

입원초기에 적용된 상지수동운동이 뇌혈관질환자의 환측 관절가동범위, 근력 및 상지 경직에 미치는 효과

신동순¹ · 송라윤² · 신은경¹ · 서성주¹ · 박정은¹ · 한승연¹ · 정희용¹ · 류춘지¹

¹충남대학교병원, ²충남대학교 간호대학

Effects of Passive Upper Arm Exercise on Range of Motion, Muscle Strength, and Muscle Spasticity in Hemiplegic Patients with Cerebral Vascular Disease

Shin, Dong Soon¹ · Song, Rhayun² · Shin, Eun Kyung¹ · Seo, Sung Ju¹ · Park, Jeong Eun¹ · Han, Seung Yeon¹ · Jung, Hoi Yong¹ · Ryu, Choon Ji¹

¹Chungnam National University Hospital, Daejeon

²College of Nursing, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of passive upper arm exercise on range of motion, muscle strength, and muscle spasticity in hemiplegic patients with cerebral vascular disease. **Methods:** A quasi-experimental design with nonequivalent control group was utilized. According to inclusion criteria, 25 patients were assigned to the control group with routine care, followed by 25 to the intervention group with passive exercise for 30 minutes per session, twice a day for 2 weeks. Eighteen patients in the intervention group and 17 in the control group completed the posttest measurement, including range of motion for upper arm joints, manual muscle test, and Modified Ashworth Scale for muscle spasticity. **Results:** The intervention group had a significantly improved range of motion in the shoulder and wrist joints. No interaction effect was found for the elbow joint. No significant differences were found in muscle strength or muscle spasticity between the groups. **Conclusion:** Results of the study indicate that passive exercise safely applied for two weeks improves range of motion in joints of the upper arm in these patients. Further study with long-term follow-up is needed to verify the role of passive exercise in preventing muscle spasticity in this population.

Key words: Exercise; Hemiplegia; Passive range of motion; Muscle strength; Muscle spasticity

서 론

1. 연구의 필요성

최근 우리나라 사망원인 2위인 뇌혈관 질환은 혈액을 뇌로 운반하는 뇌혈관이 갑자기 막히거나 터져서 나타나는 다양한 뇌신경학적 증상을 동반하는 혈관병으로, 단일 질환 중 대표적 사망원인으로 보고되고 있다(Korean Statistical Information Service, 2011). 뇌혈관질환은 발병 자체가 치명적이어서 단 한 번의 이환에도 침범영역

에 따라 다양한 만성기능장애를 갖게 되고, 손상부위와 정도에 따라 증상은 다르지만 대다수는 편마비로 인해 움직임이나 기능을 회복하지 못한 채 영구적인 장애를 가지고 살아가게 된다(Trombly & Radomski, 2002). 뇌혈관질환자의 13%가 첫 2주내에 상지기능장애가 발생하며, 6개월 후까지 30-60%의 생존자들에게 심각한 운동장애가 남아있어 먹기, 옷 입기, 씻기 등과 같은 일상생활활동제한으로 이어지게 된다(Mangold, Schuster, Keller, Zimmermann-Schlatter, & Ettlin, 2009). 뇌혈관질환자의 상지기능 수준과 일상활동 수행 정도는 밀접한 관련성을 가지며, 결국 일상활동 수행정도는 이들의

주요어: 운동, 편마비, 수동 관절가동범위, 근력, 근경직

* 본 연구는 2010년 충남대학교병원 임상간호연구지원에 의해 수행되었음.

* This study was supported by Chungnam National University Hospital Clinical Nursing Research Fund in 2010.

Address reprint requests to : Song, Rhayun

College of Nursing, Chungnam National University, 6 Munwha 1-dong, Jung-gu, Daejeon 301-747, Korea

Tel: +82-42-580-8309 Fax: +82-42-580-8331 E-mail: songry@cnu.ac.kr

투고일: 2012년 4월 19일 심사완료일: 2012년 4월 28일 게재확정일: 2012년 11월 6일

건강관련 삶의 질에도 영향을 미치게 된다(Butler, Blanton, Rowe, & Wolf, 2006; Kim & Kang, 2002).

뇌혈관질환에 의해 나타나는 사지의 경직은 움직임과 기능회복에 가장 큰 장벽이 된다. 따라서 자발적인 회복이 비교적 빠르다고 알려진 손상 직후, 즉 사지의 경직이 나타나기 전 일주일 이내에 조기 재활운동을 시작하도록 권고하고 있다(Yang, Kim, Ahn, & Lee, 2006). 이와 같이 재활운동의 조기적용이 중요함에도 불구하고, 임상에서 중환자실에 입원한 급성기 환자들은 생명을 위협받는 급박한 상태가 지나도 의식상태가 명료하지 않을 경우 자신의 증상을 제대로 표현하지 못하기 때문에 일반적으로 발병한지 평균 10-14일이 경과해야 재활운동을 시작하게 된다. 따라서 뇌혈관질환자의 상태를 고려하면서 조기재활중재를 제공한다면 뇌혈관질환으로 인한 장애를 최소화하고 기능회복에 소요되는 시간을 줄임으로써 일상생활 복귀에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다(Kim, Hwang, & Park, 2007; Kim, Lee, Kim, & Song, 2006; Yang et al.). 뇌혈관질환으로 인한 편마비 환자에게 제공되는 수동관절운동은 장기요양시설에서 적용되었을 때 신체적 및 심리적 기능회복에 효과적으로 알려져 있으며(Tseng, Chen, Wu, & Lin, 2007), 중환자실의 간호사가 급성기 대상자의 의식수준에 관계없이 또 특별한 기구나 장비가 없이도 침상에서 쉽게 적용할 수 있는 중재법이라 할 수 있다.

