

뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침 2012

¹아주대학교 의과대학 재활의학교실, ²성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 재활의학교실, ³한림대학교 의과대학 재활의학교실, ⁴울산대학교 의과대학 재활의학교실, ⁵가톨릭대학교 의과대학 재활의학교실, ⁶고려대학교 의과대학 재활의학교실, ⁷연세대학교 원주의과대학 재활의학교실, ⁸충남대학교 의학전문대학원 재활의학교실, ⁹단국대학교 의과대학 재활의학교실, ¹⁰경북대학교 의학전문대학원 재활의학교실, ¹¹건국대학교 의학전문대학원 재활의학교실, ¹²전남대학교 의과대학 재활의학교실, ¹³연세대학교 의과대학 재활의학교실, ¹⁴명지춘혜병원 재활의학과, ¹⁵가천대학교 의학전문대학원 재활의학교실, ¹⁶중앙대학교 의과대학 재활의학교실, ¹⁷전북대학교 의학전문대학원 재활의학교실, ¹⁸경희대학교 의학전문대학원 의과대학 재활의학교실, ¹⁹국립재활병원 재활의학과, ²⁰서울대학교 의과대학 재활의학교실, ²¹국민건강보험공단 일산병원 재활의학과, 의과대학 재활의학교실, ²²부산대학교 의학전문대학원 재활의학교실

나은우¹ · 김연희² · 윤석훈³ · 전민호⁴ · 김민욱⁵ · 유우경³ · 편성범⁶ · 이영희⁷ · 박주현⁵
손민균⁸ · 이성재⁹ · 이양수¹⁰ · 이종민¹¹ · 이삼규¹² · 박윤길¹³ · 박시운¹⁴ · 이주강¹⁵ · 고성은¹¹
김돈규¹⁶ · 고명환¹⁷ · 김용욱¹³ · 유승돈¹⁸ · 김은주¹⁹ · 임성훈⁵ · 오병모²⁰ · 박기덕¹⁵ · 장원혁²
김형섭²¹ · 정세희²⁰ · 신명준²²

Clinical Practice Guideline for Stroke Rehabilitation in Korea 2012

Ueon Woo Rah¹, Yun-Hee Kim², Suk Hoon Ohn³, Min Ho Chun⁴, Min-Wook Kim⁵, Woo-Kyoung Yoo³, Sung-Bom Pyun⁶, Young-Hee Lee⁷, Joo Hyun Park⁵, Min Kyun Sohn⁸, Seong Jae Lee⁹, Yang-Soo Lee¹⁰, Jongmin Lee¹¹, Sam-Gyu Lee¹², Yoon Ghil Park¹³, Si-Woon Park¹⁴, Ju Kang Lee¹⁵, Seong-Eun Koh¹¹, Don-Kyu Kim¹⁶, Myoung-Hwan Ko¹⁷, Yong Wook Kim¹³, Seung Don Yoo¹⁸, Eun Joo Kim¹⁹, Seong Hoon Lim⁵, Byung-Mo Oh²⁰, Ki Deok Park¹⁵, Won Hyuk Chang², Hyoung Seop Kim²¹, Se Hee Jung²⁰, Myung Jun Shin²²

¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ajou University School of Medicine, ²Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, ³Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Hallym University College of Medicine, ⁴Department of Rehabilitation Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, ⁵Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea, ⁶Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Korea University School of Medicine, ⁷Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, ⁸Department of Rehabilitation Medicine, Chungnam National University School of Medicine, ⁹Department of Rehabilitation Medicine, Dankook University College of Medicine, ¹⁰Department of Rehabilitation Medicine, Kyungpook National University College of Medicine, ¹¹Department of Rehabilitation Medicine, Kunkuk University School of Medicine, ¹²Department of Rehabilitation Medicine, Chonnam National University Medical School, ¹³Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine, ¹⁴Department of Rehabilitation Medicine, Myongji Choonbey Hospital, ¹⁵Department of Rehabilitation Medicine, Gachon University of Medicine and Science, ¹⁶Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Chung-Ang University, ¹⁷Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chonbuk National University Medical School, ¹⁸Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Kyung Hee University College of Medicine, ¹⁹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Rehabilitation Hospital, ²⁰Department of Rehabilitation Medicine, Seoul National University College of Medicine, ²¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, ²²Department of Rehabilitation Medicine, Pusan National University Hospital

Correspondence to: Ueon Woo Rah, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ajou University School of Medicine, 164, World Cup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea
Tel: 031-219-5802, Fax: 031-219-5799, E-mail: uurah@hanmail.net

본 연구는 질병관리본부 학술연구용역사업의 연구비 지원을 받았다(과제번호: 2700-2744-306-210-13). 본 진료지침의 전문가 자문에 참여해 주신 분은 다음과 같다: 한태륜(서울대학교 의과대학 재활의학교실), 정한영(인하대학교 의과대학 재활의학교실), 김덕용(연세대학교 의과대학 재활의학교실), 김한영(건국대학교 의과대학 신경과학교실), 한영민(가톨릭대학교 의과대학 신경외과학교실), 신인순(아주대학교 의과대학 예방의학교실), 이우경(순천향대학교 의과대학 진단검사의학교실), 김재규(중앙대학교 의과대학 내과학교실), 김수영(한림대학교 의과대학 가정의학교실), 전해선(연세대학교 보건과학대학 물리치료학과), 이미영(아주대학교병원 재활의학과).

순서

I. 서론

1. 개요(Overview)	S5
1-1. 뇌졸중 재활치료 진료 지침(Clinical Practice Guideline of Stroke Rehabilitation)	
1-2. 진료지침의 범위(Scope of CPG)	
1-3. 진료지침의 목적(Purpose of CPG)	
1-4. 진료지침의 갱신(Update of CPG)	
2. 진료 지침 개발 방법(Method of Development of Clinical Practice Guideline)	S6
2-1. 개발 전체 과정(CPG Development Framework)	
2-2. 지원 및 독립성(Acknowledgement and Independence)	
2-3. 진료 지침 개발팀 구성(Building of CPG Development Group)	
2-4. 진료 지침 범위 확정(Decision of CPG Scope and Key Question))	
2-5. 외국 뇌졸중 진료 지침 평가(Appraisal of Foreign CPG)	
2-6. 근거 검색 및 평가(Search and Grading of Evidence)	
2-7. 공식적 합의(Formal Consensus)	
2-8. 초안 작성(Draft Writing)	
2-9. 이해 관계자 의견 청취(Opinion of the Persons Concerned)	
2-10. 집필(Writing)	
2-11. 외부 평가(Appraisal from Outside Expert)	
2-12. 배포 및 실행(Distribution and Implement)	

II. 본론

1. 뇌졸중 재활치료의 총론(Introduction of Stroke Rehabilitation)	S9
1-1. 뇌졸중 재활치료의 구성(The Organization of Post-stroke Rehabilitation)	
1-2. 뇌졸중 재활치료의 시작시기(Timing of Stroke Rehabilitation)	
1-3. 뇌졸중 재활의 표준화 평가(The Standardized Assessments in Stroke Rehabilitation)	
1-4. 재활치료의 강도(The Intensity of Rehabilitation)	
1-5. 재활치료의 목표 설정(Goal Setting in Stroke Rehabilitation)	
1-6. 뇌졸중 환자 교육(Education in Stroke Rehabilitation)	
2. 뇌졸중 각 증상에 대한 재활(Rehabilitation for Stroke Syndrome)	S16
2-1. 운동 기능을 위한 재활(Rehabilitation for Motor Function)	
2-1-가. 운동 재활 총론(General Motor Rehabilitation)	
2-1-가-1) 조기 가동 및 운동(Early Mobilization and Motor Training)	
2-1-가-2) 운동 치료 강도(Intensity of Motor Training)	
2-1-가-3) 운동 치료 종류(Type of Motor Training)	
2-1-가-4) 과제 지향적 훈련(Task-oriented Training)	
2-1-가-5) 과제 특이적 훈련(Task specific training)	

- 2-1-가-6) 근력강화 운동(Strengthening Exercise)
- 2-1-나. 하지 기능을 위한 운동 재활(Motor Rehabilitation for Lower Limb Function)
 - 2-1-나-1) 유산소 운동(Aerobic Exercise)
 - 2-1-나-2) 답차 보행(Treadmill Training)
 - 2-1-나-3) 보행을 위한 기능적 전기 자극(Functional Electric Stimulation on Gait)
 - 2-1-나-4) 하지 기능을 위한 생체 되먹이(Biofeedback for Function of Lower Limb)
 - 2-1-나-5) 지팡이(Canes) 사용
- 2-1-다. 상지 기능을 위한 운동 재활(Motor Rehabilitation for Upper Limb Function)
 - 2-1-다-1) 상지 훈련(Upper Extremity Training)
 - 2-1-다-2) 건측 상지 운동 제한 치료법(Constraint-Induced Movement Therapy)
 - 2-1-다-3) 어깨 지지 및 운동(Shoulder Supportive Device and Exercise)
 - 2-1-다-4) 거울 치료(Mirror Therapy)
 - 2-1-다-5) 운동 심상 훈련(Motor Imagery Training)
 - 2-1-다-6) 상지 기능을 위한 기능적 전기 자극(Functional Electric Stimulation on Upper Extremity)
 - 2-1-다-7) 견관절 아탈구에 대한 기능적 전기자극 치료(Functional Electric Stimulation on Shoulder Subluxation)
 - 2-1-다-8) 상지 기능을 위한 생체 되먹이(Biofeedback for Function of Upper Limb)
- 2-1-라. 운동 기능 향상을 위한 약물 치료(Medication for Improvement of Motor Function)
- 2-2. 감각 장애를 위한 재활(Rehabilitation for Sensory Impairment)
 - 2-2-가. 시야 결손(Visual Field Defect)
 - 2-2-나. 감각 특이적 훈련(Sensory-specific Training)
- 2-3. 삼킴 장애(Dysphagia)
 - 2-3-가. 삼킴 장애의 침상 선별 검사(Bed-side Screening of Dysphagia)
 - 2-3-나. 삼킴 장애에 대한 평가(Assessment of Dysphagia)
 - 2-3-다. 삼킴 장애의 치료(Treatment of Dysphagia)
 - 2-3-라. 뇌졸중 환자에서 영양 평가 및 장관 식이(Nutritional Assessment and Enteral Feeding)
- 2-4. 배뇨 및 배변 평가와 훈련(Assessment and Treatment of Bladder and Bowel Dysfunction)
 - 2-4-가. 배뇨 및 배변 평가(Assessment of Bladder and Bowel Function)
 - 2-4-나. 배뇨 훈련(Bladder Management)
 - 2-4-다. 배변 훈련(Bowel Management)
- 2-5. 의사 소통 장애의 평가와 치료(Assessment and Treatment of Communication Disorders after Stroke)
 - 2-5-가. 의사 소통 장애의 평가(Assessment of Communication Disorders)
 - 2-5-나. 의사 소통 장애의 치료(Treatment of Communication Disorders)
- 2-6. 인지 기능 평가 및 재활(Assessments and Rehabilitation of Cognitive Function)
 - 2-6-가. 인지 평가 및 치료(Assessment and Treatment of Cognitive Function)
 - 2-6-나. 약물을 이용한 인지 재활(Pharmacotherapy in Cognitive rehabilitation)
- 2-7. 시공간 무시의 평가 및 치료(Assessment and Treatment of Visuospatial Neglect in Stroke)
- 2-8. 뇌졸중 후 기분 장애(Post-stroke Mood Disorder)
 - 2-8-가. 우울증의 평가(Assessment of Depression)
 - 2-8-나. 기분 장애의 치료(Treatment of Mood Disorder)
 - 2-8-나-1) 우울증의 약물 치료(Pharmacotherapy in Depression)
 - 2-8-나-2) 우울증의 심리 치료(Psychotherapy in Depression)
 - 2-8-나-3) 기분 요동의 치료(Treatment of Emotionalism)
 - 2-8-나-4) 우울증에 대한 교육(Education in Depression)

- 2-8-다. 우울증의 예방(Prevention of Depression)
- 2-9. 뇌졸중 후 합병증의 예방 및 치료(Prevention and Treatment of Post-stroke Complications)
 - 2-9-가. 흡인성 폐렴(Aspiration Pneumonia)
 - 2-9-나. 욕창(Pressure Ulcer)
 - 2-9-다. 낙상과 골절(Fall and Fracture)
 - 2-9-라. 뇌졸중 후 통증(Post-stroke Pain)
 - 2-9-마. 심부정맥 혈전증(Deep Vein Thrombosis)
 - 2-9-바. 관절 구축(Joint Contractures)

3. 사회 복귀를 위한 재활(Rehabilitation for Returning to Society) S52

- 3-1. 퇴원 계획(Discharge Planning)
- 3-2. 퇴원 후 재활(Rehabilitation after Discharge)
- 3-3. 운전(Driving)
- 3-4. 여가 활동(Leisure Activity)
- 3-5. 직업 복귀(Return to Work)
- 3-6. 성 생활(Sexuality)

4. 새로운 뇌졸중 재활치료 기법(Advanced Technique for Stroke Rehabilitation) S56

- 4-1. 반복 경두개 자기자극(Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation)
- 4-2. 경두개 직류 전기자극(Transcranial Direct Current Stimulation)
- 4-3. 로봇 보조 훈련(Robot Assisted Therapy)
- 4-4. 가상현실 훈련(Virtual Reality Training)

III. 고찰 및 결론 S60

IV. 참고문헌 S60

Abstract

“Clinical Practice Guideline for Stroke Rehabilitation in Korea 2012” is a 2nd edition of clinical practice guideline (CPG) for stroke rehabilitation in Korea, which updates the 1st edition published in 2009. After 1st stroke rehabilitation CPG, many studies concerning stroke rehabilitation have been published and the necessity for update has been raised. The Korea Centers for Disease Control and Prevention supported the project “Development of Clinical Practice Guideline for Stroke Rehabilitation” in 2012. Thirty-two specialists in stroke rehabilitation from 18 universities and 3 rehabilitation hospitals and 10 consultants participated in this project. The scope of this CPG included both ischemic and hemorrhagic stroke from the acute to chronic stages. The purpose of this CPG is to provide guidelines for doctors and therapists to make a decision when they manage stroke patients and ultimately, to help stroke patients obtain maximal functional recovery and return to the society. “Clinical Practice Guideline for Stroke Rehabilitation in Korea 2012” consists of ‘Chapter 1; Introduction of Stroke Rehabilitation’, ‘Chapter 2; Rehabilitation for Stroke Syndrome’, ‘Chapter 3; Rehabilitation for Return to the Society’, and ‘Chapter 4; Advanced Technique for Stroke Rehabilitation’. Both the adaptation and de novo development methods were used to develop this 2nd edition of CPG. The appraisal of foreign CPGs was performed using ‘Korean appraisal of guidelines for research and evaluation II’ (K-AGREE II); moreover, four CPGs from Scotland (2010), Australia (2010), USA (2010), Canada (2010) were chosen for adaptation. For de novo development, articles that were published following the latest foreign CPGs were searched from the database system, PubMed, Embase, and Cochrane library. Literatures were assessed in the aspect of subjects, study design, study results’ consistency, language and application possibility in the Korean society. The chosen articles’ level of evidence and grade of recommendation were decided by the criteria of Scotland (2010) and the formal consensus was derived by the nominal group technique. The levels of evidence range from 1++ to 4 and the grades of recommendation range from A to D. GPP (Good Practice Point) was recommended as best practice based on the clinical experience of the guideline developmental group. The draft of the developed CPG was reviewed by the experts group in the public hearings and then revised.

Key Words: Stroke, Rehabilitation, Clinical practice guideline, Korea

I. 서론

1. 개요(Overview)

1-1. 뇌졸중 재활치료 진료 지침(Clinical Practice Guideline of Stroke Rehabilitation)

뇌졸중은 악성 신생물, 심장 질환과 함께 우리나라의 3대 사망원인 중 하나이며, 생존자에게는 심각한 장애를 초래하는 질환이다. 뇌졸중 급성기부터 시작되는 전문적, 포괄적 재활치료는 기능적 회복을 향상시키고 장애를 최소화한다.^{1,3} 이미 많은 의료 선진국에서는 뇌졸중 재활의 필요성을 깊이 인식하여 각 나라의 실정에 맞는 뇌졸중 재활치료 진료 지침(Clinical practice guideline; CPG)을 개발하였으며, 뇌졸중 재활에 필요한 과학적 근거들을 체계적으로 정리하여 의사 및 치료사의 의사 결정에 도움을 주고 있다.

진료 지침이란 과학적 근거에 기반을 둔 진료행위를 제시하여 의사의 판단에 도움을 주기 위해 개발된 것으로서 모든 환자에게 획일화되어 적용되어서는 안되며, 의사는 환자의 의학적 상황 및 기타 여러 상황을 고려하여 최종 결정을 해야 한다. 진료 지침은 의사의 진료행위를 제한하거나 평가 및 심사의 도구로 사용될 수 없다.

1-2. 진료지침의 범위(Scope of CPG)

본 진료 지침은 성인 남녀 뇌졸중 환자를 위한 뇌졸중 재활치료의 일반적 내용, 뇌졸중 후 나타나는 각 증상에 대한 재활치료 방법, 사회 복귀를 위한 재활, 새로운 뇌졸중 재활치료 기법을 다루었다. 소아 뇌졸중은 본 진료지침에서 다루지 않았고, 뇌졸중은 허혈성 및 출혈성 모두를 포함하였다.

1-3. 진료지침의 목적(Purpose of CPG)

본 진료 지침은 급성기에서 만성기까지 이르는 뇌졸중 환자의 재활치료 과정에 있어서 과학적이고 객관적인 근거를 바탕으로 한 진료 지침을 제시함으로써 뇌졸중 환자의 재활을 담당하는 의사 및 치료사에게 필요한 정보를 주는 것이 목적이다. 또한, 본 진료지침을 사용함으로써 근거와 실제 이루어지는 의료의 차이뿐 아니라, 의사 및 병원간 치료의 차이를 줄이는데 기여하기 위해 개발하였다. 뇌졸중 후 재활치료가 필요한 환자 개개인의 건강상의 편의 및 위험요인에 영향을 미칠 수 있는 항목들을 포함하였으며 궁극적으로 환자의 기능 회복, 합병증 예방, 사회 복귀에 도움이 되고자 하였다.

1-4. 진료지침의 갱신(Update of CPG)

국내에서는 2006년 들어 뇌졸중 재활치료 진료 지침에

대한 연구가 시작되어 국내 최초로 2009년 “뇌졸중 재활 치료를 위한 한국형 표준 진료 지침” 1판이 발간되었다.⁴ 2009년 진료 지침은 미국(2005),⁵ 유럽(2003),⁶ 영국(2004),⁷ 스코틀랜드(2002),⁸ 이탈리아(2002),⁹ 뉴질랜드(2003)¹⁰의 뇌졸중 진료 지침과 2004년 1월 1일부터 2007년 6월 30일의 기간에 발간된 논문들을 근거로 하여 작성되었다. 1판 진료 지침 배포 후 실제로 의사 및 치료사들이 진료 지침을 사용하면서 제기한 의문점 및 보완이 필요한 부분에 대해 진료 지침 개정의 필요성이 제기되었다. 또한 1판에 포함된 2007년까지의 근거 이후 새로운 뇌졸중 재활 진료 지침 및 뇌졸중 재활 관련 연구들이 많이 발표되어 진료 지침 개정의 필요성이 한층 공감되었다. 2012년 질병관리본부 학술연구용역사업의 지원 하에 ‘뇌졸중 재활치료를 위한 가이드라인 개발(연구책임자: 아주대학교 의과대학 재활의학교실 나은우 교수)’ 연구가 실시되었고, 1판 “뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침”을 개정하여 2판 “뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침 2012”을 발간하게 되었다.

2. 진료 지침 개발 방법(Method of CPG Development)

2-1. 개발 전체 과정(CPG Development Framework)

- 진료 지침 개발팀 구성
- 진료 지침 범위 확정
- 외국 뇌졸중 진료 지침 평가
- 핵심 질문 선정
- 근거 검색
- 근거의 평가 및 근거 표 요약
- 공식적 합의
- 초안 작성
- 이해 관계자 의견 청취
- 집필
- 외부 평가
- 배포 및 실행

2-2. 지원 및 독립성(Acknowledgement and Independence)

본 진료 지침은 질병관리본부 학술연구용역사업으로부터 재정적 후원을 받았다(과제 번호: 2700-2744-306-210-13, 연구 기간: 2012.03.16~2012.12.15). 진료 지침 개발 모든 과정에서 질병관리본부로부터 어떠한 영향도 받지 않았으며, 그 외 다른 학회, 기관 및 이익단체로부터 받은 지원은 없었다. 본 진료 지침 개발 연구에 참여한 모든 연구자는 이 연구에 참여하는 동안 이 연구와 관련되어 이해

상충 관계(Conflict of interest)가 발생하지 않았다.

2-3. 지침 개발팀 구성(Building of CPG Development Group)

진료지침 개발진은 집필진과 자문위원으로 구성되었다. 집필진으로 18개 대학 및 3개 병원에서 재활의학과 전문의 및 재활치료사 32명이 참여하여 진료지침 운영위원회, 진료지침 개발위원회, 진료지침 집필위원회로 활동하였다. 자문위원으로 재활의학과 전문의, 신경과 전문의, 신경외과 전문의, 임상진료 지침 개발 전문가, 물리치료사, 작업치료사 등 11명이 참여하여 연구 개발 과정에서 의견을 개진하였다.

2-4. 진료 지침 범위 확정(Decision of CPG scope and Key Question)

본 진료 지침은 1장 뇌졸중 재활치료의 총론, 2장 뇌졸중 각 증상의 재활치료, 3장 사회 복귀를 위한 재활, 4장 새로운 뇌졸중 재활치료 기법 등 네 가지 주제에 대해 기술하였다. 진료 지침의 주제 및 주제별 핵심 질문은 진료 지침 운영위원회와 개발위원회 전 위원이 참여하여 1차 국내 뇌졸중 재활 진료 지침⁴ 및 최신 외국 뇌졸중 진료 지침¹¹⁻¹⁵을 참조하여 선정하였고, 진료지침 자문위원회와 외부공청회를 통한 자문을 거쳐 국내 현실을 고려하여 최종 확정하였다.

2-5. 외국 뇌졸중 진료 지침 평가(Appraisal of Foreign CPG)

수용 개발에 사용할 외국 뇌졸중 재활 진료 지침을 선정하기 위하여 스코틀랜드(2010),¹¹ 호주(2010),¹² 캐나다(2010),¹³ 미국(2010),^{14,15} 유럽연합(2008),¹⁶ 영국(2008)¹⁷에서 발간된 뇌졸중 임상 진료 지침을 한국형 임상진료 지침 평가 도구(Korean appraisal of guidelines for research and evaluation II; K-AGREE II)¹⁸로 평가하였다. 1개의 진료 지침을 2명의 연구자가 평가하였으며, ‘개발의 엄격성’ 점수가 두 평가자로부터 모두 56점 만점 중 40점 이상이고 ‘영역별 점수 총점’이 161점 만점 중 80점 이상인 조건을 모두 만족하는 것을 선택하여 스코틀랜드(2010),¹¹ 호주(2010),¹² 캐나다(2010),¹³ 미국(2010)^{14,15} 4개국의 진료 지침이 선정되었다(Table 1).

2-6. 근거 검색 및 평가(Search and Grading of Evidence)

외국의 최근 진료 지침 이후 발간된 근거 검색은 PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), Embase (www.embase.com),

Table 1. Appraisal of Foreign Stroke Clinical Practice Guideline with K-AGREE II

Clinical practice guideline	Appraisal	Rigour of development	Rigour percentage	Total score	Overall assessment	Result
Scotland	1	51	80%	146	6	Adoption
	2	42		123	5	
Australia	3	54	85%	154	6	Adoption
	4	44		133	6	
Canada	5	56	97%	159	6	Adoption
	6	53		157	6	
USA (Ischemic)	7	45	77%	117	6	Adoption
	8	45		122	6	
USA (Hemorrhagic)	7	42	70%	119	7	Adoption
	8	41		91	4	
European Union	9	21	39%	67	3	Exclusion
	10	30		67	3	
United Kingdom	11	39	58%	124	5	Exclusion
	12	33		103	4	

Table 2. Level of Evidence

Level	Evidence
1++	High quality meta-analyses, systemic reviews of RCTs, or RCTs with a very low risk of bias
1+	Well conducted meta-analyses, systemic reviews, or RCTs with a low risk of bias
1-	Meta-analyses, systemic reviews, or RCTs with a high risk of bias
2++	High quality systemic reviews of case control or cohort studies High quality case control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal
2+	Well conducted case control or cohort studies with a low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal
2-	Case control or cohort studies with a high risk of confounding or bias and a significant risk that the relationship is not causal
3	Non-analytic studies, eg case reports, case series
4	Expert opinion

RCT: randomized controlled trials.

Cochrane library (www.thecochranelibrary.com) 등 세 가지 데이터베이스를 사용하였고, 검색 기간은 2009년 1월 1일부터 2012년 6월 30일까지로 하였다. 뇌졸중 검색어는 Pubmed와 Cochrane library에서는 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders[MeSH]), EMBASE에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease)로 하였고, 각 부분에 해당하는 연관 검색어를 AND 로 연결하여 입력하였다. 예를 들어 ‘뇌졸중 재활치료의 구성’에 대한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서는 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Physical Therapy[MeSH] OR Physiotherapy[MeSH] OR Occupational Therapy[MeSH] OR Exercise Therapy [MeSH] OR Rehabilitation[MeSH]) AND (Organization [MeSH] OR Delivery of Health Care[MeSH])로 하였고, Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular

disease) AND (physiotherapy OR occupational therapy OR rehabilitation) AND (organization OR delivery)로 하였으며, ‘건축 상지 운동 제한 치료법’에 대한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서는 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (constraint-induced OR forced-use)로 하였고, EMBASE에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorder) AND (constraint-induced OR forced-use)으로 하였다.

문헌 검색을 통하여 얻은 자료는 대상 집단(인간 뇌졸중), 연구 설계 및 방법(표본수, 눈가림법, 자료분석), 연구 결과(결과 도출의 객관성 및 연구들 전반에 걸친 일관성), 언어(한국어 및 영어), 국내 적용 가능성 등을 고려하여 근거로 채택하였다. 참여 연구자들은 각각 분야를 나누어 기존의 외국 진료 지침과 문헌 검색을 통하여 얻은 근거를 통합하여 각색(adaptation) 및 드노보(de novo) 방법을 혼

Table 3. Grade of Recommendation

Grade	Recommendation
A	At least one meta-analysis, systemic review, or RCT related as 1++, and directly applicable to the target population; or A body of evidence consisting principally of studies related as 1+, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results
B	A body of evidence including studies related as 2++, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results; or Extrapolated evidence from studies related as 1++ or 1+
C	A body of evidence including studies related as 2+, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results; or Extrapolated evidence from studies related as 2++
D	Evidence level 3 or 4; or Extrapolated evidence from studies related as 2+
GPP	Recommended best practice based on the clinical experience of the guideline developmental group.

RCT: randomized controlled trials.

합한 방법으로 진료 지침 초안을 만들고, 스코틀랜드 진료 지침(2002, 2010)^{8,11}에서 사용한 기준을 도입하여 권고수준 및 근거수준을 결정하였다(Table 2, 3). 근거수준은 진료 지침을 정하는 데에 사용된 근거 문헌의 질적인 수준에 따라 질적으로 우수한 분석일 경우 1++부터 시작하여 질적 수준이 낮은 방향으로 4까지 분류하였다(Table 2). 권고수준은 근거수준의 정도에 따라 A, B, C, 및 GPP(Good Practice Point)로 표기하였다(Table 3).

2-7. 공식적 합의(Formal Consensus)

공식적 합의 도출은 명목집단기법(Nominal Group Technique)을 이용하였다. 진료 지침 초안을 작성한 연구자로부터 근거에 대한 설명을 들은 후 질의 응답을 거쳐 투표를 통해 최종 권고문을 도출하고 근거수준 및 권고수준을 결정하였다.

2-8. 초안 작성(Draft Writing)

권고수준은 근거수준의 정도에 따라 A, B, C 및 GPP (Good Practice Point) 로 표기하고, 권고 기술 형식은 A는 ‘강력히 권고한다’, ‘강력히 권고된다’, B는 ‘해야 한다’, ‘시행되어야 한다’, ‘권고된다’, C는 ‘한다’, ‘추천된다’, D 와 GPP는 ‘고려해야 한다’, ‘고려한다’, ‘고려되어야 한다’ 로 표기하였다. 예외 사항으로 약물에 대한 부분은 효과가 입증된 약물이더라도 환자의 상태에 따라 투여가 불가능한 경우가 있으므로 모든 권고문의 양식을 근거수준에 상관 없이 “...는(은) 효과가 있다”라고 기술하여 최종 선택은 환자를 직접 진료하는 의사에 의해 결정되도록 하였다.

2-9. 이해 관계자 의견 청취(Opinion of the Persons Concerned)

초안 작성 후 이해 관계자 및 관련 학회 담당자를 초빙하여 2회에 걸친 공청회를 실시하였으며 의견을 수렴하여 검토 및 수정 과정을 거쳤다.

2-10. 집필(Writing)

진료지침 운영위원회는 각 주제별로 한 명의 책임자를 선정하였고, 각 주제 책임자가 진료지침 집필위원회와 함께 세부 항목에 대한 기술을 완료하였다. 집필 시 핵심질문 도출과정, 근거요약, 회의록을 참고하였다. 주제 책임자의 일차 검토를 거쳐 내부 교정을 시행하였고, 진료지침 운영위원회에서 최종 검토하였다.

