그룹 운동 프로그램 적용이 뇌졸중 환자의 신체적 및 심리적 기능에 미치는 효과

이지은 MS, 이호성 PhD

단국대학교 대학원 운동의과학과

Effects of Group Exercise Programme on Physical and Psychological Functions on Stroke Patients

Ji-Eun Lee MS, Ho-Seong Lee PhD

Department of Kinesiology Medical Science, Graduate School, Dankook University, Cheonan, Korea

PURPOSE: The purpose of this study was to determine the effects of group exercise programme on physical and psychological functions in stroke patients.

METHODS: Forty-five stroke patients were divided into 3 groups as group exercise group (GEG, n=15), personal exercise group (PEG, n=15) and control group (CON, n=15). GEG and PEG were performed group exercise for 60 minutes, two times a week, and for 8 weeks. ROM, BBS, 10 MWT, IADL, GDS, and SS-QOL were measured before and after exercises. Statistical analyses was done using the ANCOVA, paired t-test, and Bonferroni's test.

RESULTS: ROM, BBS, 10 MWT, IADL, GDS, and SS-QOL were significant improved in GEG compared with PEG and CON ($p < .05$, respectively). ROM, BBS, 10 MWT, IADL, GDS, and SS-QOL were significant improved in GEG and PEG after 8 week compared to before ($p < .05$, respectively).

CONCLUSIONS: These results suggest that group exercise improves physical and psychological functions in stroke patients.

Key words: Group exercise programme, Stroke, Physical function, Psychological function

서론

뇌졸중(Stroke) 환자는 뇌손상에 의해 마비, 근력 약화, 움직임의 저하로 운동을 수행하는데 어려움이 있으며[1], 뇌졸중 환자의 운동기능 장애는 관절의 움직임을 감소시켜 균형 및 보행 능력이 저하된다[2]. 뇌졸중 환자의 독립적인 일상생활 수행력 및 정상생활 복귀를 위해서는 저하된 신체 기능을 회복하는 것이 중요하다[3]. 따라서 뇌졸중 환자의 일상생활 수행력 및 정상 생활 복귀를 위한 신체 기능의 회복은 중요한 치료적 목표이라고 생각된다.

선행연구에 의하면, 신체 기능을 회복하기 위한 방법으로 고유수용성 신경근 촉진법, 저항 운동, 필라테스, 균형 및 보행 훈련 등이 있으며, 고유수용성 신경근 촉진법은 고유수용기의 자극으로 근육을 강화 및 이완시켜 신체 기능을 회복시키는데 효과적이고[4], 저항 운동은 무게나 저항을 이용하여 근육에 부하를 가해 근력이 향상되며, 세라밴드를 이용한 저항 운동은 균형 및 보행이 개선된다고 보고하였다[5]. 필라테스 운동은 유산소성과 저항성 운동이 가능하며, 필라테스 중에서 가장 기본적인 매트 운동은 근력 및 균형을 향상시키는데 적합하다고 알려져 있다[6]. 또한 소도구 운동은 신체를 보다 쉽고 안전하게

Corresponding author: Ho-Seong Lee Tel +82-10-9248-6161 Fax +82-41-550-3838 E-mail hoseh28@dankook.ac.kr

Keywords 그룹 운동 프로그램, 뇌졸중, 신체적 기능, 심리적 기능

Received 29 Aug 2020 Revised 10 Oct 2020 Accepted 19 Oct 2020

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

움직일 수 있게 하고 신체 기능을 향상시킨다고 보고하였으며[7], 미니 볼을 이용한 운동은 대근육과 소근육의 운동을 함께 실시할 수 있다고 보고하였다[8]. 짐볼을 이용한 균형 훈련은 신체 협응력, 균형, 관절의 움직임 및 신체 기능을 향상시키며, 흥미를 유발하여 운동을 즐기면서 할 수 있는 장점이 있다고 보고하였으며[9], 에어로스텝을 이용한 균형 훈련은 고유수용기를 자극하여 관절의 움직임과 자세를 변화시켜 균형에 효과가 있다고 보고하였다[10]. 특히 보행은 뇌졸중 환자의 중요한 치료적 목표이며, 대부분의 보행 훈련은 Perry & Davids [11]의 보행 패턴 이론, 즉 각 하지에 추진력, 보행의 안정성, 충격의 흡수 능력 및 에너지 소비의 최소화를 갖추고 있어야 한다고 보고되고 있다. 또한 뇌졸중 환자는 일반적인 보행 훈련만으로는 신체 기능을 회복하는데 한계가 있어 장애물 넘기 훈련을 실시하며, 장애물을 이용한 보행 훈련은 뇌졸중 환자의 보행을 개선하는데 효과적이라고 보고하였다[12]. 이와 같이 뇌졸중 환자의 신체 기능을 회복하기 위한 운동 방법은 매우 다양하다.

한편, Van de Port et al. [13]은 뇌졸중 환자의 신체적 기능 저하는 심리적 기능 및 삶의 질의 저하로 연결되며, 또한 뇌졸중 환자의 신체적 기능 장애는 일상생활뿐만 아니라 우울증에도 악영향을 미쳐 회복을 위한 재활에 부정적인 결과를 초래한다고 보고하였다[14]. 이에 뇌졸중 환자의 심리적 기능을 개선시키기 위해 회상[15], 미술[16], 음악[17], 수공예[18], 인지[19], 신체 활동[20] 등을 이용한 다양한 그룹 활동이 뇌졸중 환자의 상호작용을 형성하여 우울을 감소시키고 삶의 질에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하였다[21]. 따라서 뇌졸중 환자의 효과적인 기능 회복을 위해서는 신체적 기능 향상과 더불어 심리적 기능을 개선할 필요가 있다고 생각된다. 하지만 앞서 언급한 것처럼, 뇌졸중 환자의 심리적 기능 개선을 위한 음악, 미술 및 공예 등을 이용한 그룹 활동에 대한 연구는 많이 보고되고 있지만, 뇌졸중 환자의 신체적 및 심리적 기능 개선을 위한 그룹 운동에 대한 연구는 부족하다.