그러나 현실적으로 중환자실에 입원한 급성기의 뇌혈관 질환자들에게 적용되는 간호 중재는 적절한 체위 유지, 체위변경이나 마사지 등이며, 대부분의 재활간호는 병동으로 전동된 이후에나 계획되어 재활을 위한 운동프로그램의 적용이 지연되고 있는 실정이다. Yang 등(2006)은 뇌졸중으로 입원한 편마비 환자들에게 입원 다음날부터 상지운동을 적용하여 손부종과 상지 경직에 긍정적 변화가 나타남을 보고하여 조기재활운동의 중요성을 강조하였다. 그러나 뇌혈관질환으로 편마비가 나타난 대상자들에게 조기재활운동을 적용한 기존연구들(Mangold et al., 2009; Yang et al., 2006)은 병의 진행 정도와 운동제공시기 등이 다양하여 연구 결과가 일관성이 없었다. 또한 퇴원 후 편마비환자들의 신체활동 회복 가능성과 관련하여 일상생활활동의 수행 기전인 관절가동범위와 근력, 근 경직에 대한 보고는 찾기 어려웠다.

따라서 본 연구에서는 뇌혈관질환을 진단받고 중환자실에 입원한 편마비 환자들을 대상으로 환측 상지에 조기수동운동을 간호 중재로 적용함으로써 환측 상지의 수동관절가동범위, 근력 및 근 경직에 미치는 효과를 알아보하고자 한다.

2. 연구 목적 및 가설

본 연구의 목적은 중환자실에 입원한 뇌혈관질환자 중 편마비 환

자를 대상으로 환측 상지에 2주간의 조기수동운동을 적용한 후 관절가동범위, 근력정도 및 근 경직도에 미치는 효과를 규명하는 것이다. 구체적인 연구 가설은 다음과 같다.

- 1) 가설 1. 환측에 조기 상지수동 운동을 적용한 후 실험군은 대조군간의 관절가동범위 변화양상에는 차이가 있을 것이다.
- 2) 가설 2. 환측에 조기 상지수동 운동을 적용한 후 실험군은 대조군간의 근력 변화양상에는 차이가 있을 것이다.
- 3) 가설 3. 환측에 조기 상지수동 운동을 적용한 후 실험군은 대조군간의 근 경직도변화양상에는 차이가 있을 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 편마비 뇌졸중 환자의 환측에 적용한 조기상지 수동운동이 관절가동범위, 근력, 근 경직도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 비동등성 대조군 전후 시차설계를 이용한 유사 실험연구이다(Figure 1).

2. 연구 대상 및 표집 방법

본 연구의 근접모집단은 D시 소재 대학병원 중환자실에 입원한 편마비를 가진 뇌혈관질환자로, 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

첫째, 뇌혈관질환이 첫 번째 발병한 환자로 과거 뇌졸중 또는 마비 기왕력이 없는 자

둘째, 뇌내압 상승, 뇌부종, 뇌출혈 등의 증상악화를 보이지 않고 혈액학적으로 안정된 자

셋째, 입원 후 또는 수술 후 48시간 후 주치의로부터 수동운동이

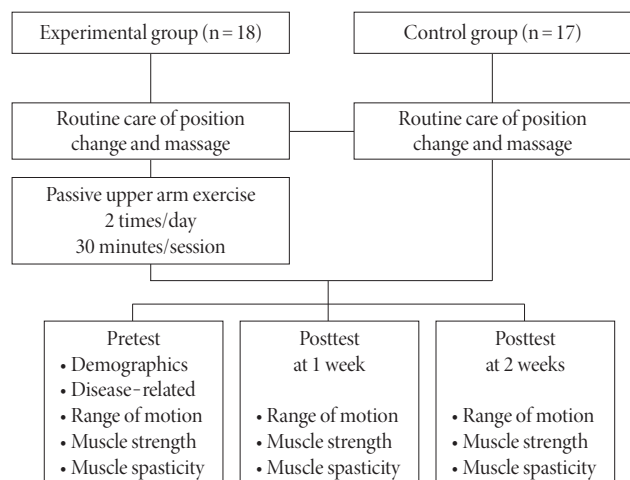


Figure 1. Flow of the study.

가능하다고 판정받은 자

넷째, 2주 이상 중환자실에 입원하는 동안 물리치료를 받지 않은 자

다섯째, 환측 상지에 통증, 색깔 변화나 변형이 없는 자

여섯째, 연구 목적을 이해하고 참여를 허락한 자 또는 의식이 없는 경우 보호자로부터 연구 참여를 허락받은 자

연구 기간 동안 중환자실에 입원하는 뇌혈관질환자 중에서 위의 기준에 적합한 대상자 전수를 포함하였다. 초기 재활치료에 대한 과학적 근거가 제시되고 관심이 높아짐에도 불구하고(Kim, 2009), 현 상황에서는 대부분의 환자들이 병동으로 전원된 후 물리치료를 시작하고 있으나, 간혹 재활의학과에 의뢰되어 중환자실에서도 물리치료가 초기에 처방되는 경우가 있어 중재효과에 혼돈변수로 작용하는 것을 막기 위해 본 연구에서는 물리치료에 참여한 자를 제외하였다. 또한 중재오염의 위험을 줄이기 위해 중환자실 입원 순서에 따라 먼저 대조군에 배정하여 측정을 완료한 후, 실험군을 모집하여 환측에 상지수동운동을 적용한 후 동일한 시점에 사전, 사후 측정을 수행하였다. 본 연구의 표본크기는 Gpower 3.0 (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996)을 이용하여 두 집단의 3회 반복측정분산분석에 대해 유의수준(5%), 검정력(0.8), 효과크기($f = 0.4$)에서 계산하였을 때 필요한 표본은 총 36명으로 대조군과 실험군 각각 18명이 요구되었다. 탈락자를 고려하여 각 25명을 선정하여 조사하였다. 효과크기는 편마비가 있는 뇌졸중환자에게 초기재활운동을 적용한 Yang 등(2006)의 연구에서 본 연구의 변수 중 하나인 근경직도에 대한 결과를 근거로 하였다. 연구 진행 중 전동이나 퇴원으로 15명이 탈락되어, 최종적으로 연구에 참여한 대상자는 실험군 18명, 대조군 17명으로 총 35명이었다.