2-11. 외부 평가(Appraisal from Outside Expert)

대한의학회 임상진료지침 전문위원회에 의탁하여 외부 평가를 시행하였으며, 지적된 사항에 대하여 3차 개정 시 참고할 예정이다.

2-12. 배포 및 실행(Distribution and Implement)

“뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침 2012”는 배포 후 뇌졸중 환자를 진료하는 의사의 학, 협회 보수 교육, 보건사업 종사 인력 교육, 환자 및 보호자 상담 자료, 수준별 의료기관간 환자 요양을 위한 판단 자료로 활용될 계획이다. 배포 후 1차 진료 지침과 같이 진료 지침을 사용하는 의료진과 치료진으로부터 질문 및 보완 필요성에 대한 의견을 지속적으로 수렴할 예정이며, 새롭게 발간되는 외국 진료 지침 및 근거를 수집하여 개정의 필요성

이 대두되면 3차 진료 지침 개발을 실시 할 예정이다.

II. 본론

본론은 뇌졸중 발생 후 급성기부터 퇴원 후에 이르기까지 재활치료 과정과 사회 복귀에 필요한 내용을 담고 있다. 1장 ‘뇌졸중 재활치료의 총론’에서는 재활치료의 기본 원칙 및 기본 흐름에 대해 기록하고 있고, 2장 ‘뇌졸중 각 증상의 재활치료’, 4장 ‘새로운 뇌졸중 재활치료 기법’에서는 뇌졸중 환자에서 나타나는 여러 문제를 해결하는데 필요한 재활치료를 기록하고 있으며, 3장 ‘사회 복귀를 위한 재활’에서는 퇴원 후 필요한 재활치료에 대해 기록하고 있다. 일련의 재활치료 과정 및 해당 진료지침을 알고리즘으로 정리하였다(Fig. 1).

1. 뇌졸중 재활치료의 총론(Introduction of Stroke Rehabilitation)

뇌졸중으로 인하여 많은 환자가 후유 장애를 가지게 되므로, 환자의 장애를 최소화하고 사회 복귀를 촉진하며 삶의 질을 향상시키기 위하여 적절한 뇌졸중 재활치료는 반

드시 필요하다. 이에 1장에서는 뇌졸중 재활치료의 기본적이며 전반적인 내용에 대한 진료 지침을 다루었다.

1-1. 뇌졸중 재활치료의 구성(The Organization of Post-stroke Rehabilitation)

뇌졸중 후에 발생하는 사망자의 수는 매년 증가하고 있으며 많은 환자가 심각한 후유 장애를 가지게 된다. 뇌졸중 발생률이 높아짐에 따라 합병증을 예방하고 장애의 정도를 최소화 하기 위해 급성기부터 재활치료가 제공되어야 한다.¹¹⁻¹⁴ 급성기 재활치료의 목적은 이차적 합병증을 예방하고 이동동작, 일상생활동작 등을 다시 수행할 수 있도록 하며 환자와 가족을 정서적으로 안정시키는 데 있다. 생체징후가 안정되면 환자의 회복 정도와 신체적, 정신적 장애를 평가하여 기능 회복을 최대화 하여야 한다. 뇌졸중 환자의 재활치료는 재활 팀의 협동적인 접근으로 평가 및 조기 관리가 잘 조직된 뇌졸중 재활 유니트 또는 재활 병동에서 시행되어야 한다.⁴

2010년 발표된 외국의 임상진료 지침에서 뇌졸중 환자는 재활치료가 협동적으로 잘 조직화된 뇌졸중 유니트에서 치료를 받을 것을 권고하고 있다. 뇌졸중 유니트의 모

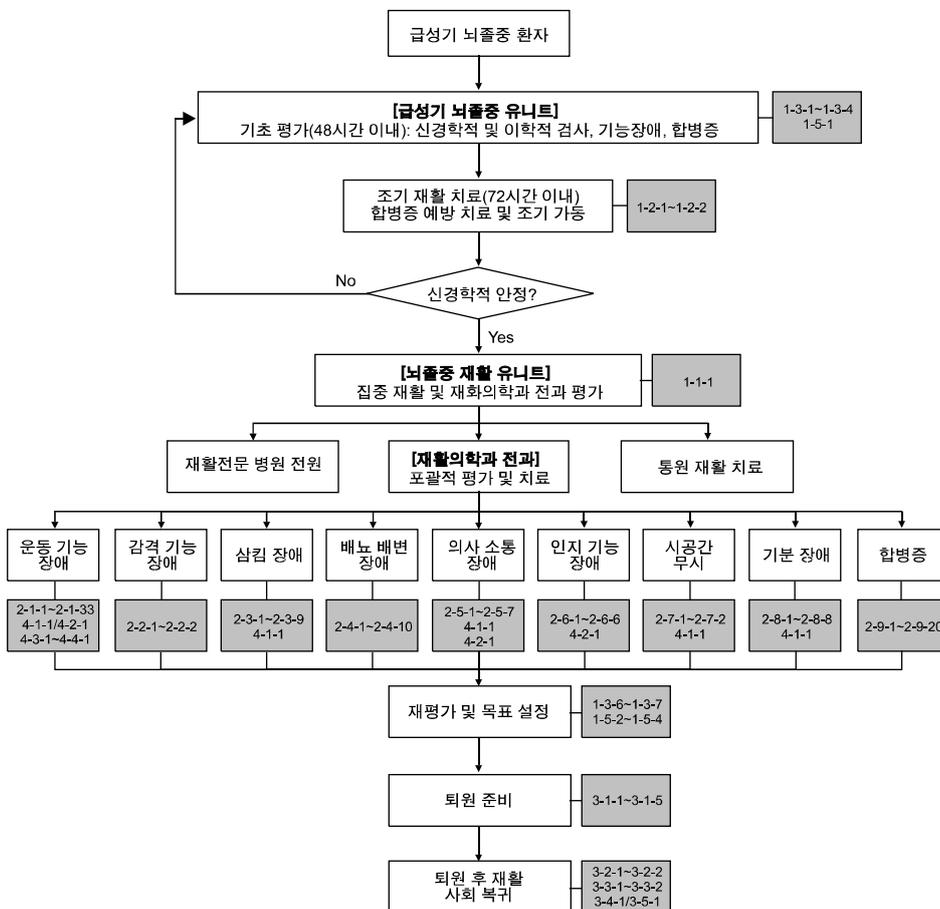


Fig. 1. Algorithm of stroke rehabilitation.

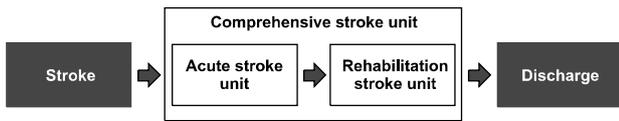


Fig. 2. Organized stroke unit means rehabilitation stroke unit or comprehensive stroke unit.

텔에 대하여 발병 후 7일 이내에 집중적인 치료가 이루어지는 급성기 뇌졸중 유니트(acute stroke unit), 급성기 이후에 재활 중심의 치료가 제공되는 뇌졸중 재활 유니트(rehabilitation stroke unit), 급성기 치료와 재활치료가 함께 제공되는 포괄적 뇌졸중 유니트(comprehensive stroke unit)로 나눌 수 있다.¹ 외국의 임상진료 지침은 급성기의 재활을 담당하는 포괄적 뇌졸중 유니트와 뇌졸중 재활 유니트 등 조직화된 뇌졸중 유니트를 권고하고 있는데(Fig. 2), 조직화된 뇌졸중 유니트는 잘 조직화된 다학제간(multidisciplinary) 재활, 뇌졸중 재활에 관심을 가진 전문가, 재활 과정에 정례화된 간병인의 참여, 정기적 교육 및 훈련 프로그램의 특성을 가지고 있어야 한다.¹

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Physical Therapy[MeSH] OR Physiotherapy[MeSH] OR Occupational Therapy[MeSH] OR Exercise Therapy[MeSH] OR Rehabilitation[MeSH]) AND (Organization[MeSH] OR Delivery of Health Care[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (physiotherapy OR occupational therapy OR rehabilitation) AND (organization OR delivery)로 하였다.

2007년에 발표된 The Stroke Unit Trialists' Collaboration의 Cochrane review에서는 31개의 무작위 및 유사 무작위 대조군 연구를 분석한 결과 26개의 연구에서 포괄적 뇌졸중 유니트에서 치료를 받은 환자들이 일반 병동에서 치료를 받은 환자보다 예후가 좋았다.¹⁹ 1년간 추적 관찰한 22개의 전향적 연구 분석 결과 포괄적 뇌졸중 유니트의 환자들이 조직적이지 못한 치료를 받은 환자보다 사망률이 감소하였고(OR 0.86 95% CI 0.76~0.98; p = 0.02), 사망 또는 시설에 수용되는 환자가 적었으며(OR 0.82, 95% CI 0.73~0.92; p = 0.0006), 일상생활 동작 수행 시 보다 독립적이었다(OR 0.82, 95% CI 0.73~0.92; p<0.0001).¹ Drummond 등은 급성기에 뇌졸중 재활 유니트와 일반병동에서 치료를 받은 환자를 10년간 추적 관찰하였는데 사망의 상대위험도(RR 0.87, 95% CI 0.78~0.97), 사망 또는 장애의 상대위험도(RR 0.99, 95%

CI 0.94~1.05), 사망 또는 시설 수용의 상대위험도(RR 0.91, 95% CI 0.83~1.00)가 뇌졸중 재활 유니트에서 치료를 받은 환자에서 모두 좋은 결과가 관찰되었다.¹⁹ 무작위 대조군 연구 23개를 메타 분석한 Cochrane review에서도 조직화된 뇌졸중 재활 유니트에서 재활치료를 받은 환자들은 일반 병실에서 치료를 받은 환자들보다 사망률이 낮았고(OR 0.86, 95% CI 0.71~0.94, p = 0.005), 시설에 거주하는 환자가 적었으며(OR 0.80, 95% CI 0.71~0.91, p = 0.0002), 일상생활에서의 의존도가 낮았음을(OR 0.78, 95% CI 0.68~0.89, p = 0.0003) 보고하였다.¹ Teasell 등은 메타 분석에서는 아급성기에 조직화되고 전문화된 재활치료를 받은 환자들이 사망률이 낮고(OR 0.60) 사망 또는 의존적인 환자가 적었으며(OR 0.63) 상대적으로 많은 환자들이 가정으로 퇴원하였다고 하였다.²⁰

6개의 무작위 대조군 연구에 대한 Cochrane review에서는, 일반 재활 병동에서 치료를 받은 환자들이 일반 병동에서 치료를 받은 환자들보다 낮은 사망률을 보였으며 장기 시설 전원 환자수가 적었다.¹ 따라서 뇌졸중 재활 유니트가 없는 병원의 경우에는 일반 재활 병동에서 재활치료가 이루어져야 한다. 재활치료팀이 구성되어 있지 않은 일반 병동의 경우에는 뇌졸중 재활 유니트 또는 일반 재활 병동 등에서 전문적인 재활치료를 받은 경우보다 사망률 및 장기 입원 시설 전원율이 높으므로, 재활치료가 가능한 병원으로 전원 해야 한다.^{2,19,21,22}

뇌졸중 전문 재활치료팀은 재활의학과 전문의, 재활전문간호사, 물리치료사, 작업치료사, 언어치료사, 임상심리사, 레크리에이션 치료사, 사회사업가 등 다학제간(multidisciplinary)으로 구성되어야 한다.^{23,24} 국내 치료 현황을 고려해 볼 때 뇌졸중 전문 재활치료팀은 재활의학과 전문의, 재활전문간호사, 물리치료사, 작업치료사, 언어치료사, 사회사업가 등으로 구성하는 것이 권고된다.

뇌졸중 유니트의 포괄적 팀 구성원에 대한 훈련과 교육 프로그램에 대하여 4개의 중례 연구를 체계적으로 분석한 결과 매주 실시하는 비공식 교육에서부터 1년에 6일간 실시하는 공식적 교육까지 다양한 프로그램이 시행되었으며 효과적인 치료와 재활을 위해 지식과 기술을 지속적으로 습득하도록 하는 것이 고려되었다.¹

*** 권고사항 ***

- 1-1-1. 급성기 뇌졸중 환자의 재활치료는 다학제간 재활 치료팀이 포함된 포괄적(comprehensive) 뇌졸중 유니트와 뇌졸중 재활 유니트에서 조직적으로 이

루어지도록 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거 수준 1++)

- 1-1-2. 전문화된 뇌졸중 재활치료팀이 구성되어 있지 않은 경우에는 재활치료가 가능한 병원으로 전원해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 1-1-3. 급성기 재활치료를 위한 뇌졸중 재활 유닛이 없는 경우에는 일반 재활 병동에서 재활치료가 이루어져야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 1-1-4. 뇌졸중 전문 재활치료팀의 포괄적 구성은 재활의학과 전문의, 재활전문 간호사, 물리치료사, 작업치료사, 언어치료사 등으로 이루어져야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 1-1-5. 뇌졸중의 여러 전문분야 팀의 구성원은 전문가 훈련 및 교육 프로그램을 지속적으로 이수하는 것이 고려된다. (권고수준 GPP)

1-2. 뇌졸중 재활치료를의 시작 시기(Timing of Stroke Rehabilitation)

뇌졸중 환자에서 조기 재활치료는 심부정맥 혈전증, 욕창, 관절 구축, 변비, 폐렴 등의 합병증을 예방하고 기능적 회복을 증진시키기 위해 환자가 내과적 및 신경학적으로 안정이 되면 재활치료를 시작하여야 한다. 뇌졸중 환자에게 시행된 조기 재활치료는 뇌졸중 유닛의 사망률을 감소시키며, 급성기 뇌졸중 유닛에서 재활전문병원으로 전원 또는 사회로의 복귀를 조기에 시행할 수 있도록 한다. 재활치료를의 시작시기는 뇌졸중의 중증도, 환자의 신경학적 상태에 따라 영향을 받을 수 있으며 시기에 따라 치료의 강도를 조절하여야 한다.

조기 재활치료를에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 캐나다, 호주, 스코틀랜드 등에서 뇌졸중 유닛으로의 입원 후 가능한 한 빨리 재활전문팀에 의뢰를 하고, 입원 후 72시간 이내에 재활의학적 평가를 시행하도록 권고하고 있다.^{25,26} 또한, 내과적으로 안정이 되면 가능한 한 빨리 재활치료를 시작하도록 권고하고 있다.²⁷

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Physical Therapy[MeSH] OR Physiotherapy[MeSH] OR Occupational Therapy[MeSH] OR Exercise Therapy[MeSH] OR Rehabilitation[MeSH]) AND (Early Mobilization[MeSH] OR Time[MeSH] OR Treatment Effectiveness[MeSH] OR Referral[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (physiotherapy OR occupational therapy OR rehabilitation) AND (mobilization OR time OR

patient referral)로 하였다.

조기 재활치료를의 효과에 대해서는 많은 무작위 대조군 연구, 메타 분석 및 체계적 고찰을 통해 밝혀져 있다. Ottenbacher와 Jannell³은 36개의 무작위 대조군 연구를 대상으로 한 메타 분석에서 조기 재활치료를와 뇌졸중 환자의 기능 회복이 양의 상관관계가 있다고 보고하였는데 이러한 기능회복은 재활치료를의 기간보다 재활치료를의 시작 시기와 관련이 있다고 하였다. Cifu와 Stewart는 재활치료를와 뇌졸중 후 기능적 회복을 비교한 79개의 대조군 연구의 체계적 고찰을 통해 조기에 재활치료를를 시작할수록 퇴원 시 및 추적관찰 시 뇌졸중 환자의 기능 회복이 높다고 보고하였다.²

Paolucci 등²⁸은 뇌졸중 발병 후 시작한 재활치료를를 발병 후 20일, 21~40일 및 41~60일 이내로 나누어 연구한 결과, 재활치료를를 20일 이내에 시작한 환자군에서 재활치료를의 효과가 더 우수하였다고 보고하였다(OR 6.11, 95% CI 2.03~18.36). Musicco 등²⁹은 1,716명의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 코호트 연구에서 뇌졸중 후 7일 이내에 재활치료를를 시작한 환자군에서 1달 이후(OR 2.12, 95% CI, 1.35~3.34) 및 15~30일 이내에 시작한 환자군(OR 2.11, 95% CI, 1.37~3.26)보다 6개월 뒤의 기능 회복이 더 좋았다고 하였다. 또한 Maulden 등³⁰은 969명의 뇌졸중 환자를 대상으로 한 코호트 연구에서 뇌졸중 발병 후 수일 이내에 재활의학과로 입원한 환자가 퇴원 시 운동기능 및 일상생활 동작 수행 능력의 회복이 더 좋았음을 보고하였다.

구체적인 재활치료를의 시작 시기는 뇌졸중의 중증도 및 환자의 신경학적 상태를 고려하여 결정하여야 하나 Hayes와 Carroll²⁵은 뇌졸중 후 72시간 이내부터 재활치료를를 시작하여 보행 상태 및 입원 기간 등에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였고 조기 재활치료를를 24시간에서 48시간 이내에 시작하는 것으로 정의하였다. 따라서 대부분의 뇌졸중 환자는 뇌졸중 후 48시간에서 72시간에 급성기 뇌졸중 치료와 병행하여 재활치료를를 시작하는 것이 바람직하며 1주 이내에는 재활치료를의 강도를 조절하여 최소한의 가동으로 시작하고 1주 이후에 치료 시간과 강도를 늘리는 것이 고려된다.

이외에도 조기운동을 통한 재활치료를의 효과로 심부정맥 혈전증, 관절 구축과 같은 합병증의 예방과 이동동작, 일상생활 동작 수행 등에서의 회복을 도와주므로 내과적으로 안정이 되면 가능한 한 빨리 재활치료를를 시작하는 것이 필요하다.^{27,31-37}

*** 권고사항 ***

- 1-2-1. 급성기 뇌졸중 환자의 재활치료는 내과적으로 안정이 되면 가능한 한 빠른 시간 내에 시작하는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 1-2-2. 급성기 뇌졸중 환자는 뇌졸중 후 72시간 이내에 재활치료를 시작해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

1-3. 뇌졸중 재활의 표준화 평가(The Standardized Assessments in Stroke Rehabilitation)

뇌졸중 환자의 포괄적 평가는 적절한 치료, 질 관리 및 연구의 결과 평가에 필수적이다.³⁸ 입원 시 초기 재활 평가는 뇌졸중 후 신체적, 인지적, 언어적 후유증을 진단하여야 하며 퇴원 시 요구를 확인하는데 도움을 주어야 한다.

초기 재활 평가는 관절구축, 낙상, 흡인성 폐렴, 심부정맥 혈전증 등 부동에 의한 합병증을 줄이는 데 도움이 된다. 여러 재활 전문가들에 의한 평가는 사망률을 감소시킨다.³⁸ 또한 급성기 병동에서 재활병동으로 또는 지역사회로 전원에 대한 퇴원 계획을 조기에 세울 수 있다.

경증 뇌졸중 환자는 미미한 인지적 어려움을 호소할 수 있다. 중증 뇌졸중 환자는 초기에는 재활치료의 대상이 되지 못할 수 있으나, 40~50%의 환자는 재활치료에 의하여 요양원보다 가정으로의 복귀가 가능하기 때문에 추적 평가가 필요하다. 초기 평가는 보다 적은 비용으로 보다 나은 성적을 가져오며 입원기간을 단축시킬 수 있다.³⁸

The Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR)의 뇌졸중 후 임상 가이드라인은 뇌졸중 환자 평가 시 유효하고 표준화한 도구를 사용하는 것을 추천하였다. 이러한 평가 도구는 환자의 신경학적 상태, 장애 정도, 기능의 독립성, 가족 지지, 삶의 질 및 시간에 따른 경과에 대하여 신뢰할 수 있는 기록을 가능하게 해 준다.³⁹

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Rehabilitation[MeSH]) AND (Evaluation [MeSH] OR Needs Assessment[MeSH] OR Measure [MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (rehabilitation) AND (evaluation OR clinical assessment OR disability)로 하였다.

세계 보건 기구의 International Classification of Functioning (ICF) 모델은 뇌졸중 환자의 평가 및 치료에 흔히 사용된다. ICF는 신체, 개인, 사회의 3가지 관점을 가지고 있다. 뇌졸중 환자에서 목표 설정, 치료 계획 수립 및 초기

재활 평가 시에는 단기 및 장기 계획을 ICF 모델의 관점에서 수립해야 한다.

기능적 평가에는 기본적 일상생활 동작(옷 입기, 세수하기, 식사하기, 이동 동작, 의사소통 등)과 도구를 사용한 일상생활 동작(음식 준비, 집 관리, 경제 활동, 장보기, 사회 활동 등)을 포함한다. 사회적 상호 활동도 기능적 평가에 포함할 수 있다. 재활의 선별 평가는 환자의 내과적, 신경학적 상태가 허용하는 한 가능한 한 빨리 재활 전문가에 의하여 시행되어야 한다.³⁹ 선별 평가에는 내과적 정보, 신경학적 검사, 표준화된 장애 평가 도구, 정신상태 선별 검사 등을 포함해야 한다. Asberg와 Nydevik은 뇌졸중 재활 평가의 적절한 시기를 발병 후 5~7일로 생각하였으나, 최근 경향은 보다 이른 시기가 고려되고 있다.⁴⁰

Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation (EBRSR) 보고는 포괄적 재활치료 프로그램의 입원 기준으로 내과적 안정, 기능 결손, 학습 능력, 도움 없이 최소한 1시간 동안 앉아 있을 수 있고 재활에 적극적으로 참여할 수 있는 충분한 신체적 지구력을 포함하고 있다.³⁹ 포괄적 재활치료 프로그램의 입원은 2개 이상의 장애가 있어서 2개 이상의 재활 서비스를 필요로 하는 환자에게 제공되어야 한다. 한 개의 장애를 가진 환자들은 개별화된 치료로 충분하며 일반적으로 포괄적 재활 프로그램을 요하지는 않는다.³⁹

AHCPR 가이드라인은 “뇌졸중 재활 프로그램의 시작 여부에 대한 선별 평가는 신경학적, 내과적 상태가 허락하는 한 가능한 한 빨리 시행해야 한다. 선별 평가를 시행하는 자는 뇌졸중 재활의 경험이 있어야 하고, 가급적이면 전과 결과와 관련한 경제적 이해관계를 가지고 있지 않아야 한다”고 추천한다. AHCPR 가이드라인 패널들은 뇌졸중 환자의 평가에 표준화된 도구의 장단점을 평가하였다. 그리고 선호하는 표준화 평가 도구 목록을 발표하였다. 몇몇 평가 도구들은 자격증이 필요한 평가 도구도 있다. Functional Independence Measure (FIM)과 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)은 널리 사용되고 있다.

NIHSS 점수는 뇌졸중 후 환자의 회복 가능성을 예측한다. 16점 이상은 사망 또는 중증 장애의 가능성이 높고, 6점 이하이면 좋은 회복을 예고한다.⁴¹ 뇌졸중 후 NIHSS 평가상 중증 신경학적 결손이면 예후는 나쁘다. 급성 허혈성 뇌졸중 후 첫 주 동안, 예후가 좋지 않은 환자들을 찾아내는 것이 가능하다.⁴²

FIM은 입원 환경에서 광범위하게 사용되고 있으나 급성기에는 드물게 사용된다. Ween 등은 기능적 호전과 퇴원 중착지에 미치는 원인을 조사하기 위하여 536명의 뇌

졸중 재활 입원환자를 전향적으로 연구하였다.⁴³ 입원 시 FIM 점수가 80점을 넘는 경우는 대부분 집으로 퇴원하였으며 이들에게는 적절한 보조가 있는 한 집으로 퇴원하는 것이 추천된다. 반대로 40점 미만인 환자들은 대부분 장기적 간호가 필요한 요양시설로 퇴원하였다. 그러므로 FIM 40점 미만의 환자들은 다소 느리고 강도가 낮은 재활 시설로 갈 가능성이 높으며, 이에 대한 결정은 초기 평가 시 결정하지 않고 매주 추적 평가를 통해 결정할 수 있다. 입원 시 60점 이상인 경우 많은 향상이 기대되지만, 집에 돌보는 사람이 없는 경우에는 요양원으로 갈 가능성이 높다. 그러므로 집중적 재활 유닛은 초기 FIM 점수가 40~80점인 중등도 뇌졸중 환자에서 가장 효과적일 수 있어 추천된다. 이 환자들은 재활에 충분히 참여할 수 있으며 기능적 호전이 기대되며 집으로 퇴원할 가능성이 높다.⁴⁴

Langhorne과 Duncan은 뇌졸중 후 재활에 대한 체계적 고찰에서 조직화된 입원 재활 치료는 최소 일주일 한 번의 재활 팀 회의를 포함하는 것으로 정의하였으며, 그렇지 않은 재활 치료와 비교하여 사망률을 낮추고 독립성을 증가시킨다고 보고하였다.⁴⁵

*** 권고사항 ***

- 1-3-1. 급성 뇌졸중으로 병원에 입원한 모든 환자는 입원 후 가능한 한 빨리 재활 전문가로부터 초기 평가를 받는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)
- 1) 24에서 48시간 이내가 선호된다. (권고수준 D, 근거수준 4)
- 1-3-2. NIHSS는 환자 내원 시/입원 시 또는 내원 후 최소 24시간 이내에 반드시 평가하는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)
- 1-3-3. 모든 환자에서 충분히 훈련된 전문가에 의하여 표준화된 유효한 선별 평가도구를 사용하여 우울증, 운동, 감각, 인지, 의사소통, 삼킴 장애에 대하여 선별 평가하는 것을 고려한다. (권고수준 D, 근거수준 4)
- 1-3-4. 우울증, 운동, 감각, 인지, 의사소통, 삼킴 장애가 초기 선별 평가에서 발견된 환자는 조직화된 재활팀의 적합한 전문가에 의하여 정형화된 평가가 이루어지는 것이 고려된다. (권고수준 D, 근거수준 4)
- 1-3-5. 표준화된 유효한 평가 도구를 사용하여 뇌졸중과 관련된 환자의 장애, 기능적 상태, 공동체 및 사회활동의 참여 등을 평가하는 것을 고려한다. (권

고수준 D, 근거수준 4)

- 1-3-6. 재활팀 회의는 최소 일주일에 한번 시행하며 환자의 호전, 문제, 재활 목표, 퇴원 계획 등을 논의해야 한다 (권고수준 B, 근거수준 1+), 환자의 상태에 따라 개별적인 재활 계획을 정기적으로 개정하는 것을 고려한다. (권고수준 D, 근거수준 4)
- 1-3-7. 표준화된 평가 결과를 이용하여 예후를 추정하고, 적절한 치료수준, 치료 방법을 결정하는 것을 고려한다. (권고수준 GPP)

1-4. 재활치료의 강도(The Intensity of Rehabilitation)

뇌졸중 환자의 재활치료에서 적절한 치료 강도의 설정은 기능 회복에 중요한 요소이다. 그러나 재활치료의 강도에 따른 기능 회복은 치료의 시기, 뇌 손상의 정도, 의학적인 안정 정도, 인지기능 수준, 환자의 순응도 등 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있다. 재활치료 강도의 용량-효과에 대한 임상 연구는 치료 강도의 정의, 재활치료의 구성, 맹검 절차, 환자군 및 결과 평가의 다양성 등을 충분히 조절하기 어려운 문제점이 있어 아직까지 근거가 부족한 상황이다.⁴⁶

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Physical Therapy[MeSH] OR Physiotherapy[MeSH] OR Occupational Therapy[MeSH] OR Exercise Therapy[MeSH] OR Rehabilitation[MeSH]) AND (Dose- Response Relationship[MeSH] OR Treatment Effectiveness[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (physiotherapy OR occupational therapy OR rehabilitation) AND (dose response OR clinical effectiveness)로 하였다. 검색결과 체계적 고찰 2편과 무작위 대조군 연구 1편이 최종 채택되어 추가되었다.

전체적으로 대부분의 연구들에서 재활치료가 보행과 일상생활수행능력 등 기능적인 향상을 가져오는 것으로 보고하고 있으며, 강도가 높을수록 기능 회복이 증진된다고 보고되었다. 먼저 재활치료의 강도와 기능 회복의 관계에 대한 메타 분석으로 Langhorne 등⁴⁷은 7개의 연구(597명)를 분석하여 운동 치료의 강도가 높을수록 일상생활 동작 수행 능력 및 장애 정도가 호전되는 결과를 보인다고 하였고, Kwakkel 등⁴⁸은 9개의 연구(1,051명)를 분석하여 일상생활 동작 수행 능력 및 기능 회복 변수들에서 작지만 통계적으로 의미 있는 치료강도-효과 간 관련성을 보인다고 보고하였다. Kwakkel 등⁴⁹이 2004년에 20개의 연구(2,686명)를 분석하여 보고한 메타 분석에서는 치료강도

를 높일 경우 일상생활 동작 수행 능력에서 유의한 향상을 보이며, 특히 만성기에 진행된 3개의 연구를 제외할 경우 발병 6개월 이내에 적어도 일주일에 16시간 이상 추가적인 치료를 시행했을 때 일상생활 동작 수행 능력 및 보행 속도 등에서 치료 효과를 보인다고 하였다. 또한, 최근에 보고된 메타 분석에서는 발병 후 6개월 이내에 하지의 추가적인 운동치료를 시행한 14개의 연구(725명)를 분석하여 보행 및 보행 관련 동작에 추가적인 치료를 시행할 경우 보행 능력, 보행 속도 및 일상생활 동작 수행 능력에 경도 또는 중등도의 호전을 가져온다고 보고하였다.⁵⁰ 그러나 Cooke 등⁵¹은 7개의 연구를 분석하여 같은 종류의 운동치료를 최대 20주간 14시간에서 92시간 받은 환자군과 9시간에서 28시간 치료를 받은 환자군을 비교하였을 때 강도가 높아질수록 운동 기능 회복이 증진되기는 하나 근거는 아직 제한적이라고 하였다.

