

뇌졸중 환자의 상지 강제유도운동치료에 관한 체계적 고찰

A Systematic Review of Constraint Induced Movement Therapy about Upper Extremity in Stroke

박수향*, 백순형*, 신중일*
호남대학교 대학원 재활과학과*, 호남대학교 작업치료학과**

Su-Hyang Park(suhyang91@gmail.com)*, Soon-Hyung Baek(psh4807@gmail.com)*,
Joong-il Shin(kanunu@naver.com)**

요약

본 연구의 목적은 뇌졸중 환자를 대상으로 임상에서 보다 구체화된 강제유도운동치료 계획을 수립하는데 유용한 자료를 제공하고자 함이며, 추후 강제유도운동치료에 대한 연구 방향에 대해 제시하고자 함이다. 연구방법은 정해진 주제에 대해 과학적인 근거를 제공할 수 있는 체계적 고찰을 사용하였으며, 도출된 자료는 PICO(Patient, Intervention, Comparison, Outcome)원리에 따라 정리하였다. 분석대상 연구는 데이터베이스 Embase와 Medline에 'Constraint Induced Movement Therapy', 'Stroke'을 검색한 후 본 연구의 목적에 부합하는 총 42개 연구로 선정하였다. 연구결과 강제유도운동치료 연구의 질적 근거 수준은 체계적 고찰·메타분석·무작위 대조군 연구가 전체의 50%로 높은 질적 근거 수준이었다. 연구 진행시기는 2010년 이전에 진행된 연구가 2010년 이후에 진행된 연구 보다 42.8% 더 많았다. 강제유도운동치료 중재를 받는 뇌졸중 환자의 발병단계는 급성, 아급성, 만성 구분 없이 진행된 연구가 40.5%로 가장 많았다. 중재는 수정된 강제유도운동치료보다 기존의 강제유도운동치료로 진행된 연구가 40.2% 더 많았다. 강제유도운동치료 중재 방법에 따른 효과는 중재 방법에 상관없이 75% 이상의 연구에서 효과가 있다는 것을 확인하였다. 결론적으로 강제유도운동치료는 뇌졸중 환자의 손상된 상지에 효과가 있으며, 연구결과는 임상에서 강제유도운동치료 계획을 수립할 때 유용한 자료로 사용할 수 있을 것이다. 추후 연구에서는 근거자료가 부족한 수정된 강제유도운동치료의 효과성 검증에 대한 연구가 이루어져야 할 것이며, 효과성 검증에 따른 고찰 연구가 필요할 것으로 사료된다.

■ 중심어 : | 강제유도운동치료 | 뇌졸중 | 체계적 고찰 |

Abstract

The purpose of this study is provided to useful data to establish the Constraint Induced Movement Therapy(CIMT) in clinical plan to more specific for stroke patients. Also It is provided way for further study about CIMT. Methods used a systematic review. Systematic review is a research method that can be presented to the scientific evidence. Data were organized by PICO(Patient, Intervention, Comparison, Outcome). Research using the database Embase and Medline, It was searched for CIMT and Stroke. We selected for a total of 42 studies that meet the purpose of the present study. We was selected for a total of 42 studies that meet the purpose of the present study. Results was that the quality of the study is a systematic review, meta-analyzes, randomized controlled. CIMT studies was based on a high quality level of 50% of the total. The difference between the study period was 42.8%, more research was conducted prior to 2010. CIMT has been used more than mCIMT by to differ 40.5%. It is effective in over 75% of study, regardless of the CIMT intervention. In conclusion, CIMT has an effect on the upper limbs of stroke patients damaged, results will be used as a useful material to develop a CIMT in the clinical treatment plan. In future studies will need to validate studies on the effectiveness of the mCIMT, It will require a review of the effectiveness of validation studies.

■ keyword : | Constrainit Induced movement therapy | Stroke | Systematic Review |

I. 서론

뇌졸중(Stroke)은 뇌에 공급되는 혈류가 차단되거나 뇌혈관에 출혈이 생기므로써 의식장애와 운동 및 감각신경에 손상이 발생하는 질환으로 신체 편측이 마비되는 장애를 가지게 된다. 뇌졸중 이후에는 근육의 약화와 비정상적인 근육의 긴장도, 비정상적인 움직임 패턴으로 인해 운동조절을 하는데 있어 심각한 문제를 가지게 된다[1]. 또한 뇌졸중은 뇌혈관 질환에 대한 총괄적인 명칭으로 사용되며 발병 후 운동기능, 감각기능, 언어기능 등에서 복합적인 장애 증상을 보이게 된다. 이러한 복합적인 장애 증상은 뇌졸중 환자의 일상생활활동에 부정적인 영향을 미치게 된다[2].

손상 후 뇌졸중 환자의 상지 회복은 하지 회복에 비해 현저히 느리며 뇌졸중 환자 중 50% 이상이 영구적인 상지마비로 일상생활활동에 어려움을 겪는다[3]. 정상적인 상지기능은 먹기, 옷 입기, 쓰기, 씻기 등과 같은 기본적인 일상생활활동을 위한 바탕이 되며 기기, 걷기, 균형 유지하기와 같은 신체적 활동에 있어서도 중요한 역할을 한다[4].

뇌졸중으로 인한 환측 상지기능의 감소와 일상생활활동의 감소는 지속적으로 가족들의 도움과 지지를 요구하게 되며 이는 뇌졸중 환자의 자존감 상실과 우울의 원인이 된다[5]. 일상생활활동의 저하는 인지장애와 정서장애를 동반하며 이로 인해 삶의 질은 더욱 낮아진다[6]. 뇌졸중 환자의 대부분은 발병 이후 겪게 되는 기능장애로 인해 사회적 역할이 감소하고 대인관계에서 제한을 받게 된다. 또한 장기적인 스트레스와 심리사회적인 부적응에 직면하게 된다[7]. 이러한 뇌졸중 환자의 복합적인 문제의 원인은 손상된 환측에서 발생하는 것으로 특히 회복이 느린 상지기능의 문제를 해결하기 위한 치료 계획을 수립해야 한다.

환측 기능을 증진시키기 위해 고안된 중재 방법 중 하나인 강제유도운동치료 (Constraint Induced Movement Therapy; CIMT)는 Taub 등(1999)에 의해 고안된 중재 방법으로 2주 간 환자가 깨어있는 시간의 90% 동안 환자의 건측 사용을 제한하는 치료 방법이다. 건측을 제한하는 동안 환측에는 강도 높은 트레이닝과 반복적인 과

제가 주어지며 이는 손상된 상지의 사용을 유도하기 위함이다. 이러한 접근 방법을 과제지향적 접근방법이라 한다[8]. 앞서 언급했듯이 강제유도운동치료는 과제지향적인 중재 방법이며[9], 뇌졸중 환자의 신경생리학적 증진을 위해 적용되는 단기간의 강도 높은 훈련이라는 점이 특징이다[10].