3. 실험중재: 초기 상지수동운동

본 연구에서 사용된 초기 상지수동운동은 현재 C대학병원의 물리치료실에서 시행되고 있는 수동적 관절운동방법과 뇌혈관질환자를 위한 운동관련 문헌고찰을 토대로 개발되었으며(Kim, 2009; So, Cho, & Seo, 2007; Yoon, 2010), 재활의학과 전공의 1인, 재활치료사 1인, 신경계 중환자실 간호경력 10년 이상인 간호사 2인으로부터 내용타당도를 확인하였다. 운동을 제공하기 전 본 연구팀 중 중환자실 근무경력 5년 이상의 간호사들이 수동적 관절운동 훈련을 받았으며, 예비조사로 1주일 동안 대상자들에게 시범 실시하였다. 이후 일련의 연구회의를 통해 적용상 효율적이지 못하거나 불편한 점 등에 대해 중재에 참여한 공동연구원들과 대상자로부터 피드백을 받아 수정 보완한 후 최종 운동프로토콜을 구성하였다. 초기 상지수동적 관절운동에는 어깨관절의 굴곡, 외전, 회전운동, 팔꿈치관

절의 굴곡, 손목관절의 굴곡, 신전, 회전이 포함되는데 오전 10시와 오후 8시에 한 관절 당 30회씩 관절 범위내 수동 운동을 시행하였다. 대상자의 경직도에 따라 수동 운동이 연속적으로 이루어질 수 있게 하였고, 연속적인 운동이 안 되는 경우는 각 관절마다 각각 이루어지도록 하였다. 연구과정에서 혈액학적 상태가 악화되거나 부작용을 보인 사례는 없었다. 구체적인 운동순서는 다음과 같다.

1) 견관절, 주관절, 수근관절 연결 운동

견관절의 굴곡, 외전, 내회전과 외회전, 주관절의 굴곡과 신장운동, 수근관절의 굴곡과 신전, 내회전과 외회전을 각 관절마다 30회 반복하였으며 다음과 같은 순서로 진행하였다.

- (1) 환자가 양와위로 누워있는 상태에서 한손은 환자의 어깨를 잡고, 다른 손은 손목을 잡아 환자의 어깨와 손목의 움직임을 고정시킨다.
- (2) 환자의 팔꿈치를 편 상태로 팔을 위로 올려 귀 옆까지 가져가고 팔꿈치를 굴곡시키고 손목을 굴곡시켜 손바닥이 귀에 닿게 한다. 천천히 풀어가며 제자리로 돌아온다.
- (3) 이 동작을 30회 반복한다.

2) 견관절 회전 운동

- (1) 환자가 양와위로 누워있는 상태에서 한손은 환자의 어깨를 잡고, 다른 손은 손목을 잡아 환자의 어깨와 손목의 움직임을 고정시킨다.
- (2) 팔을 들어 바깥쪽으로 원을 그리며 30회 회전시킨다.
- (3) 반대 방향으로 원을 그리며 30회 회전시킨다.
- (4) 좁은 공간에서 운동시킬 경우 팔꿈치를 구부린 상태에서 한손은 환자의 팔꿈치를 잡고, 다른 손은 손목을 잡고 위의 방법대로 회전시킨다.

3) 수근관절 회전 운동

- (1) 한손은 악수하듯이 잡고, 다른 한손은 손목을 잡아 고정한다.
- (2) 손목을 잡은 손은 고정하고 악수한 손으로 시계방향으로 30회, 반대방향으로 30회 회전시킨다.

4. 연구 도구

1) 상지의 관절 가동 범위

관절가동범위란 사지 및 체간의 각 관절을 수동적으로 운동시킨 경우의 운동범위를 말한다. 측정을 위한 기구로 수동 플라스틱 각도계, 디지털 각도계, 전자 각도계 등이 있으며 본 연구에서는 일반적으로 사용되는 수동 플라스틱 각도계(Jamar Plastic Goniometer

7541, Sammons Preston)를 사용하였다. 검사부위는 환측 상지의 견관절은 굴곡, 외전, 외회전, 및 내회전을 측정하고, 팔꿈치관절은 굴곡을, 그리고 손목 관절은 굴곡과 신전을 측정하였다. 반복측정에 대한 오차를 줄이기 위해 실험군과 대조군 모두 관절을 첫 번째 굴곡, 신전 또는 내외전 한 상태에서 관절가동범위를 측정하였다.

2) 상지의 도수 근력 검사(Manual Muscle Test [MMT])

도수근력검사란 근육의 힘을 손으로 평가하는 것으로 저항을 달리하여 근육이 이겨내는 힘에 따라 근력의 정도를 나눈다. 본 연구에서는 임상에서 널리 쓰이고 있는 Daniels와 Worthingham의 도수근력검사(Hislop, Montgomery, Connelly, & Daniels, 1995) 기준에 따라 0에서 5까지 분류하였으며, 0점은 근육수축이 전혀 없는 것이고, 5점은 충분히 큰 저항을 이기고 정상관절 범위의 관절운동이 가능한 것으로 점수가 높을수록 근력이 좋은 것을 나타낸다.