선행연구에 의하면, 세라밴드, 관절가동범위운동 및 근력 운동을 포함한 그룹 운동은 근력과 유연성을 모두 향상시키는 데 효과적이며, 특히 그룹 운동을 통해 낮은 비용으로 균형 및 신체 기능을 향상시킬 수 있다고 보고하였으며[22], 근력 운동 및 기능적인 수행 동작을 실시한 그룹 운동은 보행 능력 향상에 효과적이라고 보고하였다[23]. 또한 근력운동 및 유산소 운동을 포함한 그룹 운동을 통해 운동 참여횟수가 증가하면서 우울 감소 및 삶의 질 향상과 관련이 높다고 보고하였다[24]. 이처럼 그룹 운동은 낮은 비용으로 신체적 및 심리적 기능에 효과적인 것이라 생각되며, 신체 기능 저하로 인해 우울감이 높은 뇌졸중 환자를 대상으로 다수가 함께 참여하는 그룹 운동을 실시하여 삶의 질에 대해 살펴볼 필요가 있다. 하지만 지금까지의 그룹 운동은 환자보다는 건강한 성인 및 노인을 대상으로 실시되어 왔으며, 편마비 후유증이 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 신체적 기능뿐만 아니라 심리

적 기능을 함께 검토한 연구는 부족하다. 따라서 뇌졸중 환자를 대상으로 그룹 운동 프로그램을 구성하여 신체적 및 심리적 기능에 대해 살펴보는 것은 매우 의미가 있다고 생각된다.

이에 이 연구에서는 신체적 기능은 통제 집단과 비교하여 개인 운동 집단 및 그룹 운동 집단에서 유의하게 개선될 것이며, 심리적 기능은 통제 집단 및 개인 운동 집단과 비교하여 그룹 운동 집단에서 현저하게 개선될 것이라는 가설을 세워 실제로 뇌졸중 환자를 대상으로 8주간의 그룹 운동 프로그램의 적용이 신체적 및 심리적 기능에 어떠한 효과를 나타내는지를 밝히는데 그 목적이 있다.

연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상은 D시 보건소 재활운동치료실에 등록되어 있는 뇌졸중 환자 45명(남자 26, 여자 19)을 그룹 운동 프로그램 적용 집단(Group exercise programme group, GEG; n=15), 개인 운동 적용 집단(Personal exercise group, PEG; n=15) 및 통제 집단(Control group, CON; n=15)으로 무작위 표집(random sampling)을 시행하여 분류하였다. 연구 대상자의 선정기준은 뇌졸중이 발병한지 12개월 이상인 자, 독립적으로 10 m 이상 보행이 가능한 자, 정신 장애를 판정 받지 않은 의사소통이 원활한 자로 하였으며, 그 중 시각적 및 청각적 결손이 있는 자, 한국판 간이 정신 상태 검사(Korean version of Mini mental state examination, MMSE-K)에서 24점 이하인 자는 연구 대상자에서 제외하였다. 모든 대상자에게는 연구 목적 및 방법에 대하여 충분히 설명한 후 자발적으로 참가 동의를 얻었으며, 운동 중재 및 측정은 물리치료사 1명과 작업치료사 1명에 의해 시행되었다. 대상자들의 특성은 Table 1과 같다.

2. 운동 프로그램 중재방법

그룹 운동 프로그램은 Table 2에 제시된 바와 같다. 그룹 운동 프로그램 적용 집단은 고유수용성 신경근 촉진법(Proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF) 패턴 운동, 세라밴드 운동, 매트 운동, 미니 볼 운동, 짐볼 운동, 에어로스텝 운동, 보행 훈련 및 장애물 넘기 훈련 순으로 주차별로 시행하였으며, 대상자 15명은 물리치료사 1명과 운동을 진행하였으며, 작업치료사 1명과 물리치료학과 학생 5인이 보조하였다. 운동은 1회 약 60분간(준비운동 10분, 그룹 운동 30-40분, 정리 운동 10분), 주 2회의 8주간에 걸쳐서 시행하였으며, 세트 간 휴식 시간은 10초, 운동 간 휴식 시간은 30초로 설정하였다. PNF 패턴 운동은 수동 및 능동 ROM에 적용할 수 있는 Voss, Lonta, Myers & Knott [25]의 대각선 패턴(D)을 바탕으로 구성하였다. PNF의 패턴인 대각선 1 굽힘(D1Flx), 대각선 1 펴기(D1Ext), 대각선 2 굽힘(D2Flx) 및 대각선 2 펴기(D2Ext)를 적용하여, 어깨관절의 굽힘-모음-가쪽 돌림, 펴기-벌림-안쪽

Table 1. Physical characteristics and equivalence check of the subjects

Variables	GEG (n=15)	PEG (n=15)	CON (n=15)	F	p
Age (yr)	74.47±7.45	76.60±5.53	78.13±4.10	1.48	.24
Sex (male/female)	9/6	10/5	7/8	.61	.55
Affected side (right/left)	9/6	10/5	10/5	.09	.91
Onset time (mo)	52.00±23.51	64.53±22.01	58.53±22.63	1.14	.33
MMSE-K (score)	26.00±1.26	26.60±1.41	25.73±1.22	1.76	.19

Values are means and SD.

F, Verification statistics; MMSE-K, Korean version of Mini mental state examination.