강제유도운동치료에 관한 많은 선행 연구들이 뇌졸중 환자의 상지 기능 회복을 향상시키는데 강제유도운동치료가 효과적이라는 사실을 입증하였지만 집중적인 치료와 건측 억제로 야기되는 환자의 심리적 불안감 및 부담감으로 실제 임상에서 적용하기에는 제한점이 있었다[11]. 강제유도운동치료의 제한점을 최소화 하기 위해 수정된 강제유도운동치료(Modified Constraint Induced Movement Therapy; mCIMT)가 고안되었으며, 수정된 강제유도운동치료의 가장 대표적인 방법은 10주 간 주 5일, 하루일과 중 가장 활동적인 5시간 동안 건측을 제한하는 것이다. 수정된 강제유도운동치료를 진행하는 10주 동안은 주 3회, 하루 30분씩 환측 상지의 과제 지향적 활동을 수행하게 된다[12].

본 연구에서는 정해진 주제에 대해 가장 우수하고 과학적인 근거를 제공할 수 있는 분석방법인 체계적 고찰을 통해 뇌졸중 환자 상지 강제유도운동치료의 질적 근거 수준, 연구 진행시기, 대상자의 발병 단계, 중재 방법, 중재 효과 유무에 대해 확인하고자 한다. 연구결과를 통해 임상에서 보다 구체화된 강제유도운동치료 계획을 수립하는데 유용한 자료를 제공하고자 하며, 추후 뇌졸중 환자의 강제유도운동치료에 대한 연구 방안을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 자료수집 및 분석

1.1 포함기준

- 1) 뇌졸중 환자를 대상으로 한 강제유도운동치료의 효과를 보고한 연구
- 2) 영어로 쓰인 논문
- 3) 전문 보기가 가능한 연구

- 4) 2004년~2014년(최근 10년) 사이의 연구
- 5) 상지 중재가 포함된 연구

1.2 배제기준

- 1) 약물 사용이 포함된 연구
- 2) 보행 관련 연구
- 3) 결과가 도출되지 않은 프로토콜 연구
- 4) 다른 대상자가 포함된 연구

1.3 검색과 자료 선정

뇌졸중 관련 강제유도운동치료의 최근 연구를 정리하고자 2004년부터 2014년까지의 논문을 데이터베이스 Embase와 Medline을 통해 'Constraint induced movement therapy', 'Stroke'로 검색하였다. 2명의 저자가 검색된 논문의 전문을 확인한 후 포함기준과 배제기준에 근거하여 총 42개의 연구를 선정하였다.

1.4 자료추출과 통합

자료 추출 방법은 PICO(Patient, Intervention, Comparison, Outcome)원리에 따라 정리하였으며 연구 근거에 대한 질적 수준, 연구 진행시기, 대상자의 발병 단계, 중재 내용, 중재 종류에 따른 효과에 대한 자료를 통합하였다. 자료 추출 및 통합은 제 1저자와 2저자의 의견과 교신과의 토의과정을 통해 이루어졌다.

III. 연구 결과

1. 대상 연구의 근거에 대한 질적 수준

대상 연구의 근거에 대한 질적 수준은 Arbesman, Scheer & Lieberman(2008)에 의해 개발된 수준 분류표에 따라 분류하였다[13]. 전체 42개의 연구의 근거에 대한 질적 수준을 분석한 결과 근거수준이 I인 연구는 21개로 전체 중 절반(50%)이었다. 근거수준이 II인 연구는 총 7개로 16.7%, 근거수준이 III인 연구는 총 13개로 31.0%이었다. 근거수준이 V인 연구는 1개로 2.4%이었다[표 1].

표 1. 대상 연구의 근거에 대한 질적 수준

근거에 대한 질적 수준	개수(%)
체계적 고찰, 메타분석, 무작위 대조군 연구 : I	21(50.0)
무작위할당이 아닌 두그룹 연구 : II	7(16.7)
무작위 할당이 아닌 한그룹 연구 : III	13(31.0)
단일대상연구, 서술적 연구 또는 사례 시리즈 : IV	0(0)
사례연구, 전문가의견 : V	1(2.4)
합계	42(100.0)

2. 연구 진행시기

연구 진행시기를 살펴보면 2010년 이전에 진행한 연구가 총 30개로 71.4%였고, 2010년 이후에 진행한 연구는 총 12개로 28.6%였다[표 2].

표 2. 연구 진행시기

시기	개수(%)
2010년 이전(2004~2009)	30(71.4)
2010년 이후(2010~2014)	12(28.6)
합계	42(100.0)

3. 대상자의 발병 단계

연구대상자의 뇌졸중 발병 단계를 살펴보면 급성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구가 총 5개로 11.0%, 아급성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구가 총 9개로 21.4%였다. 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구가 총 11개로 26.2%, 발병 단계에 상관없이 진행한 연구가 총 17개로 40.5%였다[표 3].

표 3. 중재 대상자의 발병 단계

발병 단계	개수(%)
급성	5(11.9)
아급성	9(21.4)
만성	11(26.2)
구분 없음	17(40.5)
합계	42(100.0)

4. 뇌졸중 환자의 강제유도운동치료 내용

대상자의 중재내용을 살펴보면 강제유도운동치료로 진행한 연구가 총 29개로 69%, 수정된 강제유도운동치료로 진행한 연구가 총 10개로 23.8%였다. 강제유도운동

치료와 다른 중재를 결합하여 진행한 연구, 수정된 강제 유도운동치료와 다른 중재를 결합하여 진행한 연구, 그 외 진행된 연구가 각각 1개씩이었다[표 4].

연구의 중재에 대한 비교중재 내용을 살펴보면 전통적 재활치료와 비교한 연구가 총 13개로 31.0%, 중재 전후를 비교한 연구가 총 16개로 38.1%였다. 위약그룹과 비교한 연구는 1개로 2.4%였고, 실험군과 동일한 중재에 다른 중재를 결합한 치료와 비교한 연구는 총 2개로 4.8%였다. 다른 치료와 비교한 연구가 총 3개로 7.1%였고, 대조군에 중재를 적용하지 않거나 발병기간에 따라 비교한 연구 등 그 외 연구는 총 7개로 16.7%였다[표 5].