3) 상지의 경직(Muscle Spasticity)

상지의 견관절, 팔꿈치 관절, 및 손목 관절을 움직였을 때 근육 경직정도를 주관적으로 평가하는 6점 척도(0, 1, 1+, 2, 3, 4)의 Modified Ashworth Scale (MAS)를 사용하였다. MAS는 임상에서 뇌혈관질환자에게 근육의 경직을 측정할 수 있도록 측정자간 신뢰도(Kendall's tau correlation = .85, $p < .001$)가 보고되어 있으며(Bohannon & Smith, 1987), 추후 연구에서도 MAS가 상지관절에 수동운동을 적용하였을 때 경직의 정도를 분류하기에 충분한 신뢰도가 인정된다고 보고되고 있다(Pandyan et al., 1999). 측정방법은 양와위에서 상지관절을 배굴시켜 견관절, 팔꿈치 관절, 손목관절부위의 경직정도를 측정하였는데, 4점은 굴곡 또는 신전이 거의 불가능한 것이고, 0점은 근 긴장도 또는 저항의 증가가 없는 것으로 점수가 높을수록 경직 정도가 심한 것을 의미한다.

5. 연구 진행 및 자료 수집 절차

자료 수집기간은 2009년 10월부터 2010년 5월까지 시행되었으며, 본 연구계획서에 대해 연구자 소속기관의 연구윤리심의위원회(제 10-26호)로부터 연구승인을 받았다. 자료 수집에 앞서 대상자 모집 장소인 대학병원의 병원장, 중환자실장과 간호부에 연구 목적을 설명하고 연구수행에 대한 협조를 받았다. 대상자 선정기준에 부합되는 대상자들에게 연구 목적을 설명하고 연구에 참여할 것을 서면 동의로 받았다. 대조군과 실험군의 일반적인 사항 및 질병 관련 정보는 면담과 환자의 기록지를 이용하였다.

편마비가 있는 뇌혈관질환자에게 대해 중환자실 입원 48시간 이후 활력징후 및 전반적인 상태가 안정되어 수동운동적용이 가능하

고 판단되었을 때 환측 상지의 어깨 관절, 팔꿈치 및 팔목 관절에 대한 관절가동범위, 근력, 그리고 경직 정도를 1차 측정하였다. 1차 측정이 완료된 후 실험군에게는 상지수동운동을 매일 2회 매회 30분씩 2주간 시행하였으며, 환측 상지의 수동관절가동범위, 근력, 근경직 정도를 운동이 지속되는 2주 동안 1주 간격으로 2차, 3차 측정하였다. 실험군에 대한 측정은 수동운동 적용 후 30분 휴식을 취하게 한 후 측정하였다. 대조군에게는 중환자실에서 제공되는 일상 중재인 올바른 자세 유지, 체위 변경, 등 마사지 등이 수행되었고, 실험군과 동일한 간격으로 환측 상지를 2차, 3차 측정하였다.

연구 변수의 측정은 측정의 오차를 줄이기 위하여 연구원 중 담당자를 정하여 매번 동일인이 동일한 환자의 사전, 사후측정을 담당하도록 하였다. 연구 수행에 앞서 재활의학과 전공의에게 측정에 대해 전반적인 교육을 받고 실습을 하였으며, 5명의 환자를 각각 측정하여 측정자간 문제점 등을 파악하여 측정 시 일치가 되도록 훈련함으로써 측정오차를 줄이려고 노력하였다. 상지수동운동의 제공을 담당 한 연구원들에게 상지 수동운동 방법에 대해 2시간의 교육하였고, 동영상 주어 스스로 연습을 하도록 하였으며, 예행 시간을 두어 지속적인 피드백을 줌으로서 올바르게 운동을 적용하도록 하였다.

연구기간이 끝난 후 대조군과 실험군 모두 일반 병동으로 전동하기 전 보호자와 환자에게 상지수동운동 방법을 직접 시범 보인 후 교육하였으며 일반 병실에서도 퇴원 전까지 상지수동운동을 수행할 수 있도록 하였다.

6. 자료 분석

수집된 자료는 SPSSWIN V. 18.0을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적인 특성과 질병과 관련된 특성 등에 대한 동질성 검정은 Chi검정과 t-검정으로 분석하였다. 대조군과 실험군의 사전, 1주 후, 2주 후 효과변수의 변화에 대한 분석은 반복측정 분산 분석(Repeated measure ANOVA)으로 검정하였고 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

연구 결과

1. 일반적 특성 및 연구 변수에 대한 동질성검사

연구 대상자의 일반적 및 질병관련 특성을 살펴보면, 연령은 대조군과 실험군에서 대부분 60세 이상이었으며, 성별 분포가 비슷하였다. 대조군은 신경과가 52.9%, 실험군은 신경외과가 72.2%이었으나 유의한 차이는 없었고, 마비부위도 두 집단 모두 좌, 우가 유사하게 분포되어있었다. 일반적 특성 및 질병관련 특성에 대한 동질성 검증 결과 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다 (Table 1).

연구 변수 사전검사점수를 집단 비교하였을 때 관절가동범위는 어깨, 팔꿈치, 손목에서 유사한 분포를 보이고 있었으나, 어깨의 내회전 관절가동범위가 실험군에서 유의하게 더 좋았다 ($t = -3.30$, $p = .002$). 근력은 대조군에서 다소 높았고, 근 경직은 실험군에서 다소 적었으나 두 집단 간 유의한 차이가 없었다 (Table 2).