돌림, 굽힘-벌림-가쪽 돌림, 펴-모음-안쪽 돌림, 엉덩관절의 굽힘-모음-가쪽 돌림, 펴-벌림-안쪽 돌림, 굽힘-벌림-안쪽 돌림, 펴-모음-가쪽 돌림, 무릎 관절의 굽힘 또는 펴, 발목 관절의 발등 굽힘-안쪽 변짐, 발바닥쪽 굽힘-가쪽 변짐, 발등 굽힘-가쪽 변짐, 발바닥쪽굽힘-안쪽 변짐을 저장 없이 능동 운동 실시한 후 수동 운동을 위해 세라밴드를 이용하였다. 세라밴드 운동은 대상자의 연령 및 신체적인 특성을 고려하여 길이 2 m의 빨강색 밴드(Thera band, The Hygenic, USA)로 선정하였으며, 뇌졸중 환자의 경직된 근육을 이완시킬 수 있는 동작 및 자세로 구성하였다[26]. 매트 운동은 두께 1.5 cm의 매트(AIREX Corona Mat, AIREX, Swiss)를 사용하였고, 뇌졸중 환자의 움직임이 적은 골반부에 대한 동작으로 선정하였으며, 미니볼 운동은 지름 16 cm의 스펀지 미니볼(CB8112, star sports, Korea)를 이용하여 안전하게 다리 운동이 가능한 자세를 선정하였다[6]. 짐볼 운동은 Beate & Janda [9]의 프로그램을 수정 보완하여 코어 근육을 강화시킬 수 있는 동작으로 선정하여 누워있는 자세 위주로 구성하였으며, 지름 55 cm의 빨강색 짐볼(TOGU Powerball ABS, TOGU, Germany)을 사용하였다. 에어로스텝 운동은 에어로스텝(Aero Step XL, TOGU, Germany)을 사용하여 Lee [10]의 프로그램을 수정 보완하여 구성하였으며, 보행 훈련은 비정상적인 보행주기를 정상적인 보행 주기 및 패턴에 맞춰 보행 훈련을 실시한 후 두께 6 cm의 특수 보행매트(Balance Track, Davinchi XT, Korea) 위에서 보행 패턴 적응 및 정상적인 보행 주기에 맞춰 보행 훈련을 실시하였다[11]. 장애물 넘기 훈련은 높이가 다른 나무 토막을 이용하여 장애물을 넘어가는 훈련을 실시하였으며, 원뿔, 밸런스패드(AIREX Balance PAD, AIREX, Swiss), 에어로스텝(Aero Step XL, TOGU, Germany) 및 에어쿠션(TOGU Dynamic air cushion DEKO, TOGU, Germany)을 이용하여 불안정한 지지면에 대한 훈련 및 장애물 넘기 보행 훈련을 시행하였다[23].

한편, 개인 운동 적용 집단은 그룹 운동 프로그램 적용 집단과 동일한 운동 프로그램을 시행하였으며, 그룹 운동 프로그램을 진행한 동일한 물리치료를 1명과 개인 운동을 실시하였다. 통제 집단은 운동을 실시하지 않았다.

3. 신체적 기능

이 연구에서 신체적 기능은 관절가동범위, 균형, 보행 및 일상생활 수행력을 운동 전(pre)과 운동 8주 후(post)에 각각 측정하였다. 관절가동범위(Range of motion, ROM)는 관절각도계(Goniometer, Saehan corporation, Korea)를 사용하여 마비측의 어깨관절(SF/SE), 엉덩관절(HF/HE), 무릎관절(KF) 및 발목관절(PF/DF)을 능동적인 굽힘 및 펴의 각도를 3회 측정한 후에 평균값을 산출하였다. 균형은 버그균형척도(Berg balance scale, BBS)를 이용하였다. BBS는 기능적인 14개 항목에 대해서 독립적으로 수행이 가능한지 최소 0점에서 최고 4점까지 5점 척도를 적용하여 총 56점을 만점으로 점수가 높을수록 균형이 양호한 것으로 평가하였으며[27], 측정자 내 신뢰도 .99이며, 측정자 간 신뢰도 .98이다[28]. 보행은 10 m 보행 시간 검사(10 meter walking speed test; 10 MWT)를 실시하였다. 10 MWT는 보행 시 가속과 감속 시간을 제외하기 위해 14 m의 거리를 보행한 후 끝 지점 2 m씩을 제외하고 이동한 시간을 초(sec) 단위로 측정하였으며[23]. 측정자 간 측정자 내 신뢰도 .99-1.00이다[29]. 일상생활 수행력은 도구적 일상생활 수행력(Instrumental Activities of Daily Living, IADL)을 이용하였다. IADL은 기능적인 10가지 항목에 대해서 독립적으로 수행이 가능한지 최소 1점에서 최고 3점까지 3점 척도를 적용하여 총 30점을 만점으로 점수가 높을수록 기능적인 일상생활 수행력이 높은 것으로 평가하였으며[30], 측정자내 신뢰도 .89이다[31].

4. 심리적 기능

이 연구에서 심리적 기능은 노인 우울 척도(Geriatric depression scale, GDS)를 이용하였다. GDS는 30문항에 대해서 예/아니오 형식으로 응답하는 방식으로 총 30점 만점으로 14-18점은 가벼운 우울증, 19-21점은 중등도 우울증, 22점 이상은 심한 우울증으로 평가하였으며[32], 측정자내 신뢰도 .88이다[33]. 삶의 질은 뇌졸중 특이적 삶의 질 척도(Stroke Specific Quality of Life, SS-QOL)를 이용하였다. SS-QOL은 12개 영역의 총 49항목에 대해서 최소 1점에서 최고 6점까지 5점 척도를 적용하여 총 245점을 만점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 높은 편으로 평가하였으며[34], 측정자 내 신뢰도 .88이다[35].

