후 감소하는 양상을 보였으며, 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 모든 지표에서 3개월 후 시점에 통계학적으로 유의한 호전이 관찰되었다. 신경정신학적 증상의 변화와 지표의 변화에 따른 연관성은 음성 행동증상과 인지 기능 사이에서 유의한 영향을 보였다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the changes in the type and frequency of positive and negative behavioral symptoms through rehabilitation treatment and their effects on cognitive function, activities of daily living and quality of life among subacute stroke patients. The participants were 67 people who completed a tracking survey up to three months and received inpatient treatment for a stroke in the Department of Rehabilitation at 00 University Hospitals. The positive and negative behavior symptoms were evaluated through the Korean version of the positive and negative syndrome scale (K-PANSS) to compare and analyze the correlations of each item for a total of 7 indicators after the start of the study, and 1 month and 3 months on cognitive function, activities of daily living and quality of life. The results showed that the most common neuropsychological symptoms were negative subtypes, and the types and frequency of positive and negative behavioral symptoms decreased after rehabilitation treatment in stroke patients. In addition, a statistically significant improvement was observed in cognitive function, activities of daily living and quality of life by all indices after 3 months. However, changes in neuropsychiatric symptoms and indices showed a significant effect on negative behavioral symptoms and cognitive function.

Keywords : Stroke, Positive Behavior Symptom, Negative Behavior Symptom, Rehabilitation, Cognition, Activities of Daily Living

This study was funded by Eisai Korea Inc.

*Corresponding Author : Min Cheol, Joo(Wonkwang Univ.)

email: jmc77@hanmail.net

Received July 27, 2021

Accepted November 5, 2021

Revised August 27, 2021

Published November 30, 2021

1. 서론

신경정신학적 증상(neuropsychiatric symptom)은 치매 및 뇌졸중을 포함한 다양한 뇌 병변 환자에서 적극적인 재활치료를 방해하고 예후에 악영향을 미치는 중요한 인자이다[1,2]. 이러한 신경정신학적 증상은 때로 환자와 간병인에게 막대한 부담을 초래하며[4] 재활치료 및 일상으로의 복귀를 방해하는 중요한 인자 중 하나로 알려져 있다[5-7].

뇌졸중 환자에서 발생하는 흔한 신경정신학적 행동증상은 망상(delusion), 환각(hallucination), 공격성(aggression), 흥분(agitation) 등으로 대표되는 양성 행동증상과 우울(depression), 불안(anxiety), 무관심(apathy) 등으로 나타나는 음성 행동증상이 있다. 이러한 양성 및 음성 행동증상 중, 우울과 같은 음성 행동증상은 뇌졸중 환자의 약 30~50%에서 발생한다고 알려져 있으며, 그 외에도 많은 경우에서 양성 및 음성 행동증상이 구분 없이 중첩되어 발생하는 것으로 알려져 있다[3].

양성 행동증상보다는 음성 행동증상이 나타날 때 뇌졸중 환자들의 예후가 더 불량한데, 이는 음성 행동증상 점수가 높은 환자군이 그렇지 않은 군보다 재활센터에 머무는 기간이 2배 더 길었으며[8], 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 저하를 초래하게 되었다. 이는 이차적인 결과로 인지 기능의 저하와 더불어 우울증 발생의 여부 및 일상생활 동작 수행 능력의 감퇴로 인한 혈관성 치매의 발병 요인 중 하나로 밝혀지기도 했다. 따라서 뇌졸중 환자에서 음성 행동증상을 초기에 발견하여 관리하는 것이 재활치료의 성공과 치매 예방 가능성을 높이기 위해서라도[10] 이에 대한 관찰은 중요하다.

하지만 뇌졸중 환자의 행동증상과 인지 기능 및 일상생활 동작 수행 능력 간의 연관성에 관해 규명된 연구는 부족한 실정이다. 이전 연구들은 주로 음성 행동증상에만 관련성이 규명되었는데 Rush 등[11]은 뇌졸중 환자의 신경정신학적 행동증상이 두드러질수록 기능 저하도 심하다고 보고하였으며, Anna 등[17]은 뇌졸중 환자들에서 음성 행동증상이 발생하면 나쁜 예후와 관련이 있다고 하였으나 구체적으로 각각의 행동증상의 빈도 및 인지 기능 및 일상생활 동작 수행 능력 간의 연관성에 대해서는 규명되지 않았으며 어떠한 행동증상이 기능 저하를 유발하는지는 보고되어 있지 않다.

이에 본 연구에서는 아급성기 뇌졸중 환자의 양성 및 음성 행동증상의 발생유형 및 빈도를 알아보고, 위 환자들에서 재활치료를 시행하였을 때 3개월 후의 추적 관찰

을 통해 양성 및 음성 행동증상의 유형 및 빈도의 변화와 이에 따른 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 개선에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

2. 본론

2.1 연구 방법

2.1.1 연구 대상자 선정

2013년 12월부터 2015년 11월까지 원광대학교병원 재활의학과에 뇌졸중으로 입원치료를 받은 환자를 대상으로 하였다. 대상자는 만 18세 이상의 성인인면서 발병 3개월 이내의 초발 뇌경색 또는 뇌출혈 환자로, 연구에 대하여 충분한 설명을 듣고 참여에 동의한 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자 중 중증 또는 불안정한 신체적, 정신적 질환이 있어 임상시험을 완료하는 데 방해가 될 수 있는 의학적 상태의 환자 및 연구에 동의하지 않은 환자는 연구대상에서 제외하였다.

모든 연구는 원광대학교병원 기관생명윤리위원회 허가(IRB Number : 201312-HR-028)와 기준에 맞추어 진행되었으며, 대상 환자는 연구 참가에 앞서 연구의 목적, 내용, 방법 및 규정 등에 대하여 충분히 설명을 듣고 서면 동의한 환자를 대상으로 하였다. 총 90명의 환자가 연구에 동의하였으며 모두 표준화된 물리치료 및 작업치료 등 같은 시간의 포괄적 재활치료를 3주 동안 시행하였으며, 3개월까지 지속해서 추적 관찰하여 연구에 지속해서 참여한 환자는 67명이었다.