한편, 상지 기능 호전을 위한 운동치료에 대한 체계적 고찰을 보면 치료 강도와 상지 기능 호전 간에 관련성이 있으나 아직 명백한 근거는 부족하다고 하였다.⁵² 급성기 환자들에서 재활치료 강도에 따른 효과에 대한 무작위 대조군 연구로 Kwakkel 등⁵³은 101명의 중뇌동맥 뇌경색 환자를 대상으로 초기 2주 이내에 모든 환자에서 재활치료를 시작하면서 기본적인 재활치료만 시행한 군, 상지 훈련을 30분 추가하여 시행한 군, 하지 훈련을 30분 추가하여 시행한 군으로 나누어 20주간 치료 후 치료 효과를 비교하였는데, 상지 훈련을 추가한 군에서는 민첩성에서 의미 있는 차이를 보였고 하지 훈련을 추가한 군에서는 일상생활 동작 수행 능력, 보행 기능 및 민첩성에서 의미 있는 호전을 보였다고 하였다. Sunderland 등⁵⁴은 132명의 환자를 일반 치료군과 상지의 치료시간을 추가한 증강 치료군으로 나누어 6개월 후 기능 호전 정도를 비교하였는데 치료 시간을 추가한 증강 치료군에서 통계적으로 유의한 호전을 보였으며 특히 초기 장애가 적은 환자들에서 주로 효과가 있다고 하였다. 따라서 재활 치료의 강도는 상지 기능 호전에도 영향을 미치며 주로 경도의 장애가 있는 환자에서 효과가 크다.

한편, Smith 등⁵⁵은 통원치료가 가능했던 121명의 환자를 대상으로 병원에서 배운 운동을 가정에서 지속적으로 반복 하도록 한 고강도 재활치료군, 일반 재활치료군, 치료를 받지 않은 군으로 나누어 12개월 후 일상생활 동작 수행 능력을 측정하였을 때 치료의 강도가 높을수록 일상생활 동작 수행 능력이 호전되었음을 보고하여, 재활치료로 얻어진 기술을 일상생활에서 반복적으로 사용하는 것이 중요함을 알 수 있다. 또한 치료강도와 기능회복의 관계에 대하여 재활 유니트의 집중치료와 일반병동의 치료

를 비교하여 치료강도의 효과를 비교한 연구⁵⁶에서도 재활 유니트 치료군에서 기능 호전이 유의하게 증가하고 재원일수도 짧아졌다고 보고하였다.

뇌졸중 환자에서 가능한 한 재활치료 시간을 늘려서 치료 강도를 증가시키는 것이 기능 회복에 도움이 되나 임상적인 적용에는 환자의 순응도, 치료사의 수, 보험급여체계 등 여러 가지 제한이 있다. 최소 또는 최대의 적절한 재활치료 강도의 설정에 대해서는 아직까지 근거가 확실하지 않으나 일반적으로 임상 현장에서 재활치료 팀에 의한 집중재활치료는 일주일에 최소 5일간, 하루 3시간씩의 재활치료가 시행될 수 있다.⁵⁷

*** 권고사항***

- 1-4-1. 뇌졸중 환자는 적응할 수 있는 범위 내에서 기능 회복에 필요한 충분한 시간의 재활치료를 반드시 받아야 한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 1-4-2. 재활치료는 뇌졸중 후 첫 6개월 이내에 가능한 많은 치료가 이루어 질 수 있도록 구성하는 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 1-4-3. 뇌졸중 환자는 개별화된 치료계획에 따라 전문적인 뇌졸중 재활치료 팀에 의해 일주일에 최소 5일간, 하루 최소 3시간씩의 과제 지향 치료를 받도록 고려한다. (권고수준 GPP)
- 1-4-4. 재활치료로 얻어진 기술은 환자의 일상생활에서 지속적이고 반복적으로 사용하는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

1-5. 재활치료의 목표 설정(Goal Setting in Stroke Rehabilitation)

재활은 환자의 장애에 대하여 능동적, 교육적으로 문제를 해결하는 과정이며 성공적인 재활 치료를 위해서 합리적인 목표 설정을 하는 것이 중요하다. 이러한 목표 설정은 재활치료의 큰 특성 중 하나라고 할 수 있다. 즉 목표 설정은 환자와 재활의학과 전문의를 포함한 포괄적 재활치료 팀이 특정 기간 중 목표를 확인하고 합의하는 과정으로 치료의 효과를 높일 수 있다. 그러나 목표 설정의 효과에 대한 근거나 체계적 고찰은 부족한 상태이다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Goals[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (goal attainment)으로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 1편

을 채택하였다.⁵⁸

뇌졸중 후 재활치료의 목표 설정에 대해 캐나다와 호주의 최근 진료 지침에서 재활전문 팀이 입원 후 48시간 이내에 각 환자에 따른 재활 목표를 설정하며 환자와 보호자가 목표 설정 과정에 참여하도록 해야 한다고 제시하고 있다. Levack 등이 19개의 연구를 체계적으로 분석한 결과에 의하면 목표설정이 환자의 치료에 대한 참여도에 제한적이지만 영향을 주며 도전적이고 특이한 목표는 환자의 즉각적인 수행 능력의 향상을 도모할 수 있다.⁵⁹ Monaghan 등은 뇌졸중 재활 병동에 입원한 25명의 환자를 대상으로 주1회 포괄적 팀 회의를 시행한 경우와 의사가 참여한 가운데 포괄적 팀 회의를 실시한 경우를 비교하였을 때 의사가 참여한 포괄적 팀 회진이 환자의 요구 사항을 더 잘 고려할 수 있고 목표 설정이 구체적이며 성취 가능하였다고 보고하였다.⁶⁰ 2011년 Rosewilliam 등의 26개 연구에 대한 체계적 고찰 결과 환자 중심의 목표 설정이 심리적인 예후에 도움이 될 수 있다고 하였으며 환자 중심이라는 개념을 포함한 목표 설정에 관한 향후 추가 연구가 필요하다고 보고하였다.⁵⁸

*** 권고사항 ***

- 1-5-1. 전문재활 팀은 입원 후 24 내지 48시간 이내에 환자를 평가하여 재활계획, 재활목표를 세우는 것이 추천된다. (권고수준 D, 근거수준 4)
- 1-5-2. 재활치료 팀은 환자와 보호자가 목표 설정 과정에 참여하도록 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 1-5-3. 뇌졸중 재활 치료 시 의미 있고 도전적이며 성취 가능한 재활 목표를 설정할 것이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)
- 1-5-4. 뇌졸중 재활 팀은 전문가 회의를 적어도 일주일에 한번씩 해야 하고, 재활 목표와 전원 계획을 수립해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

1-6. 뇌졸중 환자 교육(Education in Stroke Rehabilitation)

뇌졸중 환자와 가족들은 뇌졸중에 대한 정보가 부족하며 뇌졸중 후 삶에 대한 준비가 되어있지 않은 상태에서 퇴원을 하게 된다. 또한 지역사회에 살고 있는 뇌졸중 환자들도 정보의 부족을 호소하고 있다. 교육은 뇌졸중 재활의 중요한 한 부분으로 환자의 치료에 관여하는 모든 팀 구성원의 의무이기도 하다. 환자와 가족/보호자 교육은 뇌졸중 발병 급성기부터 재활 시기, 사회 적응 시기 및 장기

적 회복 과정에 걸쳐 환자와 가족의 요구에 맞게 지속적으로 제공되어야 한다. 또한 정보를 제공해주는 가장 좋은 효과적인 교육 방법과 교육 내용에 대한 개발이 필요하다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH] AND Rehabilitation[MeSH] AND Education [MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (rehabilitation) AND (education)으로 하였다. 검색결과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

2008년 Cochrane review는 뇌졸중 환자나 보호자에게 정보 제공의 효과를 17개의 문헌(1,773명의 환자와 1,058명의 보호자)을 분석하여 평가하였다. 그 결과 환자의 지식(SMD 0.29, 95% CI 0.12~0.46)과 보호자의 지식(SMD 0.74 95% CI 0.06~1.43), 환자의 우울 척도(WMD -0.52, 95% CI -0.93~-0.10)는 환자의 만족도(OR 2.07, 95% CI 1.33~3.23)와 유의한 관련이 있었다. 특히 환자와 보호자가 수동적으로 참여했을 때보다 능동적으로 참여했을 때 환자의 불안과 우울은 유의하게 호전되었다. 저자들은 뇌졸중 환자와 가족들에게 지속적으로 정보를 제공해주는 일은 도움이 되며 가능하면 환자와 보호자들을 능동적으로 참여시킬 것을 제안하였다.⁶¹ Bhogal 등의 체계적 고찰에서도 가족이 능동적으로 참여한 교육에서 더 많은 지식을 얻을 수 있다고 하였다.⁶² Brereton 등이 8개의 연구를 체계적 분석한 결과에 의하면 보호자 훈련과 교육 및 상담은 보호자의 우울증과 불안, 부담감을 감소하여 삶의 질을 증진시킨다고 하였다.⁶³

2010년 16개의 무작위 대조군 연구(4,759명 대상)를 분석한 Cochrane review에서는 뇌졸중 환자와 가족들의 참여도와 삶의 질을 증진시키기 위하여 환자와 가족들에게 심리적, 사회적 지지를 해주고 정보를 제공해주는 역할을 하는 stroke liaison worker의 효과를 분석하였다. 그 결과 환자의 건강 상태나 일상생활 동작 및 보호자의 건강상태에는 유의한 효과가 없었으나, 경증과 중등도의 장애가 있는 뇌졸중 환자에서는 독립성(OR 0.62, 95% CI 0.44~0.87, p = 0.006)이 증가되고 사망이나 의존성(OR 0.55, 95% CI 0.38~0.81, p = 0.002)이 감소되며, 환자와 보호자 모두 서비스 제공에 만족한 것으로 나타났다.⁶⁴

*** 권고사항 ***

- 1-6-1. 뇌졸중 환자에서 회복 단계에 따라 환자와 가족/보호자 교육을 반드시 실시해야 한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

- 1-6-2. 환자와 보호자 교육은 수준에 맞게 다양한 방식으로 쌍방향 교육이 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1++)
- 1-6-3. 환자 및 보호자 교육은 운동, 위험요인 관리, 이차예방, 영양, 수면, 약물, 정서, 인지 및 기억의 변화, 의사소통, 건강과 관련된 문제해결 방법 등의 자기관리 기술 및 보호자 훈련을 포함해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2. 뇌졸중 각 증상에 대한 재활(Rehabilitation for Stroke Syndrome)

뇌졸중은 인지 기능, 운동 기능, 감각 기능, 연하 기능, 배변 및 배뇨 기능에서 저하를 초래할 수 있다. 그러므로, 뇌졸중 재활은 이러한 여러 기능 소실에 대한 각각의 치료적인 프로그램으로 구성되어야 한다. 뇌졸중으로 인한 여러가지 기능 저하에 대한 재활치료 프로그램은 근래에 많은 연구가 있었다. 2장은 각론적 의미로서, 뇌졸중 후 각 증상에 따른 구체적인 재활치료에 대해서 현재까지 연구 결과를 검토하여, 권고 사항을 포함한 진료 지침을 제시하고자 한다.

2-1. 운동 기능을 위한 재활(Rehabilitation for Motor Control)

2-1-가. 운동 재활 총론(General Motor Rehabilitation)

2-1-가-1) 초기 가동 및 운동(Early Mobilization and Motor Training)

뇌졸중은 흔히 운동마비를 초래하며 환자의 스스로 움직일 수 있는 능력을 제한시킨다. 뇌졸중 발생 후 언제부터 환자를 움직이도록 해야 하는가는 환자마다 차이가 있지만 되도록이면 초기에 침상에서 움직이도록 유도하고, 앉히고, 휠체어로 움직이게 하며 기립을 유도하고 걷도록 해야 한다. 뇌졸중 이후 운동 장애에 대해서는 널리 알려져 있으며, 이에 대한 운동 재활치료로 보바스 치료와 같은 신경발달치료, 브룬스툼(Brunnstrom)치료, 고유수용성 신경근 촉진법, 근력 강화 운동 등이 제안되고 있다. 운동 기능 손상은 일상생활 동작 수행에 중요한 영향을 미치기 때문에 이에 대한 초기 치료는 매우 중요하다.

초기 가동 및 운동에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 권고 수준의 차이는 있지만 미국, 스코틀랜드 및 호주에서 발병 후 가능한 빨리 가동할 것을 권고하고 있

다.^{11,12,65}

문헌 고찰을 위한 검색식은 두 가지로 나누어 진행하였다. 초기 가동에 대해서는 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Early Ambulation[MeSH] OR (early mobilization))으로 검색을 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (early ambulation OR early mobilization)으로 검색을 시행하였다. 초기 운동 프로그램에 대해서는 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND ((Physical Therapy Modalities [MeSH]) OR physical therapy OR physiotherapy OR (Occupational Therapy[MeSH]) OR (Exercise Therapy [MeSH]) OR Rehabilitation[MeSH]) AND (early OR time OR start OR effectiveness OR referral)로, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (physical therapy modalities OR physical therapy OR physiotherapy OR occupational therapy OR exercise therapy OR rehabilitation) AND (early OR time OR start OR effectiveness OR referral)로 검색하였다. 검색 결과 초기 가동과 관련하여서는 메타 분석 1편, 무작위 대조군 연구 5편 및 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다. 초기 운동 프로그램과 관련하여서는 검색 결과 체계적 고찰 2편이 최종 채택되었다.

2010년 Craig 등³⁴은 호주의 A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT)과 영국의 The Very Early Rehabilitation or Intensive Telemetry after Stroke (VERITAS)의 결과를 메타 분석을 통해 평가하였을 때, 초기 가동은 기존의 고식적 재활치료에 비해 뇌졸중 발병 후 3개월에서 보다 높은 기능적 독립을 보일 수 있는 효과적인 치료법이라고 보고하고 있다. 다른 연구에서도 초기 가동은 보행 기능 향상,³⁵ 기능적 독립 증가,⁶⁶ 심각한 합병증을 감소시키는 것으로 알려져 있다.³³ 또한, AVERT의 보고를 통해 초기 가동은 기존의 고식적 재활치료에 비해 부작용이 심하지 않으며,³⁶ 편측 무시를 보이는 경우에도 효과적으로 적용할 수 있는 안전한 방법으로 알려져 있다.⁶⁷ 하지만, 2009년 Cochrane review에서는 초기 가동이 합병증이나 장애를 줄이기는 하였지만 근거가 되는 연구는 단 1개로 71명의 환자를 대상으로 한 것뿐이어서, 초기 가동 및 보행 치료가 기존의 고식적 치료에 비해 효과적이라고 하기에 연구가 불충분하다고 보고하였으며,⁶⁸ 2010년 메타 분석에서도 초기 가동이 효과적이지만, 연구의 대상자가 충분하지 않으므로 많은 대상자를 통한 연구가 필요하다고 제안하였다.³⁴ 초기 운동치료에 대해서는 2011년 Alerts 등⁶⁹이

제안한 뇌졸중 센터의 설립에 대한 권고 사항에서 뇌졸중 재활에 있어 물리치료, 작업치료 등의 운동기능 재활치료를 적절한 평가 후 필요 시 적용되어야 한다고 제안하고 있으며, 2011년 안 등⁷⁰은 급성기 혹은 아급성기의 포괄적 운동기능 재활치료를 균형, 보행 능력 향상에 효과적이라고 제안하고 있으나, 이 두 체계적 고찰은 잘 고안된 무작위 대조군 연구의 결과를 근거로 했다고 보기는 어려워 추후 더 많은 근거의 확립이 필요하다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-1. 뇌졸중 환자는 금기사항이 없는 한 조기에 침상에서 움직여야 하며 휠체어 이동 및 기립보행 등의 시행을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-1-2. 운동 장애가 있는 뇌졸중 환자는 금기사항이 없는 한 조기에 포괄적 운동회복 프로그램을 고려해야 한다. (권고수준 GPP)

2-1-가-2) 운동 치료 강도(Intensity of Motor Training)

운동 치료의 강도가 치료 효과를 증가시키는가에 대해서는 많은 관심과 논란이 있어 왔다. 실제 환자 재활에 있어서는 모든 환자에게 동일한 시간의 훈련을 실시하기 보다 환자의 장애와 신체 상태, 순응도에 따라 치료 강도를 조절하게 된다. 운동의 강도에 따른 효과는 중요하지만 가장 낮은 강도와 높은 강도에 대한 치료 정도를 일반화할 수 없고 재활치료 구성 여건, 맹검 절차의 문제, 환자군의 다양성 등이 충분히 조절되지 않고 운동 치료의 양을 비교하는 문제점을 가지고 있다. 그러나 더 나은 치료 효과와 치료의 표준화를 위하여 운동 치료 강도가 치료 효과에 영향을 미치는지에 대한 검토가 필요하다.

캐나다의 임상진료 지침에서는 재활치료를 강하고 반복적으로 수행할 것을 강하게 권고하고 있으며, 주 5회 1일당 3시간이상의 직접적인 과제 특이적 훈련을 수행할 것을 강력히 권장하고 있다.¹³ 호주에서는 적어도 하루 한 시간 이상의 재활 치료를, 스코틀랜드에서는 안전한 범위 내에서 최대한 강도를 올릴 것을 강력히 권고하고 있다.^{11,12}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Physical Therapy Modalities[MeSH]) OR (physical therapy) OR physiotherapy OR (Occupational Therapy[MeSH] OR (Exercise Therapy[MeSH]) OR Rehabilitation[MeSH]) AND (intensity OR (dose-response

relationship) OR effectiveness)로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((physical therapy modalities) OR (physical therapy) OR physiotherapy OR (occupational therapy) OR (exercise therapy) OR rehabilitation) AND (intensity OR (dose-response relationship) OR effectiveness)로 하였다. 검색 결과 메타 분석 3편 및 무작위 대조군 연구 2편이 최종 채택되었다.

전체적으로 대부분의 연구들에서 재활치료가 기능적인 향상을 가져오는 것을 보고하고 있으며, 특히 장애가 적은 환자에서 더 효과적이었음을 보고하고 있다. 먼저 2개의 메타분석에서 뇌졸중 환자에서 재활치료의 강도가 높을수록 약하지만 통계적으로 유의하게 좋은 결과를 보고하였으며,^{31,71} 상지 기능 훈련에 대한 메타 분석에서도 상지 훈련의 강도가 영향이 있음을 보고하였다.⁵² Smith 등⁵⁵은 121명의 환자를 대상으로 고강도 재활치료군, 일반적 재활치료군, 치료를 받지 않은 군으로 나누어 12개월 후 일상생활 자립도를 측정하였을 때 치료의 강도가 높을수록 일상생활 자립도가 향상되었음을 보고하였다. Sivenius 등⁷²은 95명의 환자를 집중 치료군과 정상 치료군으로 나누어 운동 기능과 일상생활 자립도를 평가하였을 때, 집중 치료군에서 운동 기능의 호전을 보고하였다. 또 다른 무작위 대조 시험에서는 42명의 경도와 중등도 장애를 가진 만성기(발병 6개월~6년) 뇌졸중 환자에서 12주간의 고강도 저항 운동 프로그램이 상지의 스트레칭을 시행한 대조군에 비해 의미 있는 근력의 향상을 보였으나, 기능적 평가에서는 큰 차이를 보이지 않았다고 보고하였다.⁷³ 이후 Kwakkel 등⁴⁹은 20개의 연구(2,686명)를 메타 분석하여, 운동 강도를 높일 경우 일상생활 자립도에서 작지만 통계적으로 의미 있는 향상을 보였으며, 특히 만성기에 진행된 3개의 연구를 제외할 경우 발병 6개월 내에 적어도 일주일에 16시간 이상의 운동 치료의 시간 차이는 의미 있는 일상생활 자립도의 호전을 보여준다고 하였다. 이러한 근거로 2009년 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침에 따르면 ‘뇌졸중 환자는 적응할 수 있는 범위 내에서 기능 회복에 필요한 충분한 시간의 재활치료를 받을 것이 강력히 권장되었으며, 재활치료 시간의 증가는 기능 회복을 증진시키는 효과를 가져오고, 뇌졸중 발병 6개월 이내의 환자에서 치료 시간의 차이는 의미 있는 기능 회복의 차이를 일으키는 것으로 제시되었다.⁴ 이후 2건의 메타 분석이 있었으나, 각 연구에서 사용된 평가 지표가 통일되지 않아 분석은 부분적으로만 시행되었다. 두 메타 분석 모두 운동 치료의 강도를 증가시킴에 따라 기능의 호전되었다고 보고하였으며,^{74,75} 하지 기능과 관련한 평가 지표

에서 일관성 있는 호전을 보여 주었다.

*** 권고사항 ***

2-1-3. 뇌졸중 환자에서 운동 기능 회복을 위해 운동 치료의 강도(또는 양)를 증가시키는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-가-3) 운동 치료 종류(Type of Motor Training)

운동 치료는 일상생활에서 장애를 줄이고 기능을 호전시키기 위한 방법으로 여러 가지 다양한 치료 방법이 시도되고 있다. 이러한 접근 방법의 차이는 자극의 종류 또는 작업 훈련의 특이성 또는 적용되는 학습 원리의 차이 등에 의해 구분된다. 운동 치료의 방법으로는 신경 생리적 접근, 운동 재학습을 포함한 다양한 치료 방법들이 시행되고 있다. 이러한 치료법은 모든 팀원들이 재활치료에서 일관된 접근에 대한 중요성을 인식하고 기능적 회복을 최대화시킬 수 있는 방향으로 치료를 시행하여야 하는 것이 매우 중요하다.

미국의 임상진료 지침에서는 여러 형태의 치료를 각각적으로 수행할 것을 권고하고 있으며,⁶⁵ 스코틀랜드에서도 환자 각각에 대한 개별적인 접근을 통해 여러 치료 방법으로 접근하라고 권고하고 있다.¹¹

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Physical Therapy Modalities[MeSH]) OR (Occupational Therapy[MeSH]) OR (Exercise Therapy [MeSH]) OR Physiotherapy OR bobath OR (neurodevelopmental therapy) OR (proprioceptive neuromuscular facilitation) OR (motor re-learning) OR (motor reeducation) OR (motor relearning))로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((physical therapy modalities) OR (occupational therapy) OR (exercise therapy) OR (physiotherapy) OR bobath OR (neurodevelopmental therapy) OR (proprioceptive neuromuscular facilitation) OR (motor re-learning) OR (motor reeducation) OR (motor relearning))으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 4편 및 무작위 대조군 연구 2편이 최종 채택되었다.

운동 치료 방법들의 효과에 대한 Pollock 등의 메타 분석이 2003년 및 2007년에 있었으며, 여러 운동 치료 방법을 적용할 때 치료하지 않은 군이나 위약군에 비해 효과적이라고 보고하였으며, 여러 치료법 중 어떤 한가지 치료가 더 우월하다고 할 수는 없다고 하였다.^{76,77} 또한, 이러한

여러 치료법의 적용은 치료를 하지 않은 군에 비해 기능적 독립성을 유의하게 향상시킨다고 하였다(standardized mean difference (SMD) = 0.94, CI 0.08~1.80). 다른 무작위 대조군 연구에서는 뇌졸중 발생 1년 이내의 환자에서 6주 동안 2시간 운동 재학습 치료가 2시간의 보존적 치료보다 기능적 회복을 증진시키는 결과를 보였다.⁷⁸ 또한, 이러한 운동 치료의 효과는, 700명의 환자, 15건의 연구를 대상으로 분석한 메타분석에 의하면, 발병 6개월 이후의 뇌졸중 환자에서도 다양한 치료방법에 의해 기능적 회복이 있었다고 보고하였다.⁷⁹ 무작위 대조군 연구를 통한 치료법 효과 비교에서는 기능적 독립성 및 움직임 정도가 차이가 나지 않았다고 보고하였다.⁸⁰ 2009년에는 813명의 환자, 16건의 연구들을 메타 분석하였을 때, 어떤 한 치료법이 다른 치료에 비해 더 우월하지 않다고 보고하였다.⁸¹

*** 권고사항 ***

2-1-4. 운동 기능 향상을 위한 운동 재학습, 신경 생리적 접근, 생역학적 접근 등 여러 치료 방법들을 환자의 상태에 따라 조합하여 개별적으로 적용할 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-5. 운동 기능 향상을 위한 여러 운동 치료 방법 중 어떤 한 치료 방법의 효과가 더 우월하다고 할 수 있는 근거는 부족하다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-1-가-4) 과제 지향적 훈련(Task-oriented Training)

과제 지향적 훈련은, 목표가 되는 과제(예. 보행 또는 일상생활 동작)와 생역학적으로 공통의 특성을 가진 별도의 과제를 이용하여 훈련하는 것으로서, 기립과 보행기능 향상을 목적으로 하지 기능훈련을 시행하는 것을 대표적인 예로 들 수 있다. 과제 지향적 훈련은 뇌졸중 환자의 훈련에 있어 관심과 사용이 증대되고 있으며, 2010년 캐나다 및 스코틀랜드의 임상진료 지침에서는 이동능력 향상을 위해 과제 지향적 훈련을 시행하는 것을 추천하고 있다.^{11,13}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (task-oriented training)로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (task-oriented training)으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 2편, 무작위 대조 시험 1편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

2007년에 보고된 메타 분석에서 14건의 무작위 대조군 연구를 분석한 결과, 보행거리, 보행속도, 앉았다 일어서기가 통계적으로 유의하게 호전되었으나, 손과 상지 기능, 앉기 균형 및 팔 뻗치기는 과제 지향적 훈련을 시행한 군과 대조군 사이의 차이는 없었다.⁸² 2009년 체계적 고찰에서 6건의 무작위 대조군 연구를 분석한 결과, 보행거리, 속도, 일어서서 걸어갔다 돌아오기에 걸리는 시간은 유의하게 호전되었다.⁸³ 2010년에 French 등⁸⁴은 14건의 무작위 대조군 연구를 메타 분석한 결과 보행거리, 보행속도, 앉았다 일어서기, 일상생활 동작은 통계적으로 유의하게 호전되었으나 손 및 상지 기능은 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 2012년에 Van der Port 등⁸⁵은 무작위 대조군 연구를 통해 과제 지향적 서킷 훈련을 받은 군이 일반적인 재활치료를 받은 군에 비해 보행 속도와 보행거리가 통계적으로 유의하게 더 호전되었다고 보고하였다. 이상의 연구 결과를 종합할 때, 하지 기능에 대한 과제 지향적 훈련의 효과는 충분한 근거가 있으나, 상지 기능에 대한 효과에 대해서는 아직 근거가 불충분하다.

*** 권고사항 ***

2-1-6. 과제지향적 훈련이 이동기술과 보행기술의 향상을 위해 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-가-5) 과제 특이적 훈련(Task Specific Training)

치료 목표인 과제를 재활치료 동안에 훈련하는 것을 과제 특이적 훈련이라고 한다. 장애가 심하지 않아서 치료사나 환자가 큰 부담 없이 과제를 수행할 수 있는 경우에는 과제 특이적 훈련이 효과적으로 이루어질 수 있다. 과제 특이적 치료는 실제 환자에서 많이 사용되고 있으므로 치료효과를 검토할 필요가 있다. 보행과 관련하여 지면 보행 훈련, 답차 보행(treadmill) 훈련, 부분체중부하 답차 보행 훈련, 로봇 치료까지 모두 과제 특이적 훈련으로 간주하는 연구들이 많으나, 이에 대해서는 각각을 별도의 항목에서 기술하였다.

2010년 미국의 임상진료 지침에는 과제 특이적 훈련은 확고한 근거가 있는 치료로서 보행 등 활동의 호전을 위해 추천하고 있다.¹⁴

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (task-specific training)로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (task-specific training)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조

시험 2편과 체계적 고찰 2편이 최종 채택되었다.

과제 특이적 훈련 중 각각의 치료적 접근법에 대한 근거는 별도의 항목에서 다시 자세히 기술하였다. 이러한 과제 특이적 훈련 중, 가장 대표적인 유산소 운동에 대해서는 2009년 Cochrane review⁸⁶에서 심폐 훈련이 체력과 보행속도 그리고 보행 유지능력을 향상시킨다고 보고하였다. 또한, 답차 훈련에 관련해서는 2005년 시행한 체계적 고찰에서 보행속도, 지구력, 보행 거리 등의 보행능력을 향상시키는 효과가 있다고 제시하였다.⁸⁷ 보행과 관련하여 기존 치료로 더 이상 호전이 없는 뇌졸중 환자를 대상으로 높은 훈련 강도의 보행 훈련을 실시한 결과 최대, 에너지 소모, 최대 답차 보행 속도 등이 유의하게 호전되었다고 제시하였다.⁸⁸ 또한, 뇌졸중 후 6개월 이상 지난 만성기 환자들을 대상으로 강도 높은 답차 보행 훈련을 실시한 결과 최대 산소 섭취, 보행 거리, 최대 보행 속도의 개선이 있었다.⁸⁹ 보행이 가능한 환자에게 강도 높은 과제 특이적 훈련을 실시하면 일반적인 재활치료 보다 여러 가지 기능의 개선이 더 효과적으로 이루어졌다. 이렇듯 유산소 운동, 답차 훈련 및 보행 훈련에서 여러 연구를 통하여 과제 특이적 훈련이 치료적인 효과가 있음이 보고되었다.