표 4. 대상자의 중재 내용

중재	개수(%)
강제유도운동치료	29(69.0)
수정된 강제유도운동치료	10(23.8)
강제유도운동치료 +다른중재	1(2.4)
수정된 강제유도운동치료 +다른중재	1(2.4)
그 외	1(2.4)
합계	42(100.0)

표 5. 비교 중재 내용

중재	개수(%)
전통적 재활치료	13(31.0)
전후비교	16(38.1)
위약그룹	1(2.4)
실험군과 동일한 중재 +다른치료	2(4.8)
다른치료	3(7.1)
그 외	7(16.7)
합계	42(100.0)

5. 중재 효과 유무

중재 효과는 집단의 크기가 상이하여 메타분석을 실시하는데 어려움이 있어 체계적 고찰로 정리하였다. 중재 효과 유무를 살펴본 결과 강제유도운동치료 적용 후 효과가 있었던 연구는 총 22개로 75.9%, 효과가 없었던 연구는 1개로 3.4%였다. 대조군과 동일했던 경우는 총 4개로 13.8%, 그 외는 총 2개로 6.9%였다. 결과적으로 강제 유도운동치료 적용 후 유의한 효과를 확인한 연구가 대

부분이었다.

수정된 강제유도운동치료 적용 후 효과가 있었던 연구는 총 22개로 75.9%, 효과가 없었던 연구는 1개로 3.4%였다. 대조군과 동일했던 경우는 총 4개로 13.8%, 그 외는 총 2개로 6.9%였다. 결과적으로 수정된 강제유도운동 치료 연구에서도 강제유도운동치료 연구와 동일하게 중재 적용 후 유의한 효과를 확인한 연구가 대부분이었다. 그 외 중재에서는 강제유도운동치료와 다른 중재를 결합한 치료가 ‘효과 없음’이었으며, 수정된 강제유도운동치료와 다른 중재를 결합한 치료, 그리고 그 외 중재가 ‘효과 있음’이었다[표 6].

중재 종류를 구분하지 않고 강제유도운동치료, 수정된 강제유도운동치료 효과를 살펴본 결과 효과가 있었던 연구가 총 42개 연구 중 32개로 뇌졸중 환자에게 효과가 있다는 것을 확인할 수 있다.

표 6. 중재 종류에 따른 효과

중재 종류	효과	개수(%)
강제유도운동치료	효과있음	22(75.9)
	효과없음	1(3.4)
	대조군과 동일	4(13.8)
	그 외	2(6.9)
	합계	29(100)
수정된 강제유도운동치료	효과있음	8(80.0)
	효과없음	2(20.0)
	합계	10(100.0)
강제유도운동치료 +다른중재	효과없음	1(100.0)
수정된 강제유도운동치료 +다른중재	효과있음	1(100)
그 외	효과있음	1(100)

IV. 고찰

뇌졸중은 인간의 평균 수명 연장과 노령화에 따라 발생이 증가하고 있으며 의학 발달과 여러 방면의 다각적인 중재에도 불구하고 우리나라 사망률 2위에 해당하는 질병이다[14]. 뇌졸중 후 신경학적 장애는 70% 이상으로 나타나며 뇌졸중 환자의 대부분은 만성적 장애를 가지고 살아간다[2]. 이러한 뇌졸중 환자에게는 재활이 절실히

필요하며 재활은 손상을 받은 개인에 대해 이전 상태로 회복할 수 있도록 기능을 최대화하거나 유지시키기 위함을 목적으로 한다[15]. 뇌졸중 환자를 대상으로 하는 재활치료는 독립적인 일상생활과 직업 활동, 심리사회적 적응, 의사소통을 목표로 포괄적으로 이루어져야 한다[13]. 뇌졸중 환자는 장애 진행에 따라 사회, 정서, 건강, 인지, 지각, 언어 등의 문제를 가지게 되며 치료적 접근은 환자의 재활에 많은 영향을 미치게 된다[16]. 따라서 뇌졸중 환자의 성공적인 재활을 위해서는 포괄적 관리가 필요하며 적절한 과정을 통한 치료가 요구된다[13].

강제유도운동치료는 2주간 건축의 사용을 억제하기 위해 깨어 있는 시간의 90%를 제한하고, 환측에 대해 주 5일간, 하루 6시간씩 사용하도록 하는 치료기법이다[8]. 이 기법은 대부분 만성, 아급성의 뇌졸중 환자의 상지 치료에 주로 이용되는 접근방법이며 손의 국소적 근긴장이 상증의 치료에도 사용되고 있다[12]. 치료의 효과는 Action Research Arm Test(ARAT), Wolf Motor Function Test(WMFT), Motor Activity Log(MAL), Fugl-Meyer Assessment(FMA) 등의 평가도구를 통해 증명하였다. 대표적인 평가도구인 ARAT는 상지운동기능을 평가하기 위해 개발된 도구로 총 19개의 항목으로 구성되어 있고 소근육 평가도 가능하다. ARAT의 신뢰도는 .99이고 측정자간 신뢰도는 .99이다[17]. WMFT는 작업치료 중재결과 측정을 위한 평가도구로 초기 뇌졸중 환자들의 강제유도운동치료의 효과를 검증하기 위해 개발되었다[9]. WMFT의 Cronbach's alpha 계수는 .92이며 기능적 점수 .96으로 내적일치도가 높게 나타났다[18]. MAL은 강제유도운동치료의 효과를 측정하기 위해 Taub 등(1993)에 의해 개발된 평가도구로 일상생활에서 얼마나 환측 상지를 효율적으로 사용하는지를 인터뷰를 통해 평가한다. MAL의 내적 일치도는 .88~.96이며 검사자간 신뢰도는 .90, 검사-재검사 신뢰도는 .94로 높은 신뢰도를 나타낸다[19].

최근에는 기존의 강제유도운동치료(10주, 주 5일, 5시간 건축 제한)의 임상적 치료 적용에 대한 한계로 인해 수정된 강제유도운동치료(하루 30분 기능적 치료를 적용)의 적용도 이루어지고 있다[20]. 하지만 본 연구에서 강제유도운동치료로 진행한 연구가 총 29개로 69%, 수

정된 강제유도운동치료로 진행한 연구가 총 10개로 23.8%의 결과를 확인하였다. 이러한 결과는 강제유도운동치료의 근거 자료가 기존의 강제유도운동치료에 대한 자료로 국한되어있기 때문에 수정된 강제유도운동치료를 적용하기 보다는 이미 효과가 검증되어있는 기존의 강제유도운동치료를 적용하는 경우로 설명할 수 있다. 또한 본 연구의 결과에서 2010년 이전에 진행한 강제유도운동치료 연구가 2010년 이후에 진행한 강제유도운동치료 연구에 비해 42.8% 더 많다는 연구 결과가 나왔다. 이러한 연구결과는 2010년 이후 임상에서 뇌졸중 환자의 환측에 대한 집중적인 치료보다 건축의 사용을 통해 환자가 원하는 일상생활활동을 독립적으로 할 수 있도록 하는데 더 초점을 맞추고 있는 것으로 설명할 수 있으며, 환자의 활동을 제한하는 치료보다 치료적 동기와 흥미를 유발할 수 있는 능동적인 치료 활동에 더 초점을 맞추고 있다는 것으로 설명할 수 있다.