2.1.2 평가지표

대상자의 일반적 특성을 평가하기 위해 인구학적 특성, 뇌졸중 유형 및 부위, 유병기간 등을 조사하였다.

먼저, 행동증상 평가를 위해 한국판 양성 및 음성 증후군 척도(PANSS; Positive and negative symptom scale)[12]를 준용하여 평가하였다.

인지 기능 평가를 위해 한국형 간이 정신 상태 검사(MMSE-K; Mini-mental state examination- Korean version, 민감도 48.7%, 특이도 89.9%)[19], 임상적 치매 척도(CDR; Clinical Dementia Rating, 민감도 86%, 특이도 100%)[20], 한국판 치매 선별 설문지(KDSQ; Korean Dementia Screening Questionnaire, 민감도 79%, 특이도 80%)[21] 총 3가지 척도를 사용하였다. 한국형 간이 정신 상태 검사는 인지 기능의 선별 검사의

목적으로 사용되며, 임상적 치매 척도는 치매의 중증도를 평가하기 위해서 그리고 한국판 치매 선별 설문지는 치매의 자가진단을 위한 목적으로 사용되는 평가방법이다. 위 세 가지 척도 모두 뇌졸중 환자의 인지 기능 평가에 있어 기본적으로 사용되는 지표들로 인정되고 있다.

뇌졸중에 대한 신경학적 검사를 위해 미국 국립보건원 뇌졸중 척도(NIHSS; National Institute of Health Stroke Scale), 수정랭킨척도(mRS; modified Rankin Scale)를 이용하였는데, 이 척도들은 뇌졸중 환자들에 있어 신경학적 또는 기능적 장애를 반영하는 지표이다[22].

일상생활 동작 수행 능력 중 기능 평가를 위해 한국판 수정 바델 지수(K-MBI, Modified Barthel Index - Korean version)를, 보행수준의 평가를 위해 기능적 보행 지수(FAC; Functional Ambulatory Category)를 이용하였다.

우울증 및 삶의 질 평가를 위해서는 각각 Beck 우울 척도(BDI; Beck Depression Inventory) 및 삶의 질 측정 척도 중 하나인 EQ-5D(EuroQol-5 dimension)를 사용하였다. Beck 우울 척도는 뇌졸중 환자에서 우울증을 진단하는 데 있어 민감도 83% 및 특이도 73%로 우울증 진단에 유용하며[23], EQ-5D는 삶의 질을 평가하는 데 있어 유용한 검사이다[24].

모든 평가는 숙련된 동일한 평가자에 의해 각각 연구 시작 시점(T0), 1개월 후(T1) 및 3개월 후(T2)에 검사되었다. 양성 및 음성 증후군 척도로 측정된 행동증상이 재활치료 전후 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위해 각 지표에서 변화의 차이를 비교 분석하였다.

2.1.3 통계학적 분석

통계학적 분석은 SPSS 통계프로그램을 이용하며 연구 시작 시점과 1개월, 3개월 후 지표들을 비교하기 위하여 Repeated measures ANOVA와 사후검정은 Bonferroni test를 이용하여 분석하였다. 양성 및 음성 증후군 척도의 변화 정도와 각 평가지표의 변화 정도의 연관성을 확인하기 위해 다중 회귀 분석을 이용하였다.

2.2 Results

2.2.1 환자군의 일반적 특성

연구의 목적에 동의하여 참여한 뇌졸중 환자들은 총 90명이었으며, 이 중, 3개월까지 재활치료 및 추적 조사를 모두 완료한 67명을 대상으로 하였다. Table 1에서

보는 바와 같이 대상자의 성별은 남성 40명, 여성 27명이었으며, 평균 연령은 63.71 ± 13.5 세였다. 연구 참여 시 평균 뇌졸중 유병 기간은 1.1 ± 0.4 개월이었다. 뇌졸중의 유형은 뇌경색이 54명(80.6%), 뇌출혈이 13명(19.4%)이었으며, 뇌경색 환자의 병변의 부위는 중대뇌 동맥의 침범이 57.42%로 가장 많았다.

Table 1. General characteristics of the subjects (N=67)

Spec.		Number (%) or M $\pm$ SD
Age, mean (years)		63.7 $\pm$ 13.5
Gender	Male	40 (59.7)
	Female	27 (40.3)
	Total	67
Affected side	Left	33 (49.3)
	Right	29 (43.3)
	Both	5 (7.4)
Duration (months)		1.11 $\pm$ 0.38
Stroke type	Infarct	54 (80.6)
	Hemorrhage	13 (19.4)
Lesion of infarction	ACA	2 (3.7)
	MCA	31 (57.4)
	PCA	3 (5.5)
	Brain stem	13 (24.0)
	Multiple area	5 (93)

ACA=Anterior cerebral artery; MCA=Middle cerebral artery; PCA=Posterior cerebral artery; DM=Diabetes mellitus; CHD=Coronary heart disease; M=Mean; SD=Standard deviation

2.2.2 양성 및 음성 증후군 척도 결과

Table 2에서 보는 바와 같이 초기 평가에서 양성 및 음성 증후군 척도는 양성 아형군이 9명, 음성 아형군이 55명, 비음양성 아형군이 3명으로 음성 아형군이 가장 많았다. 양성 아형군, 음성 아형군 및 비음양성 아형군은 1개월 추적 관찰에서 각각 3명, 52명, 14명이었으며, 3개월 추적 관찰에서 각각 1명, 43명, 23명으로 재활치료

Table 2. Classification of positive and negative symptom scale according to the time course (N=67)

Symptoms	1 st	2 nd (after 1month)	3 rd (after 3months)
	N (%)	N (%)	N (%)
Positive subtype	9 (13.4)	3 (1.5)	1 (1.5)
Negative subtype	55 (82.1)	52 (77.6)	43 (64.2)
Neither type	3 (4.5)	14 (20.9)	23 (34.3)

를 함으로써 시간에 따라 양성 아형군 및 음성 아형군이 감소하고 비음양성 아형군이 증가하는 경향을 보였다.