2. 조기상지운동의 효과

1) 관절가동범위에 대한 시점별 집단비교

대조군과 실험군의 관절가동범위의 측정시점별 변화는 Table 3에 나타나 있다. 수동상지운동을 적용한 실험군은 사전검사에 비해 1주, 2주 후 어깨의 굴곡, 내전과 외회전, 내회전에서 모두 관절가동범위가 증가하는 경향을 보였으나, 대조군은 어깨의 외전과 외회전, 손목의 굴곡과 신전에서 오히려 관절가동범위가 감소되는 경향을 보였다. 시간의 변화와 집단간 차이가 유의하지 않았으나, 시간에 따른 집단비교에서 상호작용이 어깨 관절가동범위 모든 영역에서 유의하게 나타났으므로 각 집단간 시간에 따른 어깨 관절범위의 변화

양상에 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 손목의 굴곡과 신전에서도 실험군은 점차 증가경향을 보이고, 대조군은 감소하여 시간에 따른 집단간 비교에서 상호작용 효과가 유의한 것으로 나타나 각 집단간 시간에 따른 손목의 굴곡과 신전의 변화양상에 유의한 차이가 있었다 ($p < .05$). 그러나 팔꿈치의 굴곡에서는 대조군과 실험군의 변화 폭이 작아 시간의 변화, 집단간 차이 및 상호작용이 모두 유의하지 않았으므로 수동상지운동의 관절가동범위에 대한 효과는 어깨와 손목의 관절가동범위에 대해서 부분적으로 지지되었다 (Table 3).

2) 근력에 대한 시점별 집단비교

대조군과 실험군의 근력정도에 대한 측정시점별 변화는 Table 4에 나타나 있다. 일상생활을 유지하기 위해 가장 중요한 부위인 어깨 관절, 팔꿈치 관절 및 손목관절의 굴곡 시의 근력정도를 측정할 결과 대조군의 근력은 시점에 따라 점차 감소하고, 실험군에서는 향상하는 경향을 보이고 있었지만 반복측정분산분석 결과 각 집단별로 시간에 따른 근력의 변화양상은 어깨관절굴근($F = 2.52$, $p = .111$), 팔꿈치 관절굴근($F = 1.51$, $p = .231$), 손목관절 굴근($F = 0.15$,

Table 1. Demographic and Disease related Characteristics of the Participants

(N=35)

Characteristics	Categories	Exp. (n=18)	Cont. (n=17)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Age (year)	≤ 49	2 (11.2)	1 (5.8)	1.23	.874
	50-59	4 (22.2)	5 (29.4)		
	60-69	4 (22.2)	3 (17.6)		
	70-79	8 (44.4)	8 (47.1)		
Gender	Male	9 (50.0)	10 (58.8)	0.27	.600
	Female	9 (50.0)	7 (41.2)		
Department	Neurosurgery	13 (72.2)	8 (47.1)	2.31	.129
	Neurology	5 (27.8)	9 (52.9)		
Hemiplegia	Right	8 (44.4)	9 (52.9)	0.25	.615
	Left	10 (55.6)	8 (47.1)		

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 2. Homogeneity Tests of Study Variables for the Groups

(N=35)

Variables	Categories		Exp. (n=18)	Cont. (n=17)	t	p
			M ± SD	M ± SD		
Range of motion	Shoulder	Flexion	161.70 ± 21.20	163.52 ± 11.14	0.32	.749
		Adduction	161.70 ± 18.90	156.57 ± 21.21	-0.73	.468
		External rotation	81.66 ± 11.50	82.94 ± 15.31	0.27	.782
		Internal rotation	79.44 ± 10.56	68.82 ± 8.39	-3.30	.002
	Elbow	Flexion	144.44 ± 1.61	143.82 ± 1.18	-0.95	.344
	Wrist	Flexion	77.50 ± 22.50	82.64 ± 13.47	0.81	.421
		Extension	61.11 ± 13.45	63.52 ± 10.27	0.59	.556
Muscle strength	Shoulder	Flexion	1.00 ± 1.37	1.17 ± 1.55	0.35	.723
	Elbow	Flexion	1.00 ± 1.45	1.11 ± 1.57	0.23	.815
	Wrist	Flexion	1.00 ± 1.45	1.17 ± 1.55	0.34	.731
Muscle spasticity	Shoulder	Flexion	1.11 ± 0.96	1.35 ± 1.53	0.55	.584
	Elbow	Flexion	1.11 ± 1.02	1.41 ± 1.62	0.65	.520
	Wrist	Flexion	0.72 ± 0.95	1.12 ± 1.61	0.87	.390

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

$p = .696$)으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

3) 근 경직도에 대한 시점별 집단비교

대조군과 실험군의 근 경직도에 대한 측정시점별 변화는 Table 5에 나타나있다. 일상생활 수행과 밀접한 어깨관절, 팔꿈치 관절 및 손목관절의 굴곡시 근 경직도는 대조군과 실험군 모두에서 입실 직후부터 1주, 2주 후 전반적으로 경직도가 감소하는 경향을 보여 시간에 따른 변화는 어깨관절의 굴근($F = 8.48, p = .002$), 팔꿈치 관절 굴근($F = 11.92, p = .001$), 손목관절 굴근($F = 4.73, p = .019$)으로 모두 유의하였다. 사후검정으로 Bonferroni를 이용하여 어느 시점으로 유의한 차이가 있었는지 추가분석한 결과 어깨관절의 근 경직도는 사전조사에 비해 1주일 후 2차 측정점수가 유의하게 낮았으며($F = 7.37, p = .010$), 2주일 후 3차 측정점수에서도 유의하게 경직도가 감소

($F = 4.99, p = .032$)한 것으로 나타났다. 팔꿈치관절의 굴근은 사전조사에 비해 2차 측정에서 근경직도가 유의하게 감소($F = 11.96, p = .002$)하였다. 손목관절 굴근에서도 유사한 경향을 보여 2차 측정에서 근경직도가 유의하게 감소($F = 5.06, p = .031$)하였다. 그러나 집단간 차이는 유의하지 않았고, 시간 및 집단간 상호작용에서도 어깨관절($F = 1.44, p = .244$), 팔꿈치 관절($F = 0.06, p = .841$), 손목관절($F = 0.62, p = .435$)로 나타나 시간에 따른 집단간 근 경직도의 변화양상은 유의하지 않았다.