5. 자료처리

이 연구에서 수집된 모든 자료는 SPSS WIN Ver. 19.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 집단 간의 사전 동질성 검정을 하기 위하여 일원배치 분석(analysis of variance, ANOVA)을 실시하였으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보인 결과뿐만 아니라 명확한 집단(그룹 운동 여부) 및 시기(운동 전과 후) 간에 신체적 기능 및 심리적 기능의 차이를 검정하기 위하여 운동 전의 신체적 기능 및 심리적 기능의 측정값을 공변량으로 하여 공분산 분석(analysis of covariance, ANCO-

Table 2. Group exercise programme

Order		Contents	Time	Intensity
Warm-up		Stretching	10 min	RPE 9
Main exercise	PNF pattern (1 week)	Shoulder flexion and extension Shoulder abduction and adduction Hip flexion and extension Knee flexion and extension Ankle dorsiflexion and plantarflexion	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	30-40 min
	Thera band (2 week)	Shoulder flexion and extension Shoulder abduction and adduction Spine Twist Hip flexion Knee extension Ankle dorsiflexion and plantarflexion Ankle eversion	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	
	Mat (3 week)	Pelvic curl supine Right and left leg lift supine Spine twist supine Right and left leg circle Roll up Right and left hamstring pull Quadruped position	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	
	Mini ball (4 week)	Pillow squeeze Hip up Back extension prone Spine stretch forward Hundred Right and left leg stretch Hip circles prep Teaser Right and left leg kick	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	
	Gym ball (5 week)	Supine position breathing Knee curl Curl ups Hundred Crisscross Saw Swan Bridge Mermaid Roll over	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	
	Aero step (6 week)	Up and down Ankle dorsiflexion and plantarflexion Right and left leg weight bearing Squat Right and left leg lunge Bridge Swimming	10 sec, 10 rep, 2 set rest between sets: 10 sec rest between exercises: 30 sec	
	Gait (7 week)	Gait cycle training Ankle and knee sensory strategy Gait training on balance Track	10 min rest between exercises: 2 min	
	Obstacle-crossing (8 week)	Obstacles-crossing training Obstacles-crossing on affected side Obstacles-crossing on balance Track	10 min rest between exercises: 2 min	
Cool-down	Stretching		10 min	RPE 9

Table 3. Homogeneity test of outcome variables at pretest

Group	GEG (n=15)	PEG (n=15)	CON (n=15)	F	p
ROM (degree)					
SF	118.33±14.35	123.00±12.79	123.00±13.07	.55	.55
SE	33.00±5.28	32.33±5.63	32.33±4.58	.92	.92
HF	98.67±5.17	102.00±5.61	101.33±5.94	.28	.28
HE	17.33±5.30	16.67±4.50	14.00±3.87	.12	.12
KF	120.73±10.93	116.67±10.47	110.00±10.35	.03	.03
PF	8.20±2.88	8.93±2.61	9.33±2.58	.51	.01
DF	7.60±2.42	9.07±2.50	8.53±1.77	.21	.21
BBS (score)	28.67±5.27	28.53±3.89	29.93±6.57	.31	.74
10 MWT (sec)	24.60±7.62	24.20±4.90	23.87±7.74	.04	.96
IADL (score)	16.60±4.49	16.53±4.29	17.27±4.01	.14	.88

ROM, Range of motion; SF, Shoulder flexion; SE, Shoulder extension; HF, Hip flexion; HE, Hip extension; KF, Knee flexion; PF, Plantar flexion; DF, Dorsi flexion; BBS, Berg balance scale; 10 MWT, 10 meter walking speed test; IADL, Instrumental activities of daily living.

Table 5. Homogeneity test of outcome variables at pretest

Group	GEG (n=15)	PEG (n=15)	CON (n=15)	F	p
GDS (score)	23.27±2.89	22.40±2.88	23.30±2.78	.43	.65
SS-QOL (score)	168.33±9.20	163.73±11.39	171.60±10.25	2.20	.12

GDS, Geriatric depression scale; SS-QOL, Stroke specific quality of life.

VA)을 실시하였으며, 집단 내 시기 간에 차이를 분석하기 위하여 대응 표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 사후검정은 Bonferroni로 하였으며, 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

연구 결과

1. 신체적 기능

사전 차이 검정은 Table 3에 제시된 바와 같으며, 운동 후 신체적 기능의 변화는 Table 4에 제시된 바와 같다. 집단 간 비교에서 공분산 분석을 실시한 결과, ROM, BBS, 10 MWT 및 IADL은 집단 간에 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). 또한 집단 내 비교에서 대응 표본 t-검정을 실시한 결과, ROM, BBS, 10MWT 및 IADL은 PEG 및 GEG에서 운동 전과 비교하여 운동 후에 각각 유의하게 개선되는 것으로 나타났다($p<.01$).