분석 결과를 통해 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자에게 효과가 있다는 것을 확인할 수 있었으며, 본 연구의 결과는 임상에서 강제유도운동치료 계획을 수립할 때 유용한 자료로 사용할 수 있을 것이다. 추후 연구에서는 근거자료가 부족한 수정된 강제유도운동치료의 효과성 검증에 대한 연구가 이루어져야 할 것이며, 이에 대한 고찰 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 강제유도운동치료 연구의 질적 근거 수준, 연구 진행시기, 대상자의 발병 단계, 중재 방법, 중재 효과 유무에 대해 제시하였다. 체계적 고찰에 포함된 연구는 2004년부터 2014년까지의 연구로 분석대상 연구는 총 42개였다.

본 연구는 결과로 제시된 강제유도운동치료의 중재효과로 강제유도운동치료의 임상적 근거를 마련하였다는 데 의의가 있으며, 뇌졸중 환자에게 강제유도운동치료를 적용하였을 때 효과가 있다는 것을 입증하였다. 또한 연구결과는 임상에서 보다 구체화된 강제유도운동치료 계획을 수립하는데 유용한 자료로 사용될 수 있을 것이다.

추후 연구에서는 임상 상황에 맞추어 고안된 수정된 강제유도운동치료에 대한 효과성 검증을 통해 수정된 강제유도운동치료의 근거자료를 마련할 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] S. A. Sharp and B. J. Brouwer, "Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects on function and spasticity," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.78, No.11, pp.1231-1236, 1997.
- [2] M. S. Gillen, B. Miller, P. Chaikin, and J. Morganroth, "Effects of supratherapeutic doses of ebastine and terfenadine on the QT interval," *Br J Clin Pharmacol*, Vol.52, No.2, pp.201-204, 2001.
- [3] C. Y. Wu, C. L. Chen, S. F. Tang, K. C. Lin, and Y. Y. Huang, "Kinematic and clinical analyses of upper-extremity movements after constraint-induced movement therapy in patients with stroke: a randomized controlled trial," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.88, No.8, pp.964-970, 2007.
- [4] M. Caimmi, S. Carda, C. Giovanzana, E. S. Maini, A. M. Sabatini, N. Smania, and F. Molteni, "Using kinematic analysis to evaluate constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients," *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.22, No.1, pp.31-39, 2008.
- [5] L. W. Pedretti and M. B. Early, *Occupational therapy practice skills for physical dysfunction*, 6th ed. Missouri I :Mosby, 2006.
- [6] 유영열, 안창식, "뇌졸중 환자가 인지하는 재활동기와 삶의 질 관계의 연구," *대한작업치료학회지*, 제17권, 제2호, pp.1-16, 2009.
- [7] 강현숙, 김원옥, 김정화, 왕명자, 현경선, "제가 뇌졸중환자의 보완 대체요법 이용실태," *동서간호학연구지*, 제15권, 제2호, pp.102-109, 2007.
- [8] E. Taub, G. Uswatte, and R. Pidikiti, "Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation—a clinical review," *Journal of Rehabilitation Research and Development*, Vol.36, No.3, pp.237-251, 1999.
- [9] 정재훈, *과제 지향적 상지 운동이 뇌졸중 환자의 상지 기능과 일상생활활동에 미치는 영향*, 대구대학교 재활과학대학원, 기간행 석사학위 청구논문, 2009.
- [10] 박수현, 유은영, "강제유도 운동치료에 관한 고찰," *대한작업치료학회지*, 제12권, 제1호, pp.123-138, 2004.
- [11] 이종민, 조재욱, 김주희, "수정된 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 손의 기민성과 일상생활활동에 미치는 영향," *대한재활치료과학학회지*, 제4권, 제1호, pp.39-45, 2011.
- [12] P. Levine and S. J. Page, *Modified constraint-induced therapy : a promising restorative outpatient therapy*, *Topics in Stroke Rehabilitation*, Vol.11, No.4, pp.1-10, 2004.
- [13] G. Andersen, K. Vestergaard, M. Ingemann-Nielsen, and L. Lauritzen, "Risk factors for post-stroke depression," *Acta Psychiatry Scand*, Vol.92, No.3, pp.193-198, 1995.
- [14] <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>
- [15] C. Williams, *Rehabilitation in the Aging*, New York : Raven Press, 1987.
- [16] 안용팔, 이숙자, 양승한, 배광웅, "뇌졸중 편마비 환자의 의식구조," *대한재활의학학회지*, 제8권, 제2호, pp.92-98, 1984.
- [17] 김성호, 김형근, 이제혁, "가상현실 기반 운동프로그램이 뇌졸중 환자의 상지기능과 일상생활동작에 미치는 영향," *한국장애인재활협회*, 제17권, 제2호, pp.373-391, 2013.
- [18] S. L. Wolf, C. J. Winstein, J. P. Miller, E. Taub, G. Uswatte, D. Morris, C. Giuliani, K. E. Light, and D. Nichols-Larsen, "Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial," *JAMA*, Vol.296, No.17,