*** 권고사항 ***

2-1-7. 뇌졸중 환자에서 특정 과제의 호전을 위해 과제 특이적 훈련을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-가-6) 근력강화 운동(Strengthening Exercise)

근력의 감소는 뇌졸중 후 가장 흔한 증상으로서 하지의 위약은 이동동작과 보행 기능을, 상지의 위약은 일상생활 동작 수행 능력을 저하시킨다. 환측의 하지 근력과 보행속도 등 기능적 지표는 유의한 상관관계를 보이는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 이유로 뇌졸중 환자에서 근력강화 운동을 사용하여 근력을 향상시키고 기능수준을 높이고자 하는 시도가 계속되어 왔다.

외국의 최근 임상진료 지침을 보면 권고 수준의 차이는 있지만 위약이 있는 환자에 대한 치료의 한 요소로 근력강화 운동을 추천하고 있으며,^{11,12,65} 2010년 캐나다의 임상진료 지침에서는 근력강화 운동을 강력하게 추천하고 있다.¹³

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Resistance Training)[MeSH]) OR (strengthening) OR (strength training) OR (resistance exercise))

로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((resistance training) OR (strengthening) OR (strength training) OR (resistance exercise)) 으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 2편, 무작위 대조 시험 3편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

근력강화 운동이 하지의 기능에 미치는 영향에 대해서는 2011년 Brazzelli 등⁹⁰이 발표한 Cochrane review에서 메타 분석 결과, 하지 근력의 증가를 통하여 체중 부하가 유의하게 대칭적으로 변화한다고 보고하였다. 그러나, 이에 대한 무작위 대조군 연구가 많지 않다는 점을 이유로, 저항 운동이 보행기능에 미치는 효과에 대해 결론을 내릴 수 있는 근거는 부족하였다.⁹⁰ 또한 2010년에 Cooke 등⁹¹은 제 1상 임상시험에서 같은 강도의 고식적인 재활치료를 시행한 군과 비교할 때 근력강화 운동을 추가로 시행한 군에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다고 보고하였다. 2010년에 Lee 등⁹²은 48 명의 만성기 뇌졸중 환자를 대상으로 하지의 주요 근육 군에 대한 점진적 저항 훈련의 효과를 발표하였다. 4개월간 훈련 후 하지 근육의 최대 근력, 최대 일률(power), 근 지구력이 유의하게 향상되었으며, 이러한 변화는 사이클 훈련을 시행 받은 대조군에서는 관찰되지 않았다. 따라서, 근력강화 운동은 하지 근력과 일률, 지구력 향상에는 도움이 되나, 보행기능을 향상시키는지에 대해서는 결론을 내리기에는 근거가 불충분하다.

상지의 근력과 기능에 미치는 근력강화 운동의 효과에 대해서는 비교적 많은 연구가 발표되었다. 2010년에 Harris 등⁹³이 상지 기능에 미치는 근력강화 운동의 효과에 대해서, 517명의 대상자 및 13편의 연구에 대해 메타 분석을 시행한 결과, 파악력을 강화시키며(SMD) = 0.67, CI 0.43~0.92, p<0.001), Action Research Arm Test로 측정된 상지의 신체 기능이 유의하게 호전되었다(SMD = 0.32, CI 0.03~0.39, p = 0.03). 그러나, 일상생활동작 수행기능에는 유의한 호전이 없었다(SMD = 0.26, CI 0.10~0.63, p = 0.16).

요약하면, 근력을 강화시킬 필요가 있을 때 근력강화 운동을 사용하는 것을 추천할 수 있으며, 하지보다 상지에 대해서 더 많은 근거가 있다. 그러나, 일상생활동작 수행기능이나 보행기능을 향상시키기 위한 목적으로 시행하는 치료로는 추천하기는 어렵다.

*** 권고사항 ***

2-1-8. 상지 근력 약화가 있는 뇌졸중 환자에서 상지 근력강화 운동은 상지의 근력과 신체 기능을 향상시키기 위해 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거

수준 1++)

2-1-9. 하지 근력 약화가 있는 뇌졸중 환자에서 하지의 근력을 향상시키기 위해 하지 근력 강화 운동이 권고된다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-1-10. 하지 근력 약화가 있는 뇌졸중 환자에서 보행 기능을 향상을 위해 하지 근력 강화 운동이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2++)

2-1-나. 하지 기능을 위한 운동 재활(Motor Rehabilitation for Lower Limb Function)

2-1-나-1) 유산소 운동(Aerobic Exercise)

유산소 운동은 심혈관계 질환의 위험도를 낮추며, 체력을 증가시키는 것으로 널리 알려져 있다. 뇌졸중 환자에서는 일반적으로 유산소 운동이 최대 산소 섭취량을 증가시키며, 최대 일량 (peak workload), 보행 속도 그리고 보행 지구력을 향상시키는 것으로 알려져 있다.

유산소 운동에 대한 외국의 임상진료 지침을 보면 미국, 캐나다, 스코틀랜드 및 호주에서 동반 질환과 기능적인 제한점을 고려한 후 규칙적인 유산소 운동을 시행할 것을 강력히 권고하고 있으며, 보행 속도, 보행 지구력, 뇌졸중 발병 위험인자 감소, 정서 및 인지 기능에 영향을 준다고 제시하였다.^{11-13,65}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Exercise[MeSH]) OR (Exercise Therapy [MeSH]) OR (aerobic exercise) OR (aerobic activity) OR (cardiovascular training))으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (exercise OR exercise therapy OR aerobic exercise OR aerobic activity OR cardiovascular training)으로 검색하였다. 검색 결과 메타 분석 2편, 무작위 대조 시험 7편과 체계적 고찰 4편이 최종 채택되었다.

근래 3개의 체계적 고찰에 의하면, 보행 관련 유산소 운동인 체력 훈련은 뇌졸중 이후 보행 속도와 보행 지구력, 보행거리를 향상시킨다고 보고하였다.^{90,94,95} 2006년 발표된 메타 분석에서 Pang 등⁹⁶은 7개의 무작위 대조군 연구들을 분석하여 급성, 아급성 및 만성 뇌졸중 환자에서 예비 심박수의 50~80% 정도의 강도로 매주 3~5일, 20~40분 정도의 유산소 운동이 최대 산소 섭취량, 보행속도, 보행 지구력에 의미 있는 효과가 있다고 하였다. 2009년 발표된 Cochran review⁸⁶에서 심폐 훈련은 체력과 보행속도 그리고 보행 유지 능력을 향상시킨다고 보고하였다. 2012년 Stoller 등⁹⁷은 체계적 문헌 고찰에서 아급성기 뇌

졸중 환자에서 최대 산소 섭취량과 보행 거리가 향상되는 효과가 있으나, 심각한 장애 및 초급성기에서는 아직 근거가 부족하다고 보고하였다. 또한 2003년 Duncan 등⁹⁸은 유산소 운동을 포함한 구조적이고 점진적 운동이 아급성기 뇌졸중 환자에서 보행속도, 보행 지구력 및 균형 능력을 향상시켰다고 보고하였다. 뇌졸중 수상 1~3주 이내 시행한 유산소 운동이 안전하고, 보행유지 능력을 향상시켰다는 연구가 있었으며,⁹⁹ 아급성기 뇌졸중 환자에서 속도를 변화시키는 유산소 답차 훈련이 고정 속도 훈련보다 보행 속도를 향상시켰고,¹⁰⁰ 다른 무작위 대조군 연구에서 만성 뇌졸중 환자의 경우 강도 높은 유산소 답차 훈련이 효과적임을 보고하였다.⁸⁹ 그리고 2009년 Quaney 등¹⁰¹은 만성기 뇌졸중 환자에서 고정식 자전거를 이용한 유산소 운동이 보행 속도 및 운동 학습 관련 인지기능에 효과가 있음을 발표하였다. 또한 혈관성 위험인자에 영향을 주거나, 정서에 영향을 준다는 보고가 있었으나, 이에 대해서는 추가적인 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.⁹⁰ 이러한 내용을 종합하여 판단할 때, 유산소 운동이 뇌졸중 환자의 재활에 긍정적인 효과가 있음은 분명하다. 하지만 환자의 동반된 질환, 발병 시기, 환자의 기능 저하 정도, 유산소 운동의 강도, 병행하는 운동 등에 따라 효과가 다양하게 나타날 수 있으므로 환자를 평가하고 그에 맞는 적절한 개별화된 치료가 필요하다.

만성기 뇌졸중 환자에 대해서는 2005년 Pang 등¹⁰²이(n = 63) 19주 동안 일주에 3번씩 한 시간 정도의 유산소 운동을 포함한 지역 기반 그룹 운동을 시행한 결과 의미 있는 심폐 기능, 이동 능력, 근력 향상 효과를 보고하였고, 2010년 Moore 등⁸⁸이 기능적으로 정체기에 들어선 만성 뇌졸중 환자에서 고강도의 유산소 답차 운동이 일부 보행 능력 향상을 유도하였다고 보고하였다. 만성기 뇌졸중 환자에서도 규칙적인 유산소 운동은 재활 프로그램으로서 도움이 될 것으로 생각된다.

*** 권고사항 ***

2-1-11. 뇌졸중환자는 적절한 의학적 평가 및 동반질환과 기능적 제한을 고려하여 규칙적인 유산소 운동의 시행을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

- (1) 규칙적인 유산소운동은 최대산소섭취량과 보행속도, 보행 지구력, 보행 거리 개선 효과가 있다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- (2) 규칙적인 유산소운동은 균형능력 개선 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1++)

- (3) 하지의 점진적 저항 및 유산소 운동(고정식 자전거)이 보행능력 개선 및 운동학습 영역과 관련된 인지 기능 개선에 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-1-12. 만성기 뇌졸중 환자에게 동반질환과 기능적 제한을 고려하여, 지역사회 기반의 규칙적 유산소 운동 프로그램이 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-1-나-2) 답차 보행(Treadmill Training)

부분체중부하 답차 보행은 뇌졸중 환자를 위한 보행 재활의 한 방법으로서, 과제 특이적 동작의 반복적 수행을 통해 보행을 재교육시키는 원리를 가지고 있다. 비교적 초기에 독립적 보행이 불가능한 중등도 이상의 장애를 가진 환자에게도 체중 탈부하를 통해 보행훈련을 시킬 수 있는 이점이 있는 반면, 치료사의 부담이 증가되는 단점이 있다. 또한 독립적 보행이 가능한 환자 군은 지구력의 향상을 위해 부분체중부하 여부와 상관없이 답차 보행 훈련만 시행하기도 한다. 본 가이드라인에서는 뇌졸중 환자에서 답차 보행과 부분체중부하 답차 보행에 관련된 문헌을 검토하였다.

미국, 캐나다 및 호주의 임상진료 지침에서 답차 보행은 보행 속도, 보행 지구력을 호전시키므로 추천되고 있으나,^{12,13,65} 스코틀랜드에서는 일반적인 치료로 추천되지는 않으며, 보행이 가능할 때만 시행할 것을 권고하고 있다.¹¹ 부분체중부하 답차 보행은 미국의 임상진료 지침에서는 심폐질환이 없는 뇌졸중 환자에서 다른 치료와 동반하여 시도할 수 있다고 하였고,⁶⁵ 캐나다에서는 부분체중부하 답차 보행이 다른 지상 훈련 보다 우월하지 않으므로, 다른 치료에 반응이 적을 경우 시행하여야 한다고 하였다.¹³

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여(Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((partial body weight) OR (treadmill))으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((partial body weight) OR (treadmill))으로 검색하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 8편과 체계적 고찰 2편이 최종 채택되었다.

최근의 체계적 고찰에서 답차 보행은 보행속도, 지구력, 보행거리 등의 보행능력을 향상시키는 효과가 있음이 밝혀졌다.⁸⁷ 또한 발병 6주 이내의 뇌졸중 환자들에게 6주 동안 매일 30분간의 보바스 치료와 더불어 30분간의 부분체중부하 답차 보행을 시행하였을 때 매일 한 시간씩 보바스 치료만 시행한 대조군 보다 보행의 질에 영향 없이 보행 능력이 향상됨을 보고된 바가 있다.¹⁰³ Cochrane review

에서 시행한 메타 분석을 보면 부분체중부하 답차 보행이 다른 물리치료 방법에 비해 보행의 독립성 획득이나 보행 속도, 지구력에 있어 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 그러나, 세부 그룹 분석을 하였을 때 독립적 보행이 가능한 환자들에서 보행 속도를 향상시키는 경향을 보였고, 보행이 불가능한 환자에서는 답차 보행보다는 부분체중부하 답차 보행이 더 효과가 있는 것으로 분석되었다.⁸⁷ 스코틀랜드 임상진료 지침에는 2003년 발표된 Manning 등¹⁰⁴의 체계적 문헌 고찰을 근거로 답차 보행이 다른 고식적 치료에 비해 효과가 없어 기초적인 보행 훈련으로 권유하지 않는다고 하였으나, 근거가 된 2001년 Laufer 등¹⁰⁵의 논문에 의하면 보행속도, 보폭 길이 등에서 답차 보행 시에 의미 있는 차이를 보였다고 보고되어 있다. 한편, 2005년 Macko 등¹⁰⁶은 뇌졸중 발병 이후 6개월 이상 경과되고 보조기를 사용하여 독립보행이 가능한 만성 편마비 환자를 대상으로 답차 보행을 이용하여 6개월간 주 3회의 지구력 훈련을 시켰을 때, 근력 강화와 보행 훈련 등의 고식적 치료를 시행한 대조 군에 비해 산소 소모량 등의 운동 능력과 보행 능력(6분 보행, WIQ-distance)의 유의한 향상을 보임을 보고 하였다. 또한, 2010년 Langhammer 등¹⁰⁷은 만성기 뇌졸중 환자에서 답차 보행이 실외 보행 훈련에 비하여 보행 속도, 지구력, 거리 개선에 더 효과적이었다고 보고했다. 위의 문헌들을 근거로 하여 독립적 보행이 가능한 뇌졸중 환자에게 답차 보행은 보행 능력을 개선시키는 효과가 있음이 분명하며, 고식적 재활치료에 비해서도 더 효과적일 수 있음을 알 수 있다.

부분체중부하 답차 보행에 대해 살펴보면 2010년 Dean 등¹⁰⁸은 보행이 불가능한 아급성 뇌졸중 환자에서 지면 운동보다 부분체중부하 운동이 더 효과적임을 보고하였다. 2010년 Ada 등¹⁰⁹은 MOBILIZE 연구의 결과로 부분체중부하 운동이 지면 운동에 비해 통계적으로 유의성을 찾을 수는 없었지만, 독립 보행을 빨리 시행할 수 있었다고 보고하였다. 그러나, 최근 연구에서는 부분체중부하 답차 보행이 고식적인 훈련에 비해 보행능력 향상에 유의한 차이를 보이지 않았다고도 보고되어 있다.^{110,111} Ducan 등¹¹¹의 연구에 따르면 뇌졸중 발병 2개월 정도 경과한, 한 사람 이상의 도움 없이 3 m 정도 보행 가능한 환자를 대상으로 조기 부분체중부하 답차 보행 훈련을 하였을 때, 12개월이 경과한 시점에서 다른 치료를 시행한 군에 비해 더 좋은 효과는 없다고 보고하였다. 그러나, 같은 연구에서 중등도 또는 중증의 환자들을 분석하여 보았을 때는 부분체중부하 답차 보행 훈련이 보행 속도 개선 효과가 좋은 것으로 나타났고, 이에 대해서는 추후 추가적인 연구를 통해 효과를 확인하여야 할 부분으로 생각된다.¹¹¹ 따라서

아직 고식적 재활치료에 비해서 부분체중부하 보행의 효과가 더 좋다고 결론을 내기는 어렵겠지만, 보행능력 개선이라는 치료 효과는 분명하므로 보행이 불가능한 환자에게서 선별적으로 적용 할 수 있을 것으로 생각된다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-13. 독립적 보행이 가능한 뇌졸중 환자에게 답차 훈련은 보행속도, 보행 지구력, 보행거리 개선에 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-1-14. 독립적 보행이 불가능한 뇌졸중 환자에게 보행 속도, 지구력 개선을 위해 부분체중부하 답차 훈련이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-1-나-3) 보행을 위한 기능적 전기 자극(Functional Electric Stimulation for Gait)

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 마비된 하지는 입각기에는 약화된 근력 때문에 무릎이 뒤로 빠지거나 이환된 측의 체중 지지 시간이 단축되고, 유각기 때에는 엉덩 관절과 무릎 관절의 굽힘과 발목 관절의 발등 쪽 굽힘이 충분하게 일어나지 않아 안전한 보행이 어렵고 많은 에너지가 소모 된다. 이러한 편마비 환자의 보행을 도와주기 위하여 전기 자극을 이용하여 근육을 수축시켜 정상과 유사한 보행을 유도하려는 기능적 전기 자극(Functional Electric Stimulation, FES) 이 오래 전부터 많이 사용되고 있다. 그러나 사용되는 기기나 사용 방법, 그리고 함께 적용하는 다른 치료법들에 따라 그 효과가 다양하게 보고되고 있으므로 이에 대한 적절한 지침이 필요하다.

오랜 기간의 많은 연구들에 대한 분석을 통하여 미국⁶⁵이나 캐나다¹³의 CPG에서는 기능적 전기자극이 뇌졸중으로 인하여 마비된 하지의 근력을 개선시킨다고 권고하고 있으며, 제 1차 진료 지침에서도 권고한 바 있다.⁴

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Electric Stimulation Therapy[MeSH] OR Electric Stimulation[MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (electric stimulation therapy OR electric stimulation)으로 검색하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 3편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

뇌졸중으로 인한 편마비 보행에 대한 기능적 전기자극 치료 효과에 대하여 보조기적 효과와 치료적 효과로 나누어 분석한 Roche 등¹¹²은 1990년부터 2008년까지 발표된

관련 논문 중에 엄격한 기준에 적합한 30편의 논문을 체계적 고찰을 하였다. 이 연구에서 저자들은 뇌졸중 보행에서 기능적 전기자극 치료는 보행 속도와 생리적 비용 지수 (Physiologic Cost Index)가 개선되는 보조기적 효과에 대한 근거가 충분하다고 하였으며, 근거의 수준은 다소 낮지만 만성기 환자에서는 보행 속도 개선과 생리적 비용 지수 효과에 대해 긍정적으로 보고하였다. 또한 28명의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 12주간의 치료 결과를 분석한 Embrey 등¹¹³도 6분 보행검사 등 기능 지표가 기능적 전기자극 치료군에서 유의하게 더 높았으며, 치료 후에도 3개월간 지속되었다고 하였다. Daly 등¹¹⁴은 8채널의 근육 내 전극을 통한 기능적 전기자극 치료를 만성 편마비 환자에게 12주간 부분체중부하 답차 보행 훈련과 함께 적용하였을 때, 기능적 전기자극 치료를 같이 시행한 군에서 보행 기능 평가 지표에서 유의하게 높았다고 하였으며, 체계적 고찰에서도 기존의 운동 치료, 답차 보행, 부분체중부하 답차 보행 등과 기능적 전기자극 치료를 함께 사용하면 부가적인 효과가 있다고 하였다.¹¹²

*** 권고사항 ***

- 2-1-15. 기능적 전기자극 치료는 뇌졸중으로 인하여 약화된 발목 및 무릎 부위의 근력을 개선하므로 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-1-16. 뇌졸중 환자에서 하지의 기능적 전기자극 치료는 시행하는 동안 보행 기능을 개선하는 보조기적 효과가 있으므로 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-1-나-4) 하지 기능을 위한 생체 되먹이(Biofeedback for Function of Lower Limb)

표면 전극을 이용한 근전도 생체 되먹이는 뇌졸중 환자의 상지 기능, 보행, 연하 기능의 증진을 위하여 1970년대부터 사용되어 왔다. 생체 되먹이는 근육의 활동 정도를 표면 근전도를 이용하여 시각적 또는 청각적으로 증폭시켜 환자에게 보여줌으로써 환자가 근육의 활동 여부를 인지하는 것을 도와주며 이로써 환자의 운동에 대한 동기를 촉진시킴으로써 주로 전통적 치료법의 보조 치료로 사용되어 왔다. 최근에는 신체의 균형에 대한 신호를 환자에게 되먹임하는 방법도 사용되고 있다.

2009년 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침에서는 근전도를 이용한 생체 되먹이 치료와 힘판을 이용한 생체 되먹이 훈련에 대해 근거가 부족하여 권고수준은 ‘GPP’로 제시하였다.⁴ 외국의 최근 임상진료 지침에서도

일상적인 뇌졸중 후 재활치료를 권고되지 않는다고 하였다.^{13,65}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Biofeedback, Psychology[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorder) AND (biofeedback)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 1편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

2007년 Cochrane review에서 생체 되먹이의 효과를 보고한 논문의 수가 적고 그 연구대상수가 작아 전체적인 연구의 분석으로는 생체 되먹이의 긍정적 효과를 단언할 수 없다고 하였다.¹¹⁵ 그러나, 근력에 대하여는 한 연구에서 생체 되먹이가 효과적이었다고 보고하였고, 관절 운동 범위 호전에 대하여는 여러 연구가 있었으나, 발목, 무릎, 손목 관절에서는 효과적이지 않았다고 보고하였다. 보행에 대한 치료 효과로는 보행 폭과 보행 속도에 대하여는 효과가 없었으나 보행의 질에 대한 한 연구에서 긍정적인 보고가 있었다고 분석하였다. 최근 보행과 관련한 무작위 대조군 연구에서는 18명의 환자를 대상으로 시행되었는데, 생체 되먹이 치료가 최대 발목 근력(peak ankle power), 보행 속도 및 보폭의 개선을 유도하였다고 하였다.¹¹⁶ 그러나, 치료 효과를 증명한 연구가 많지 않고, 치료 효과에 대한 근거는 현재까지는 부족하다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-17. 보행, 균형 및 움직임 을 위해 근전도를 이용한 생체되먹이 치료가 추천된다. (권고 수준 C, 근거 등급 2+)

2-1-나-5) 지팡이(Canes) 사용

뇌졸중으로 인한 편마비 환자들의 보행 능력 증진과 보행 패턴의 개선을 위해 지팡이가 흔히 사용된다. 지팡이는 지지대의 면적을 증가시켜 보행 시의 균형을 향상시키고 골반을 안정시키는 고관절 외전근의 작용을 지원하기 위해 사용된다. 2009년 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침에서는 지팡이 사용이 추천되었으나,⁴ 외국의 임상진료 지침에서는 지팡이 사용과 관련한 권고 사항은 없다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Canes[MeSH] OR monocane) 으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (canes or monocane)으로 하였다. 검색 결과

환자 대조군 연구 3편이 최종 채택되었다.

뇌졸중 환자 15명에서 지팡이 사용시 활보장(stride length)의 증가, 보폭(step width)의 감소 및 보속(cadence)의 감소가 관찰되며 보행 패턴의 호전이 있었다.¹¹⁷ 또한, 30명의 중등도의 마비가 있는 환자들을 대상으로 시행한 연구에서 네발 지팡이의 사용시 기립 안정성이 증가된다고 연구되었다.¹¹⁸ 이후, 다른 연구에서 일자 지팡이와 네발 지팡이 모두에서 자세 흔들림을 감소시키는 효과가 있었다고 보고하였으며, 그 효과는 일자 지팡이보다 네발 지팡이에서 더 크며, 지팡이의 사용이 체중 부하의 비대칭성을 악화시키지는 않는다고 연구되었다.¹¹⁹ 최근 지팡이 사용에 대한 연구는 없으나, 기존의 연구 결과 및 제 1판 표준진료 지침에 의거하여 지팡이 사용에 대한 권고를 다음과 같이 제시한다.

*** 권고사항 ***

2-1-18. 중등도의 장애가 있는 편마비 환자에서 지팡이의 사용은 기립 자세 안정을 위해 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-1-다. 상지 기능을 위한 운동 재활(Motor Rehabilitation for Upper Limb Function)

2-1-다-1) 상지 훈련(Upper Extremity Training)

편마비 측 상지 기능 저하는 뇌졸중 후 흔하면서도 느린 회복을 보이는 증상 중 하나이며 일상생활 동작 수행 능력에 미치는 영향이 크므로, 효과적인 재활치료 방법을 모색할 필요가 있다. 전통적으로 상지 기능 훈련은 뇌졸중 재활의 필수 요소로서 인식되어 왔으나, 그 효과에 대한 근거가 확보된 것은 비교적 최근의 일이다. 하지의 기능이 기립과 보행이라는 비교적 전형적인 기능을 수행하는 반면, 상지는 대단히 다양한 기능을 수행하게 되므로 치료와 평가를 표준화하는 것이 보다 어렵다.

2010년 미국의 임상진료 지침에서는 뇌졸중 후 기능적 과제 연습을 개별화하여, 쉬운 과제부터 점진적으로 시행할 것을 추천하고 있으며,⁶⁵ 캐나다의 임상진료 지침에서는 이를 좀 더 세분화하여 근력 강화 운동, 관절 가동 운동, 대운동 및 소근육 운동, 일상생활 동작 기능 향상을 위해 디자인된 목표 지향적 운동 등으로 기술하여 권고하고 있다.¹³

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((task) OR (arm function))로 하였고,

Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((task) OR (arm function))으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 1편, 무작위 대조 시험 2편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

2001년 van der Lee 등¹²⁰은 체계적 고찰에서 뇌졸중 환자의 운동치료가 상지 기능 향상에 효과적이라는 증거가 불충분하다고 하였고, 2007년 Cochrane review를 재정리한 2010년 메타 분석에서는 반복적인 과제 훈련은 하지 기능 향상에 효과가 있었을 뿐, 상지 기능에는 영향을 주지 못한다고 제시하였다.⁸⁴ 그러나, 2004년의 다른 연구는 입원 환자에서 시행한 과제 연관 훈련(task-related practice)이 상지 기능을 추가적으로 향상시킨다고 보고하였다.¹²¹ 2009년에 발표된 GRASP 연구 결과, 아급성기 뇌졸중 환자에서 단계화된 반복적 자가 수행 훈련을 4주간 시행하였을 때, 교육만 시행한 대조군에 비해서 상지 기능이 유의하게 향상되었다.⁹³ 2010년에 Timmermans 등¹²²은 과제지향 훈련의 효과 크기와 훈련의 세부적 특징들의 연관성을 분석하여 보고하였는데, 그 결과 비교적 긴 휴식기가 있는 분산 훈련과 환자의 수행 정도에 대한 피드백이 효과 크기와 연관이 있었다. 가장 효과적인 상지 훈련의 방법이나 훈련강도를 결정하기 위해서는 추가적인 연구가 필요한 상황이다. 또한, 뇌졸중 환자에서 일상생활 동작을 훈련하고 상지 기능을 향상시키기 위해 적절한 보조도구를 사용하여 왔다. 이는 임상적으로 충분한 논리적 근거가 있으나, 보다 명확한 근거를 확보하고 그 효과를 파악하기 위해서는 향후 더 많은 연구가 요구된다.

*** 권고사항 ***

2-1-19. 상지 운동능력 향상과 기능적 회복을 위해 운동 및 기능적 훈련을 시행해야 한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-20. 상지 훈련은 환자의 필요에 따라 개별화하여 진행해야 하며, 기능적 과제 훈련이 추천된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-21. 상지를 사용한 일상생활 동작 수행에 어려움이 있는 환자는 해당 동작에 대한 훈련 및 적절한 보조도구의 사용이 권유된다. (권고수준 D, 근거수준 4)

2-1-다-2) 건축 상지 운동 제한 치료법(Constraint-Induced Movement Therapy)

건축 상지 운동 제한 치료법(Constraint-Induced Movement Therapy, CIMT)은 편마비 환자의 환측 상지 기능의

개선을 위한 치료법으로, 건측 상지의 운동을 제한하고 환측 상지의 사용을 강제적으로 유도함으로써 환측 상지의 학습된 불사용(Learned nonuse)을 교정한다는 원리를 가지고 있다. 대상 환자는 환측 상지의 손목과 손가락의 신전이 어느 정도 가능한 비교적 운동기능 회복이 좋은 환자들을 대상으로 하고 있으며, 원래 제한된 치료 방식은 2주간 건측 상지를 보조기를 통해 제한시키고 매일 6시간 주 5일 일대일 치료를 통해 환측 상지의 반복적 과제 특이적 작업 훈련과 일상생활 동작에서의 사용을 촉진하는 것으로 구성되어 있다. 최근에는 치료의 현실을 감안하여 횡수와 시간 등이 변형된 방법도 많이 사용되고 있다. 또한, 운동기능의 회복이 원래의 기준보다 나쁜 환자들에서도 사용되고 있으며, 만성기 위주의 치료에서 벗어나, 아급성기에서도 사용하고 있다.