2. 심리적 기능

사전 차이 검정은 Table 5에 제시된 바와 같으며, 심리적 기능의 변화는 Table 6에 제시된 바와 같다. 집단 간 비교에서 공분산 분석을 실시한 결과, GDS 및 SS-QOL은 집단 간에 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$). GDS 및 SS-QOL은 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 전과 비교하여 운동 후에 각각 유의하게 개선되는 것으로 나타났다($p<.05$). 또한 집단 내 비교에서 대응표본 t-검

Table 4. Changes in physical function before and after exercise

Group	GEG (n=15)			PEG (n=15)			CON (n=15)			F	ES
Period	pre	post	t(p)	pre	post	t(p)	pre	post	t(p)		
ROM (degree)											
SF	118.33±14.35	126.67±12.63 ^{†††}	-7.91 ^{***}	123±12.79	127.67±12.80 ^{††}	-4.09 ^{**}	123±13.07	120.33±12.46	1.47	16.24 ^{***}	.44
SE	33±5.28	41.33±6.67 ^{††††}	-5.00 ^{***}	32.33±5.63	36.67±4.08 ^{††}	-5.25 ^{***}	32.33±4.58	32±4.14	1.00	19.76 ^{***}	.49
HF	98.67±5.17	109.33±6.23 ^{†††}	-6.96 ^{***}	102±5.61	107±5.61 ^{††}	-3.42 ^{**}	101.33±5.94	100±6.27	.89	16.07 ^{***}	.44
HE	17.33±5.30	26.33±4.42 ^{†††††}	-9.00 ^{***}	16.67±4.50	21±3.88 ^{††}	-4.52 ^{***}	14±3.87	14±4.31	.00	35.87 ^{***}	.64
KF	120.73±10.93	128.67±6.12 ^{†††}	-4.49 ^{**}	116.67±10.47	122.67±8.63 ^{†††}	-3.85 ^{**}	110±10.35	108±10.82	2.45	27.54 ^{***}	.57
PF	8.2±2.88	15.73±2.22 ^{†††††}	-15.18 ^{***}	8.93±2.61	13.47±3.67 ^{†††}	-6.58 ^{***}	9.33±2.58	8.67±1.80	1.10	50.27 ^{***}	.71
DF	7.6±2.42	13.87±2.88 ^{††††}	-8.96 ^{***}	9.07±2.50	12.53±2.78 ^{†††}	-5.5 ^{***}	8.53±1.77	7.47±2.33	2.78	39.44 ^{***}	.66
BBS (score)	28.67±5.27	36.67±4.22 ^{††††}	-14.51 ^{***}	28.53±3.89	33.53±3.40 ^{†††}	-7.81 ^{***}	29.93±6.57	29.27±6.05	.88	46.89 ^{***}	.70
10 MWT (sec)	24.6±7.62	16.47±7.42 ^{†††††}	12.58 ^{***}	24.2±4.90	21.2±5.27	3.045 ^{**}	23.87±7.74	23.8±6.45	.06	21.12 ^{***}	.51
IADL (score)	16.6±4.49	23.87±2.80 ^{††††}	-8.75 ^{***}	16.53±4.29	21.4±2.26 ^{†††}	-6.24 ^{***}	17.27±4.01	17.6±3.60	-.69	45.45 ^{***}	.69

Values are mean ± SD.

ROM, Range of motion; SF, Shoulder flexion; SE, Shoulder extension; HF, Hip flexion; HE, Hip extension; KF, Knee flexion; PF, Plantar flexion; DF, Dorsi flexion; BBS, Berg balance scale; 10 MWT, 10 meter walking speed test; IADL, Instrumental activities of daily living.

** $p<.01$, *** $p<.001$. ^{††} $p<.01$ vs. CON. ^{†††} $p<.001$ vs. CON. ^{††††} $p<.01$, ^{†††††} $p<.001$ vs. PEG.

Table 6. Changes in psychological function before and after exercise

Group	GEG (n = 15)				PEG (n = 15)				CON (n = 15)			F	ES
Period	pre	post	t (p)	B (p)	pre	post	t (p)	B (p)	pre	post	t (p)		
GDS (score)	23.27 ± 2.89	16.67 ± 1.92 ^{††††}	7.22***	-6.89***	22.4 ± 2.88	19 ± 1.93 ^{††}	4.8***	-4.33***	23.3 ± 2.78	23.53 ± 2.70	-0.52	40.92***	.67
SS-QOL (score)	168.33 ± 9.20	192.47 ± 10.67 ^{†††††}	-8.47***	28.86***	163.73 ± 11.39	169.07 ± 11.04 [†]	-4.01**	8.73**	171.6 ± 10.25	165.93 ± 10.90	2.56	49.77***	.71

Values are mean ± SD.

GDS, Geriatric depression scale; SS-QOL, Stroke specific quality of life.

** $p < .01$, *** $p < .001$. [†] $p < .05$, ^{††} $p < .001$ vs. CON. ^{†††} $p < .01$, ^{††††} $p < .001$ vs. PEG.

정을 실시한 결과, GDS 및 SS-QOL은 PEG 및 GEG에서 운동 전과 비교하여 운동 후에 각각 유의하게 개선되는 것으로 나타났다($p < .01$).

논 의

이 연구에서는 그룹 운동 프로그램 적용이 뇌졸중 환자의 신체적 및 심리적 기능에 미치는 영향을 검토한 결과, 신체적 기능의 관절가동범위(ROM), 버그균형척도(BBS) 및 도구적 일상생활 수행력(IADL)은 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 ROM, BBS, 10 m 보행 시간 검사(10 MWT) 및 IADL은 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었다. 심리적 기능의 노인 우울 척도(GDS) 및 뇌졸중 특이적 삶의 질 척도(SS-QOL)는 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 GDS 및 SS-QOL은 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 각각 유의하게 개선되었다. 따라서 이 연구의 가설이 성립되었다고 할 수 있다. 즉 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 신체적 기능뿐만 아니라 심리적 기능을 개선한다는 사실을 증명하였다.