- pp.2095-2104, 2006.
- [19] G. Uswatte, E. Taub, D. Morris, J. Barman, and J. Crago, "Contribution of the shaping and restraint components of Constraint-Induced Movement therapy to treatment outcome," *Neuro Rehabilitation*, Vol.21, No.2, pp.147-156, 2006.
- [20] M. Rijntjes, V. Hobbeling, F. Hamzei, S. Dohse, G. Ketels, J. Liepert, and C. Weiller, "Individual factors in constraint-induced movement therapy after stroke," *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.19, No.3, pp.238-249, 2005.
- [21] T. Kitago, J. Liang, V. S. Huang, S. Hayes, P. Simon, L. Tenteromano, R. M. Lazar, R. S. Marshall, P. Mazzoni, L. Lennihan, and J. W. Krakauer, "Improvement after constraint-induced movement therapy: recovery of normal motor control or task-specific compensation?," *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.27, No.2, pp.99-109, 2013.
- [22] B. E. Huseyinsinoglu, A. R. Ozdincler, and Y. Krespi, "Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial," *Clin Rehabil*, Vol.26, No.8, pp.705-715, 2012.
- [23] I. C. Brunner, J. S. Skouen, and L. I. Strand, "Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial," *Clin Rehabil*, Vol.26, No.12, pp.1078-1086, 2012.
- [24] I. Treger, L. Aidinof, and H. Lehrer, and L. Kalichman, "Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: a small-scale clinical trial," *Top Stroke Rehabil*, Vol.19, No.4, pp.287-293, 2012.
- [25] N. Smania, M. Gandolfi, S. Paolucci, M. Iosa, P. Ianes, S. Recchia, C. Giovanzana, F. Molteni, R. Avesani, P. D. Paolo, M. Zaccala, M. Agostini, C. Tassorelli, A. Fiaschi, D. Primon, M. G. Ceravolo, and S. Farina, "Reduced-intensity modified constraint-induced movement therapy versus conventional therapy for upper extremity rehabilitation after stroke: a multicenter trial," *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.26, No.9, pp.1035-1045, 2012.
- [26] M. Krawczyk, M. Sidaway, A. Radwanska, J. Zaborska, R. Ujma, and A. Czlonkowska, "Effects of sling and voluntary constraint during constraint-induced movement therapy for the arm after stroke: a randomized, prospective, single-centre, blinded observer rated study," *Clin Rehabil*, Vol.26, No.11, pp.990-998, 2012.
- [27] M. Kononen, I. M. Tarkka, E. Niskanen, M. Pihlajamaki, and E. Mervaala, "Functional MRI and motor behavioral changes obtained with constraint-induced movement therapy in chronic stroke," *Neurology*, Vol.19, pp.578-586, 2012.
- [28] I. C. Brunner, J. S. Skouen, and L. I. Strand, "Recovery of upper extremity motor function post stroke with regard to eligibility for constraint-induced movement therapy," *Top Stroke Rehabil*, Vol.18, No.3, pp.248-257, 2011.
- [29] M. McCall, S. McEwen, A. Colantonio, D. Streiner, and D. R. Dawson, "Modified constraint-induced movement therapy for elderly clients with subacute stroke," *Am J Occup Ther*, Vol.65, No.4, pp.409-418, 2011.
- [30] Q. Wang, J. L. Zhao, and Q. X. Zhu, J. Li, and P. P. Meng, "Comparison of conventional therapy, intensive therapy and modified constraint-induced movement therapy to improve upper extremity function after stroke," *J Rehabil Med*, Vol.43, No.7, pp.619-625, 2011.
- [31] K. Hayner, G. Gibson, and G. M. Giles,

- “Comparison of constraint-induced movement therapy and bilateral treatment of equal intensity in people with chronic upper-extremity dysfunction after cerebrovascular accident,” *Am J Occup Ther*, Vol.64, No.4, pp.528-539, 2010.
- [32] S. L. Wolf, P. A. Thompson, C. J. Winstein, J. P. Miller, S. R. Blanton, D. S. Nichols-Larsen, D. M. Morris, G. Uswatte, E. Taub, K. E. Light, and L. Sawaki, “The EXCITE stroke trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy,” *Stroke*, Vol.41, No.10, pp.2309-2315, 2010.
- [33] B. Anne, L. Joachim, H. Kerstin E. Marion, K. Gesche, R. Michel, and B. Hendrik, “Comparison of two types of Constraint-Induced Movement Therapy in chronic stroke patients: A pilot study,” *Restorative Neurology and Neuroscience*, Vol.27, pp.673-68, 2009.
- [34] C. Brogardh, M. Vestling, and B. H. Sjolund, “Shortened constraint-induced movement therapy in subacute stroke - no effect of using a restraint: a randomized controlled study with independent observers,” *J Rehabil Med*, Vol.41, No.4, pp.231-236, 2009.
- [35] N. Dursun, E. Dursun, I. Sade, and C. Cekmece, “Constraint induced movement therapy: efficacy in a Turkish stroke patient population and evaluation by a new outcome measurement tool,” *Eur J Phys Rehabil Med*, Vol.45, No.2, 2009.
- [36] C. Brogardh, U. B. Flansbjerg, and J. Lexell, “What is the long-term benefit of constraint-induced movement therapy? A four-year follow-up,” *Clin Rehabil*, Vol.23, No.5, pp.418-423, 2009.
- [37] D. G. Kim, Y. W. Cho, J. H. Hong, J. C. Song, H. A. Chung, D. S. Bai, C. H. Lee, and S. H. Jang, “Effect of constraint-induced movement therapy with modified opposition restriction orthosis in chronic hemiparetic patients with stroke,” *Neuro Rehabilitation*, Vol.23, No.3, pp.239-244, 2008.
- [38] J. M. Myint, G. F. Yuen, T. K. Yu, C. P. Kng, A. M. Wong, K. K. Chow, H. C. Li, and C. P. Wong, “A study of constraint-induced movement therapy in subacute stroke patients in Hong Kong,” *Clin Rehabil*, Vol.22, No.2, pp.112-124, 2008.
- [39] L. Sawaki, A. J. Butler, X. Leng, P. A. Wassenaar, Y. M. Mohammad, S. Blanton, K. Sathian, D. S. Nichols-Larsen, S. L. Wolf, D. C. Good, and G. F. Wittenberg, “Constraint-induced movement therapy results in increased motor map area in subjects 3 to 9 months after stroke,” *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.22, No.5, pp.505-513, 2008.
- [40] M. W. Myint, F. C. Yuen, K. K. Yu, P. L. Kng, M. Y. Wong, and K. C. Chow, “Use of constraint-induced movement therapy in Chinese stroke patients during the sub-acute period,” *Hong Kong Med J*, Vol.14, No.5, pp.40-42, 2008.
- [41] S. L. Wolf, C. J. Winstein, J. P. Miller, P. A. Thompson, E. Taub, G. Uswatte, D. Morris, S. Blanton, D. Nichols-Larsen, and P. C. Clark, “Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomised trial,” *Lancet Neurol*, Vol.7, No.1, pp.33-40, 2008.
- [42] C. Y. Wu, K. C. Lin, H. C. Chen, I. H. Chen, and W. H. Hong, “Effects of modified constraint-induced movement therapy on movement kinematics and daily function in patients with stroke: a kinematic study of motor control mechanisms,” *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.21, No.5, pp.460-466, 2007.
- [43] K. C. Lin, C. Y. Wu, T. H. Wei, C. Y. Lee, and J. S. Liu, “Effects of modified constraint-induced movement therapy on reach-to-grasp movements and functional performance after chronic stroke: a randomized controlled study,” *Clin Rehabil*,