건측 상지 운동 제한 치료법에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 캐나다, 스코틀랜드 및 호주에서, 발병 후 한달 이후에는 적용이 가능한 환자에 건측 상지 제한 치료를 시행할 것을 권고하고 있으며, 그 근거수준은 미국, 캐나다 및 호주의 권고수준은 'A', 스코틀랜드의 권고수준은 'B'의 높은 수준으로 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴ 그러나, 미국과 캐나다에서의 임상진료 지침에서는 발병 한달 이내에 강한 건측 상지 운동 제한 치료법을 시행하지 말 것을 권고하고 있다.^{13,14}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (constraint-induced OR forced-use)로 하였고, EMBASE에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (constraint-induced OR forced-use)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 4편과 체계적 고찰 2편이 최종 채택되었다.

2009년 Cochrane review에서 19개의 연구 619명의 자료를 분석한 결과 손가락과 손목의 신전 기능이 어느 정도 있는 아급성기 뇌졸중 환자에게 건측 상지 운동제한 치료법이 장애의 중등도 경감을 유도하고 상지 기능의 증진을 유도한다고 분석하였다.¹²³ 또한, 2011년에 발간된 메타 분석 연구에서 30건의 무작위 대조군 연구를 분석하였을 때, 건측 상지 운동제한 치료법이 자기 관리 및 수부 운동 능력의 회복을 유도한다고 보고하였다.¹²⁴ 그러나, 2009년의 한 무작위 대조군 연구에서 뇌졸중 발병 후 4주 이내에 시행하는 건측 상지 운동제한 치료법은 기존 치료에 비해 유의한 효과는 없으며, 고강도 건측 상지 운동 제한 치료의 경우 오히려 회복을 저해하는 것으로 보고되었다.¹²⁵ 이 무작위 대조군 연구 결과로 미국과 캐나다에서의 임상진료 지침에서는 발병 한달 이내에 강한 건측 상지 운동

제한 치료법을 시행하지 말 것을 권고하고 있으며,^{13,65} 뇌졸중 발병 4주 이내에서의 고강도 건측 상지 운동 제한 치료법은 추가적인 연구가 나오기 전에는 하지 않는 것이 바람직하다. 그러나, 아급성기 이후에 대한 무작위 대조군 연구로서 EXCITE 연구에 따르면, 발병 후 3개월 이후 혹은 1년 이후로 나누어 건측 상지 운동 제한 치료를 시행하였을 때, 아급성기와 만성기 모두에서 의미 있는 상지 기능의 호전이 있었다.¹²⁶ 다른 무작위 대조군 연구에서도 아급성기에서 수정된 건측 상지 운동 제한 치료가 상지 기능의 호전을 유도한다고 보고하였다.¹²⁷ 또한, 만성기 환자에서 건측 상지 운동 제한 치료를 시행하여 나타난 기능의 호전은 치료 4년 경과 시 추적 관찰하였을 때, 기능 호전이 유지된다고 연구되었다.¹²⁸ 아급성기 및 만성기 뇌졸중 환자에 있어서는 환자가 건측 상지 운동 제한 치료를 수행할 수 있는 상태라면, 상지 기능 및 장애 경감을 위해 반드시 시행하여야 한다.

*** 권고사항 ***

2-1-22. 뇌졸중 아급성기 및 만성기의 편마비 환자들 중, 손목의 능동적 신전, 엄지손가락의 능동적 외전 및 2개 이상 손가락의 능동적 신전이 10도 이상이고 이동과 보행의 독립적 수행 시 균형 능력이 충분히 있는 경우, 건측 상지 운동 제한 치료법을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-1-다-3) 어깨 지지 및 운동(Shoulder Supportive Device and Exercise)

어깨 지지 및 운동은 어깨 통증을 예방하거나 치료하는데 사용되는 어깨 걸이와 스트랩핑을 포함한 지지 기구, 오버헤드 풀리를 포함한 관절 운동 및 자세 유지에 대한 내용을 검토하였다. 아탈구 예방을 위한 지지 기구의 경우 호주와 스코틀랜드 임상진료 지침에서는 효과에 대한 증거가 불충분하다고 하였으며,^{11,12} 아탈구 된 경우에 진행을 막기 위해서는 고려될 수 있다고 하였다.¹² 캐나다에서는 적절한 관절 자세 및 어깨 걸이가 통증을 경감시킬 수 있다고 하였다.¹³ 그러나, 오버헤드 풀리는 외국의 모든 임상진료 지침에서 사용하지 않을 것을 권고하였다.¹¹⁻¹³

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Orthotic Devices[MeSH]) OR (Exercise [MeSH]) OR shoulder OR sling OR strapping OR orthosis)으로 하였고, EMBASE에서 Emtree 용어를 이용

하여 (cerebrovascular disease) AND (orthotic devices OR exercise OR shoulder OR sling OR strapping OR orthosis) 로 검색하였다. 검색 결과 메타 분석 1편, 무작위 대조 시험 5편과 체계적 고찰 8편이 최종 채택되었다.

어깨 아탈구 및 통증과 관련한 어깨 결이에 대한 문헌 고찰로는, 2004년 Van Peppen 등⁹⁴은 체계적 고찰을 통해 매일 어깨 결이를 사용한 경우 어깨 관절 아탈구 및 어깨 통증 감소에 효과가 없었다고 보고하였다. 2004년 Aoyagi 등¹²⁹은 체계적 고찰을 통해 근거는 미비하나, 뇌졸중 후 편마비 환자의 보행 시, 이완성 상지 보호를 목적으로 할 경우에는 어깨 결이를 권장해야 한다고 보고하였다. 2005년 Cochrane review에서 어깨 결이를 적용한 1개의 연구에서 어깨 관절 아탈구 예방, 통증 감소 및 기능 증진의 근거가 불충분하다고 보고하였으나, 어깨 스트랩핑에 대한 3개의 연구를 분석하였을 때는 비록 통증 감소나 기능 증진의 근거는 충분하지 않으나 통증의 시작 시기를 늦추며, 어깨결이 또는 어깨 스트랩핑을 사용한 경우 모두에서 구축 증가를 보이지 않았다고 하였다.¹³⁰ 캐나다의 임상진료 지침¹⁵에는 이를 근거로 하여 상지 위약이 심하여 아탈구가 발생하였거나, 발생할 가능성이 높은 경우 상지 보조기를 고려해볼 것을 권고하고 있으며, 호주¹²의 경우 GPP로 권고하고 있다. Cochrane review에서 고찰된 논문은 1974년 Hurd 등¹³¹이 발표한 논문으로 그 이후에 발표된 논문들은 분석대상에 포함될 정도의 무작위 대조군 연구가 없었다. 2005년 Paci 등¹³²이 체계적 고찰을 통해 편마비 환자의 어깨 지지 장치 사용에 의한 어깨 관절 아탈구 거리 감소를 보고한 7개의 연구를 분석결과, 각 연구마다 어깨 결이의 종류가 다양하고, 각기 다른 방향으로 아탈구 거리 감소가 특징적으로 보였으므로 어깨 결이를 선택할 때 각 환자의 특성과 필요에 따른 고려가 반드시 필요하다고 하였다. 어깨 스트랩핑의 경우에는 어깨 결이와 어깨 스트랩핑을 함께 사용한 경우에 아탈구 거리 감소 효과가 있었으며 스트랩핑만 한 경우에는 효과가 없었다고 보고하였다. 2012년 Hartwig 등¹³³의 연구에 의하면 기능적 보조기가 효과적으로 마비환자의 어깨-손목 증후군을 감소시키고 예방하였다고 발표하였지만, 아탈구를 감소시키지는 못했다고 보고하였다. 2009년 Tyson 등은 Cochrane review와 2011년 체계적 고찰을 통해 상지 보조기가 상지의 기능이나 손목, 첫 번째 손가락의 관절가동 범위, 통증에는 효과가 없는 것으로 보고 하였고, 근거가 미약하지만 낮시간의 보조기 착용이 통증을 줄일 수 있다고 하였다.^{134,135} 2011년 Hoffman 등¹³⁶은 동적 보조기가 중등도 이상의 편마비 상지 기능의 호전을 위해 사용을 고려해야 한다고 여러 논문을 고찰하여 보고하였다. 그러므로 환자

의 상태에 따라 개별적으로 어깨 결이, 상지 보조기 등을 고려해 볼 수 있으나, 체계적 고찰에서 기능적 회복에는 효과가 없는 것으로 나타났으므로 이에 대한 해석에 주의 를 요한다.

어깨 자세 유지 및 신장 운동과 관련하여서는, 2005년 Ada 등¹³⁷은 발병 후 20일 이내의 편마비 환자에서 하루 2회 각 30분 씩 주 5일 간, 총 4주 동안 어깨를 최대 외회 전 상태로 유지한 자세가 관절 구축을 감소시킴을 보고하였다. 또한, 아급성기 편마비 환자에게 하루 2회 30분 씩 주 5일 간 상지 구축 방지를 위한 자세 유지를 시행하면 어깨 외전 구축의 발생이 유의하게 감소함을 보고하였다.¹³⁸ 반면 편마비 환자 32명을 대상으로 시행한 무작위 대조군 연구에서 앉은 자세에서 팔받침을 이용한 정적 자세 신전을 하루 2회 각 20분 씩 시행 하였을 때 운동 회복 및 기능적 독립성 등에 효과는 없었다.¹³⁹ 뇌졸중 후 4주 이내 25명의 편마비 환자에서 어깨 내전근과 내회전근을 매일 20~30분씩 12주간 신전 상태로 유지한 무작위 대조군 연구에서 매우 다양한 순응도를 보여 유의한 효과를 볼 수 없었다.¹⁴⁰ 2009년 Borisova 등¹⁴¹은 메타 분석에서 구축 예방 자세가 견관절 구축을 예방하지 못한다고 하였다. 2010년 Cochrane review 및 2011년 체계적 고찰에서 신장운동이 관절구축 예방의 효과가 없다고 보고되었다.^{142,143} Cochrane review 그룹에서의 분석 중, 주관절, 손목 및 손가락 관절에 대한 문헌이 어깨 관절을 분석한 연구와 묶어서 메타 분석을 시행하였고, 어깨관절을 제외한 논문의 가중치가 그 이외의 논문보다 더 높아서 결론을 내리기가 어렵다고 생각된다.¹⁴²⁻¹⁴⁶ 이 후에도 위에 언급된 체계적 고찰 결과에 대한 논의가 있었지만,^{147,148} 추가적인 연구가 더 필요할 것으로 생각된다. 그러므로, 마비측 어깨의 관절에 대한 적절한 자세 유지를 고려해보는 것이 바람직하다. 그리고, 1990년 Kumar 등¹⁴⁹은 편마비 환자에서 어깨 관절 운동을 시행한 군에서 어깨 통증을 유의한 감소를 보였다고 하였고, 오히려 오버 헤드 폴리를 시행한 경우에는 어깨 통증 발생률이 높아 편마비 환자의 재활치료 동안 오버 헤드 폴리 사용은 피해야 한다고 하였다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-23. 뇌졸중 환자에서 상지 위약이 심하여 어깨 아탈구가 발생하였거나, 발생할 가능성이 높은 경우 상지 보조기구의 사용을 고려할 수 있다. (권고 수준 GPP)
- 2-1-24. 뇌졸중 환자의 마비측 어깨의 관절 구축, 및 합

병증을 예방하기 위해서 적절한 관절 자세를 유지하는 것이 고려될 수 있다. (권고수준 GPP)

- 2-1-25. 뇌졸중 환자의 마비측 어깨의 관절에 오버 헤드 풀리는 사용하면 안된다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-1-다-4) 거울 치료(Mirror Therapy)

거울 치료는 간단하고, 저렴하며, 환자 스스로가 치료를 할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 뇌졸중 편마비 환자에서 거울 치료가 재활 프로그램에서 적용하기 위해서는 치료에 대한 적절한 지침과 근거가 필요하다.

현재 미국의 임상진료 지침에서는 근거 부족으로 제시하였고, 호주에서는 다른 치료와 같이 사용하는 것을 고려할 수 있다고 하였다.^{12,14}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (mirror OR mirror therapy)로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (mirror OR mirror therapy)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 6편과 체계적 고찰 3편이 최종 채택되었다.

거울 치료에 대한 치료 효과는 2008년 Yavuzer 등¹⁵⁰의 연구에서, 40명의 뇌졸중 환자에서 총 4주간 거울 치료를 시행했을 때 거울치료 군에서 손과 상지의 브룬스툼 단계의 점수와 기능적 독립성 지수 중 자기 관리 지수가 개선됨을 보고된 이래, 3개의 체계적 고찰과 6개의 무작위 대조군 연구가 보고되었다. 보고된 3개의 체계적 고찰에서 모두 상지 기능에 효과가 있었는데, 2009년 Ezendam 등¹⁵¹의 체계적 고찰을 보면, 관련 있는 총 5개의 연구에서 상지 거울 치료가 뇌졸중 환자들의 상지 기능 호전에 효과가 있는 경향을 보여주었고, 2011 Rothgangel 등¹⁵²의 체계적 고찰을 보면, 뇌졸중 환자에서 거울 치료가 부가적 치료로써 상지 기능의 기능 호전에 효과가 있다는 중등도 질의 연구가 있었다. 2012 Thieme 등¹⁵³의 체계적 고찰을 보면, 총 567명의 환자를 대상으로 14개의 연구를 종합하였을 때, 거울 치료는 운동 기능에 의미 있는 효과가 있는 것으로 나타났다. 그 외의 여러 무작위 대조군 연구에서 운동 기능 회복과 함께 편측 무시나 통증의 호전 효과도 같이 있음이 보고되었다. 2009년 Dohle 등¹⁵⁴의 무작위 대조군 연구를 보면, 거울치료를 한 경우 원위부 기능이 더 회복됨과 동시에 표면감각의 개선, 편측 무시로부터의 회복을 촉진하는 것을 보고하였다. 2011년 Michielsen 등¹⁵⁵의 연구에서 총 40명의 만성 뇌졸중 환자 20명에서 거울 치료군과 대조군으로 나누어 총 6주 간의 훈련을 시행하였을

때 Fugl-Meyer Assessment (FMA) 점수는 대조군보다 거울 치료군에서 더 개선되었으나, 이러한 개선이 추적관찰 당시까지 계속 되지는 않았다고 보고하였다. 2009년 Cacchio 등^{156,157}의 연구에 의하면, 24명의 복합부위 통증 증후군을 진단받은 편마비 환자를 대상으로, 거울치료를 시행했을 때, 거울치료가 뇌졸중 환자들과 제1형 복합부위 통증 증후군 환자들에서 효과적으로 팔의 통증을 감소시키고 운동기능을 증강시킴을 보여주었다. 2011년 Yun 등¹⁵⁸의 연구에서 뇌졸중 환자에서의 수부기능을 위한 거울 치료와 기능적 전기자극의 상승작용을 보는 연구에서 기능적 전기 자극치료가 거울 치료의 단독 시행보다는 동시에 시행하는 것이 보다 효과적이라는 결론을 내렸다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-26. 뇌졸중 환자의 상지 운동 기능 회복을 위해 거울 치료가 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-1-다-5) 운동 심상 훈련(Motor Imagery Training)

운동 심상 훈련은 특정 동작을 떠올리며 신체 움직임은 없는 상태에서 생각으로 실제 움직임을 떠올리며 연습하는 과정을 일컫는다. 훈련 과정에서 상상하는 동작의 내부 표상(Internal representation)이 활성화된다는 가설에 기반을 두고 있으며, 이를 통해 신체 움직임 수행 기능을 호전시키는 것이 목표이다. 스포츠 훈련에 사용되던 기법으로, 비교적 최근 뇌졸중 재활치료 과정에서 운동 치료와 더불어 운동 기능 학습, 수행을 호전시키기 위하여 사용되어 왔다. 피로감 없이 반복이 가능하고 안전하게 적용 가능하다는 것이 장점이다. 그 동안 여러 연구들이 지속되었으나 대규모 무작위 대조군 연구가 많지 않았고, 운동심상 훈련 방법에 대한 표준이나 프로토콜에 대한 합의가 없는 실정이다. 따라서 이를 임상에 적용하기 위해서는 보다 확실한 근거가 필요하다.

국내의 임상진료 지침에는 아직 운동심상 훈련에 대한 권고가 없으나, 최근에 출판된 외국의 임상진료 지침에서는 이를 표준적인 치료에 부가적인 치료로서 고려할 것을 권고하고 있으며,^{11,12,14} 2010년 캐나다의 임상진료 지침에서는 운동 심상 훈련을 강하게 추천하였다.¹³

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((imagery) OR (motor imagery) OR (mental practice))로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND ((imagery) OR

(motor imagery) OR (mental practice))으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 2편, 무작위 대조 시험 14편과 체계적 고찰 5편이 최종 채택되었다.

2006년에 Braun 등¹⁵⁹은 체계적 고찰에서 4개의 무작위 대조군 연구(N = 96)를 분석하여 이 연구들에서 심상 훈련을 추가치료로 사용하면 팔 기능 회복에 긍정적인 효과를 보였으나, 역시 명확한 결론을 내리기에는 부족하다고 지적하였다. 2009년 Langhorne 등¹⁶⁰의 체계적 고찰에서는 4개의 무작위 대조군 연구(N = 72) 결과를 바탕으로, 기존치료를 추가로 심상훈련을 하면 팔 기능에 도움이 된다고 결론을 내렸다. 2010년 Nilsen 등¹⁶¹이 체계적 고찰을 통해 기존의 치료와 함께 시행할 때 운동 심상 훈련이 효과적으로 보이나, 연구들간에 상당한 방법론적 차이로 인하여 명확한 결론을 내리지 못하였다. 2011년 Cochrane review에서 다른 재활치료만 시행한 경우와 비교할 때 운동 심상 훈련을 함께 덧붙여 시행할 경우 상지 운동 기능을 호전시키는 데 효과가 있다고 하였으나, 그룹 내 분석을 시행하기에는 표본수가 너무 적었고, 대상 연구의 질적 수준은 중등도 정도라는 점을 근거로 하여 명확한 결론을 내리기에는 근거가 부족하다고 하였다.¹⁶² 2011년 Ietswaart 등¹⁶³이 121명을 대상으로 대규모 무작위 대조군 연구를 시행하여 45분간의 심상훈련을 주 3회, 총 4주간 훈련하였을 때 주의집중훈련만 받은 환자군과 일반적인 작업치료만 시행한 군과 비교할 때 수기능, 파악력, Action Research Arm Test 모든 지표에서 유의한 차이가 없었다. 따라서 저자들은 다른 훈련과 병행하지 않고 운동 심상 훈련 단독으로 시행할 경우 운동기능 회복에는 도움이 되지 않을 것으로 판단하였다. 2012년 Braun 등¹⁶⁴의 연구에서 요양원의 뇌졸중 환자 36명을 대상으로 6주간 정규 치료에 통합된 심상 훈련을 하였으나, 정규 치료만을 받은 대조군에 비하여 일상생활 수행 및 상지 기능 호전에 차이를 보이지 못했다.

하지 기능에 대한 연구는 드물어, 외국 권고사항에는 포함되어 있지 않으며 메타 분석 및 체계적 고찰은 없는 실정이다. 무작위 대조군 연구로는 2011년 Verma 등¹⁶⁵은 30명의 환자를 대상으로 2주간 과제지향 순환 훈련과 운동 심상훈련을 결합하였을 때 신경발달 기법 위주의 표준 치료를 받은 군에 비하여 보행 기능에 긍정적인 효과가 있었다고 보고하였다. 또한 2012년 Schuster 등¹⁶⁶은 기존 물리치료를 심상 훈련을 더하거나 통합하였을 때 독립적으로 일어서기에 유익하다고 하였다. 하지 기능에 대한 연구는 아직 명확한 결론을 내리기에는 근거가 부족하다.

*** 권고사항 ***

2-1-27. 뇌졸중 후 상지기능 향상을 위해서 실제 움직임을 사용한 재활훈련에 덧붙여 운동 심상 훈련을 해야 하며, (권고수준 B, 근거수준 2++) 실제 움직임 훈련이 없이 심상 훈련 단독으로는 시행되어서는 안 된다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-1-다-6) 상지 기능을 위한 기능적 전기 자극
(Functional Electric Stimulation for Upper Extremity)

다양한 기기를 이용한 뇌졸중 환자의 상지에 대한 기능적 전기자극 치료는 매우 널리 시행되고 있으며 그 중 정해진 프로그램에 의한 순환 자극(cyclic stimulation)이 가장 빈번하다. 그러나 이러한 순환 자극에 의한 운동기능 회복이 일상생활 동작의 호전으로 연결되었다는 보고는 드물다. 그것은 단순한 순환 전기 자극은 환자가 의식적 투자를 하게끔 유도하지 못하여 충분한 운동기능 회복이 일어나지 않기 때문이다. 이러한 점을 보완하기 위하여 1980년도 후반에 운동계에 대한 전기 자극법에 환자가 인지 기능을 사용하도록 한 근전도를 이용한 신경근육 전기 자극(EMG mediated Neuromuscular Electrical Stimulation)이 소개되었고, 이를 뇌졸중 환자에 사용한 임상연구가 계속 보고되고 있다 근전도를 이용한 신경근육 전기 자극은 정형화 되고 반복적인 자발적 운동을 촉진하고, 환자가 움직이려는 시도에 피부, 고유감각성 및 전기 자극의 되먹임을 줌으로써 운동 기능은 물론 일상생활 동작에서도 의미있는 호전이 있음을 보고하고 있다. 또한 환측 뿐만 아니라 건측 상지의 다양한 조절 신호를 이용하여 과제 특이적 훈련이나 양측 상지 운동을 유도하는 등 운동계의 신경가소성 기전을 활용하려는 많은 시도가 진행되고 있고, 그 효과가 다양하게 보고되고 있으므로 이에 대한 적절한 지침이 필요하다.

현재 상지에서의 기능적 전기자극 치료는 미국, 캐나다 및 호주에서는 마비된 상지 특히 팔꿈치나 손목 부위의 근력 저하가 있는 경우에 강하게 권장되고 있으나,^{12,13,65} 스코틀랜드의 경우에는 근거가 불충분하다고 하였다.¹¹

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Electric Stimulation Therapy[MeSH]) OR (Electric Stimulation[MeSH]))으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (electric stimulation therapy OR electric stimulation)으로 검색하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 7편과 체계적 고

찰 1편이 최종 채택되었다.

뇌졸중 후 기능적 전기 자극의 효과에 대하여 분석한 체계적 고찰에서 전기자극이 중증의 마비 상지의 기능 회복에 유의한 효과를 제공한다고 분석하였다.¹⁶⁷ Chae 등¹⁶⁸은 다양한 수준으로 상지가 마비된 26명의 만성 뇌졸중(발병 12주 이상 경과) 환자에 대하여 근육 내 자극과 감각 자극의 효과를 비교하였는데, 두 군간에 유의한 차이가 없다고 하였으며, 마비 수준에 따라 전기 자극 방법이 균일하지 않은 점 등이 제한점이라고 하였다. Chan 등¹⁶⁹의 연구에서는 상지가 중증의 마비를 가진 20명의 만성 환자를 대상으로 정상측 손의 움직임으로 작동되는 기능적 전기 자극으로 양측 수부 훈련을 시행한 군과 감각 자극만 한 군과 비교하였을 때, 기능적 전기자극을 시행한 군에서 상지 기능 및 손목의 능동 운동 범위가 유의하게 개선되었다고 보고하였다. 또한 Knutson 등¹⁷⁰이 21명의 아급성기 환자를 대상으로 유사한 연구에서도 최대 수지 신전을 포함한 모든 지표에서 정상측 손의 움직임으로 작동되는 기능적 전기자극으로 양측 수부 훈련을 시행한 군에서 유의하게 우월한 결과가 보고되었다. Hsu 등¹⁷¹은 중증의 상지 마비를 보인 뇌졸중 환자에서 기능적 전기자극 치료를 하루 30분 이상 시행한 군에서 상지 기능의 호전이 있었다고 보고하였으나, 전기자극 치료의 동질성은 미흡하였다. Lin과 Yan¹⁷²의 연구에서는 2채널 전기자극 치료를 견관절 외전과 손목 신전에 시행하였을 때, 3개월과 6개월 추적 시에 전기자극을 시행하지 않았을 때보다 상지 기능이 좋았다고 보고하였다. Mangold 등¹⁷³은 아급성기(발병 2주에서 18주) 환자에게 4채널 기기로 4주간 전기자극 치료를 하였을 때 전기 자극을 시행한 군에서 기능이 호전되었으나, 결과는 비슷하였다고 보고하였다. Page 등¹⁷⁴은 만성 뇌졸중 환자(발병 7개월 이상)에서 기능적 전기자극 치료와 반복적 작업 특이적 훈련을 하였을 때, 120분 기능적 전기 자극을 치료 받은 군에서 상지 기능의 호전이 있어 기능 회복을 위해서는 최소 하루 120분의 치료가 필요하다고 하였다.

*** 권고사항 ***

- 2-1-28. 기능적 전기자극은 뇌졸중 환자의 상지, 특히 전완과 손목의 움직임 회복에 도움되므로 강력히 권장된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-1-29. 기능적 전기자극을 이용한 양손 운동, 또는 작업 특이적 운동은 뇌졸중 환자의 상지 기능 회복에 도움이 되므로 강력히 권고한다. (권고 수준 A, 근거 수준 1+)

- 2-1-30. 만성 뇌졸중 환자에서 중증도의 마비된 상지에 대한 기능적 전기자극 치료는 제한된 수준에서 기능회복에 추천된다. (권고 수준 C, 근거 수준 2++)

2-1-다-7) 견관절 아탈구에 대한 기능적 전기자극 치료(Functional Electric Stimulation for Shoulder Subluxation)

편마비 환자에서 발생할 수 있는 견관절부의 합병증은 상지의 운동기능에 장애가 되므로 환자의 회복과정에 있어 중요하다. 편마비 환자에서 나타날 수 있는 합병증으로 아탈구, 견수 증후군, 회전근개 손상, 상완신경총 손상, 견초염, 동결견 등으로 다양한 합병증이 올 수 있다. 편마비 환자에서 견관절 아탈구는 이 중 가장 흔한 합병증의 하나도 그 발생 빈도는 보고에 따라 15~81%까지 다양하게 보고되고 있다. 편마비 시 발생하는 아탈구는 급성기에서 잘 발생하는 것으로 되어있으며, 이는 이완성 마비와도 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 견관절의 아탈구에 대한 예방과 치료를 위하여 전기자극 치료가 널리 시행되고 있으나, 최적의 방법과 효과의 지속성에 대하여서는 다양하게 보고되어 있으므로 이에 대한 적절한 지침이 필요하다.

최근의 미국, 스코틀랜드 및 호주의 진료 지침에서는 어깨 아탈구가 있을 경우 기능적 전기자극 치료를 강력히 권장하고 있다.^{12,13,65}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND ((Electric Stimulation Therapy[MeSH]) OR (Electric Stimulation[MeSH]))으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (electric stimulation therapy OR electric stimulation)으로 검색하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 2편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

Koog 등¹⁷⁵은 편마비 견관절 통증완화를 위하여 사용되는 시술에 대한 체계적 고찰에서 518편의 후보 논문 중에서 선택된 8편의 무작위 대조군 연구들을 시술 별로 치료 직후, 치료 1개월 후, 그리고 치료 3개월 후의 효과를 비교하였는데, 방향 요법(Aromatherapy)과 지압(Acupressure), 등 마사지, 근육 내 보톡스 주사, 그리고 근육 내 전기자극의 시술 중에서 근육 내 전기자극 만이 치료 후 3개월까지 효과가 있다고 하였다. 그러나 이 논문에서는 아탈구의 개선만을 직접 분석하지는 않았으며, 통증과 견관절 아탈구간의 유의한 관계는 발견하지 못하였다고 하였다. Koyuncu 등¹⁷⁶은 견관절 아탈구와 통증이 있는 50명의 편마비를 대상으로 일반적 재활치료와 2채널 기능적 전기자

극을 시행한 군과 일반적 재활치료만을 한 군으로 나누어 그 효과를 비교하였는데, 5주간의 치료 후 FES 치료를 함께 한 군이 방사선 분석 소견에서 의미 있게 좋은 결과를 보였다고 하였다. Fil 등¹⁷⁷은 48명의 급성기 편마비 환자를 보바스 치료와 기능적 전기 자극 군과 보바스 치료만을 시행한 군으로 나누어 방사선 검사상의 아탈구 수준과 Motor Assessment Scale로 팔의 기능을 비교하였고 전기 치료 군에서 방사선 소견이 의미 있게 우수한 것으로 보고하였다.

*** 권고사항 ***

2-1-31. 뇌졸중 환자의 견관절 아탈구에 기능적 전기 자극 치료가 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-1-다-8) 상지 기능을 위한 생체 되먹이(Biofeedback for Function of Upper Limb)

표면 전극을 이용한 근전도 생체 되먹이의 하지 기능에 대한 치료적 효과는 9번 항목 ‘하지 기능을 위한 생체 되먹이’에서 살펴보았다. 이번에는 상지 기능에 대한 생체 되먹이에 대한 여러 연구를 고찰 해 보고자 하였다.