서론에서 언급한 것처럼, 뇌졸중 환자의 신체적 기능 저하는 독립적인 일상생활 수행력과 정상 생활 복귀를 어렵게 한다고 하였으며[3], Hackett et al. [14]은 뇌졸중 환자의 신체적 기능 장애는 일상생활뿐만 아니라 우울증에도 영향을 미쳐 재활에 부정적인 영향을 준다고 보고하였다. 반면에 Choi [21]의 연구에 의하면, 그룹 활동은 뇌졸중 환자의 상호작용을 형성하여 우울증의 감소 및 삶의 질이 개선되었다고 보고하였다. 이 연구에서 신체적 기능의 ROM, BBS 및 IADL은 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 ROM, BBS, 10 MWT 및 IADL은 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었다. 특히 어깨관절의 펴짐(SE), 엉덩관절의 펴짐(HE), 발목관절의 굽힘(PF) 및 펴짐(DF)의 ROM은 운동 전과 비교하여 운동 후에 GEG에서 유의하게 증가하였다. 일반적으로 뇌졸중 환자는 공동운동(synergy) 패턴으로 인해 굽힘 동작을 자주 사용하는 반면에 펴짐 동작은 제한적이라고 알려져 있다. 뇌졸중 환자는 운동장애로 인해 과도한 근긴장도가 발생하여 굽힘과 펴짐 동작 및 관절가동범위가 제한되며[36], 근육의 활성화와 협응이 조화롭지 않아 비정상적인 공동운동 패턴과 공동 수축(co-contraction)이

나타나게 된다고 보고하였다[37]. 근육의 활성화와 관련하여 효과적인 방법으로 고유수용성 신경근 촉진법(PNF)이 있다. PNF는 고유수용기 자극으로 약한 근육의 활성화를 유도하여 선택적으로 근육을 강화시킬 수 있으며, PNF를 적용한 후 신체 기능이 회복되었다고 보고하였으며[4], 특히 PNF는 펴짐 움직임 시 반대 측 펴짐 근육이 자극되어 편마비 후유 장애가 있는 뇌졸중 환자의 펴짐 근육이 활성화되었다고 보고하였다[38]. 이 연구에서는 그룹 운동 프로그램을 선정할 때 고유수용성 신경근 촉진법(PNF)의 대각선 패턴을 적용하였으며, 세라밴드 운동에서도 PNF 패턴을 적용시킨 결과, SE, HE, PF 및 DF가 개선된 것을 확인할 수 있었다. 이는 이 연구의 그룹 운동 프로그램의 PNF 패턴을 통해 뇌졸중 환자의 등세모근(trapezius), 마름근(rhomboids), 큰볼기근(gluteus maximus) 및 뒤넓다리근(hamstring muscle) 등 어깨 및 엉덩관절의 펴짐 근육들이 활성화되어 제한적이었던 관절가동범위가 개선되었다고 생각되며, 약화된 근육을 선택적으로 강화시킬 수 있다는 선행연구의 결과와 일치되었다고 판단된다. 따라서 PNF 패턴을 포함한 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 관절가동범위를 개선시키는 데 효과적이라고 생각된다.

이 연구에서 BBS는 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었다. 선행연구에서 짐볼을 이용하여 균형 훈련을 실시한 결과, 신체 협응력 및 균형이 향상되었다고 보고하였으며[9], 에어로스테프를 이용한 균형 훈련에서도 고유수용기 자극을 통해 자세 움직임을 정상적으로 변화시켜 균형이 개선되었다고 보고하였다[10]. 이 연구에서 그룹 운동 프로그램을 선정할 때 짐볼 및 에어로스테프를 이용한 균형 훈련을 적용하였으며, 그 결과 BBS는 GEG에서 운동 전의 28.67점과 비교하여 운동 후에 36.67점으로 증가하였다. 이는 선행연구의 결과와 마찬가지로 이 연구의 그룹 운동 프로그램의 짐볼 및 에어로스테프 균형 훈련을 통해 뇌졸중 환자의 신체 협응력 및 균형이 개선되었다고 생각된다. 특히 이 연구에서의 짐볼 운동은 운동 프로그램의 다양성을 위해 Beate & Janda [9]의 프로그램을 참고하여 균형뿐만 아니라 코어 근육을 많이 사용할 수 있는 자세 및 동작을 선정하였기 때문에 그룹 운동 프로그램을 통해 균형이 개선되었을 것이라고 예상한다. 따라서 짐볼 및 에어로스테프

균형 훈련을 포함한 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 균형을 개선시키는 데 효과적이라고 생각된다.

선행연구에 의하면, 뇌졸중 환자는 신체의 움직임이 감소되어 보행이 저하된다고 보고하였다[2]. 뇌졸중 환자의 보행 훈련은 Perry & Davids [11]의 보행 패턴 이론이 대부분 적용되고 있으며, 최근에는 뇌졸중 환자를 대상으로 장애물 넘기 훈련을 실시한 결과 뇌졸중 환자의 보행 능력이 개선되었다고 보고하였다[12]. 이 연구에서 10 MWT는 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었으며, 특히 10 MWT는 GEG에서 운동 전의 24.60초와 비교하여 운동 후에 16.47초로 크게 감소하였다. 이는 이 연구에서의 보행 훈련 및 장애물 넘기 보행 훈련을 통해 뇌졸중 환자의 보행 시간이 크게 감소하였으며, 비정상적인 보행 주기가 정상적인 보행 주기에 가깝게 개선되면서 보행 시간이 감소된 것으로 생각된다. 따라서 보행 훈련 및 장애물 넘기 보행 훈련을 포함한 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 보행을 개선시키는 데 효과적이라고 생각된다.