논 의

뇌혈관질환으로 인한 편마비 환자는 이환 부위의 근력 약화, 경직 등에 의해 관절범위운동이 제한되어 결국 일상활동 수행능력을

Table 3. Effects of Passive Upper Arm Exercise on Range of Motion

($N = 35$)

Variables	Groups	Pretest	1 week	2 weeks	Sources	F	p
		M ± SD	M ± SD	M ± SD			
Shoulder flexion	Cont.	163.52 ± 11.14	160.58 ± 12.97	157.35 ± 17.51	Time	1.34	.269
	Exp.	161.66 ± 21.21	163.05 ± 20.22	163.61 ± 20.05	Group	0.15	.696
					Time*Group	4.83	.016
Adduction	Cont.	156.47 ± 22.89	153.23 ± 24.29	149.11 ± 26.11	Time	0.96	.156
	Exp.	161.66 ± 18.86	163.05 ± 17.91	163.05 ± 18.92	Group	1.89	.178
					Time*Group	5.62	.009
External rotation	Cont.	82.94 ± 15.31	81.76 ± 13.80	80.00 ± 16.20	Time	0.29	.719
	Exp.	81.66 ± 11.50	84.16 ± 9.11	85.27 ± 8.30	Group	0.26	.611
					Time*Group	7.30	.002
Internal rotation	Cont.	68.82 ± 8.39	67.05 ± 11.04	66.47 ± 11.14	Time	1.61	.207
	Exp.	79.44 ± 10.55	79.44 ± 10.55	80.00 ± 10.14	Group	12.55	.001
					Time*Group	4.87	.034
Elbow flexion	Cont.	143.82 ± 2.18	143.23 ± 3.92	142.05 ± 6.62	Time	1.46	.237
	Exp.	144.44 ± 1.61	144.44 ± 1.61	144.72 ± 1.17	Group	2.11	.155
					Time*Group	2.87	.095
Wrist flexion	Cont.	82.64 ± 13.47	77.50 ± 22.50	72.05 ± 19.28	Time	1.16	.318
	Exp.	77.50 ± 22.50	75.83 ± 23.40	82.22 ± 16.99	Group	0.02	.885
					Time*Group	6.52	.008
Extension	Cont.	63.52 ± 10.27	64.70 ± 10.52	63.23 ± 10.29	Time	4.03	.024
	Exp.	61.11 ± 13.45	63.05 ± 13.07	66.38 ± 11.85	Group	0.06	.937
					Time*Group	5.80	.005

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 4. Effects of Passive Upper Arm Exercise on Muscle Strength

($N = 35$)

Variables	Groups	Pretest	1 week	2 weeks	Sources	F	p
		M ± SD	M ± SD	M ± SD			
Shoulder flexion	Cont.	1.17 ± 1.55	1.00 ± 1.36	1.00 ± 1.41	Time	0.46	.550
	Exp.	1.00 ± 1.37	1.22 ± 1.35	1.05 ± 1.34	Group	0.01	.942
					Time*Group	2.52	.111
Elbow flexion	Cont.	1.12 ± 1.57	0.94 ± 1.34	0.94 ± 1.39	Time	0.23	.714
	Exp.	1.00 ± 1.37	1.11 ± 1.40	1.06 ± 1.34	Group	0.01	.906
					Time*Group	1.51	.231
Wrist flexion	Cont.	1.17 ± 1.55	0.88 ± 1.36	0.82 ± 1.42	Time	0.27	.720
	Exp.	1.00 ± 1.45	1.22 ± 1.43	1.22 ± 1.39	Group	6.52	.004
					Time*Group	0.15	.696

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 5. Effect of Passive Upper Arm Exercise on Muscle Spasticity

(N=35)

Variables	Groups	Pretest ^a	1 week ^b	2 weeks ^c	Sources	F	p	Posthoc
		M ± SD	M ± SD	M ± SD				
Shoulder flexion	Cont.	1.35 ± 1.53	1.18 ± 1.55	1.12 ± 1.57	Time	8.48	.002	a>b>c
	Exp.	1.11 ± 0.96	0.83 ± 0.78	0.56 ± 0.78	Group	0.89	.352	
					Time*Group	1.44	.244	
Elbow flexion	Cont.	1.41 ± 1.62	0.94 ± 1.51	0.94 ± 1.51	Time	11.92	.001	a>b
	Exp.	1.11 ± 1.02	0.61 ± 0.84	0.56 ± 0.86	Group	0.69	.410	
					Time*Group	0.06	.841	
Wrist flexion	Cont.	1.12 ± 1.61	0.88 ± 1.53	0.88 ± 1.53	Time	4.73	.019	a>b
	Exp.	0.72 ± 0.95	0.61 ± 0.84	0.56 ± 0.85	Group	0.38	.636	
					Time*Group	0.62	.435	

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

감소시키게 되므로 장애를 최소화하고 신체기능을 향상시키기 위하여 뇌졸중 급성기부터 효과적인 재활치료가 제공되어야 한다 (Choi, Lee, & Bae, 2010; Kim et al., 2006). 본 연구에서는 발병 2일 이내에 중환자실에 입원한 편마비가 있는 뇌혈관질환자를 대상으로 환측 상지에 조기수동운동을 하루 두 번 2주간 적용한 후 관절가동범위와 근력, 경직에 미치는 효과를 검증하였다.