외국의 최근 임상진료 지침에서는 일상적인 뇌졸중 후 재활치료로 권고되지 않는다고 하였으며,^{13,65} 상지 기능 증진을 위한 치료로 사용하기에 근거가 부족하다고 제시하였다.^{11,13}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Biofeedback, Psychology[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (biofeedback)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 1편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

2007년 Cochrane review에서 생체 되먹이의 효과를 보고한 논문의 수가 적고 그 연구대상수가 작아 전체적인 연구의 분석으로는 생체 되먹이의 긍정적 효과를 단언할 수 없으나, 세부적으로는 한 개의 연구에서 어깨 관절에서 효과적으로 보고하였다고 하였다.¹¹⁵ 최근 한 무작위 대조군 연구에서는, 44명의 뇌졸중 환자에서 손목 굴곡근에 시행한 근전도를 이용한 생체 되먹이 치료가 수부 및 상지의 기능 호전과 일상생활의 독립성 개선을 유도한다고 보고하였다.¹⁷⁸ 그러나, 치료 효과를 증명한 연구가 아직은 충분하지 않으며, 무작위 대조군 연구의 표본수가 많지 않다. 결론적으로, 현재의 연구들로는 생체 되먹이 훈련의 효과는 일반적인 치료로 사용하기에는 근거가 부족하며,

추가적인 연구가 필요하다.

*** 권고사항 ***

2-1-32. 상지 기능을 위해 근전도를 이용한 생체 되먹이 치료는 다른 재활치료와 같이 시행할 경우 추천된다. (권고수준 C, 근거수준급 2+)

2-1-라. 운동기능 향상을 위한 약물 치료 (Medication for Improvement of Motor Function)

뇌졸중 후 운동 기능의 회복을 위해 다양한 약물에 대한 연구가 보고되고 있고, 실제 임상에서도 사용되고 있으나, 기존의 외국의 진료 지침에는 아직 명시되지 않고 있다. 적절하고 표준화된 진료를 위해서는 뇌졸중 후 운동 기능의 재활에 도움이 되는 적절한 약물 투여에 대한 진료 지침이 필요하다.

외국의 최근 임상진료 지침에서는 약물 치료에 대한 권고 사항은 없었으며, 2009년 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침⁴에서는 ‘아급성기와 만성기 뇌졸중 환자의 운동 기능 증진을 위해 필요 시 재활치료와 병행하여 levodopa 투여가 추천된다. (권고수준 B, 근거수준 IIb) 단, 금기증과 부작용을 고려하여야 한다.’고 levodopa 한 가지 약제에 대해서만 권고 사항을 제시하였다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (motor OR (Movement[MeSH]) OR (Motion[MeSH]) OR ambulation OR (Gait[MeSH])) AND (drug OR medication)로 하였고, EMBASE에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (motor OR movement OR motion OR ambulation OR gait) AND (drug OR medication)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 3편이 최종 채택되었다.

1차 표준 진료 지침에서 포함이 되었던 levodopa에 대한 추가적인 연구는 없었다.¹⁷⁹ Amphetamine은 동물실험에서 급성기 회복에 도움을 주는 것으로 보고되고 있으나, 임상실험에서 고혈압 등의 순환기 부작용이 보고되고 있으며, 한국에서는 아직 식약청에서 허용이 되고 있지 않은 문제가 있다. 최근 Serotonin 재흡수 억제제인 Fluoxetine의 운동기능 효과에 대하여 한 개의 무작위 대조군 연구¹⁸⁰가 2011년 보고되었다. Fugl-Meyer motor scale이 55점 이하인 허혈성 뇌졸중 환자 118명을 대상으로 발병 5~10일 내에 Fluoxetine과 위약 투약을 시작하여 3개월간 복용시킨 후 0일과 90일에 FMMS 점수를 비교하였을 때 점수

의 향상이 약물 치료군에서 대조군에 비해 의미 있게 높았다. 잘 디자인된 무작위 대조군 연구이긴 하지만 다른 연구들이 충분치 않아 추가적인 연구가 필요하다. 2009년 다른 무작위 대조군 연구에서는 55명의 환자를 대상으로 도파민 작용제(dopamine agonist)인 Ropinirole의 운동 기능에 대한 효과를 보았는데, 약물과 물리치료를 시작한 시점이 뇌졸중 발생 후 한 달로 아급성기 및 만성기 환자에서 Ropinirole과 물리치료를 병행한 군에서 보행 속도에 차이가 없음을 보고하였다.¹⁸¹

*** 권고사항 ***

- 2-1-33. 운동기능 증진을 위해 다음과 같은 약물치료를 물리 치료와 함께 사용하는 것은 효과가 있다.
- (1) Fluoxetine (권고수준 C, 근거수준 2++)
 - (2) Levodopa (권고수준 C, 근거수준 2++)

2-2. 감각 장애를 위한 재활(Rehabilitation for Sensory Impairment)

2-2-가. 시야 결손(Visual Field Defect)

뇌졸중 후 시야 결손, 반맹이나 안구운동 장애 환자의 빈도는 8~25%로 보고되며, 이러한 시야 결손은 이동성, 시공간적 지남력, 고차원적인 지각 능력 및 집중 능력, 독서 능력 등의 저하를 가져오기 때문에 이에 대한 조기 치료는 매우 중요할 것으로 생각되며, 현재 여러 치료법들이 제안되고 있다. 이에 이러한 시야 결손, 반맹이나 안구운동 장애 환자에서 시각장애에 대한 치료 프로그램을 제공 받아야 하는 당위성을 정하고, 적절한 지침을 정립하는 것이 필요하다.

현재 외국의 임상 진료 지침에서는 시야 결손이 있거나, 물체를 알아보는데 어려움이 있는 환자에게 시야 결손에 대한 적절한 검사, 치료 프로그램 및 보상적인 기법이 제공되어야 한다고 권고되었다.^{11,12,65}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Vision Disorders[MeSH] OR visual OR (Visual Fields[MeSH]) OR [Hemianopsia[MeSH]) OR visual defect OR [Quadrantanopsia[MeSH]])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (vision disorders OR visual OR visual field OR hemianopia OR visual defect OR quadrantanopia)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조 시험 2편과 체계적 고찰 1편이 최종 채택되었다.

뇌졸중 환자의 시야 결손 치료 효과에 대해 Nelles 등¹⁸²의 연구를 보면 21명의 뇌졸중 발생 2주 이내 환자를 대상으로 보상적 시야훈련(Compensatory visual field training)을 시행한 경우 자극 감지율, 반응율에서 호전을 보였고, 8개월 뒤 추적관찰에서도 효과가 지속되었다고 보고하였다. 또한 2011년 Mödden 등¹⁸³이 45명의 뇌졸중 후 동측 반맹이 발생한 환자를 대상으로 시행한 무작위 대조군 연구에서도 보상적 시야훈련을 병행하였을 때 통상의 작업치료와 비교하여 시검색 능력(Visual search performance)에 효과가 있었음을 보고하였다. 2007년의 체계적 고찰¹⁸⁴에서는 시야 결손에 대한 치료는 필요하지만, 치료 효과를 적절하게 측정할 수 있는 방법이 현재로서는 없으며, 치료에 대한 연구도 적다고 기술하였다.

*** 권고사항 ***

- 2-2-1. 뇌졸중 후 시야 결손 혹은 반맹이 있는 환자에서 시야 결손 및 반맹의 호전을 위해 보상적 훈련의 수행이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2++)

2-2-나. 감각 특이적 훈련(Sensory-specific Training)

감각 저하는 뇌졸중 후 빈번하게 동반되는 증상이다. 병변의 반대측 상지는 가장 빈번하게 침범되며, 뇌졸중 환자의 약 80% 이상에서 동반된다고 알려져 있다. 또한, 그중 40% 이상에서 만성적으로 진행한다고 알려져 있다. 이러한 감각 저하는 손상의 위험을 증가시키며, 기능의 저하를 가져오며, 독립적 일상생활의 방해요소가 된다고 알려져 있다. 수동 혹은 능동 감각 자극이나, 경피적 전기자극 치료와 같은 전기 자극을 이용한 감각 훈련은 이러한 감각 저하에 대한 치료로 널리 이용되어 왔다.

현재 미국의 임상진료 지침에서는 근거수준은 제시하지 않았지만 감각장애가 있는 경우 감각 특이적 훈련을 시행하여야 한다고 기술하였으며,¹⁴ 호주에서는 감각특이적 훈련이 감각장애가 있는 환자에서 제공할 것을 권고하고 있다.¹²

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (sensory impairment OR sensory loss)로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (sensory impairment OR sensory loss)으로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 2편이 최종 채택되었다.

2009년의 체계적 고찰과 2010년 Cochrane review에서

13개의 연구 467명의 자료를 분석한 결과, 감각 저하에 대한 치료는 현재까지 효과가 불분명하다고 보고하였다.^{185,186} 그러나, 그 중 거울 치료는 가벼운 촉각, 압각 및 온도 감각을 인식하는 데 도움을 주며, 온도 자극은 감각 회복의 속도를 바르게 하며, 공기압 압박 치료(Pneumatic compression)는 촉각 및 운동 감각(Kinesthetic sensation)을 호전시킨다고 보고하였다. 그러나, 치료 효과를 증명한 연구가 아직은 충분하지 않으므로, 감각 자극 치료에 대한 효과를 판단하기에는 추가적인 연구가 필요하다.

*** 권고사항 ***

2-2-2. 감각장애가 있는 뇌졸중 환자에서는 감각기능에 특이적인 훈련이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-3. 삼킴장애(Dysphagia)

2-3-가. 삼킴 장애의 침상 선별 검사(Bed-side Screening of Dysphagia)

뇌졸중 이후에 발생한 삼킴 곤란은 매우 잘 알려진 증상으로 발생 빈도에 대하여는 29%에서 많게는 81%까지 알려져 있다.¹⁸⁷ 또한 삼킴 곤란은 흡인성 폐렴을 포함한 호흡기계의 합병증과 매우 관련이 있으며 그 외에 탈수, 영양 실조 뿐 아니라 뇌졸중으로 인한 사망과 장기적인 예후와도 관련이 있다.¹⁸⁸ 따라서 조기에 뇌졸중으로 인한 삼킴 곤란의 유무를 알고 적절한 치료를 함으로써 합병증을 예방하고 병원 재원 기간의 감소 그리고 그에 따른 개인적 그리고 사회경제적인 비용을 감소시킬 수 있다고 알려져 있다.¹⁸⁷

뇌졸중 후 삼킴 장애에 대한 침상 선별 검사에 대한 평가와 관련해서 2010년판 호주 임상진료 지침에서는 모든 뇌졸중 환자에서 경구를 통해 음식이나 물 그리고 약물 섭취 전에 선별 검사를 실시하여야 하며,¹² 삼킴 장애 선별에 훈련된 인력과 유용하다고 알려진 도구를 선별에 사용하여야 한다고 권고하고 있다. 미국에서 출판된 임상진료 지침에서도 표준화되고 유용하다고 평가된 도구를 사용하여 삼킴 장애에 대하여 선별 검사를 실시하도록 하고 있다. 또한 캐나다에서도 뇌졸중 환자의 초기 평가의 하나로 간단하면서, 유용하다고 평가된 도구를 사용하여 삼킴 장애에 대하여 침상 선별 검사를 실시하도록 권고하고 있다.¹³ 스코틀랜드에서도 음식물이나 물 투여 전에 훈련 받은 인력에 의한 침상선별검사를 시행할 것을 권고하고 있으며, 침상 선별 검사에 물 삼킴 검사를 포함할 것을 권고

하고 있으며 그 외에 환자의 임상적인 병력과 흡연, 호흡기 질환 여부, 의식 상태, 자세 조절 여부, 구강 분비물의 조절 여부 등을 관찰하도록 하고 있다.¹¹

삼킴 장애의 평가에 대한 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Dysphagia [MeSH] OR Deglutition[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (dysphagia OR swallowing disorder OR deglutition)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 삼킴 장애, 선별 검사 및 평가와 관련된 연구를 채택하여 분석하였다.

침상 선별 검사에 대한 체계적 고찰 연구에 의하면, 표준화된 침상 선별 검사를 시행할 경우 비디오 투시 삼킴 검사 등과 비교한 기도 흡인에 대한 민감도는 47%~68%, 특이도는 67%~86%를 보인 반면, 일반적인 삼킴 곤란에 대한 민감도와 특이도는 각각 97%와 90%를 보였다.¹⁸⁹ 비슷한 결과로 35개의 검사 프로토콜 가운데 질 평가 후 4개의 침상 선별 프로토콜을 평가한 결과 정형화된 평가 도구와 비교하였을 때 민감도는 87% 이상, 음성 예측도는 91%로 보고되었다.¹⁹⁰ 정형화된 프로토콜에 의한 선별 검사가 폐렴의 발생률에 미치는 효과를 15개의 뇌졸중 급성기 치료 병원에서 전향적으로 관찰한 연구에 의하면, 정형화된 프로토콜에 의하여 선별 검사를 시행하는 병원과 그렇지 않은 병원 간에 선별 검사가 시행되는 비율은 78%, 57%의 유의한 차이를 보였고 폐렴 발생률은 2.4%, 5.4%를 각각 보였고(OR = 0.11 95%, CI = 0.03~0.48), 뇌졸중 중증도를 대변하는 NIHSS 점수를 보정하였을 때에도 정형화된 프로토콜에 의한 선별 검사는 폐렴 발생률을 3배 감소시키는 것으로 확인 되었다(OR = 0.10 95%, CI = 0.03~0.45).¹⁹¹ 이들 연구들은 실제로 침상 선별 검사가 삼킴 장애의 발견 및 합병증의 예방에 중요한 역할을 한다는 것을 보여주고 있다.

침상 선별 검사의 구성 내용에 대하여 35개의 검사 프로토콜 가운데 질 평가 후 선별한 4개의 침상 선별 프로토콜의 내용을 보면 환자의 의식 상태, 환자의 조음 및 발성, 얼굴, 혀, 연구개 등의 비대칭이나 근육 약화 등의 구강 및 인두의 기능 평가, 그리고 물 삼킴 검사가 주요한 내용으로 포함되어 있다.¹⁹⁰ 808개 문헌을 질 평가 후 16개 연구를 분석한 연구에서 인구학적 변수, 병력, 기능적 평가, 구강 기능 평가와 직접 삼킴 검사 등의 선별 검사의 항목과 장비를 이용한 검사를 통해 비교한 결과, 항목 가운데 직접 삼킴 검사 특히 물 삼킴 검사가 가장 민감도와 특이도가 모두 높은 것으로 나타났다. 그리고 하나의 항목 보

다는 여러 항목을 합한 것들이 타당도(validity)가 높았다.¹⁹²

*** 권고사항 ***

- 2-3-1. 모든 급성기 뇌졸중 환자에 대해서 훈련된 전문가에 의해 표준화된 침상 선별 검사가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-3-2. 표준화된 침상 선별 검사는 환자의 의식상태, 삼킴 곤란의 증상과 위험 인자에 대한 문진, 이학적 검사, 물 삼킴 검사(water swallow test) 등의 내용이 포함되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-3-나. 삼킴 장애에 대한 평가(Assessment of Dysphagia)

뇌졸중 환자의 삼킴 장애를 평가하기 위해 침상 선별 검사나 정형화된 평가 도구를 사용한 임상적 평가도 유용하지만, 음식물의 성상에 따른 차이나 구강기, 인두기, 식도에서 일어나는 일련의 연하 과정을 직접 관찰할 수 없다는 점에서 여러 가지 장비를 이용한 평가 방법들이 개발되었다. 기도 흡인이 있는 뇌졸중 환자의 1/3 내지 1/2 정도가 무증상 흡인을 보이므로 침상 연하 검사만으로는 삼킴 곤란을 평가하는데 많은 제한이 있다. 현재까지 가장 널리 이용되고 있는 방법은 비디오 투시 삼킴 검사(videofluoroscopic swallowing assessment)와 내시경적 삼킴 검사(Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing)이다. 이들 기구 검사에 대한 기존의 임상진료 지침과 문헌 검색을 통하여 고찰하였다.

삼킴 장애의 기구나 장비를 이용한 검사에 대하여 2010년판 호주 임상진료 지침에서 선별 검사에서 문제를 보인 환자의 경우 전문가에게 의뢰하여 비디오 투시 삼킴 검사나 내시경적 삼킴 검사 등의 기구 검사를 포함한 포괄적인 평가를 하여야 한다고 하였고 재활 과정에 호전이나 악화 여부를 추적하는 데도 이용할 수 있다고 하였다.¹² 미국에서 발표된 임상진료 지침에서도 임상평가에서 삼킴 곤란이 있는 것으로 판단되는 경우 삼킴 과정의 해부학적 생리적 기능을 알고 식이의 형태와 보상 기법과 재활 치료의 효과를 즉시 평가할 수 있는 기구나 장비를 이용한 검사를 실시할 것을 권고하며 진단적 검사의 종류는 환자의 상태나 필요에 따라 정한다고 하였다.¹⁴ 삼킴 장애 기구 검사에 대하여 스코틀랜드에서는 비디오 투시 삼킴 검사와 내시경 삼킴 검사 모두 유용한 검사이며 임상가가 환자의 상태에 따라 적절한 검사를 선택할 수 있다고 하였다.¹¹

삼킴 장애의 평가에 대한 문헌 고찰을 위한 검색식은

Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular disorders[MeSH]) AND (Dysphagia [MeSH] OR Deglutition[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (dysphagia OR swallowing disorder OR deglutition)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 삼킴 장애와 관련된 기구 검사와 관련된 연구를 채택하여 분석하였다.

선별된 24개의 연구를 체계적으로 고찰한 결과에 의하면, 물 삼킴 검사만을 이용한 선별 검사는 최대 및 최저 발생률을 보이는 연구를 제외하면 뇌졸중 환자에서 37%~45%의 삼킴 곤란 발생률을 보이며, 정형화된 침상 임상 평가(structured clinical assessment)를 통해서는 51%~55%의 발생률을 보고하는 반면, 비디오 투시 삼킴 검사는 64%~78%의 높은 삼킴 곤란 발생률을 보였다. 비디오 투시 삼킴 검사를 이용한 검사는 무증상 흡인을 비롯하여 선별 검사에서 볼 수 없는 생역학적 정보를 제공하므로 더 좋은 검사이다.¹⁸⁷ 1,808개의 발표된 문헌을 조사하여 침상 선별 검사 및 비디오 투시 삼킴 검사 여부와 폐렴의 발생 여부를 고찰한 결과 이를 직접적으로 비교한 연구는 없었으며, 일련의 증례 코호트 연구에서 비디오 투시 삼킴 검사와 폐렴의 발생 예측에 대해서는 임상 평가보다 투시 검사를 시행한 군이 폐렴 발생이 좀 더 낮았으나 통계적으로는 유의한 결과를 보이지는 못하였다.¹⁹³ 한편 비디오 투시 삼킴 검사와 내시경 삼킴 검사를 이용하여 폐렴의 발생률을 비교한 결과 두 검사간에 의미 있는 차이를 보이지는 않은 것으로 알려지고 있으며 환자의 상태나 임상적 상황에 따라 선택할 수 있으며 상호 보완적이라고 하였다.¹⁹⁴

*** 권고사항 ***

- 2-3-3. 선별 검사에서 삼킴 곤란이 의심되는 뇌졸중 환자나 삼킴 곤란 고위험군 환자(예: 뇌간병변, 가성연수마비, 다발성 경색 등)는 비디오 투시 삼킴 검사나 광섬유 내시경 삼킴 검사를 시행해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-3-다. 삼킴 장애의 치료(Treatment of Dysphagia)

뇌졸중 환자에서 삼킴 장애는 영양 결핍, 탈수, 흡인성 폐렴과 같은 심각한 합병증을 일으키며, 뇌졸중의 경과와도 밀접한 관련이 있다. 따라서 조기 발견과 적절한 치료가 그만큼 중요하다. 삼킴 장애의 치료는 합병증을 예방하

거나 삼킴 기능의 저하를 보상, 혹은 삼킴 기능을 향상시킬 목적으로 시행한다. 그 내용으로는 흔히 뇌졸중 환자의 삼킴 장애 치료에 사용되는 식이 변형과 자세 조절, 보상 기법과 운동 및 촉진 기법 등이 있다. 뇌졸중 환자의 삼킴 곤란에 대한 치료가 어떤 식으로 제공되어야 하는지를 고찰하였으며, 다만 이들 치료가 개별적으로 시행하는 경우 보다는 프로그램의 형태로 이루어지며, 각각의 효과를 무작위 배정법으로 비교한 문헌은 드물고 대상군의 수가 작거나 삼킴 장애의 원인이 다양하거나 치료 시기, 대조군의 문제 등으로 근거를 논하기가 어려우므로 이들이 포함된 삼킴 장애 치료 프로그램으로 포함하여 고찰하였다. 더불어 흡인성 폐렴은 뇌졸중 환자를 포함하여 장기 요양시설에 수용된 환자의 가장 큰 사망 원인이기도 하다. 구강 및 인두내의 병적 세균의 집락 형성, 그리고 구인두에서의 삼킴 장애 및 위식도의 운동 장애가 발병과 밀접한 관련이 있다고 알려져 있다. 이에 뇌졸중 환자에 대하여 구강 위생 처치와 폐렴의 발생 여부나 예방 여부에 대하여 알아보려고 하였다. 그리고 비교적 최근에 삼킴 곤란의 치료에 적용되고 있는 신경근 전기 자극(neuromuscular electrical stimulation)의 치료적 근거를 함께 확인하였다.

뇌졸중 후 삼킴 장애의 치료와 관련하여 2010년판 호주 임상진료 지침에서는 모든 뇌졸중 환자에서 포괄적인 평가에서 발견된 개별적인 문제에 근거하여 자세 변경, 치료 기법 또는 안전한 삼킴을 위해 음식물이나 수분의 형태 변경 등의 보상 기법이 제공되어야 하며, 삼킴 장애의 회복을 위하여 특정 근육들을 목표로 하는 치료, 온도-촉각 자극법, 경험있는 치료진에 의한 전기 자극 등을 제공할 수 있다고 하였다.¹² 미국의 임상진료 지침에서는 비디오 투시 삼킴 검사나 내시경 삼킴 검사 등의 동적인 기구 검사를 통하여 발견된 문제 가이드 하에 개별적으로 제공된 치료 프로그램을 제공하여야 한다고 하고 있다.⁶⁵ 스코틀랜드에서도 자세 변경, 치료 기법 또는 식이 형태 변경 등의 보상 기법의 정보가 제공되어야 하며, 환자들은 이들 보상 기법과 식이 변경 이외에도 회복을 돕기 위한 운동 등이 포함된 구인두 재활 치료 프로그램을 제공받아야 한다고 권고하였다.¹¹

삼킴 장애의 치료에 대한 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular disorders[MeSH]) AND (Dysphagia [MeSH] OR Deglutition[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (dysphagia OR swallowing disorder OR deglutition)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 삼킴 장애와 관련된 치료와 관련된 연구를 채택하여 분석하

였다.

삼킴 장애를 가지고 있는 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 하여 시행한 삼킴 장애에 대한 치료 강도를 달리하는 무작위 대조군 연구에서 식이에 대한 지도와 안전한 삼킴에 대한 교육 위주로 일반적인 치료를 제공하는 군과 적절한 식이 변형, 식이 자세의 교육, 비디오 연하 검사와 임상 소견에 따라 환자에 따른 특이적인 치료를 적극적으로 제공하여 주는 표준 저강도 치료군(standard low-intensity therapy), 여기에 삼킴 운동 치료가 추가되는 표준 고강도 치료군(standard high-intensity therapy)으로 나누어 6개월 후 병전의 정상 식이로 회복되는 비율과 삼킴 곤란과 관련된 합병증의 발생률을 비교하였다. 표준 치료군에서 병전 연하 기능으로 회복되는 비율은 46%(고강도군 48%, 저강도군 43%)로 일반 치료군 32% 보다 높았으며, 삼킴 곤란과 관련된 합병증의 발생은 각각 46%, 63%로 일반 치료군에서 유의하게 더 높았다. 이 연구를 포함하여 삼킴 장애 치료 즉, 음식물의 성상을 변형한 식이, 일반적인 삼킴 장애 치료, 장관 급식 등의 치료와 관련된 15개의 무작위 대조군 연구들을 분석한 문헌에서 식이 변형, 식이 자세의 교육, 각종 검사 및 임상 소견에 따른 치료 및 삼킴 운동 치료를 적극적으로 제공하여 주는 삼킴 장애 치료 프로그램이 급성기 뇌졸중 환자의 폐렴의 위험도를 낮추는 것으로 나타났다.¹⁹⁵

뇌졸중 환자에 대하여 구강 위생이 폐렴의 발생 여부나 예방 여부에 대하여, 대부분의 구강 위생과 폐렴과의 발생 여부를 연구한 문헌이 뇌졸중에 국한되지는 않았고 대개 뇌졸중을 포함하여 요양 시설에 입소한 노인 환자 그리고 병원내 입원한 노인 환자 등을 대상으로 연구가 되어 노인 연령층의 입원하거나 요양 시설 입소 환자를 대상으로 한 연구들을 살펴보았다. 뇌졸중 환자의 구강 위생 처치와 관련하여 2010년판 호주 임상진료 지침에서는 모든 삼킴 장애를 가진 뇌졸중 환자는 좋은 구강 및 치아 위생 상태를 유지하도록 도와주거나 교육할 것을 권고하고 있다.¹² 미국과 캐나다의 임상진료 지침에서도 삼킴 장애를 가진 환자와 의치를 사용하는 환자에게 구강 위생 프로토콜을 제공하도록 하고 있다.^{11,14} 스코틀랜드의 임상진료 지침에서는 삼킴 장애 환자 특히 비위관이나 경피적 위루관을 가진 환자의 경우 구강 건강을 유지하고 환자의 편함을 위하여 좋은 구강 위생 상태를 유지하여야 한다고 권고하였다.¹¹ Sjögren 등¹⁹⁶은 체계적 분석을 통해 4개의 무작위 배정 연구에서 구강위생 처치가 폐렴 및 기타 호흡기 감염에 예방 효과가 있으며 절대 위험감소율은 6.6%에서 11.7%였으며, 이 연구에서 추정되기로는 폐렴에 걸려 사망하는 환자 10명 중 1명이 구강 위생 처치를 통해 예방될 수 있다고

추정하였다.

뇌졸중 환자에 대한 전기자극 치료와 관련하여 삼킴 장애 환자를 대상으로 다양한 형태의 전기자극 치료가 시도되었으며, 자극 부위나 자극 강도 그리고 자극의 목적이 모두 다르며 따라서 상당히 이질적이라고 할 수 있다. 크게 전기 자극의 목적에 따라 근육 강화나 근육 재교육 목적과 삼킴 기능에 관계하는 신경 경로 가운데 감각 경로의 자극을 통해 삼킴 반응의 유도과 조절을 증진시킬 목적 즉 감각 역치에 해당하는 자극으로 나누어 살펴볼 필요가 있다고 하겠다.

뇌졸중 후 삼킴 장애에 대한 전기자극 치료와 관련해서 호주 임상진료 지침에서는 삼킴 장애의 회복을 위하여 문헌상에 보고된 척도와 연구 또는 질이 보장된 환경 하에서 경험있는 치료진에 의한 전기자극 치료를 제공할 수 있다고 하였다. 스코틀랜드에서는 구강 내 전기자극 치료의 경우 기능 향상의 증거가 없었다고 하였고, 신경근 전기자극 치료가 아직 수행된 연구의 수준이 낮고 그 결과가 상충되므로 자극 척도를 신중하게 선정하고 좀더 안전성이나 효과를 증명할 연구가 필요하다고 하였다.¹¹

신경근 전기 자극이 삼킴 기능에 미치는 영향을 메타 분석한 2007년 Carnaby 등¹⁹⁷의 연구를 살펴보았을 때, 전기자극 치료가 삼킴 기능을 20% 정도 향상시키는 결과를 보여 신경근 전기 자극의 삼킴 곤란에 대한 치료 적용에 있어서 긍정적인 효과를 보이는 것으로 평가하였다. 하지만 분석에 포함된 7개의 연구에는 무작위 대조군 연구가 포함되어 있지 않았고 분석된 연구의 수도 적었으며, 최종 효과 분석에 포함된 5개의 연구에는 증례 보고도 포함되었다. 대상 환자도 뇌졸중 환자에 국한되어 있지 않아 비록 삼킴 장애의 치료에 신경근 전기자극이 효과가 있을 수 있으나 뇌졸중 환자의 삼킴 곤란 치료에서 신경근 전기 자극의 치료 근거를 강력하게는 보여주지 못하였다. 2009년도에 신경근 전기자극 치료에 대한 고찰에서 고전적인 삼킴 장애 치료와 비교한 결과 신경근 전기자극 치료가 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고하였으나, 이 연구 또한 고찰한 각 연구들의 질적 수준이 높지 않아 치료의 근거를 높이는 데는 한계가 있었다.¹⁹⁸

*** 권고사항 ***

2-3-4. 급성기 삼킴 곤란 환자에서 삼킴 기능 회복과 합병증 예방을 위하여 개별화된 적절한 식이 변형, 자세 교정, 보상 기법 및 삼킴 기법 등이 포함된 적극적인 치료 프로그램이 제공이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-3-5. 비위관 및 위루관 식이 환자를 포함하여 모든 삼킴 곤란 환자는 감염 등의 합병증을 예방하기 위하여 구강 위생을 관리해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1++)

2-3-6. 삼킴 곤란 환자에서 삼킴 기능의 회복을 위하여 신경근 전기자극 치료가 권고된다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-3-라. 뇌졸중 환자에서의 영양 평가 및 장관 식이 (Nutritional Assessment and Enteral Feeding)

뇌졸중 환자에서 삼킴 곤란 등으로 인하여 재활 과정에서 탈수증, 영양 실조 등의 위험도가 높으며, 발병 시기에 따라 다르지만 약 8%에서 34%의 환자들이 영양 결핍에 해당하며 6개월 시점에서 22%의 환자들이 저체중에 해당하는 것으로 보고된 바 있다.¹⁹⁹ 따라서 체계적인 모니터링을 통하여 적절한 치료를 하는 것이 매우 중요하다. 그리고 의식 상태나 인지 기능의 저하, 삼킴 곤란, 우울증이 있는 뇌졸중 환자는 구강 식이가 불가능하거나 구강 식이를 하더라도 충분한 양의 영양과 수분 섭취가 불가능하여 장관 식이가 고려되나, 장관 식이의 시기나 방식에 대해서는 아직까지도 논란이 많다. 이에 대한 최근의 문헌 고찰을 통하여 권고 사항과 이에 대한 근거 수준을 확인하였다.