이 연구에서 IADL은 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었다. IADL은 도구적 일상생활 수행력으로 일반적인 일상생활 수행력과 다르게 교통수단 이용, 가사일 및 외출 등 사회생활에 필요한 복잡한 신체 기능을 평가하는 것이다. 신체 기능에 대한 대표적인 운동은 필라테스이며, 매트 및 소도구를 이용한 필라테스는 유산소성 및 저항성 운동이 모두 가능하여 신체 균형 및 기능 향상에 효과적이라고 알려져 있다[6]. 특히 미니볼을 이용한 소도구 필라테스는 신체의 대근육과 소근육을 함께 운동할 수 있으며, 신체를 보다 안전하게 움직일 수 있는 장점이 있어서 신체 기능이 향상되었다고 보고하였다[8]. 이 연구에서 그룹 운동 프로그램을 선정할 때 매트 및 소도구인 미니볼을 이용한 필라테스를 적용하였으며, 미니볼 운동의 경우 선행연구와 마찬가지로 뇌졸중 환자가 보다 안전하게 신체를 움직일 수 있었다. 그 결과 IADL이 GEG에서 운동 전의 16.60점과 비교하여 운동 후에 23.87점으로 크게 증가하였다. 이는 뇌졸중 환자를 대상으로 필라테스를 실시함으로써 몸통 근육의 대근육과 소근육을 함께 활성화시켜 도구적 일상생활 수행력이 향상되었다고 생각된다. 따라서 매트 및 미니볼 필라테스를 포함한 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 일상생활 수행력을 개선시키는 데 효과적이라고 생각된다.

선행연구에 의하면, 뇌졸중 환자의 신체 기능 저하는 심리 기능을 저하시킨다고 보고하였으며[13], 이에 Choi & Park [19]는 뇌졸중 환자를 대상으로 그룹 활동을 실시한 결과, 우울 및 삶의 질이 향상되었다고 보고하였다. 하지만 뇌졸중 환자를 대상으로 음악, 미술 및 공예를 이용한 그룹 활동은 많이 연구되었지만 그룹 운동에 대한 연구는 부족하다. 또한 지금까지의 그룹 운동에 대한 연구는 건강한 성인 및 노인을 대상으로 시행되었으며, 환자를 대상으로 그룹 운동을 실시한 연

구는 미비하다. 이에 이 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 그룹 운동 프로그램을 적용한 결과, 노인 우울 척도(GDS) 및 뇌졸중 특이 삶의 질 척도(SS-QOL)는 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었다. 선행연구에 의하면 그룹 활동은 뇌졸중 환자의 상호작용이 형성된다고 보고하였으며[21], 이 연구에서 그룹 운동 프로그램을 적용한 결과, GDS는 GEG에서 운동 전의 23.27점과 비교하여 운동 후에 16.67점으로 크게 감소하였으며, 특히 SS-QOL은 GEG에서 운동 전의 168.33점과 비교하여 운동 후에 192.47점으로 크게 증가하였다. 이는 Choi [21]의 선행 연구의 결과처럼, 이 연구에서의 그룹 운동 프로그램 적용이 뇌졸중 환자의 상호작용을 형성하는데 영향을 주어 우울 및 삶의 질을 개선하는데 긍정적인 영향을 주었다고 생각된다. 이 연구에서 그룹 운동 프로그램을 적용한 결과 신체적 기능에서 ROM, BBS, 10 MWT 및 IADL 모두 CON과 비교하여 PEG에서, 또한 CON 및 PEG와 비교해서 GEG에서 운동 후에 각각 유의하게 개선되었으며, 이러한 신체적 기능 결과가 심리적 기능에도 영향을 주어 GDS 및 SS-QOL이 개선되었다고 생각된다. 이 연구에서 대부분의 대상자는 뇌졸중으로 인한 편마비 후 유증으로 신체 기능뿐만 아니라 평소에 우울감이 다소 많아서 사례관리가 필요할 것으로 생각된다. 대상자의 개인 운동을 진행할 때에는 자신의 저하된 신체 기능 및 감소된 작업 수행 능력을 확인하면서 운동에 대한 의욕 및 참여도가 낮았지만, 그룹 운동을 진행하면서 비슷한 신체 기능을 가진 대상자들과 함께 운동하면서 선의 경쟁 및 격려가 되어 운동 후 신체적 기능뿐만 아니라 심리적 기능에도 영향을 미쳤다고 생각된다. 특히, 연구 결과에서는 언급하지 않았지만 개인 운동 집단과 비교하여 그룹 운동을 실시한 집단이 운동에 대한 만족도 및 운동 프로그램 종료 후 운동에 대한 의지가 높았던 것으로 그룹 운동 프로그램은 신체적 및 심리적 기능에 긍정적이라고 생각된다. 이러한 결과는 그룹 운동 프로그램 적용이 뇌졸중 환자의 신체적 기능뿐만 아니라 심리적 기능에도 효과적인 것을 확인하였다고 생각된다.

결론

이 연구에서는 그룹 운동 프로그램 적용이 뇌졸중 환자의 신체적 및 심리적 기능에 미치는 영향을 검토한 결과, 신체적 및 심리적 기능은 통제 집단 및 개인 운동 적용 집단과 비교하여 그룹 운동 프로그램 적용 집단에서 보다 유의하게 개선되었다는 사실을 증명하였으며, 특히 그룹 운동 프로그램 적용은 뇌졸중 환자의 신체 기능을 개선함과 동시에 우울 및 삶의 질을 긍정적으로 개선시켰다고 생각된다. 향후 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 그룹 운동 프로그램에 미술, 음악, 공예 등 다양한 그룹 활동을 포함한 프로그램을 구성하여 건강관련 지표 및 정신적인 상태 등 다양한 지표에 어떠한 영향을 미치는지를

검증하여 최적화 프로그램 개발이 필요할 것으로 생각된다.

CONFLICT OF INTEREST

이 논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며, 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: J Lee, H Lee; Data curation: J Lee; Formal analysis: J Lee; Methodology: J Lee; Project administration: J Lee; Writing-original draft: J Lee, H Lee; Writing-review & editing: J Lee, H Lee.