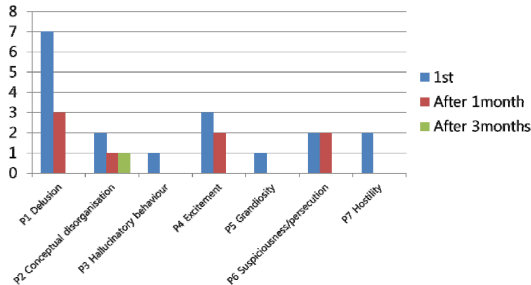


Fig. 1. Change of positive symptom score in each symptoms according to the time course.

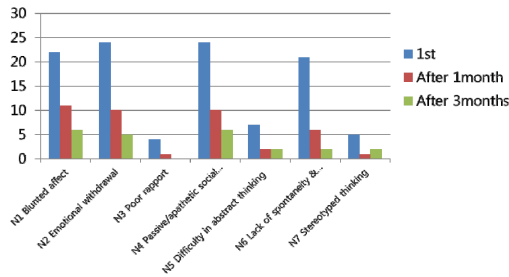


Fig. 2. Change of negative symptom score in each symptoms according to the time course.

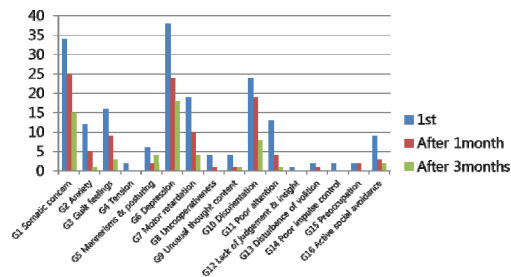


Fig. 3. Change of general symptom score in each symptoms according to the time course.

초기 시점에서 양성 증후군 척도(9명)는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 망상(n=6, 67%), 흥분(n=3, 33%)이 가장 높은 유병률을 보였다. 음성 증후군 척도(55명)에서는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 감정의 위축(n=13, 23.6%), 수동적/무감동적 사회적 위축(n=13, 23.6%), 둔마된 정동(n=12, 21.8%) 순으로 높은 유병률을 보였다. 일반 정신병리 척도(67명)에서는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 우울(n=25, 37.3%), 신체적 걱정(n=23, 34.3%), 지남력

장애(n=16, 23.9%) 및 운동 지체(n=16, 19.4%) 순으로 높은 유병률을 보였다. Fig. 1,2,3에서 보는 바와 같이 시간 경과에 따른 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 각 항목의 유병률을 비교하였을 때 1개월 및 3개월 시점에 모든 항목에서 시간 경과 및 재활치료 후 유병률이 감소하는 양상을 보였다.

2.2.3 재활치료 후 시점에 따른 행동증상, 인지 기능, 일상생활 수행 능력 및 삶의 질의 변화

Table 3에서 보는 바와 같이 연구 시작 시점의 양성 및 음성 증후군 척도에서 양성 척도의 평균은 8.06 ± 2.73 , 음성 척도의 평균은 11.54 ± 4.58 , 일반 정신병리 척도의 평균은 24.55 ± 98.54 그리고 종합 척도의 평균은 -3.48 ± 4.27 이었다. 1개월 및 3개월 후 측정된 평균은 양성 척도가 7.55 ± 1.27 , 7.31 ± 0.92 , 음성 척도는 9.81 ± 2.70 , 9.46 ± 3.83 , 일반 정신병리 척도는 21.18 ± 5.50 , 20.42 ± 5.51 그리고 종합 척도가 -2.24 ± 2.55 , -2.15 ± 3.59 이었다. 양성 증후군 척도는 연구 시작 시점과 1개월 후를 비교했을 때 유의한 차이를 보이지 않았으나, 3개월 후에는 연구 시작 시점과 1개월 후 시기에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그 외 세 가지 부분의 척도에서는 1개월 및 3개월 후 시점에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 연구 시작 시점과 비교했을 때는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

인지 기능을 평가한 한국형 간이 정신 상태 검사, 임상적 치매 척도, 한국판 치매 선별 설문지 척도들에서는 공통으로 1개월 및 3개월 후 두 시점에서 모두 연구 시작 시점과 비교하면 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 두 시점 사이에서는 유의한 차이를 보이지 못했다.

신경학적 검사인 미국 국립보건원 뇌졸중 척도 및 수정랭킨척도와 일상생활 동작 수행 능력을 반영하는 한국판 수정 바텔 지수, 기능적 보행 지수 및 삶의 질을 측정하는 EQ-5D의 모든 척도에서는 연구 시작 시점, 1개월 후 및 3개월 후의 모든 시기에서 서로 통계적으로 유의한 차이를 보이는 반면, Beck 우울 척도는 1개월 후 및 3개월 후의 시점에 연구 시작 시점보다 통계적으로 유의한 차이를 보이나 두 시점 사이에서는 유의한 차이를 보이지 못했다.

이러한 결과들은 이전 다른 연구 결과와 일치하나 세부적인 시간에 따른 결과를 도출함으로써 시간의 경과 및 적절한 재활치료의 효과로 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질이 개선된 것으로 생각된다.