연구 결과, 뇌혈관질환 중 편마비 환자에게 조기 상지수동운동을 적용한 후 상지의 관절가동범위를 측정하였을 때 어깨관절의 가동범위 전 영역에서 유의한 향상효과가 있었으나, 팔꿈치와 손목 관절의 가동범위는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 조기상지수동운동을 제공하였던 실험군의 경우 어깨 관절과 팔꿈치, 손목관절에서 전반적으로 시간이 흐름에 따라 관절가동범위가 증가하였으나 대조군은 시점에 따라 관절가동범위가 점차 감소하는 경향을 보였다. 본 결과는 Lynch 등(2005)이 35명의 급성기 뇌혈관질환자에게 매일 2회, 25분씩 기구를 이용하여 지속적인 수동관절범위운동을 적용한 후 일상적 재활프로그램에만 참여하였던 대조군에 비해 어깨 관절의 운동향상을 보인 결과와 일치하는 것이다. Lynch 등의 연구에서는 뇌졸중 진단 후 7-21일이 경과한 대상자에게 운동을 적용하였는데, 본 연구에서는 입원 후 활력징후를 비롯한 혈액학적 상태가 안정된 직후 초기에 상지수동운동을 적용하였다는 점에서 뇌혈관질환을 가진 대상자들에게 급성기에도 수동운동이 안전하게 적용될 수 있었다는 점, 2주간의 단기적용에도 관절가동범위에 긍정적 효과를 가져왔다는 점에서 의의가 있다.

그러나 뇌혈관질환의 편마비 환자에게 조기 상지수동운동을 적용한 후 상지의 근력을 측정하였을 때 대조군의 근력이 감소하는 경향을 보인 반면, 실험군의 경우 시간의 변화에 따라 모든 관절에서 근력이 증가하고 있었으나 두 군간 유의한 차이는 없었다. Choi 등(2010)의 연구에서는 급성기 뇌혈관질환자에게 12주간의 재활운동을 적용하였을 때 환측의 신전력은 유의한 변화를 보이지 않았지만 굴근은 유의하게 향상된 것으로 보고하고 있다. 따라서 본 연구

에서 제공되었던 2주간의 수동운동은 환측의 근력에 유의한 변화를 초래하기에는 상대적으로 중재기간이 짧았던 것으로 평가된다.

또한 본 연구 결과 뇌혈관질환이 있는 편마비 환자에게 조기 상지수동운동을 적용한 후 상지의 경직도를 입실직후와 2주 후에 비교하였을 때 두 군 모두 근 경직도가 시점별로 유의하게 감소되는 것으로 나타났지만 실험군과 대조군의 변화차이가 유의하지 않았다. 본 연구 결과는 급성기 뇌혈관질환자에게 2주간 조기상지수동운동을 적용한 후 견관절과 팔꿈치 관절의 경직이 유의하게 감소하였다는 Yang 등(2006)의 연구 결과와는 상반되는 것이다. Yang 등의 연구에서는 대조군에게 1주가 지난 시점에 재활치료사에 의한 수동적 관절운동을 1회 제공하였는데, 대조군의 상지 경직도가 변화가 없거나 악화되었다. 본 연구에서는 등 마사지, 체위변경 등 중환자실에서 제공되는 일상중재를 받은 대조군에서도 정도는 약하지만 경직이 호전되는 경향을 보여 경직에 대해서는 관절범위운동의 효과가 유의하게 나타나지 않았다. 근 경직도는 뇌혈관질환의 발생시 1-2주에 시작되므로 조기재활의 중요성을 감안할 때 조기 상지수동운동은 반드시 1주 이전에 적용되어야 하며 (Hendricks, van Limbeek, Geurts, & Zwarts, 2002), 근 경직도에 대한 상지수동운동의 효과를 보기 위해서는 2주 이후 장기간의 측정이 요구된다고 하겠다.

본 연구 결과의 해석에서는 몇 가지 연구 방법상의 제한점을 고려해야 한다. 첫째, 집단배정에 있어 중환자실에서 중재의 오염에 대한 우려로 무작위배정을 하지 못하고 시간차를 두어 임의 배정하였다. 중환자실에 입원한 뇌혈관질환자 중에서 대상자 선정조건에 맞는 모든 대상자를 포함시켰으며, 동일한 중재를 제공하기 위해 미리 운동중재에 참여한 연구원들을 대상으로 반복 교육을 제공하였지만, 시간차 및 동일 중환자실에서 대조군과 실험군의 선정이 연이어 이루어졌다는 점에서 혼돈변수의 존재 가능성을 간과할 수 없겠다. 또한 실험군에서 신경외과 환자가 더 많았는데, 수술관련 요인 등 환자의 회복에 영향을 미칠 가능성도 배제하기 어렵다. 둘째, 중환자실 입원환자를 대상으로 시행하였기 때문에 대부분 연구 2주

사후측정 후 일반병동으로 전동되어 추후 변화에 대한 측정이 불가능하였다. 또한 대조군에게 중환자실에서 제공하는 일반적 간호를 허용하였으나 윤리적 이유 등으로 일반병실로 전동하기 전 대상자와 보호자를 대상으로 상지수동운동에 대해 시범을 통해 교육하여 시행하도록 하였기 때문에 병실에서의 실험처치에 대한 추후 변화를 비교할 수 없어 장기간 중재효과를 파악하는데 제한이 있다. 예로서 근력과 상지 경직효과는 사전측정검사에 비해 1주, 2주 시점에서 향상됨을 보였지만 통계적 유의성을 보이기에는 부족하였다. 추후 이와 같은 제한점을 보완하기 위해 뇌혈관질환자들을 대상으로 유사한 환경적 특성을 가진 중환자실을 무작위 배정하여 조기재활운동에 대한 장기효과를 검증해볼 필요성이 대두된다.