뇌졸중 환자의 영양 평가와 관련해서 호주의 임상진료 지침에서는 모든 뇌졸중 환자를 대상으로 영양 결핍의 여부에 대해 선별 검사를 시행할 것을 권고하고 있다.¹² 미국과 캐나다에서는 타당한 선별검사도구를 사용하여 입원 후 48시간 이내에 영양 상태와 수분 섭취 상태를 판단하도록 권고하고 있다. 스코틀랜드에서도 입원 후 48시간 내에 평가하도록 권고하고 있으며 환자의 회복 상태에 따라 정기적으로 재평가하도록 권고하고 있다.¹¹

뇌졸중 후 삼킴 장애 환자에서 장관 식이와 관련하여 2010년판 호주 임상진료 지침에서는 삼킴 장애가 기능적으로 회복되지 않은 뇌졸중 환자에서 첫 한 달은 비위관을 통한 장관 급식이 좀더 선호되는 방법이라고 권고하였다.¹² 미국에서는 안전하게 식사를 하기 어렵거나 먹고자 하는 의지가 없는 환자의 경우 영양 결핍을 예방하거나 치료하기 위하여 장관 급식을 고려하여야 한다고 권고하고 있다.⁶⁵ 또한 캐나다와 스코틀랜드에서는 입원 초기 1주일 이내에 영양 요구량과 수분 섭취량을 채우지 못하는 환자는 장관 급식을 고려하고, 그 결정은 환자와 보호자, 가족 그리고 직종간의 상호협조적인 의사소통을 통하여 결정할 것을 권고하고 있다.^{11,13} 그리고 스코틀랜드의 지

침에서는 4주 이상 장기간 장관 식이를 필요로 할 경우에는 비위관 식이보다는 위루관 식이를 권고하고 있다.¹¹

삼킴 장애의 영양 평가 및 장관 식이에 대한 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Dysphagia[MeSH] OR Deglutition[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (dysphagia OR swallowing disorder OR deglutition)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 뇌졸중 환자의 영양 평가와 관련된 연구와 장관 급식과 관련된 연구를 채택하여 분석하였다.

급성기 뇌졸중 병동에 입원한 환자를 대상으로 입원 48 시간 이내에 영양 평가 도구(the scored patient generated subjective global assessment)를 사용한 연구에서 입원시점에 19.2%의 환자가 영양 결핍 상태에 있었으며, 이들 환자가 나머지 환자에 비하여 재원 일수가 13일 대 7일로 의미있게 길었고 합병증의 발생 비율이 50%로 비영양 결핍 환자의 14%에 비하여 월등하게 높았다.²⁰⁰ 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 한 다기관 연구에서도 9%의 환자가 영양 결핍 상태에 해당하였으며, 초기 영양 평가에서 영양 결핍 상태의 환자가 나이, 병전의 기능 상태, 뇌졸중의 중증도 등을 모두 고려하더라도 단독적으로 사망률이나 합병증의 발생 빈도가 높았다(OR 1.82 95%, CI 1.34~2.47).²⁰¹ 뇌졸중 삼킴 곤란 환자에서 장관 급식과 관련하여 초기에 장관 급식을 시작하는 것이 더 좋은 결과를 보이는지와 위루관 식이가 비위관 식이보다 더 우월한지에 대한 무작위 대조군 연구가 2005년에 보고되었다. 초기에 장관 식이를 빨리 시행하는 것은 통계적으로 유의하지는 않았지만 사망률을 5.8 % 감소시키며(CI = -0.8~12.5, p = 0.09), 좋지 않은 경과(사망하거나 기능이 감소하는 Modified Rankin Score 4점 이하인 경우)의 가능성을 1.2% 감소시키는 경향성을 보였다(CI = -4.2~6.6, p = 0.7).²⁰⁶ 위루관 식이는 비위관 식이에 비해 사망률을 1.0% (CI = -10.0~11.9, p = 0.9) 증가시키지만 통계적으로 유의하지 않았으며, 좋지 않은 경과(사망하거나 기능이 감소하는)의 가능성을 7.8% (CI = 0.0~15.5; p = 0.05) 증가시켰다.²⁰² Hamidon 등²⁰³이 삼킴 곤란을 가지고 있는 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 한 무작위 대조군 연구에 의하면, 4주간 위루관 식이를 하였던 군이 비위관 식이를 하였던 군보다 4주 후 평가한 알부민 수치가 유의하게 높았다. 각각의 장관 식이에 대한 치료 성공률에 있어서도 비위관 식이는 50%의 환자가 실패하였으나, 위루관 식이 군은 모두 성공하였다. 하지만 대상수가 총 22명(비위관 식이 12명, 위루관 식이 10명)으로 너무 적고, 삼킴 곤란 평가에 있어서도

임상적인 평가만을 시행하였던 제한점을 가지고 있다. 뇌졸중으로 인한 삼킴 장애 환자에서 장관 식이와 구강 식이를 비교한 연구에서는 비록 적은 환자 수(총 13명)이기는 하지만, 장관 식이 군에서는 필요로 하는 수분량이 투여되었지만, 식이 변형에 의한 구강 식이 군에서는 수분 섭취량이 부족하였다.²⁰⁴ 비위관과 경피적 위루관을 비교한 무작위 대조군 연구를 모아서 고찰한 연구에 의하면 시술 과정이나 반복적인 위치 변경, 치료의 중단 등을 포함한 치료 실패는 비위관군에서 158에 중 63으로 위루관을 시행한 군 156에 가운데 10으로 더 높았으며, 두 군 간의 합병증의 비율은 차이가 없었다.²⁰⁵

*** 권고사항 ***

- 2-3-7. 모든 뇌졸중 환자는 발병 급성기에 영양결핍의 여부와 영양 상태에 대한 선별검사를 시행해야 한다.(권고수준 B, 근거수준 2+)
- 2-3-8. 뇌졸중 환자에서 구강 식이로는 충분한 양의 영양과 수분 섭취가 불가능할 경우나 안전하지 못하다고 판단될 경우 장관 급식을 고려해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2+)
- 2-3-9. 4주 미만의 장관 식이가 필요한 환자는 비위관 식이가 권장되며, 4주 이상 장관 급식이 필요한 뇌졸중 환자에서는 경피적 내시경 위조루술을 통한 장관 급식을 고려해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-4. 배뇨 및 배변 평가와 훈련(Assessment and Treatment of Bladder and Bowel Dysfunction)

2-4-가. 배뇨 및 배변 평가(Assessment of Bladder and Bowel Function)

뇌졸중 후 방광 기능의 기능장애는 40~60% 정도로 흔히 나타나는 증상으로 뇌졸중 후 1년이 경과하여서도 15%의 환자에서 기능 장애를 가진다.²⁰⁶ 또한 수면 장애, 일상 활동 장애, 삶의 질 저하, 신체적 불편함, 사회 활동 제한과 같은 문제를 유발함으로써 뇌졸중에 따른 기능적 독립성을 저하시키는 중요한 인자의 하나이며, 뇌졸중에 따른 예후를 예측할 수 있는 강력한 척도이다. 그러므로 뇌졸중 후 급성기부터 적극적으로 포괄적인 배뇨 및 배변 기능의 평가는 중요하며, 이러한 평가를 기초로 한 뇌졸중 초기의 적극적인 방광 및 장 재활 프로그램은 초기 2주 이내에 배뇨 및 배변 장애에 따른 문제점을 대부분 감소시키는 것으로 알려졌다. 이와 같은 치료에 호전을 보이지

*** 권고사항 ***

않는 환자들에서 뇌졸중에 따른 이차적인 문제에 의한 배뇨 및 배변 장애가 아닌 경우에는 여러 가지 정밀한 검사를 통하여 다른 기질적인 문제가 있는지 확인하는 것이 필요하다.

뇌졸중 후 배뇨평가에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 살펴보면 미국, 캐나다, 호주, 스코틀랜드에서 빈뇨, 소변량, 잔뇨량 등이 포함된 구체화된 방광 기능 평가를 권고하였고 이를 위해 휴대용 초음파 장비가 필요하다고 하였으나 요류 역동 검사(urodynamic study)에 대한 근거는 부족하다고 하였다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Urinary Disorder[MeSH] OR Incontinence [MeSH])로 하였고, Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (voiding OR urinary OR incontinence)로 하였다.¹¹⁻¹⁴

방광 기능 평가에 대해 2005년에 수행된 체계적인 분석 연구에서 뇌졸중 초기 요실금에 대한 체계화된 평가와 관리의 퇴원 시 요실금 환자의 수를 줄인다고 하였고(RR 0.06, 95% CI 0.01~0.43), 다른 연구 결과에서 배뇨 관리 전문 간호사에 의해 요실금의 평가와 관리가 이루어진 경우 배뇨 장애를 호소하는 환자의 수가 감소한다고 하였다(RR 0.77, 95% CI 0.59~0.99).²⁰⁷ 또한 기능적 독립성 평가(functional independence measure, FIM)를 이용하여 재활 프로그램이 관리되는 경우가 고식적인 재활 치료 프로그램을 수행하는 것에 비해 요실금을 감소시킨다고 하였다.²⁰⁷

배뇨 및 배변 관리 및 평가에 대한 2006년 Gordon과 Weller의 분석 연구에서 배뇨 및 배변관리를 4가지 단계, 즉 인식, 초기 평가, 치료, 분석 단계로 나누고 이 중에서 초기 평가가 입원 24시간 내에 이루어져 불필요한 도뇨관의 유치를 방지하고 정상적인 배뇨 및 배변을 증진하는 프로그램이 이루어져야 한다고 하였다.²⁰⁸ 배뇨 후 방광에 남아 있는 잔뇨의 양을 평가하는 것이 방광 기능의 평가에 중요한 요소인데, 도뇨관을 이용한 잔뇨량 검사보다 초음파를 이용한 실시간 방광의 요량 평가 방법이 요로 감염의 기회 감소, 비침습성, 환자의 프라이버시 유지, 빠르고 정확한 장점, 타당성과 신뢰도가 높은 점 등과 같은 많은 장점이 있다고 하였다.²⁰⁹ 요류 역동 검사의 유용성 평가에 대한 체계적인 연구는 없으므로 다른 검사법보다 우선적으로 권고하기에는 불충분한 근거를 가지고 있다.²¹⁰ 그렇지만 남자환자에서 경험적으로 항콜린제를 투여할 경우나 예상기간보다 회복이 느린 경우에는 요로 역동 검사를 통하여 평가하는 것이 중요할 수 있다.²¹¹

- 2-4-1. 뇌졸중 후 배뇨 장애를 개선시키기 위하여 급성기에 훈련된 전문가에 의한 체계적이고 포괄적인 방광기능 평가 및 관리가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1++)
- 2-4-2. 뇌졸중 후 배뇨 장애가 있는 경우 방광 기능 평가는 요로역동 검사, 방광 스캐너 또는 카테터를 이용한 요저류 평가 등이 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2+)
- 2-4-3. 뇌졸중 후 배변 조절 장애가 있는 경우 항문과 직장의 생리학적 검사를 통해 원인을 찾아야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2+)

2-4-나. 배뇨훈련(Bladder Management)

뇌졸중 후 요실금과 같은 방광 기능의 기능 장애에 치료를 함에도 불구하고 뇌졸중 후 6개월이 경과되어도 20%, 1년이 경과되어도 15% 이상에서 방광 기능의 장애가 남아 있으며,²⁰⁶ 나이가 많을수록, 뇌졸중의 정도가 심할수록, 당뇨병이 같이 있는 경우, 다른 장애를 동반한 경우에 요실금의 위험도는 증가한다. 따라서 배뇨 문제의 관리는 뇌졸중 환자의 재활 치료의 기초적인 요소로 모든 재활 병동 또는 재활 치료 팀에는 배뇨 장애를 관리할 수 있는 평가 및 치료 프로그램이 있어야 한다.

뇌졸중 후 급성기에 지속적 도뇨관의 사용은 수액 요법과 같은 치료를 촉진하고 과도한 요저류를 방지할 수 있으며 피부의 짓무름과 같은 문제점을 감소시키는 등의 많은 장점을 지닌다. 그러나 지속적 도뇨관의 사용은 다른 어떤 방법으로도 관리할 수 없는 요실금을 보이는 환자에 국한되어 사용되어야 한다. 48시간 이상의 지속적 도뇨관의 사용은 요로 감염의 위험을 높이므로 가능한 빨리 지속적 도뇨관의 제거를 권유하고 있다. 또한 요로 감염의 위험도를 낮추기 위한 도뇨관의 재질 및 도뇨관에 관리에 대한 많은 연구에서 silver alloy 표면처리 된 도뇨관이 요로 감염의 위험성을 낮출 수 있다는 보고와 함께 이의 사용을 장려하고 있다. 이 외에도 요실금과 같은 방광 기능 장애에 대해 주기적 배뇨법, 골반 기저 근육 강화 바이오피드백 배뇨 훈련, 전기 자극치료 프로그램, 약물 치료를 통한 배뇨 장애 개선 등의 다양한 배뇨 훈련 프로그램이 있으며 행동 치료도 시도해 볼 수 있다.

뇌졸중 후 배뇨 훈련에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 살펴보면 미국, 캐나다의 경우 유치 도뇨관은 요로 감염을 줄이기 위하여 48시간 내에 제거할 것을 권고하였으며 만일 필요할 경우는 silver alloy 표면처리 된 도뇨관 이

용을 권고하였다. 미국, 캐나다, 호주에서 주기적인 타인에 의한 배뇨(prompted voiding)를 권고하고 있으며, 스코틀랜드에서는 근거수준은 낮지만 행동 치료를 시도해 볼 수 있다고 하였다.¹¹⁻¹⁴ 또한 호주에서는 급박뇨의 경우 항콜린제를 시도해 볼 수 있으며, 요실금이 지속될 경우 사회생활을 위해서 기저귀도 사용해 볼 수 있다고 하였다.¹²

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Urinary Disorder[MeSH] OR Incontinence [MeSH])로 하였고, Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (voiding OR urinary OR incontinence)로 하였다.

2004년에 보고된 체계적 분석 연구에 따르면 요실금이 있는 전체 172명에 대한 배뇨 훈련 프로그램 적용의 유용성에 대해 한정된 영역에서 이익이 있다고 하였으나 신뢰구간이 넓고 일차적인 결과 변수에서 통계적인 차이가 없었다.²⁰⁷ 여러 연구에 의하면 뇌졸중 후 배뇨 장애가 있는 환자에서 주기적인 타인에 의한 배뇨(prompted voiding)는 유용한 방법이나, 골반 기저 근육 강화 바이오피드백 배뇨 훈련이나 행동 치료가 요실금의 치료와 예방 효과에 대해서는 근거수준이 높지 않다.^{207,209,212,213} 그러나 골반 기저 근육 강화 바이오피드백 배뇨 훈련 후 6개월간의 추적 관찰 연구에서 대조군에 비해 요실금에 따른 문제점이 감소된다고 하였으며, 동일한 연구자의 12주간의 무작위 대조군 연구에서 대조군에 비해 배뇨 장애와 관련된 여러 가지 지표의 의미 있는 호전을 보고하였다.^{214,215}

전기자극 치료 프로그램에 대한 연구에서 전기자극 치료가 항콜린제 약물치료와 동등한 효과를 보인다고 하였으나 대상자수가 50명 이하로 작고 예후 예측 기준치를 제시하지 않아 최종적 질이 낮아 받아들이기 어렵다.²¹⁶

많은 연구에서 지속적 도뇨관의 사용은 세균뇨와 요로 감염의 위험성을 확실히 높이는데, 평균적으로 1.8주 이상 도뇨관을 유지할 경우 새로운 세균뇨가 발생하는 것으로 나타났다.²¹⁷⁻²¹⁹ 또한 48시간 이상 지속적 도뇨관을 유지한 경우에 8.5%에서 요로 감염이 발생되었으며, 대장균에 의한 감염이 가장 많았다.²²⁰ 또한 장기간의 지속적 도뇨관의 유지는 사망률을 높이며, 세균뇨, 증상을 가지는 요로 감염 및 신장염, 요도 협착 및 손상 등과 같은 이차적인 합병증의 발생률을 높인다고 하였다.²²¹

2006년에 보고된 체계적 분석 연구에 의하면 잘 고안된 연구 중 silver alloy 표면처리 된 도뇨관을 사용하는 경우 1995년 이전의 연구에서는 요로 감염의 위험도가 OR 0.24~0.45로 나타났고 1995년 이후의 연구에서는 OR

0.53~0.94로 나타나서 대조군에 비해 의미있는 장점이 있다고 하였다.²²² 한편 nitrofurazone 표면처리 된 도뇨관을 사용하는 연구는 1995년 이후에 보고되었는데, 대조군에 비해 요로 감염의 위험도가 OR 0.08~0.68로 나타났다.²²² 이와 같이 뇌졸중의 급성기와 같이 지속적 도뇨관의 사용이 단기간 또는 장기간 필요한 경우 silver alloy 또는 nitrofurazone 표면처리 된 도뇨관을 사용하는 것을 권장하고 있다.

간헐적 도뇨는 잔뇨량을 기준으로 시행되어야 하고 급박뇨의 경우에 항콜린제 사용을 시도해 볼 수 있으며, 요실금이 계속될 경우 사회생활을 위해 기저귀를 이용하는 것이 도움이 된다.

*** 권고사항 ***

- 2-4-4. 배뇨 장애가 있는 환자에서 다양한 배뇨훈련 프로그램의 적용이 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2+)
- 2-4-5. 요로 감염의 위험성을 줄이기 위하여 48시간 내에 지속적 도뇨관을 제거해야 한다. 또한 지속적 도뇨관의 48시간 이상 유지해야만 하는 경우에도 가능한 빨리 제거해야 한다. (근거수준 B, 근거수준 2+)
- 2-4-6. 뇌졸중 후 급성기에 지속적 도뇨관의 사용이 필요한 경우 silver alloy 표면처리 된 도뇨관의 사용이 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1++)
- 2-4-7. 간헐적 도뇨는 잔뇨량을 기준으로 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-4-8. 항콜린제는 급박뇨에 대해 효과가 있으며, 요실금이 계속될 경우 사회생활을 위해 기저귀사용이 권고된다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-4-다. 배변 훈련(Bowel Managements)

뇌졸중 후 배변 장애는 급성기에 50% 정도에서 나타나나 급성기 치료 후 퇴원하는 시점에는 10~20% 정도로 감소된 경향을 가진다. 그러나, 배뇨 장애와 같이 배변 장애 자체만으로도 환자의 삶의 질을 낮추고 사회적 활동을 제한하는 큰 장애 요인이 된다. 그러므로, 배변 장애가 있을 경우 적극적인 평가와 이에 따른 배변 훈련 프로그램의 사용이 권장되고 있으며, 적절한 약물 치료의 병행 요법이 효과적임이 보고되고 있다.

뇌졸중 환자의 배변 훈련 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 살펴보면 호주, 미국, 캐나다, 스코틀랜드에서 배

*** 권고사항 ***

변장애가 있는 경우 배변 훈련 프로그램을 시행할 것을 강력히 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴ 특히 스코틀랜드 임상진료 지침에서는 변비 환자의 경우 직장 검사를 반드시 시행하며, 배변을 위해 식사 후 가급적 화장실에서 배변을 할 수 있도록 유도해야 한다고 권하고 있다.¹¹

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library 에서 MeSH 용어를 이용하여(Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Constipation[MeSH] OR Fecal incontinence[MeSH])로 하였고, Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (constipation OR fecal incontinence)로 하였다.

2004년에 보고된 무작위 대조군 연구에서 배변 장애가 있는 뇌졸중 환자에서 훈련된 간호사에 의한 주별 평가를 통한 환자 및 보호자 교육, 교육 책자 제공, 환자의 주치의에게 진단 및 치료프로그램 권유가 이루어진 경우 일반적인 관리를 한 경우에 비해 배변 장애로 인한 문제점의 발생이 적었다.²²³

뇌졸중과 같은 중추 신경계 질환에 따른 배변 장애를 가진 환자에서 체계적인 문헌 고찰에 따르면 다음과 같다. 변실금의 관리에서 훈련된 간호사의 관리가 환자 자신의 관리보다 치료에 효과적이다. 이중 맹검 무작위 조절 연구에서 병전에 습관과 같이 매일 아침 배변 훈련 프로그램을 적용한 경우가 저녁 배변 훈련 프로그램보다 효과적이었으며, 좌약의 지속적 사용과 간헐적 사용에 따른 효과의 차이는 없었다고 하였다.²²³ 배변 연화제나 하제에 대한 연구 중, cisapride와 위약간의 비교 연구에서 대장 통과 시간, 구강-항문 통과 시간의 차이가 없었으나, 변의 물기 정도에서는 차이가 없다는 결과와 cisapride를 사용한 군에서 호전된 결과를 보였다는 결과가 보고되었다. 파킨슨 환자와 같은 뇌병변 환자에서 수행된 psyllium과 위약 간의 연구에서 8주 간의 psyllium 사용은 주간 장 운동 횟수(WMD = -2.20, 95% CI = -3.00 ~ -1.40), 변의 무게(WMD = -480.0, 95% CI = -935.29 ~ -24.71), 대장 통과시간(WMD = -7.00, 95% CI = -24.67 ~ 10.67)에서 효과적임이 보고되었다. 좌약에 대한 비교 연구는 polyethylene glycol-based (PGB) bisacodyl 좌약과 hydrogenated vegetable oil-based (HVB) bisacodyl 좌약 간의 비교 연구에서 PGB 좌약이 HVB 좌약에 비해 효과가 나타나는 시간이 짧았으며(43분 대 74.5분, p<0.01), 좌약 삼입 후 첫 방귀의 발생 시간이 짧았다(15분 대 36분, p<0.026). 이와 같이 일부의 약물은 배변 장애의 관리에 효과적으로 사용할 수 있는 것으로 보고되었다.²²⁴ 그리고 변실금이 계속되면 적절한 사회생활을 위해 보조 기구 착용을 고려한다.

2-4-9. 배변장애가 있는 경우 배변 훈련 프로그램을 시행하는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-4-10. 배변장애가 있는 경우 적절한 약제 사용은 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-5. 의사 소통 장애의 평가와 치료(Assessment and Treatment of Communication Disorders after Stroke)

2-5-가. 의사 소통 장애의 평가(Assessment of Communication Disorders)

뇌졸중 후 발생하는 신경인성 의사 소통 장애(neurogenic communication disorder)에는 실어증과 말 운동장애(motor speech disorder)로 구분할 수 있으며, 말 운동 장애에는 말 실행증(apraxia of speech)과 조음 장애(dysarthria)가 포함된다. 실어증은 뇌손상 후 언어 장애가 발생하는 것을 말하며, 뇌졸중 후 심각한 실어증이 발생하는 빈도는 21~38% 정도로 보고되고 있다.^{225,226} 이에 비해 말 운동 장애는 언어 기능에는 영향을 미치지 않고 말을 산출하는데 손상을 보이는 것을 일컫는다. 1995년 Duffy 등²²⁷이 3,417명의 Mayo clinic 환자를 대상으로 조사한 바에 따르면 조음장애 46.3%, 말 실행증은 4.6% 정도로 보고하고 있다.

실어증과 말 운동 장애는 뇌졸중 초기에는 의사와 환자, 보호자간 의사 소통 장애를 초래하여 환자의 정확한 평가와 치료, 간호에 많은 어려움이 발생할 수 있으며, 발병 후 시간이 경과함에 따라 초기에 자연 회복되는 경우도 있지만 많은 수의 환자에서 심각한 의사 소통 장애를 남겨 일상생활이나 사회로 복귀하는데 큰 어려움을 준다. 그러므로 우선 반구에 뇌졸중이 발생하거나 뇌졸중 후 의사 소통에 문제가 있다고 생각되는 환자에서는 표준화된 검사를 이용해 언어 관련분야의 전문가가 적절한 평가를 시행함으로써 언어 장애의 유형을 분류하고, 심한 정도를 평가하며 향후 치료 계획을 세우는데 도움을 줄 수 있다.

뇌졸중 후 일반적인 의사 소통 능력에 대한 평가와 관련하여 2010년판 호주 임상진료 지침에서는 모든 뇌졸중 환자에서 의사 소통 장애에 대해 타당도가 높고 신뢰할 수 있는 선별 검사를 이용해 의사 소통 장애를 평가하고, 의사 소통 장애가 의심되는 환자는 전문가에게 표준화된 심층 검사를 실시하는 것이 바람직하다고 권고하고 있다.¹² 또한 스코틀랜드에서도 실어증과 조음장애의 평가를 위

해 관련 전문가에게 의뢰하도록 기술하고 있다.¹¹ 미국에서는 뇌졸중 환자에서 의사 소통 능력에 대해 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기, 제스처, 화용론(pragmatics)에 대해 평가하고 이러한 문제가 언어 장애로 인한 실어증, 운동 및 감각의 문제로 인한 조음 장애, 치매와 같은 인지와 관련해서 발생한 문제인지 평가하도록 권고하고 있다.¹⁴

말 운동 장애와 관련해서는 호주에서는 환자의 말이 명료하지 않은 경우 말 산출 장애의 특성과 원인을 결정하기 위해 평가를 시행하도록 권고하고 있다.¹² 말 실행증에 대해서는 미국과 호주의 임상진료 지침에서 말 실행증을 포함한 실행증에 대해 체계화되고 포괄적인 검사 방법을 이용해서 평가를 시행할 것을 권고하고 있으며, 조음 장애가 있는 경우 언어 치료 전문가에게 평가와 치료를 위해 의뢰하도록 권고하고 있다.^{12,14}

의사 소통 장애의 평가에 대한 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular disorders[MeSH]) AND (Communication disorders[MeSH] OR Apraxias[MeSH])로 하였고, Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (speech disorder OR language disability OR communication disorder OR apraxia)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 실어증, 말 실행증, 조음장애 등 의사소통장애의 진단 및 평가와 관련된 연구를 채택하여 분석하였다.

우선 실어증의 평가와 관련해서는 Edwards 등²²⁸의 연구에 따르면 53명의 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 표준화된 실어증 선별 검사를 적용한 경우 32%에서 언어 장애를 선별해 낼 수 있었지만 임상적으로 선별 검사를 시행하지 않고 판단한 경우 8%에서만 언어 장애를 선별해 낼 수 있어 표준화된 실어증 선별 검사를 시행하는 것이 필요하다고 하였다. 또한 Lazar 등²²⁹의 연구에서도 뇌졸중 후 실어증의 심한 정도를 포괄적 언어 평가 도구인 Western Aphasia Battery로 측정된 결과 초기 실어증의 심한 정도가 회복 정도와 매우 높은 상관관계를 가지고 있으며, 다른 연구에서는 전반적인 뇌졸중의 기능적 회복에도 영향을 미치는 것으로 보고되었다.²³⁰ 이와 같이 뇌졸중이 발생한 환자에서 실어증의 유무와 심한 정도를 표준화된 실어증 검사를 이용하여 전문가에 의해 평가하는 것은 손상의 정도를 평가하는 것 외에도 치료 계획을 수립하고 예후를 예측하는데 매우 중요하다. 그렇지만 말 실행증과 조음장애의 평가와 관련해서는 아직 연구가 많이 부족한 상태이며 최근 문헌 검색에서도 근거 자료로 추가될 수 있는 연구는 없었다.

*** 권고사항 ***

- 2-5-1. 뇌졸중 환자는 의사 소통 장애에 대해 표준화된 선별 검사를 시행하고, 언어 기능에 대해 전문가에게 포괄적이고 체계적인 평가가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-5-2. 말 실행증과 조음 장애가 의심되는 환자는 전문가의 적절한 평가가 고려되어야 한다. (권고수준 D, 근거수준 4)

2-5-나. 의사 소통 장애의 치료(Treatment of Communication Disorders)

실어증의 회복에는 개인적 요인, 신경학적 요인과 더불어 언어 치료 등의 치료 관련 요소가 회복에 관여하는 것으로 알려져 있다. 실어증이 발생한 경우 초기에 적절한 평가를 시행한 후 강도 높은 언어 치료를 시행한 경우 언어 치료를 시행하지 않거나 적은 시간 치료를 받은 환자보다 더 많은 호전이 나타나는 것으로 알려져 있다.²³¹ 실어증 치료 방법에는 손상된 언어의 회복을 위한 치료와 함께 기능적 의사 소통을 증진시키기 위한 보상적인 접근이 필요하다. 이와 함께 콜린계 약물 등을 포함한 다양한 약물을 언어 치료와 함께 사용하는 경우 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.^{232,233} 말 운동 장애인 말 실행증과 조음 장애의 경우에도 심각한 의사 소통 장애를 초래할 수 있으며 이에 대해서는 전문가에게 적절한 치료를 제공받는 것이 필요하다. 또한 의사 소통의 능력이 저하된 환자와 가족들에게 적절한 교육을 제공하고 치료에 함께 참여하도록 유도함으로써 상호 의사 소통 능력을 증진시키고 심리적인 부담을 완화시키는 것이 중요하다.