Table 3. Changes of positive and negative symptom scale, cognitive function, activities of daily living and quality of life according to the time course (N=67)

		T(0)	T(1)	T(2)	F		p value	BONFERRONI
PANSS	Positive score	8.06 ± 2.73	7.55 ± 1.27	7.31 ± 0.92	6.219	*	0.026	T(0) = T(1) > T(2)
	Negative score	11.54 ± 4.58	9.81 ± 2.70	9.46 ± 3.83	13.564	.066	<0.001	T(0) > T(1) = T(2)
	General score	24.55 ± 9.54	21.18 ± 5.50	20.42 ± 5.51	17.088	***	0.001	T(0) > T(1) = T(2)
	Composite score	-3.48 ± 4.27	-2.24 ± 2.55	-2.15 ± 3.59	2.0	**	0.005	T(0) < T(1) = T(2)
MMSE-K		23.67 ± 5.06	25.78 ± 4.30	25.84 ± 4.51	21.775	***	<0.001	T(0) < T(1) = T(2)
CDR		0.64 ± 0.69	0.42 ± 0.59	0.44 ± 0.72	7.486	**	<0.001	T(0) > T(1) = T(2)
KDSQ		14.78 ± 9.78	11.48 ± 8.14	10.85 ± 9.15	20.216	***	<0.001	T(0) > T(1) = T(2)
NIHSS		5.70 ± 3.48	4.25 ± 2.83	3.53 ± 3.09	117.629	***	<0.001	T(0) > T(1) > T(2)
mRS		3.73 ± 0.85	2.92 ± 0.96	2.63 ± 1.10	75.458	***	<0.001	T(0) > T(1) > T(2)
K-MBI		45.79 ± 19.61	64.19 ± 16.38	71.64 ± 19.38	112.205	***	<0.001	T(0) < T(1) < T(2)
FAC		1.36 ± 1.26	2.59 ± 1.24	3.30 ± 1.41	94.862	***	<0.001	T(0) < T(1) < T(2)
BDI		16.01 ± 13.11	11.48 ± 10.97	10.51 ± 10.27	9.646	**	0.015	T(0) > T(1) = T(2)
EQ-5D		11.34 ± 2.19	9.94 ± 2.00	9.06 ± 2.26	66.055	.099	<0.001	T(0) > T(1) > T(2)

T(0) : At the onset T(1) : After 1 month T(2) : After 3 month

Each values were expressed by Mean ± standard deviation.

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001 was analyzed by Repeated Measures ANOVA.

2.2.4 행동증상의 변화와 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 변화 정도 사이의 연관성 분석

재활치료를 통한 신경정신학적 증상의 호전에 따라 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 변화와의 연관성을 확인하기 위해 초기와 1개월 및 3개월 시점의 양성 및 음성 증후군 척도, 일반 정신병리 척도의 변화 정도와 평가지표의 변화 정도에 따른 연관성을 확인하기 위해 모든 평가지표에서 다중회귀분석을 사용해 분석하였다.

Table 4. Multiple regression analysis of variables associated with MMSE-K.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	<i>p value</i>
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	-0.267	0.259	-0.150	-1.032	<i>0.306</i>
PANSS-N	-0.152	0.195	-0.157	-0.784	<i>0.436</i>
PANSS-G	-0.049	0.103	-0.103	-0.475	<i>0.636</i>
$R^2 = 0.125, F = 3.004, p = 0.037$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-0.125	0.230	-0.084	-0.541	<i>0.590</i>
PANSS-N	-0.324	0.157	-0.377	-2.066	<i>0.043</i>
PANSS-G	0.003	0.102	0.006	0.026	<i>0.979</i>
$R^2 = 0.178, F = 4.556, p = 0.006$					

Table 4에서 보는 바와 같이 한국형 간이 정신 상태 검사의 변화량과 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화량 사이의 연관성은 1개월 후 시점에서는 모든 지표의 변화 정도와 한국형 간이 정신 상태 검사의 변화 정도 사이에서 유의한 변화를 보이지 않았으나, 3개월 후의 음성 증후군 척도의 변화 정도와 한국형 간이 정신 상태 검사의 변화 정도에서 유의한 연관성을 보였다.

Table 5. Multiple regression analysis of variables associated with CDR.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	p value
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	-0.008	0.037	-0.031	-0.209	0.835
PANSS-N	0.047	0.028	0.348	1.690	0.096
PANSS-G	-0.005	0.015	-0.080	-0.359	0.721
$R^2 = 0.076, F = 1.727, p = 0.170$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-0.062	0.044	-0.225	-1.417	0.161
PANSS-N	0.070	0.030	0.437	2.349	0.022
PANSS-G	0.001	0.019	0.012	0.055	0.957
$R^2 = 0.144, F = 3.543, p = 0.019$					

Table 5에서 보는 바와 같이 임상적 치매 척도 검사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병

리 척도의 변화 정도 사이의 연관성은, 3개월 후 시점에서 음성 증후군 척도의 변화 정도와 임상적 치매 척도 점수의 변화 정도에 유의한 연관성을 보였다.

Table 6. Multiple regression analysis of variables associated with KDSQ.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	p value
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	0.820	0.331	0.292	2.474	0.016
PANSS-N	0.581	0.249	0.379	2.334	0.023
PANSS-G	0.066	0.132	0.088	0.499	0.620
$R^2 = 0.426, F = 15.602, p < 0.001$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	0.099	0.359	0.035	0.276	0.783
PANSS-N	0.833	0.244	0.509	3.408	0.001
PANSS-G	0.154	0.158	0.169	0.972	0.335
$R^2 = 0.450, F = 17.171, p < 0.001$					

Table 6에서 보는 바와 같이 한국판 치매 선별 설문지 검사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도 사이의 연관성은 1개월 후 시점에서선 양성 증후군 척도의 변화 정도와 음성 증후군 척도의 변화 정도에서 유의한 연관성을 보였으며, 3개월 후 시점에서는 음성 증후군 척도의 변화 정도와 한국판 치매 선별 설문지 검사의 변화 정도에서 유의한 연관성을 보였다.

Table 7. Multiple regression analysis of variables associated with K-MBI.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	p value
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	2.143	1.114	0.288	1.924	0.059
PANSS-N	-0.453	0.837	-0.111	-0.541	0.590
PANSS-G	-0.440	0.444	-0.221	-0.991	0.325
$R^2 = 0.078, F = 1.789, p = 0.158$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-1.115	1.229	-0.150	-0.907	0.368
PANSS-N	-1.528	0.837	-0.355	-1.826	0.073
PANSS-G	0.705	0.542	0.294	1.300	0.198
$R^2 = 0.068, F = 1.524, p = 0.217$					

Table 7에서 보는 바와 같이 한국판 수정 바텔 지수 검사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도 사이의 연관성은 1개월 및 3개월 후 시점 모두에서 유의한 연관성을 보이지 않았다.