결론

본 연구에서는 중환자실에 입원한 편마비가 있는 뇌혈관질환자를 대상으로 입원후 안정기라고 판정되는 2일째 시점부터 환측 상지에 수동운동을 2주간 적용한 후 관절가동범위와 근력, 경직에 미치는 효과를 검증함으로써 편마비로 인한 장애를 초기에 예방하거나 최소화할 수 있는 간호중재방법을 개발하고자 하였다. 연구 결과, 뇌혈관질환으로 중환자실에 입원한 편마비 환자에게 하루 2회 30분씩 적용된 상지수동운동이 관절범위 향상과 함께 근 경직을 예방할 수 있는 간호중재방법으로 가능성을 보여주었다. 관절범위운동, 근력, 상지 경직은 뇌혈관질환자들이 급성기에서 회복된 후 일상생활 동작을 수행하는데 필수적인 기능요소이므로, 조기재활프로그램을 통해 신체적기능 및 삶의 질 향상에 도움을 줄 것으로 기대된다.

이상의 연구 결과를 중심으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 뇌혈관질환의 편마비 환자에게 조기 수동관절 운동을 적용한 효과가 이후의 재활과정에서 회복에 미치는 영향에 대한 종적연구가 필요하다. 둘째, 본 연구에 참여한 대상자들이 신경과와 신경외과 다양한 의식수준과 신체기능을 가진 뇌혈관질환자들의 개별 상태에 따라 적용 될 수 있는 수동운동을 개발하고 이에 대한 적용효과를 측정하는 추후 연구가 필요하다.

REFERENCES

Bohannon, R. W., & Smith, M. B. (1987). Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Physical Therapy*, 67, 206-207.

Butler, A., Blanton, S., Rowe, V., & Wolf, S. (2006). Attempting to improve function and quality of life using the FTM protocol: Case report. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 30(3), 148-156.

Choi, S. H., Lee, J. C., & Bae, J. J. (2010). The effect of complex rehabilitation exercise program on hemodynamics, functional fitness and lower ex-

tremity isokinetic strength in hemiplegia. *Korean Journal of Adapted Physical Activity*, 18(3), 127-138.

Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28, 1-11. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03203630>

Hendricks, H. T., van Limbeek, J., Geurts, A. C., & Zwarts, M. J. (2002). Motor recovery after stroke: A systematic review of the literature. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1629-1637. <http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2002.35473>

Hislop, H. J., Montgomery, J., Connelly, B., & Daniels, L. (1995). *Daniels and Worthingham's muscle testing: Techniques of manual examination* (6th ed.). St Louis, MO: Saunders.

Kim, H. J. (2009). *Effects of bilateral passive range of motion exercise on the function of upper extremities and ADL's in patients with acute stroke*. Unpublished doctoral dissertation, The Catholic University of Korea, Seoul.

Kim, K. S., & Kang, J. Y. (2002). Upper extremity exercise training effects on motor activity, ADL and health related QOL of hemiplegic patients. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 5(2), 134-144.

Kim, T. H., Lee, D. Y., Kim, N. J., & Song, C. H. (2006). Predicting activities of daily living by the motor assessment in subacute hemiplegia. *Korea Sport Research*, 17(6), 331-340.

Kim, W. H., Hwang, M.-O., & Park, E.-Y. (2007). The effect of physical occupational therapy on activities of daily living in stroke inpatients at least 3 months after stroke. *Journal of Korean Academy of University Trained Physical Therapists*, 14(1), 74-81.

Korean Statistical Information Service. (2011). *Statistical database on health*. Retrieved December 30, 2011, from http://kosis.kr/abroad/abroad_01List.jsp

Lynch, D., Ferraro, M., Krol, J., Trudell, C. M., Christos, P., & Volpe, B. T. (2005). Continuous passive motion improves shoulder joint integrity following stroke. *Clinical Rehabilitation*, 19, 594-599. <http://dx.doi.org/10.1191/0269215505cr901oa>

Mangold, S., Schuster, C., Keller, T., Zimmermann-Schlatter, A., & Ettlin, T. (2009). Motor training of upper extremity with functional electrical stimulation in early stroke rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23, 184-190. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308324548>

Pandyan, A. D., Johnson, G. R., Price, C. I., Curless, R. H., Barnes, M. P., & Rodgers, H. (1999). A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth scales as measures of spasticity. *Clinical Rehabilitation*, 13(5), 373-383. <http://dx.doi.org/10.1191/026921599677595404>

So, H. Y., Cho, B. H., & Seo, Y. O. (2007). *Rehabilitation nursing*. Seoul: Hyunmoonsa.

Trombly, C. A., & Radomski, M. V. (2002). *Occupational therapy for physical dysfunction* (5th ed.). Baltimore: Lippincott.

Tseng, C. N., Chen, C. C., Wu, S. C., & Lin, L. C. (2007). Effect of a range of motion exercise programme. *Journal of Advanced Nursing*, 57(2), 181-191. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04078.x>

Yang, E. J., Kim, H. J., Ahn, H. S., & Lee, E. H. (2006). The effect of early upper extremities passive exercise on the hand edema and upper spasticity of the hemiplegia patient after stroke. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 12(1), 147-157.

Yoon, C. G. (2010). *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment* (2nd ed.). Seoul: Hyunmoonsa.