- Vol.21, No.12, pp.1075-1086, 2007.
- [44] S. L. Fritz, S. Z. George, S. L. Wolf, and K. E. Light, "Participant perception of recovery as criterion to establish importance of improvement for constraint-induced movement therapy outcome measures: a preliminary study," *Phys Ther*, Vol.87, No.2, pp.170-178, 2007.
- [45] S. L. Wolf, H. Newton, D. Maddy, S. Blanton, Q. Zhang, C. J. Winstein, D. M. Morris, and K. Light, "The Excite Trial: relationship of intensity of constraint induced movement therapy to improvement in the wolf motor function test," *Restor Neurol Neurosci*, Vol.25, No.5-6, pp.549-562, 2007.
- [46] T. Koyama, K. Sano, S. Tanaka, T. Hatanaka, and K. Domen, "Effective targets for constraint-induced movement therapy for patients with upper-extremity impairment after stroke," *Neuro Rehabilitation*, Vol.22, No.4, pp.287-293, 2007.
- [47] C. Boake, E. A. Noser, S. Baraniuk, M. Gaber, R. Johnson, E. T. Salmeron, T. M. Tran, J. M. Lai, E. Taub, L. A. Moye, J. C. Grotta, and H. S. Levin, "Constraint-induced movement therapy during early stroke rehabilitation," *Neurorehabil Neural Repair*, Vol.21, No.1, pp.14-24, 2007.
- [48] C. Y. Wu, C. L. Chen, W.C. Tsai, K. C. Lin, and S. H. Chou, "A randomized controlled trial of modified constraint-induced movement therapy for elderly stroke survivors: changes in motor impairment, daily functioning, and quality of life," *Arch Phys Med Rehabil*, Vol.88, No.3, pp.273-278, 2007.
- [49] C. Brogardh and B. H. Sjolund, "Constraint-induced movement therapy in patients with stroke: a pilot study on effects of small group training and of extended mitt use," *Clin Rehabil*, Vol.20, No.3, pp.218-227, 2006.
- [50] G. Uswatte, E. Taub, D. Morris, J. Barman, and J. Crago, "Contribution of the shaping and restraint components of Constraint-Induced Movement therapy to treatment outcome," *Neuro Rehabilitation*, Vol.21, No.2, pp.147-156, 2006.
- [51] J. Liepert, "Motor Cortex Excitability in Stroke Before and After Constraint-induced Movement Therapy," *Cogn Behav Neurol*, Vol.19, No.1, pp.41-47, 2006.
- [52] J. Underwood, P. C. Clark, S. Blanton, D. M. Aycock, and S. L. Wolf, "Pain, fatigue, and intensity of practice in people with stroke who are receiving constraint-induced movement therapy," *Phys Ther*, Vol.86, No.9, pp.1241-1250, 2006.
- [53] L. Richards, L. J. Gonzalez Rothi, S. Davis, S. S. Wu, and S. E. Nadeau, "Limited dose response to constraint-induced movement therapy in patients with chronic stroke," *Clin Rehabil*, Vol.20, No.12, pp.1066-1074, 2006.
- [54] S. L. Fritz, K. E. Light, and S. N. Clifford, T. S. Patterson, A. L. Behrman, and S. B. Davis, "Descriptive characteristics as potential predictors of outcomes following constraint-induced movement therapy for people after stroke," *Phys Ther*, Vol.86, No.6, pp.825-832, 2006.
- [55] T. Ro, E. Noser, C. Boake, R. Johnson, M. Gaber, A. Speroni, M. Bernstein, A. D. Joyad, W. S. Burginc, L. Zhangb, E. Taube, J. C. Grottac, and H. S. Levinb, "Functional reorganization and recovery after constraint-induced movement therapy in subacute stroke: case reports," *Neurocase*, Vol.12, No.1, pp.50-60, 2006.
- [56] E. Taub, G. Uswatte, D. K. King, D. Morris, J. E. Crago, and A. Chatterjee, "A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke," *Stroke*, Vol.37, No.4, pp.1045-1049, 2006.
- [57] M. Kononen, J. T. Kuikka, M. Husso-Saastamoinen, E. Vanninen, R. Vanninen, S.

Soimakallio, E. Mervaala, J. Sivenius, K. Pitkänen, and I. M. Tarkka, "Increased perfusion in motor areas after constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-photon emission computerized tomography study," J Cereb Blood Flow Metab, Vol.25, No.12, pp.1668-1674, 2005.

[58] S. L. Fritz, K. E. Light, and T. S. Patterson, A. L. Behrman, and S. B. Davis, "Active finger extension predicts outcomes after constraint-induced movement therapy for individuals with hemiparesis after stroke," Stroke, Vol.36, No.6, pp.1172-1177, 2005.

신 중 일(Joong-il Shin)

정회원



- 2007년 2월 : 인제대학교 일반대학원 작업치료학과(작업치료학 석사)
- 2013년 2월 : 인제대학교 일반대학원 재활과학과(이학박사)
- 2011년 3월 ~ 2013년 2월 : 춘해

보건대학 작업치료과 교수

- 2013년 3월 ~ 현재 : 호남대학교 작업치료학과 교수
- <관심분야> : 신경계작업치료, 노인작업치료, 인지재활

저 자 소 개

박 수 향(Su-Hyang Park)

준회원



- 2014년 2월 : 호남대학교 작업치료학과(학사)
- 2016년 2월 : 호남대학교 대학원 재활과학과 작업치료학전공(이학석사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 호남대학교

대학원 재활과학과 작업치료학전공(박사 과정)

<관심분야> : 보건의료, 노인작업치료, 인지재활

백 순 형(Soon-Hyung Baek)

준회원



- 2014년 2월 : 호남대학교 작업치료학과(학사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 호남대학교 대학원 재활과학과 작업치료학전공(석사 과정)