Table 8. Multiple regression analysis of variables associated with FAC.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	<i>p value</i>
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	0.059	0.080	0.114	0.738	<i>0.463</i>
PANSS-N	-0.017	0.060	-0.059	-0.279	<i>0.782</i>
PANSS-G	-0.016	0.032	-0.117	-0.510	<i>0.612</i>
$R^2 = 0.019, F = 0.413, p = 0.744$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-0.064	0.103	-0.102	-0.623	<i>0.535</i>
PANSS-N	-0.167	0.070	-0.458	-2.379	<i>0.020</i>
PANSS-G	0.084	0.045	0.416	1.858	<i>0.068</i>
$R^2 = 0.087, F = 1.997, p = 0.124$					

Table 8에서 보는 바와 같이 기능적 보행 지수 검사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도 사이의 연관성은 1개월 및 3개월 후 시점 모두에서 유의한 연관성을 보이지 않았다.

Table 9. Multiple regression analysis of variables associated with BDI.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	p value
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	-1.110	.609	-0.168	-1.821	0.073
PANSS-N	1.039	0.458	0.288	2.268	0.027
PANSS-G	1.128	0.243	0.641	4.643	0.001
$R^2 = 0.648, F = 38.645, p < 0.001$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-1.358	0.685	-0.282	-1.984	0.052
PANSS-N	0.864	0.466	0.309	1.854	0.048
PANSS-G	0.674	0.302	0.433	2.229	0.029
$R^2 = 0.315, F = 9.636, p < 0.001$					

Table 9에서 보는 바와 같이 Beck 우울척도 검사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화량 사이의 연관성은 1개월 후 시점의 음성

증후군 척도의 변화 정도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도 및 3개월 후 시점의 음성 증후군 척도의 변화 정도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도에서 유의한 연관성을 보였다.

Table 10. Multiple regression analysis of variables associated with EQ-5D.

	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	T	p value
	B	Std error	β		
Δ After 1 month, n=67					
PANSS-P	-0.213	0.121	-0.244	-1.758	0.084
PANSS-N	0.085	0.091	0.178	0.933	0.355
PANSS-G	0.093	0.048	0.398	1.925	0.059
$R^2 = 0.209, F = 5.537, p = 0.002$					
Δ After 3 months, n=67					
PANSS-P	-0.146	0.126	-0.183	-1.153	0.253
PANSS-N	0.047	0.086	0.103	0.552	0.583
PANSS-G	0.101	0.056	0.395	1.821	0.073
$R^2 = 0.145, F = 3.573, p = 0.019$					

Table 10에서 보는 바와 같이 EQ-5D 점사의 변화 정도와 양성 및 음성 증후군 척도와 일반 정신병리 척도의 변화 정도 사이의 연관성은 1개월 및 3개월 후 유의한 연관성을 보이지 않았다.

2.3 Discussion

섬망, 환각, 흥분, 과대성, 적개심 등으로 나타나는 양성 행동증상(positive behavioral symptoms)과 무관심 또는 무감정(apathy), 의지 상실(abulia), 무표정과 과도한 낮 수면, 외부 자극에 대한 반응의 저하 등으로 대표되는 음성 행동증상(negative behavioral symptoms)은 조현병이나 알츠하이머 치매와 같은 정신건강의학과와 관련된 질환뿐 아니라 뇌졸중 환자에게서도 많이 발생하고 있다.

인지 기능 장애 또는 행동 장애는 뇌 병변의 위치와 절대적인 크기에 의해 결정되는데, 큰 피질 병변은 상대적으로 크기가 작은 피질 하 병변보다 정신의학적 변화를 심하게 초래하게 된다. 특히 측두엽, 후두엽 등의 병변보다는 전두엽 병변에서 행동 장애 및 기질성 의식 변화가 심한 것으로 알려져 있는데[11]전두엽 기능 저하가 있는 환자들에서는 무감동, 무관심, 의욕감퇴와 같은 음성 행동증상이 보인다. 이에 반해 탈억제, 충동과 같은 양성 행동증상은 안와전두엽 영역의 기능이상(orbitofrontal

lobe dysfunction)이 있는 환자에게 주로 관찰된다[16].

이러한 인지 기능 장애 또는 행동 장애의 동반 여부는 뇌졸중 환자에서 발병한 나이, 입원 시기와 기간, 발병 당시 환자의 기능적 상태, 동반된 다른 질환 등과 더불어 뇌졸중 환자의 기능적 회복 정도에 영향을 미치는 인자로 알려져 있다[13,14]. 이는 적극적인 재활치료를 방해하게 되어 환자의 기능적 회복이 더디게 되고 일상생활 동작 수행 능력에 있어 장애의 정도가 더 심하게 되는 결과를 초래하게 된다.

발생하는 행동 장애의 종류에 따라서도 환자의 예후에 영향을 미친다. 이전의 여러 연구에서 알츠하이머 치매 환자를 대상으로 했을 때 양성 행동증상보다 무관심 또는 무감동 양상 등의 음성 행동증상을 보이는 환자에서 기본적인 일상생활 동작 수행 능력이 떨어지는 것으로 나타났다[15]. 이러한 결과는 뇌졸중 환자에서 또한 비슷하게 나타났는데, 뇌졸중 환자를 대상으로 행동증상을 관찰한 연구에 따르면, 음성 증후군 척도가 높은 환자가 그렇지 않은 환자에 비해 재활센터에 머무는 기간이 2배 더 길고, 적절한 재활치료를 받지 못하는 것으로 보고되었다[9]. 재활치료 기간의 연장은 환자의 삶의 질 및 경제적인 측면에서 부정적인 결과를 초래한다. 따라서 음성 행동증상의 치료가 중요함을 알 수 있다.