ORCID

Ji-Eun Lee <https://orcid.org/0000-0002-8228-3053>
Ho-Seong Lee <https://orcid.org/0000-0002-5779-1080>

REFERENCES

1. Carr JH, Shepherd RB. *Physiotherapy in Disorders of the Brain*. London: Heinemann Medical Books; 1980.
2. Pang MYC, Eng JJ, Miller WC. Determinants of satisfaction with community reintegration in older adults with chronic stroke: role of balance self-efficacy. *Phys Ther*. 2007;87(3):282-91. doi:10.2522/ptj.20060142
3. Obembe AO, Eng JJ. Rehabilitation interventions for improving social participation after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(4):384-92.
4. Shimura K, Kasai T. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles. *Hum Mov Sci*. 2002;21(1):101-13. doi:10.1016/S0167-9457(01)00057-4
5. Krebs DE, Jette AM, Assmann SF. Moderate exercise improves gait stability in disabled elders. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(12):1489-95. doi:https://doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90408-7
6. Isacowitz R. *Pilates*. Human Kinetics; 2014.
7. Kim SI. The relationship among sport emotion, optimism and hope of pilatesparticipants. *J Korean Soc Sport Psychol*. 2010;21(2):63-76.
8. Lee HJ. Effects of complex exercise with props on seniors' physical & psychological condition [thesis]. Univ Seoul. 2015.
9. Beate C, Janda V, Tanzberger R. The swiss ball theory, basic exercises and clinical application. 1998;150-320.
10. Lee SH. The differences between aero step exercises and weight training on posture, physical fitness, balance, and hormone levels in the elderly [thesis]. Ewha Womans Univ. 2007.
11. Perry J, Davids JR. Gait analysis: normal and pathological function. *J Pediatr Orthop*. 1992;12(6):815.
12. Lee JE, Lee HS. Effects of treadmill gait training according to obstacle crossing on the hip, knee and ankle joint motion during gait cycle in patients with post stroke hemiplegia. *Exerc Sci*. 2019;28(3):248-55.
13. Van De Port IGL, Kwakkel G, Van Wijk I, Lindeman E. Susceptibility to deterioration of mobility long-term after stroke: a prospective cohort study. *Stroke*. 2006;37(1):167-71.
14. Hackett ML, Yapa C, Parag V, Anderson CS. Frequency of depression after stroke: a systematic review of observational studies. *Stroke*. 2005;36(6):1330-1340. doi:10.1161/01.STR.0000165928.19135.35
15. Park HC. A study on the effects of the art therapy of memory recollection on the improvement of cognitive functions and life quality of the elderly with dementia. *Korean J Arts Ther*. 2009;9(1):1-21.
16. Yu GG. A study of the effects of group art therapy on the decrease of depression and the improvement of self-esteem of hemiplegic elderly patients. *Korea art Acad J*. 2009;9(1):173-92.
17. Jung YR. Effects of song discussion on depression and rehabilitation motivation in stroke patients. *J Music Hum Behav*. 2015;12(1):43-64.
18. Ahn YS, Kim H. Effects of stroke arts and craft group occupational therapy Intervention program on improving the quality of life and activity of daily living. *Ther Sci Rehabil*. 2018;7(4):67-77.
19. Choi J-H, Bak AR. Effects of group programs on social interaction and satisfaction of performance activities in chronic stroke. *J Korea Entertain Ind Assoc*. 2019;13(8):573-81.
20. Bize R, Johnson, Jeffrey A, Ronald C. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Preventive medicine*. 2007;45(6):401-15.
21. Choi MA. Effect of group art therapy by cooperative activity on sociality of children using community child center. 2012. <http://dlps.nanet.go.kr/SearchDetailView.do?cn=KDMT1201268730&sysid=nhn>.
22. Baum EE, Jarjoura D, Polen AE, Faur D, Rutecki G. Effectiveness of a group exercise program in a long-term care facility: a randomized pilot trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2003;4(2):74-80.
23. Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a random-

- ized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(4):409-17. doi:10.1053/mr.2000.3839
24. Park CE. A study on the potential impact of group exercise participation in middle-aged women on body mass index (BMI), obesity stress, depression, and quality of life [thesis]. 2011.
25. Voss DE, Ionta MK, Myers BJ, Knott M. *Proprioceptive neuromuscular facilitation: patterns and techniques.* Harper & Row Philadelphia, PA;1985.
26. Skelton DA, Dinan SM. Exercise for falls management: rationale for an exercise programme aimed at reducing postural instability. *Physiother Theory Pract.* 1999;15(2):105-20.
27. Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother.* 2001;47(1):29-38.
28. Liston RAL, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the balance master. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(5):425-430.
29. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-Related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-37. doi:10.1093/ptj/82.2.128
30. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969;9(3_Part_1):179-186.
31. Sohn SH. Differences in cognitive function and activities of daily living between two groups without depression among patients with senile dementia [thesis]. Ewha Womans Univ Seoul. 1998.
32. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res.* 1982;17(1):37-49.
33. Jung IK, Kwak DI, Shin DK, Lee MS, Lee HS et al. A reliability and validity study of geriatric depression scale. *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 1997;36(1):103-12.
34. Williams LS, Weinberger M, Harris LE, Clark DO, Biller J. Development of a stroke-specific quality of life scale. *Stroke.* 1999;30(7):1362-9.
35. Moon J. A study on the factors affecting stroke quality of life; using the stroke-specific quality of Life [thesis]. Daegu Daegu Univ. 2004.
36. Sheean G. Neurophysiology of spasticity. *Up Mot neurone Syndr spasticity Clin Manag Neurophysiol.* 2001;12-78.
37. Carr JH, Sheperd RB, Rehabilitation S. Guidelines for Exercise and Training to Optimize Motor Skill. 2003;26-170.
38. Munn J, Herbert RD, Gandevia SC. Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 2004;96(5):1861-6.