<관심분야> : 보건의료, 성인작업치료

부록 1. 분석대상 연구의 PICO

Study	Participants	Interventions	Comparisons	Outcomes	Study designs	질적 수준
Tomoko et al. (2013)[21]	만성 뇌졸중 환자 14명 (경도에서 중증도의 상지 손상 환자)	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	3가지의 평가도구 결과 중 한가지 평가도구에서만 기존 재활프로그램보다 효과적이었음.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
Burcu et al. (2012)[22]	뇌졸중 환자 24명	CIMT를 적용한 그룹	보바스 치료를 적용한 그룹	CIMT 그룹이 더 효율적이었으나 유의한 차이가 없었음.	무작위 배정 임상 시험	I
Iris et al. (2012)[23]	아급성기 뇌졸중 환자 30명(발병 2~16주 후의 뇌졸중 환자)	mCIMT와 unimanual task를 결합한 치료를 적용한 그룹	mCIMT와 bimanual task를 결합한 치료를 적용한 그룹	bimanual과 결합한 CIMT가 더 효과적이었고, mitt착용은 대부분의 환자에게 필요 없었음.	무작위 배정 임상 시험	I
Iuly et al. (2012)[24]	아급성 뇌졸중 환자 28명(MCA 뇌경색 환자)	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	기존 재활프로그램 그룹과 비교하여 3가지 평가에서 높은 변화를 보임.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
Nicola et al. (2012)[25]	뇌졸중 환자 66명(발병 3~24개월 후의 뇌졸중 환자)	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	mCIMT 그룹이 전반적으로 기능이 증가함.	무작위 배정 임상 시험	I
Maciej et al. (2012)[26]	뇌졸중 환자 47명	슬링 억제와 물리치료를 결합한 치료를 적용한 그룹	자발적 억제와 물리치료를 결합한 치료를 적용한 그룹	두 그룹 간의 차이가 없었음.	무작위 배정 임상 시험	I
Kononen et al. (2012)[27]	만성 뇌졸중 환자 11명	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 치료 전, 후를 비교		CIMT 중재는 뇌졸중 환자에게 효과가 있음.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Iris et al. (2011)[28]	뇌졸중 환자 46명	뇌졸중 환자 그룹에 mCIMT, CIMT를 적용한 그룹의 4주 후, 3달 후를 측정하여 비교함으로써 mCIMT, CIMT 효과를 알아봄		CIMT 중재 후 상지기능 점수가 1, 2주 → 4주 → 3달 후 점차 증가함.	반복 측정 연구	III
Martha et al. (2011)[29]	뇌졸중 환자(65세 이상 입원 뇌졸중 환자, 외래환자 4명)	뇌졸중 환자 그룹에 mCIMT를 적용하여 치료 전, 후를 비교		CIMT 중재는 뇌졸중 환자의 작업 수행도, 만족도 향상에 효과가 있음.	틈입 시계열 설계	III
Qiang et al. (2011)[30]	뇌졸중 환자 30명	mCIMT를 적용한 그룹	보존적 치료를 적용한 그룹 집중 치료를 적용한 그룹	CIMT 그룹이 다른 그룹보다 더 향상된 모습을 보임, 그러나 모든 그룹이 4주 후 수준에 맞게 도달함.	무작위 배정 임상 시험	I
Kate et al. (2010)[31]	뇌졸중 환자 12명	CIMT를 적용한 그룹	bilateral 치료를 적용한 그룹	두 그룹 모두 상지기능 향상과 작업 수행도, 만족도에 향상을 보임.	무작위 배정 임상 시험	I
Steven et al. (2010)[32]	뇌졸중 환자 222명	급성~아급성의 뇌졸중 환자를 대상으로 CIMT를 적용한 그룹	만성의 뇌졸중 환자를 대상으로 CIMT를 적용한 그룹	CIMT 중재는 급성, 아급성, 만성에 모두 효과적이었으나 급성~아급성의 뇌졸중 환자에게 더욱 효과적임.	무작위 배정 임상 시험	I
Anne et al. (2009)[33]	만성 뇌졸중 환자 14명	homebased CIMT를 적용한 그룹	classic CIMT를 적용한 그룹	두 그룹이 동일한 향상을 보였지만 homebased CIMT는 실현되기 어렵고 classic CIMT만큼 효과적이지 않을 수 있음.	A Pilot study	V
Christina et al. (2009)[34]	뇌졸중 환자 24명(발병 7주 후, 경도에서 중증도의 상지 손상 환자)	mitt(장갑) 사용한 그룹 상지 훈련 2주간, 3시간 씩 제공 받음	mitt 사용하지 않은 그룹	두 그룹 모두 손, 팔 기능이 향상되었으며 자기 보고 운동 능력이 향상됨.	무작위 배정 임상 시험	I
Dursun et al. (2009)[35]	아급성, 만성 뇌졸중 환자 25명	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 치료 전, 후를 비교		CIMT 중재 후 기술능력과 수행시간이 향상됨.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Christina et al. (2008)[36]	뇌졸중 환자 14명(경도에서 중증도의 상지 손상 환자)	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 치료 전과 4년 후를 비교		3개월 치했을 때 상지기능 점수가 감소했으나 중재 전 평가보다 높았음.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Dong et al. (2008)[37]	뇌졸중 환자 21명	CIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT 중재 후 상지기능이 향상됨.	무작위 배정 임상시험	I
Jennifer Ma Whi Wai Myint (2008)[38]	뇌졸중 환자(발병 2~6주 후의 뇌졸중 환자)	CIMT와 상지 훈련을 결합한 치료를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT 중재 후 대조군에 비해 눈에 띄게 상지기능이 향상됨.	무작위 배정 임상 시험	I

부록 I. 분석대상 연구의 PICO(계속)