따라서 본 연구는 아급성기 뇌졸중 환자에서 연구 시작 시점(T0), 1개월 후(T1) 및 3개월 후(T2) 시점에 양성 및 음성 증후군 척도로 측정된 행동증상이 재활치료 전후 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행하였다. 일반적으로 뇌졸중 환자들은 초기에 신경과 혹은 신경외과에서 급성기 치료를 시행한 뒤 대개 아급성기 시기에 접어들었을 때 재활의학과로 전과 된다. 전과 되어 재활치료를 시행하면 발병 시점에 신경학적 손상이 생긴 뒤 약 6개월 시점까지는 급진적으로 회복을 보인 뒤 만성화되는 경향을 보인다. 만성기 이후에는 적극적인 재활치료에도 불구하고 6개월 이전의 시점보다 큰 변화의 기능적 회복을 기대하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 아급성기 환자를 대상으로 하였으며 환자의 기능 변화를 적절한 시점에 관찰하기 위해 재활의학과로의 전과 시점과 1개월 후 및 3개월 후 시기를 설정하여 환자들의 양성 및 음성 행동증상과 이와 관련된 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질을 평가하였다.

연구의 목적에 동조하여 참여한 뇌졸중 환자들은 초기에 90명이었으나, 이들 중 3개월까지 추적 조사가 완료된 환자는 67명으로 중도 탈락률이 25.6%였다. 이 수치

는 적지 않은 수치로 이들에 대한 특성 분석 등이 이루어지지 못하여 이에 대한 영향을 배제하지 못하였다는 제한점이 있다. 또한, 양성 행동증상을 보인 환자는 총 9명인데 이는 67명 중에서 13.4%에 해당하는 수치로 음성 행동증상의 환자에 비해 수가 압도적으로 적다는 한계점이 있었다.

추가적으로, 환자들의 인지 기능에 영향을 줄 수 있는 다양한 인자들에 대해 동일한 조건을 맞추지 못한 점이 한계점으로 적용된다. 대상자의 교육 수준 및 인지 기능 개선을 위한 다양한 약제의 사용 등에 대하여 모든 환자가 같은 조건으로 수행하지 못하여 이에 대한 영향을 배제하지 못한 점 등이 제한점으로 있었다.

본 연구 결과, 아급성기 뇌졸중 환자에서 양성 증후군 척도보다는 음성 증후군 척도의 유병률이 높았다. 양성 행동증상의 빈도는 망상, 흥분 등의 순으로, 음성 행동증상의 빈도는 감정의 위축, 수동적/무감동적 사회적 위축, 둔마된 정동, 대화의 자발성과 흐름의 결여 등의 순으로 나타났으며 일반 정신병리 척도는 우울함이 가장 흔하게 관찰되었고, 신체에 대한 염려, 지남력 장애, 운동지체, 죄책감, 주의력 장애 및 불안 등의 순으로 나타났다. 양성 및 음성 행동증상과 일반 정신병리 척도의 유병률 차이는 시간의 경과에 따라 변화되지 않았으나, 그 발생 빈도는 시간의 경과에 따라 감소하는 결과를 보였다. 이러한 결과의 이유는 뇌 가소성에 의한 신경학적 회복, 집중적인 재활치료의 효과 및 증상 개선을 위한 약제의 사용 등이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구 결과는 아급성기 뇌졸중 환자에서 음성 증후군 척도 및 일반 정신병리 척도보다 양성 증후군 척도의 발생 빈도가 매우 낮아 양성 증후군 척도에 따른 인지 기능, 일상생활 동작 수행 및 삶의 질 변화와 병변 부위와의 연관성 분석에는 제한점이 있었다.

Suzuki 등[25]에 따르면 뇌졸중 환자에서 신경정신학적 증상이 발생하는 경우 재활치료의 경과에 있어 부정적인 결과와 기능적 회복에 있어 더 많은 시간이 필요하고 따라서 재원 기간의 연장을 가져온다고 밝혔는데, 본 연구에선 신경정신학적 증상 중 음성 증후군 척도에서 Beck 우울 척도와 수정랭킨척도와와의 상관관계를 확인함으로써 이전의 연구보다 구체적으로 어느 신경정신학적 증상의 분류에서 부정적 결과를 보이는지 알아보았다.

이전 보고에서 Rush 등[11]은 신경 정신행동검사에서 행동증상의 수가 많을수록 기능 장애가 크며, 이것은 뇌졸중 정도와 연관성이 있다고 보고하였으며, Hackett 등[3]은 뇌졸중 환자에서 신경 정신증상은 대부분 여러 증

상이 중복되어 나타난다고 보고되고 있다. 본 연구 결과, 재활치료에 따른 행동증상의 변화와 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 지표들 변화 사이의 연관성 분석에서 초기 시점에서 1개월까지의 음성 행동증상의 변화는 인지 기능에 유의한 영향을 보이지 못하였으나, 3개월 후의 음성 증상의 변화와 인지 기능 평가지표들 사이에서 유의한 영향을 관찰할 수 있어 음성 증상의 치료가 인지 기능의 영향에 미침을 알 수 있었다. 또한, 음성 증후군 척도 및 일반 정신병리 척도는 1개월 및 3개월 시점의 변화량이 Beck 우울 척도의 변화량과 유의한 영향을 통해 행동증상이 심할수록 우울 증상의 호전 정도는 감소하는 점을 확인할 수 있었다. 그러나 그 외의 일상생활 동작 수행 능력 지표에서는 회귀모형이 유의하지 않았으며, 모든 행동증상에서 삶의 질의 지표에서는 유의한 영향을 보이지 않았다. 이러한 결과는 이전의 연구와는 달리 구체적인 시기를 측정하여 행동증상의 변화량에 따른 동일 시점에 인지 기능과 우울 정도의 호전을 보여주는 유의미한 결과를 도출하였다. 그러나 전반적인 행동증상의 호전과 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질의 지표에서 증진을 보인 결과는 연구 설계가 입원 중인 환자를 대상으로 시행하여 연구 기간 중 양성 또는 음성 증상에 대한 적극적 중재를 시행한 결과로 보인다. 그러나 양성 증후군 척도에 해당하는 환자가 67명 중 초기에 9명으로 단 13.4%로 적은 수치가 반영된 결과로 이는 추후에 더 큰 신뢰성이 확보된 결과를 도출하기 위해선 양성 행동증상을 보이는 환자들이 더욱 참여한 대규모의 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

3. 결론

본 연구는 아급성기 뇌졸중 환자의 양성 및 음성 행동증상의 발생유형 및 빈도와 인지 기능, 일상생활 동작 수행 능력 및 삶의 질을 평가했을 때 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 뇌졸중의 유형별, 침범한 대뇌반구 부위별, 뇌경색 병변 위치로 분류하였을 때 모든 유형에서 음성 아형군이 가장 많았다.
2. 아급성기 뇌졸중 환자의 양성 및 음성 행동증상의 발생유형 및 빈도는 연구 시작 시점과 비교하면 3개월 시점에서 모든 항목에서 시간 경과에 따라 재활치료 후 감소하였으며, 같은 시기에 측정한 인지

기능, 일상생활 수행 능력 및 우울과 삶의 질을 나타내는 모든 지표에서 연구 시작 시점과 비교하였을 때 통계학적으로 유의한 호전이 관찰되었다.

3. 음성 증후군 척도의 감소 변화에 따라 인지 기능 및 우울 등의 지표 변화에서 호전 상태를 보임으로써 양성 행동증상보다는 음성 행동증상 조절을 통해 인지 기능 및 우울함에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다.

아급성기 뇌졸중 환자에서 양성 행동증상보다는 음성 행동증상의 발생 빈도가 가장 높았으며 이는 이전 연구 결과에 따르면 회복에 걸리는 시간이 길어지게 된다. 연쇄적으로 재활치료의 연장을 가져오게 되고 이는 환자의 삶의 질 및 경제적인 측면에서 좋지 않은 결과를 초래하게 된다. 하지만 재활치료를 통해 양성 및 음성 행동증상의 발생 빈도가 감소함을 알 수 있었고 인지 기능, 일상생활 동작 수행능력 및 삶의 질에서 통계학적으로 유의한 호전을 보였으며 특히 음성 행동증상의 호전에 따라 인지 기능 및 우울 정도에서 유의미한 호전을 보이게 되므로 적절한 음성 행동증상의 관리가 더욱더 필요함을 알 수 있다.

References

- [1] Samus QM, Rosenblatt A, Onyike C, Steele C, Baker A, "Correlates of caregiver-rated quality of life in assisted living: the Maryland Assisted Living study," *The Journals of Gerontology: Series B*, Vol.61, No.5, pp.311-314, Sep. 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1093/geronb/61.5.p311>
- [2] Royall DR, Lauterbach EC, Cummings JL, Reeve A, Rummans TA, "Executive control function: a review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association," *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, Vol.14, No.4, pp.377-405, Sep. 2002.
DOI : <http://doi.org/10.1176/inp.14.4.377>
- [3] Hackett ML, Köhler S, O'Brien JT, Mead GE. "Neuropsychiatric outcomes of stroke" *The Lancet Neurology*, Vol.13, No.5, pp.525-34, May 2014.
DOI: [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70016-X](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70016-X)
- [4] McKevitt C, Fudge N, Redfern J, Sheldenkar A, Crichton S, "Self-reported long-term needs after stroke," *Stroke*, Vol.42, No.5, pp.1398-1403, March 2011.
DOI: <http://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.598839>
- [5] Hommel M, Trabucco-Miguel S, Joray S, Naegele B, Gonnet N, "Social dysfunctioning after mild to moderate first-ever stroke at vocational age," *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, Vol.80, No.4, pp.371-375, Nov. 2009.
DOI: <http://doi.org/10.1136/innp.2008.157875>
- [6] Ramasubbu R, Robinson RG, Flint AJ, Kosier T, Price TR, "Functional impairment associated with acute poststroke depression: The Stroke Data Bank Study," *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, Vol.10, No.1 pp.26-33, Dec. 1998.
DOI: <http://doi.org/10.1176/inp.10.1.26>
- [7] Clark MS, Smith DS., "The effects of depression and abnormal illness behaviour on outcome following rehabilitation from stroke," *Clinical Rehabilitation*, Vol.12, No.1 pp.73-80, Feb. 1998.
DOI: <http://doi.org/10.1191/026921598669567216>
- [8] Galynker Igor, Prikhojan Alexander, Phillips Edward, Focseneanu Marius, Ieronimo Christie, "Negative symptoms in stroke patients and length of hospital stay," *Journal of Nervous Mental Disease*, Vol.185, No.10, pp.616-621, Oct. 1997.
DOI: <http://doi.org/10.1097/00005053-199710000-00004>
- [9] Galynker I, Rosenblum J, Ieronimo C, Focseneanu F, Miner C, "Clinical significance of negative symptoms in stroke patients," *Biological Psychiatry*, Vol.37, No.9, pp.672, May 1995.
DOI: [http://doi.org/10.1016/0006-3223\(95\)94698-V](http://doi.org/10.1016/0006-3223(95)94698-V)
- [10] J. P. Mohr. MS, Dennis W. Choi, James C. Grotta, "Stroke Pathophysiology, diagnosis, and management, 4rd ed. Philadelphia", Vol.26, No.2, pp.150, June 2006.
DOI: <http://doi.org/10.1097/01.wno.0000223273.86565.3d>
- [11] Beth K. Rush, Rebecca B. McNeil, Dale M. Gamble, Robert D. Brown, Thomas G. Brott, "Behavioral symptoms in long-term survivors of ischemic stroke," *Journal of Stroke and Cerebrovascular Disease*, Vol.19, No.4, pp.326-332, Jul-Aug. 2010.
DOI:<http://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2009.09.009>
- [12] Jung-Seo Yi, Yong Min Ahn, Hyun-Kyun Shin, Suk Kyoan An, Yeon-Ho Joo, "Reliability and Validity of the Korean Version of the Positive and Negative Syndrome Scale," *Journal of Korean Neuropsychiatry association*, Vol.40, No.6, p.1090-1105, Nov. 2001.
From: <https://www.koreamed.org/SearchBasic.php?RID=2340616>
- [13] Denti L, Agosti M, Franceschini M, "Outcome predictors of rehabilitation for first stroke in the elderly," *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, Vol.44, No.1, pp.3-11, March 2008. From: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2008N01A0003>
- [14] Ones K, Yilmaz Yalcinkaya E, Cetinkaya Toklue B, Caglar N, "Effects of age, gender and cognitive, functional and motor status on functional outcomes of stroke rehabilitation," *NeuroRehabilitation*, Vol.25, No.4, pp.241-249, Dec. 2009.