Study	Participants	Interventions	Comparisons	Outcomes	Study designs	질적 수준
Lumy et al. (2008)[39]	아급성 뇌졸중 환자 30명(발병 후 3~9개월 후의 뇌졸중 환자)	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 치료 전과 4개월 후를 비교		CIMT 중재 후 손기능이 향상됨.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Marcocaimimi (2008)[4]	뇌졸중 환자 8명, 건강한 사람 8명	만성의 뇌졸중 환자 그룹	건강한 일반인 그룹	CIMT 후 환측의 운동 기능이 향상되었음. 움직임의 속도 및 조정을 위한 능력과 관련된 기능의 개선을 보임.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
MWW et al. (2008)[40]	뇌졸중 환자 43명 (발병 2~16주후의 허혈성 또는 출혈성 뇌졸중 환자)	어깨 슬링을 착용한 CIMT를 적용한 그룹	기존 작업치료, 물리 치료 받는 그룹	두 그룹 모두에서 손기능, 상지기능의 향상이 확인되었으나 일상생활기능 점수는 유의하지 않았음. 결과적으로 두 그룹 모두에서 상지기능이 향상된 것을 확인.	무작위 배정 임상 시험	I
StrevenL, Wolf (2008)[41]	뇌졸중 환자 106명 (경도에서 중등도의 손상 환자)	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 치료 전, 12달 후, 24달 후를 비교		시간이 지날 수록 상지기능 점수가 떨어지거나 2년동안 효과가 지속됨.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Ching-yi Wu (2007)[3]	뇌졸중 환자 47명 (발병 3주~37개월 후의 뇌졸중 환자)	CIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT그룹은 대조군 보다 더 효과가 있었고 상지기능 운동 손상이 덜 나타남.	무작위 배정 임상 시험	I
Ching-yi Wu (2007)[42]	뇌졸중 환자 30명	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	mCIMT그룹은 양쪽 작업을 하는 동안 공간의 효율적인 움직임과 계획된 이동조절을 보였고 일상생활활동에서 향상을 보였음.	무작위 배정 임상 시험	I
K-C Lin [43] (2007)	만성 뇌졸중 환자 32명	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	mCIMT그룹은 상지기능과 기능적 독립 수준 측정에서 크게 향상된 결과를 보임.	무작위 배정 임상 시험	I
StacyL Fritz (2007)[44]	뇌졸중 환자 46명	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 4~6개월 후를 비교		CIMT는 운동기능 향상을 촉진하기 위하여 필요하지 않을 수 있지만, 사용 패턴에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
StrevenL, Wolf (2007)[45]	뇌졸중 환자 169명	급성의 뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용한 그룹	만성의 뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용한 그룹	급성그룹은 강도와 상지기능 점수에서 부적절한 점수를 보였지만 반복적인 활동에서 높은 증진을 보임.	무작위 배정 임상 시험	I
Tetsuokoyama (2007)[46]	뇌졸중 환자 19명	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 전, 후를 비교		상지기능평가에서 손목, 손 조작에서 의미 있는 개선 보였으며 어깨, 팔꿈치, 전완에서도 비슷한 향상을 보임.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
Corwin Boake (2007)[47]	급성 뇌졸중 환자 23명(발병 2주 이내의 뇌졸중 환자)	CIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT를 1년 이상 지속하면 팔의 운동 기능에 유의하고 임상적인 향상을 보여줌.	무작위 배정 임상 시험	I
Ching-yi Wu (2006)[48]	뇌졸중 환자 26명 (발병 0.5~3개월 후의 뇌졸중 환자)	mCIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	mCIMT군은 기존 재활프로그램군에 비해 운동기능, 일상기능에서 상당히 큰 향상 보임.	무작위 배정 임상 시험	I
Christina Brogardh (2006)[49]	뇌졸중 환자 16명 (평균 발병 28.9개월의 뇌졸중 환자)	CIMT치료를 받고 2주 동안 mitt를 적용한 그룹	CIMT치료를 받고 2주 동안 m어 치료도 받지 않은 그룹.	CIMT 중재 후 평균 운동 기능이 2주 후 크게 향상됨.	무작위 배정 임상 시험	I
Gitendra Uswatte (2006)[50]	뇌졸중 환자 7명 (발병 최소 1년 후의 뇌졸중 환자)	Sling& Shaping (n=4)	Sling& Task practice (n=4) Half glove& Shaping (n=5) Shaping only (n=4)	CIMT 교육 유형의 효과를 검토.	두 그룹 이상의 전, 후 비교연구	II
Joahim Liepert, MD (2006)[51]	만성 뇌졸중 환자 12명	뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용하여 전, 후를 비교		CIMT 중재 12일 후 뇌졸중 환자의 운동 피질 흥분성이 향상됨. CIMT가 만성 뇌졸중 환자의 운동 기능에 효과가 있다는 것을 확인함.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Julie unrerwood (2006)[52]	뇌졸중 환자 32명	아급성의 뇌졸중 환자 그룹에 CIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	조기 치료 과정, 약화, 통증이나 피로 없이 CIMT 중재를 실시할 수 있음.	무작위 배정 임상 시험	I
Lorie Richards (2006)[53]	만성 뇌졸중 환자	CIMT와 donepezil을 결합한 치료를 받은 그룹	CIMT와repetitive transcranial magnetic stimulation을 결합한 치료를 받은 그룹	CIMT는 뇌졸중 환자의 사용 패턴에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사함.	무작위 배정 임상 시험	I

부록 I. 분석대상 연구의 PICO(계속)

Study	Participants	Interventions	Comparisons	Outcomes	Study designs	질적 수준
StevenL, Wolf (2006)[19]	뇌졸중 환자 222명	CIMT를 적용한 그룹	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT는 1년 이상 지속된 손상측 팔의 운동 기능에 유의하고 임상적인 개선을 보여줌.	무작위 배정 임상 시험	I
StacyL Fritz (2006)[54]	뇌졸중 환자 55명 (발병 6개월 이상의 뇌졸중 환자)	사전 테스트 후, 55명의 참가자들은 하루에 6시간 동안 환측의 손과 팔을 사용하여 2주 동안 CIMT 실시.		연령, 발병기간, 손 기능, 성별, 보행 상태의 측면은 중요하나 CIMT의 대상자를 단순히 제외하지 말아야 함을 강조.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Tany RO (2006)[55]	뇌졸중 환자(발병 15개월 이상의 뇌졸중 환자)	CIMT를 적용한 그룹 14일 전 후 비교	기존 재활프로그램을 적용한 그룹	CIMT가 피질과 피질하 운동기능의 재인식과 운동회복 가능성을 높일 수 있음을 제안.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
Edward Taub (2006)[56]	만성 뇌졸중 환자 41명(발병 4~5년 이상의 뇌졸중 환자)	CIMT를 적용한 그룹	위약 그룹(같은 시간 치료사의 상호 작용의 동일한 양의 신체 건강, 인지 및 이완 운동 프로그램)	만성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 CIMT 치료는 효과가 있었음 위약 그룹은 큰 변화를 보이지 않음. 이러한 효과는 2년간 지속되었음.	두 그룹 전, 후 비교연구	II
Michel Rijntjes (2005)[20]	만성 뇌졸중 환자 26명	만성의 뇌졸중 환자 그룹에 CIMT 치료를 6개월 이상 추적 관찰		개인의 차는 있었지만 CIMT 는 일반적으로 뇌졸중 재활에 사용함으로써 뇌졸중 후 효과적인 치료가 될 수 있음.	단일 그룹 추적 연구	III
Mervi konoen (2005)[57]	만성 뇌졸중 환자 12명(발병 7개월~132개월 후의 뇌졸중 환자)	만성 뇌졸중 환자 그룹에 CIMT 적용 2주 전후 비교		CIMT 중재 후 혈류 증가와 양측 소뇌 혈류가 모두 증가됨을 알 수 있었음. 증가된 혈류는 뇌영역 수신 및 통합을 촉진함으로써 운동계획 능력을 증진시킬 수 있음. CIMT 이후 대뇌의 혈류는 또한 증가됨.	단일 그룹 전, 후 비교연구	III
Stancy L, Fritz (2005)[58]	뇌졸중 환자 55명 (발병 6개월 후의 뇌졸중 환자, 경도의 상지 손상 환자)	뇌졸중 환자 그룹에 전, 후, 후속 측정하여 비교 함으로써 CIMT 치료 전, 후의 효과를 알아봄		CIMT 중재는 뇌졸중 환자의 손가락 펴, 잡기, 놓기에 긍정적인 효과가 있음.	단일 그룹 전, 후 후속 평가 비교연구	III