- DOI: <http://doi.org/10.3233/NRE-2009-0521>
- [15] D. P. Devanand, Carolyn D. Brockington, Bobba J. Moody, Richard P. Brown, Richard Mayeux, "Behavioral syndromes in Alzheimer's disease," *International Psychogeriatrics*, Vol.4, No.4, pp.161-184, Oct. 1992. DOI: <http://doi.org/10.1017/S104161029200125X>
- [16] Dong Won Yang, M.D., Belong Cho, M.D., Jean Yung Chey, Ph.D., Sang Yun Kim, M.D., Beum Saeng Kim, M.D., "Bedside Mental State Evaluation in Vascular Dementia," *Korean journal of Stroke*, Vol.2, No.2, pp.126-130, 2000. From: <https://www.jkna.org/journal/view.php?number=4812>
- [17] Anna Maria Lopatkiewicz, Joanna Pera, Agnieszka Slowik, Tomasz Dziedzic, "Early apathetic, but not depressive, symptoms are associated with poor outcome after stroke," *European Journal of Neurology*, Vol.28, pp.1949-1957, Feb. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.14785>
- [18] Pi-Hsia Lee, Ting-Ting Yeh, Hsin-Yen Yen, Wan-Ling Hsu, Valeria Jia-Yi Chiu, "Impacts of stroke and cognitive impairment on activities of daily living in the Taiwan longitudinal study on aging," *Scientific Reports*, Vol.11, June 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91838-4>
- [19] In-Woong Kang, In-Gyu Beom, Ji-Yeon Cho, Hyo-Rim Son, "Accuracy of Mini-mental state examination- Korean version Based on Seoul Neuro-Psychological Screening Battery II Results" *Korean Journal of Family Medicine*, Vol.37, No.3, p.177-181, May 2016. DOI: <http://doi.org/10.4082/kjfm.2016.37.3.177>
- [20] Fagundes Chaves, Márcia Lorena MD, Camozzato, Ana Luiza MD, Godinho, Cláudia MD, Kochhann, Renata, Schuh, Artur, "Validity of the Clinical Dementia Rating Scale for the Detection and Staging of Dementia in Brazilian Patients," *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, Vol.21, No.3, pp.210-217, July 2007. DOI: <http://doi.org/10.1097/WAD.0b013e31811ff2b4>
- [21] Dong Won Yang, M.D., Belong Cho, M.D., Jean Yung Chey, Ph.D., Sang Yun Kim, M.D., Beum Saeng Kim, M.D., "The Development and Validation of Korean Dementia Screening Questionnaire (KDSQ)," *Journal of Korean Neurological Association*, Vol.20 No.2, March 2002. From: <https://www.jkna.org/journal/view.php?number=4812>
- [22] Keun-Sik Hong, M.D., Ph.D, "Outcome Measure and Efficacy Analysis in Stroke Clinical Trials," *Journal of Korean Neurological Association*, Vol.24, No.5, Oct. 2006. From: <https://www.jkna.org/journal/view.php?year=2006&vol=24&spage=411>
- [23] Anu Berg, Lic Psych; Jouko Lo'nnqvist, MD; Heikki Paloma'ki, MD; Markku Kaste, MD, "Assessment of Depression After Stroke," *Stroke*, Vol.40, No.2, pp.523-529, Dec. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.527705>
- [24] E B Pinto, I Maso, R N R Vilela, L C Santos, J Oliveira-Filho, "Validation of the EuroQol quality of life questionnaire on stroke victims," *Arq Neuropsiquiatr*, Vol.69, No.2-B, pp.320-323, Jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2011000300010>
- [25] Akihito Suzuki, Hitoshi Mutai, Tomomi Furukawa, Ayumi Wakabayashi, Tokiji Hanihara, "The prevalence and course of neuropsychiatric symptoms in stroke patients impact functional recovery during in-hospital rehabilitation," *Topics in Stroke Rehabilitation*, Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10749357.2020.1871283>
- [26] Wenqi Lü, Jingxi Duan, Wenbo Zhang, Wenkai Yang, Weihua Yu, "Relationship between neuropsychiatric symptoms and cognitive functions in patients with cognitive impairment," *PSYCHOGERIATRICS*, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/psyg.12738>

최 석 연(Seok-Yeon Choi)

[정회원]



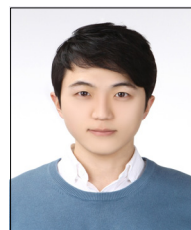
- 2019년 2월 : 원광대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 병원 재활의학과 전공의

<관심분야>

임상의학, 뇌신경재활

이 도 희(Do-Hee Lee)

[정회원]



- 2018년 2월 : 원광대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 병원 재활의학과 전공의

<관심분야>

임상의학, 뇌신경재활

주 민 철(Min-Cheol Joo)

[정회원]



- 1994년 2월 : 원광대학교 의과대학 의학과 (의학사)
- 1998년 2월 : 원광대학교 대학원 생리학 (생리학석사)
- 2009년 2월 : 전북대학교 대학원 약리학 박사과정 수료

- 2011년 3월 ~ 현재 : 원광대학교병원 권역심뇌혈관질환 센터 심뇌재활센터장
- 2014년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 의과대학 재활의학교실 교수

〈관심분야〉

임상의학, 뇌신경재활, 척수손상재활