실어증의 치료와 관련해서 외국의 지침을 살펴보면, 캐나다의 임상진료 지침에서는 의사소통을 향상시키기 위한 치료를 권고하고 있으며,¹³ 스코틀랜드에서는 언어 치료를 뇌졸중의 회복의 모든 단계에 시행하도록 하고 있다.¹¹ 실어증 환자는 언어 치료 전문가에게 치료를 받도록 하고, 가능하다면 보호자와 자발적 참여자도 치료에 함께 참여하는 것도 권장하고 있다. 미국에서는 손상된 언어 능력에 대해 전문가를 통해 언어 치료를 개별 치료 또는 그룹 치료를 통해 시행하고, 언어 치료사의 감시 하에 컴퓨터를 이용한 치료나 훈련된 자원자를 통한 치료도 함께 활용하도록 권고하고 있다.¹⁴ 언어 치료의 강도와 관련해서는 스코틀랜드 임상진료 지침에서는 환자가 충분히 동기 부여가 되어 있다면 최소한 1주에 2시간 이상의 언어 치료를 시행하고, 실어증의 회복을 위해서 최소한 6개월 정도는 치료를 시행할 것을 권고하고 있다.¹¹ 말 실행증의

치료와 관련해 호주에서는 총체적인 자극, 운동 학습, 생체 되먹임 치료, 보완 대체 의사소통 등 기능적 의사소통을 위해 필요하다고 제시하고 있다. 조음 장애에 대해서도 호주의 경우 생체 되먹임 치료, 음성 크기의 강화, 말 속도의 저하, 구강 근육운동, 보완대체적 의사소통 등의 사용을 권고하고 있다.¹²

실어증 및 말 운동장애인 말 실행증과 조음 장애의 치료와 관련하여 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Communication Disorders[MeSH] OR Aphasia[MeSH] OR Language Disorder[MeSH] OR Apraxias[MeSH])로 하였다. Embase에서는 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (speech disorder OR language disability OR communication disorder OR apraxia)로 하였다. 검색된 논문의 초록과 원문의 내용을 검토하여 실어증, 말 실행증과 조음 장애의 치료와 관련된 연구를 채택하여 분석하였다.

실어증에서 언어 치료의 효과는 최근 2012년 Cochrane review에서 19편의 무작위 대조군 연구의 1,414명의 결과를 분석한 결과 언어 치료를 시행한 군이 언어 치료를 받지 않은 군에 비해 수용 및 표현 언어 능력, 기능적 의사소통에서 의미있는 효과가 있는 것으로 나타났다.²³⁴ 그렇지만 언어 치료의 방법에 따라 치료 효과의 차이는 관찰되지 않았다. 언어 치료를 통해 더 많은 회복을 기대하기 위해서는 충분한 강도로 더 많은 시간을 치료해야 하는 것이 중요하며,²³¹ Pulvermuller 등²³⁵이 개발한 억제 유발 언어 치료(constraint induced languagetherapy)는 의사소통 능력을 향상시키기 위한 강도 높은 언어 치료(30시간/2주)로 여러 연구에서 만성 실어증 환자에서 효과적인 치료 방법으로 소개되었다.²³⁶⁻²³⁸ 최근 뇌졸중 후 1~2개월이 지난 비교적 초기의 환자에서도 효과가 있는 것으로 보고하였으나 아직 더 많은 연구가 필요하다.^{236,239} 이와 함께 그룹 치료나 가족 또는 자원자를 교육시켜 치료를 시행하는 것도 도움이 된다.^{234,240}

실어증에서 약물 치료는 2001년도 Cochrane review에서 피라세탐(piracetam)이 효과가 있는 것으로 보고하였지만 일상적으로 사용하지는 않도록 권고하였다.²⁴¹ 이후 실어증의 약물 치료에 대해 추가적인 메타 분석 연구는 없었으며 아세틸콜린 분해효소 억제제(acetylcholinesterase inhibitor, AChEI)인 도네페질(donepezil)과 갈란타민(galantamine)이 무작위 대조군 연구에서 만성 실어증 환자의 언어 평가 결과를 의미있게 호전시키는 것으로 보고되었다.^{232,242} 메만틴(memantine)은 무작위 대조군 연구에서 만성 실어증 환자를 대상으로 억제유발 언어 치료와 병행

한 군에서 위약을 투여한 군에 비해 의미있는 호전을 보였다.²⁴³

말 실행증의 치료에 대해서는 2005년도 West 등²⁴⁴의 Cochrane review에서도 분석대상에 포함시킬 수 있는 무작위 대조군 연구가 없어 어떤 결론도 내릴 수 없다고 하였다. 최근 Whiteside 등²⁴⁵의 말 실행증 치료에 대한 연구에서는 44명의 환자를 대상으로 컴퓨터를 이용해 단어를 산출할 때 에러를 감소시키기 위한 치료 방법이 말의 정확도와 유창성을 증가시켰다. 그 외에도 스크립트를 이용한 치료,²⁴⁶ 생체 되먹임 치료²⁴⁷ 등이 말 실행증의 치료에 효과가 있는 것으로 보고되었다.

조음 장애에 대한 치료에 대해서는 2005년 Cochrane review²⁴⁸와 2007년 체계적 고찰²⁴⁹이 있었으나 치료의 방법과 효과에 대해 결론을 내리기에는 아직 연구가 많이 부족하다고 결론 맺고 있으며, 외상성 뇌손상과 같은 다른 뇌질환에서 발생한 조음 장애에 대해서도 아직 근거가 부족하다고 보고되었다.²⁵⁰

또한 의사소통 장애는 인지 기능에 손상이 있을 때 발생할 수 있으며 이에 대해서 적절한 인지 기능의 평가와 함께 의사소통을 원활히 할 수 있도록 치료 계획을 수립하는 것이 바람직하며 가족에 대한 교육을 시행하고 조언하는 것이 도움이 된다. 호주에서도 적절한 평가 후 치료 계획을 수립하도록 권장하고 있다.¹²

*** 권고사항 ***

- 2-5-3. 뇌졸중 후 실어증이 발생한 환자는 언어 기능의 회복을 위하여 전문화된 언어 치료를 받는 것이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-5-4. 실어증의 회복을 위해서 언어 치료는 충분히 높은 강도로 시행해야 하며(권고수준 A, 근거수준 1++), 언어 치료의 강도(시간)는 일주일에 최소한 2시간 이상 시행해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-5-5. 그 외 개별적인 실어증의 치료와 관련하여 권고수준 및 근거수준은 아래와 같다.
 - (1) 언어 치료(speech language therapy) (권고수준 A, 근거수준 1++)
 - (2) 만성기 실어증에서 억제 유발 언어 치료 (권고수준 B, 근거수준 1+)
 - (3) 가족이나 자원자의 교육을 통한 치료 (권고수준 A, 1++)
 - (4) 그룹 치료 (권고수준 B, 근거수준 1+)
 - (5) 만성 실어증 환자에서 보조적 약물치료로 도

네페질(donepezil), 갈란타민(galantamine)과 같은 아세틸콜린 분해효소 억제제(AChEI)(권고수준 B, 근거수준 1+), 메만틴(memantine)(권고수준 B, 근거수준 1+)이 효과가 있다. 피라세탐(piracetam)도 효과가 있지만, 일상적인 사용에는 주의가 필요하다(권고수준 B, 근거수준 1+).

2-5-6. 말 실행증(권고수준 C, 근거수준 2+)과 조음 장애(권고수준 D, 근거수준 4)가 있는 환자는 효율적인 의사 소통을 위해 전문가에게 적절한 치료를 받는 것이 추천 및 고려되어야 한다.

2-5-7. 인지 장애로 인해 의사 소통 장애가 있는 뇌졸중 환자는 적절한 평가를 시행하여 치료계획을 수립하는 것이 고려되어야 한다. (권고수준 GPP)

2-6. 인지 기능 평가 및 재활(Assessment and Rehabilitation of Cognitive Function)

2-6-가. 인지 평가 및 치료(Assessment and Treatment of Cognitive Function)

뇌졸중 후 인지 기능 손상의 빈도는 10~82%로 보고되며, 인지 기능 손상의 정의, 뇌졸중 후 기간, 환자군 특성에 따라 빈도의 차이가 난다. 인지 기능 손상 정도에 따라 뇌졸중 환자의 학습 능력이 결정되고 재활 과정의 성공여부는 이에 영향을 받는다. 인지 평가의 결과에 따라 손상된 영역의 회복 또는 보상 기법 획득에 치료 목표를 설정하고, 이에 맞는 적절한 재활 치료가 제공되어야 좋은 재활 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한, 환자의 인지 상태에 대해 의사나 치료자 뿐만 아니라 전체 재활 팀 구성원 및 환자 가족 및 보호자도 정확한 정보를 공유하고 있어야 한다. 인지 재활 과정에 가족 및 보호자의 참여는 환자 상태의 정확한 평가를 위해서도 중요하고, 치료에 대한 적극적인 참여와 앞으로의 계획 설정을 위해서도 필수적이다.

뇌졸중 인지 재활에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 살펴 보면 호주, 미국, 캐나다, 스코틀랜드 임상진료 지침에서 뇌졸중 급성기에 인지 평가를 실시할 것을 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴ 특정 인지 평가 도구를 권고하지는 않았지만 호주, 미국, 캐나다, 스코틀랜드 임상진료 지침에서 침상에서 평가할 수 있는 간단하고, 뇌졸중 이후 인지 기능의 특이한 변화를 선별할 수 있는 검사 도구를 사용할 것을 권고하고 있으며 선별 검사에서 인지 기능 장애가 있는 것으로 판단되는 환자에 대해서는 신경 심리 전문가에 의한 보다 심층적인 검사를 진행할 것을 제안하였다.¹¹⁻¹⁴ 미국과 캐나다의 임상진료 지침에서는 기억장애가 있는 환자

를 위해 보상 기법을 가르칠 것을 권고하고 있다.^{13,14}

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Cognition[MeSH] OR Memory[MeSH] OR Thinking[MeSH] OR Attention[MeSH] OR Executive[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (cognition OR memory OR attention OR executive function)로 하였다.

급성기 뇌졸중 환자의 인지 기능 선별 검사의 유효성에 대한 Dong 등²⁵¹의 연구를 보면 300명의 뇌졸중 발생 2주 이내 급성기 환자를 대상으로 한 인지 기능 선별검사와 3~6개월 후에 시행한 자세한 심층적 인지 기능 검사 사이의 수신자 조작 특성 곡선 분석을 통하여 선별력을 평가하였다. 결과는 간이정신상태 검사(Minimental status examination, MMSE)와 Montreal cognitive assessment (MoCA) 모두 유의한 선별력을 가지는 것으로 확인되었다(ROC = 0.85, 0.83). 급성기 뇌졸중 환자의 인지 기능 평가의 효과에 대해 비교한 Nys 등²⁵²의 연구를 보면 168명의 뇌졸중 발생 3주 이내 급성기 및 아급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 내과적 평가와 인지 기능 평가를 하여 어느 평가가 7개월 후의 일상생활 동작 수행 능력을 예견하는데 도움이 되는지 조사하였다. 결과는 내과적 평가와 인지 기능 평가를 병행하였을 때가 둘 중 어느 하나만을 시행했을 때보다 의의 있게 7개월 후의 일상생활 동작 수행 능력을 예측할 수 있었다($p < 0.05$). 급성기 뇌졸중 환자의 인지 기능 평가의 효과에 대해 비교한 Wagle 등²⁵³의 연구를 보면 163명의 뇌졸중 발생 3주 이내 급성기 및 아급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 인지 기능 평가를 시행하고 13개월 후의 일상생활 동작 수행 능력(mRS, Modified Rankin Scale)과의 상관성을 조사하였으며, 그 결과 선형적인 상관성을 확인할 수 있었다($\beta = -0.248, p = 0.001$).

Barker 등²⁵⁴은 집중 장애를 보이는 78명의 뇌졸중 환자를 대상으로 집중력 훈련과 뇌졸중 후 일반적으로 받은 교육을 받은 그룹으로 무작위로 구분하여 6개월 이후의 집중력과 일상생활 동작 수행 능력(mRS)의 차이를 비교하였다. 결과는 집중력 훈련을 받은 그룹에서 일상적인 교육을 받은 그룹에 비하여 집중력 및 일상생활 동작 수행 능력의 향상이 유의하게 나타남을 확인하였다($p < 0.05$). Cicerone 등²⁵⁵은 외상성 뇌손상 및 뇌졸중 환자를 대상으로 한 6개의 연구를 메타 분석하였다. 시각적 보상 기법이나 컴퓨터 등의 도구를 이용한 외적 보상 기법을 통하여 기억 기능이 향상됨을 증명하였다. Cicerone 등²⁵⁵은 외상성 뇌손상 환자를 대상으로 한 19개의 연구를 메타 분석하여 지각(awareness)장애, 기억 장애, 무시 장애를 보이는

환자들에게 메타 인지 치료를 통하여 실행 기능이 향상됨을 증명하였다. Malec²⁵⁶은 뇌손상 환자에게 포괄적 인지 치료를 하여 1년 후 일상생활의 독립 정도와 직업의 복귀가 향상됨을 관찰하였다. Cicerone 등²⁵⁵은 외상성 뇌손상 환자를 대상으로 한 14개의 연구를 메타 분석하여 포괄적인 인지 치료를 통하여 일상생활의 자립도 향상 및 사회로의 복귀 가능성이 높아짐을 확인하였다. 그러나, 이러한 인지 치료 효과를 증명한 연구들이 급성기 뇌졸중 환자만을 대상으로 한 연구가 없는 것이 권고수준을 제시하는데 제한적이다.

*** 권고사항 ***

- 2-6-1. 모든 급성기 뇌졸중 환자에서 인지기능 선별검사가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-6-2. 선별검사에서 인지기능에 문제가 있는 것으로 확인된 환자에서 포괄적이고 심층적인 인지기능 평가가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-6-3. 뇌졸중 후 인지기능의 장애가 있는 환자에서 개별화된 인지치료를 해야 한다.
 - (1) 주의력 장애에 대한 주의력훈련(치료)을 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
 - (2) 기억력 장애에 대한 보상적 기억훈련(치료)이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)
 - (3) 실행기능 장애에 대한 훈련(치료)을 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 2-6-4. 뇌졸중 후 직업복귀와 사회적 독립성 향상을 위한 포괄적 인지치료를 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-6-나. 약물을 이용한 인지 재활 (Pharmacotherapy in Cognitive Rehabilitation)

뇌졸중 후에 발생하는 인지 기능을 저하를 호전시키기 위한 다양한 약물이 시도되었다. 그 중 비교적 효과가 검증된 약물은 알프하이머 치매의 치료제로 사용되는 아세틸콜린 분해효소 억제제와 NMDA 수용체 길항제인 메만틴(memantine)이다. 이들의 효과는 인지 기능의 소폭 상승이 비교적 일관성있게 관찰되나 일상생활 동작이나 행동 기능의 호전에 미치는 효과는 뚜렷하지 않다.²⁵⁷⁻²⁶¹ 알프하이머 환자와 같은 정도의 호전이 보이지 않는 결과에 대해 혈관성 치매로 인한 인지 장애는 알프하이머 치매에

비해 병변의 범위와 정도가 매우 다양하므로 인지 장애의 양상과 정도도 다양하고 따라서 약물의 작용도 다양하기 때문에 인지와 행동에 미치는 영향이 변화가 크기 때문이다. 또한 대부분의 연구에 사용된 평가 수단이 알프하이머 환자를 대상으로 사용되던 것이기 때문에 혈관성 치매의 평가에는 제한이 있을 가능성이 있다. 앞으로 병변의 세분화와 최적의 평가 수단을 통한 연구 결과가 필요하다. 또한, 초기에 사용하는 경우에 인지 저하의 발생을 줄이거나 또는 향상을 유도하는지에 대한 연구가 필요하며 최근에 시도되는 도네페질(donepezil)의 조기 투여 연구에 주목할 필요가 있다.²⁶²

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Cognition[MeSH] OR Memory[MeSH] OR Thinking[MeSH] OR Attention[MeSH] OR Executive [MeSH]) AND (Drug Therapy[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (cognition OR memory OR attention OR executive function) AND (drug therapy)로 하였다.

뇌졸중으로 인한 인지 장애의 약물 치료에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 살펴보면 미국과 캐나다의 임상진료 지침에서 혈관성 치매환자에게 있어서 도네페질과 갈란타민(galantamine) 같은 아세틸콜린 분해효소 억제제 및 메만틴 등의 NMDA 수용체 길항제의 사용을 권고하고 있다.¹³

인지 치료와 병행했을 때의 효과나 약제의 복합사용, 또는 비침습적 뇌자극 치료와 같은 최신 치료와의 병행에 대한 연구는 거의 없다. 따라서 이러한 약물들은 뇌졸중에서 일상적으로 사용하는 것은 근거가 적으며 소폭이지만 인지 향상 효과는 일관적으로 관찰되므로 임상적인 판단을 통해 적응증이 되는 경우에 사용함이 바람직하다. Methylphenidate와 Amantadine과 같은 도파민 항진제의 사용은 외상성 뇌손상에서 시도되어 인지의 향상과 행동 호전을 보고하고 있다.²⁶³ 이러한 약물들이 혈관성 치매로 인한 인지 장애에 효과가 있을 가능성은 있으나 이에 대한 연구 결과는 보고되어 있지 않다. 2007년의 메타 분석에서 경도와 중등도 혈관성 치매 환자를 대상으로 한 아세틸콜린 분해효소 억제제(donepezil, rivastigmine, galantamine)와 메만틴의 사용은 소폭의 인지 기능 호전을 보이거나 일상생활 동작의 향상과 인지의 전반적 향상 및 행동 기능의 호전은 뚜렷하지 않았다.²⁵⁸ 이후의 3건의 체계적 분석에서도 동일한 결과를 보였다.^{257,259,261} 도네페질을 혈관성 치매환자에 투여한 경우, 인지 기능의 호전은 있으나 기능 호전은 불확실함을 확인할 수 있었다.²⁶⁰

*** 권고사항 ***

- 2-6-5. 경도 및 중등도 혈관성 인지 장애 환자에서 인지 기능 향상에 대해 아세틸콜린 분해효소 억제제의 투여는 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 2-6-6. 중등도 및 중증 혈관성 인지 장애 환자에서 인지 기능의 향상에 대해 메만틴 투여는 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-7. 시공간 무시의 평가 및 치료(Assessment and Treatment of Visuospatial Neglect)

시공간 무시는 자신과 자신을 둘러싼 환경의 절반에서 들어오는 자극을 보고, 듣고, 움직임을 감지할 수 있는 능력의 감소를 초래하는 지각 장애이다. 시공간 무시는 식사하기, 독서하기, 옷 입기 등의 다양한 일상생활 동작 수행 능력에 영향을 미친다.²⁶⁴ 뇌졸중 환자에서 시공간 무시의 발생률은 많게는 90%, 적게는 8%까지 다양하게 보고되었다.^{265,266}

뇌병변의 반대측에 대한 무시는 우측 대뇌반구 뇌졸중에서 더 흔히 발생한다.²⁶⁷ 시공간 무시는 이동성, 퇴원 목적지, 재원 기간, 식사 준비, 자기 관리 기술의 독립성에 부정적인 영향을 미침으로써 재활의 예후를 결정한다.²⁶⁸⁻²⁷⁰ 기능에 미치는 영향을 고려해서 뇌졸중 환자에서 시공간 무시가 의심되면 이를 적극적으로 평가하는 것이 필요하다. 시공간 무시의 진단에 다양한 임상 평가 도구와 가상 현실 기반 소프트웨어를 이용한 방법들이 사용되고 있다.²⁷¹

뇌졸중 발생 후 2주 이내에 시각 무시 환자의 43%에서 상당한 호전을 보이며 자연 회복되고, 9%에서는 완전 회복에 이른다. 3개월까지는 63%의 환자에서 완전 회복에 이른다.⁹ 그러나, 대부분의 환자에서는 불완전 회복을 보이게 된다. 시공간 무시의 치료로 다양한 방법들이 알려져 있다. 시각 탐색 훈련, 프리즘 적용, 팔다리 활성화 등의 고식적 치료법 외에 최근 들어 가상 현실, 비침습적 뇌자극, 약물치료 등의 치료적 효과가 보고되고 있다.²⁷¹

2010년 스코틀랜드의 임상진료 지침에서는 시공간 무시가 있는 환자를 평가하고, 보상전략을 가르쳐주도록 권고하였다.¹¹ 2010년 호주의 권고안에 의하면 무시나 공간 인지 장애가 의심되거나 실제로 관찰된 환자에서 검증된 평가 도구들을 이용하여 완전한 평가를 시행하도록 권고하였다.¹² 또한, 시공간 무시에 대한 다양한 치료 방법들을 제시하였고, 시각 탐색훈련, 프리즘 적용, 안대 사용을 기술하였다.¹² 2010년 미국의 임상진료 지침에서도 일측 공간 무시가 있는 환자를 위한 인지 재활로 신호 보내기

(cueing), 탐색 훈련(scanning), 팔다리 활성화(limb activation), 보조 도구(aids)와 환경 적응 훈련(environmental adaptation) 등을 권고하였다.¹⁴

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여(Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Neglect[MeSH] OR Perceptual Disorders [MeSH]) AND (Diagnosis[MeSH] OR Evaluation[MeSH] OR Assessment[MeSH] OR Therapy[MeSH] OR Intervention[MeSH] OR Rehabilitation[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (neglect OR perceptual disorders) AND (diagnosis OR evaluation OR assessment OR therapy OR intervention OR rehabilitation)로 하였다.

시공간 무시의 진단과 관련하여 2009년 이후의 문헌 검색 결과 5개의 환자-대조군 비교연구가 보고되었다. Rengachary 등²⁷²은 시공간 무시 환자에서 각각 급성기와 만성기에 9개의 고식적 임상 평가 도구와 전산화 반응시간 검사(Posner reaction time)를 시행하여 결과를 비교하였다. 전산화 반응시간 검사가 감지하기 힘들나 임상적으로 적절한 좌측 무시를 선별하는데 사용될 수 있다고 하였다. 특히, 만성기에 고식적 임상평가 도구로는 발견하기 힘든 경우에도 사용해 볼 수 있겠다. Seki 등²⁷³은 좌측 시공간 무시 환자에서 인간의 얼굴을 그리게 한 후 눈과 코의 치우침 정도를 구하였고, 눈의 좌측 편향이 좌측 시공간 무시를 의미한다고 하였다. Eschenbeck 등²⁷⁴은 표준화된 일상생활 동작 수행에 근거한 유효한 시공간 무시 검사 배터리를 개발하였다. 최근 들어 시공간 무시의 진단에서 가상현실을 이용한 진단 프로그램의 유용성이 보고되고 있다.^{275,276}

시공간 무시의 치료와 관련하여 2008년 이후의 문헌 검색 결과 1개의 메타 분석과 12개의 무작위 대조군 연구가 보고되었다. Rohling 등²⁷⁷은 2000년과 2005년 Cicerone 등의 체계적 고찰을 다시 메타 분석하여, 뇌졸중 환자에서 시공간무시에 대한 시공간 훈련이 치료 효과가 있다는 충분한 근거를 제시하였다.

시각운동 상상훈련(Visuomotor imagery)은 아급성 시공간 무시 환자들에서 실현 가능성이 높았다. 정상측 상지의 움직임에 대한 상상 훈련을 통해 환측 상지의 감각 향상뿐만 아니라, 시공간 무시의 중증도도 유의하게 감소하였다.²⁷⁸ 시각 운동 상상 훈련은 비침습적이고 비용이 많이 들지 않아 유망한 치료의 하나로 고려할 수 있다. 상지 활성화 훈련(Arm activation training)은 고식적 시각 탐색 훈련과 유사한 치료적 효과를 나타냈다.²⁷⁹ 뇌졸중 초급성기에 침상에만 제한되어 있는 시공간 무시 환자에서도 상지

활성화 훈련은 적용 가능하겠다. 가상 현실 기반 기술은 시공간 무시에 대한 효과적인 평가와 치료 기술 개발에 기여할 수 있을 것으로 생각된다. 운동 추적 기술을 이용한 환자-컴퓨터 상호작용 인터페이스를 적용한 무작위 대조군 연구에서 기존의 컴퓨터 보조 인지 재활에 상응하는 치료적 효과를 보여, 뇌졸중 후 시공간 무시 환자에서 적용 가능한 치료의 하나로 고려할 수 있겠다.²⁸⁰ 좌측 수부에 체성감각 전기 자극을 적용한 무작위 대조군 연구에서 시각 탐색 훈련과 좌측 수부 체성감각 전기자극을 병행한 군에서 시각 탐색 훈련만 시행한 군에 비해 더 효과적이었다.²⁸¹ Ertekin 등²⁸²은 지도, 감독을 받은 운동군과 가정 운동군으로 분류하여 12주간의 물리 치료의 효과를 비교한 전향적 무작위 대조군 연구에서, 균형과 이동에 초점을 맞춘 구조화된, 집중적, 단계적 물리 치료 프로그램은 군에 상관없이 시공간 무시의 치료에 효과적일 것이라는 결과를 보고하였다. Osawa 등²⁸³은 가족 구성원의 참여가 이동뿐만 아니라, 시공간 무시도 호전시켰다고 하였고, 급성 뇌졸중 재활에서의 중요성을 제안하였다. 급성 뇌졸중 환자에서 작업치료 직전에 5분간 좌측 상부 경추 주위근육에 진동 자극을 가함으로써 시공간 무시의 호전이 관찰되었다.²⁸⁴

약물 치료의 효과에 대한 1건의 개방 표지 준비조사에서는 하루 6 mg의 Rivastigmine을 8주간 사용한 군에서 치료 프로그램이 끝난 후에 시행한 기능 평가 중 글자 지우기, Wundt-Jastrow 항목에서 유의한 호전을 보였다. 그러나, 이러한 추가 효과(add-on effect)는 1개월이 지난 추적 검사에서는 관찰되지 않았다.²⁸⁵

*** 권고사항 ***

- 2-7-1. 뇌졸중 환자에서 시공간 무시가 임상적으로 의심 되면, 표준화된 평가를 시행해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-7-2. 뇌졸중 후 시공간 무시가 있는 환자는 다음과 같은 다양한 방법으로 치료를 시행할 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
 - (1) 시각 탐색 훈련(visual scanning), 프리즘 적응(prism adaptation) (권고수준 A, 근거수준 1++)
 - (2) 안대, 시각 운동 상상 훈련(visuomotor imagery) (권고수준 B, 근거수준 1+)
 - (3) 생체 되먹임 훈련, 무시 측의 팔다리 활용, 환경 적응 훈련, 환경적 단서의 제공, 환자와 가족의 교육 (권고수준 B, 근거수준 2++)

- (4) 말초 전기 자극, 가족 참여 치료 (권고수준 C, 근거수준 2+), 진동 자극(vibration) (권고수준 D, 근거수준 3)

2-8. 뇌졸중 후 기분 장애(Post-stroke Mood Disorder)

뇌졸중 후 우울증(depression), 불안증(anxiety), 기분요동(emotionalism) 등의 기분장애는 흔하게 동반될 수 있다. 그러나, 뇌졸중 환자에서는 동반되어 나타나는 운동마비, 언어장애, 인지기능 등으로 우울증이나 불안증을 명확하게 감별 진단하는데 어려움이 있다.

뇌졸중 후 우울증은 뇌졸중 발병 이전에는 관찰되지 않았던 우울증이 뇌졸중 후 발생한 경우로 정의되며 가장 흔한 기분 장애 증상이다.²⁸⁶ 뇌졸중 후 우울증은 다른 만성 질환에 따른 우울증에 비해 발생 빈도가 높아 20~65%까지 다양하게 보고되고 있으며 항우울제 등의 사용 빈도도 높다.²⁸⁷ 뇌졸중 후 우울증은 적절한 치료 후 증상이 없어지더라도 다른 기능의 회복이 지연되는 것으로 알려져 있고, 가족 및 간병인 또한 우울증이 동반되는 경우가 많다.^{288,289} 이로 인해 뇌졸중 환자의 재원기간과 의료비도 증가하게 된다.²⁹⁰ 또한 뇌졸중 후 우울증은 사망률을 증가시킨다.²⁸⁶ 불안증은 뇌졸중 이후 낙상이나 사회적 기능의 제한과 같은 관련하여 발생하기도 하여 적절한 재활치료적 접근 등 특정 상황을 어렵게 할 수도 있다. 기분요동은 뇌졸중 후 감정조절의 문제로 갑자기 크게 울거나 웃는 등의 증상을 보이게 되는 것으로 이러한 증상들은 시간이 흐르면서 좋아지기도 하나 일부에서는 증상이 지속될 수 있다.²⁹¹

이러한 기분 장애증상들은 환자 및 보호자를 당황하게 하거나 혼란에 빠뜨리기도 하며 재활치료에 방해요인이 되기도 한다. 뇌졸중에 동반된 언어 및 인지 기능 장애로 인해 개개인마다 표현하는 우울양상이나 심리적 상태가 매우 다양하고 비전형적이며, 뇌졸중으로 인한 신경학적 장애와 중복되는 경우가 많아 정확한 진단 및 정도를 판별하는데 어려움이 있고, 적절한 치료가 잘 되고 있지 않고 있다.²⁹² 이에 뇌졸중 후 기분 장애의 진단, 치료 및 예방법에 대한 임상 진료 지침을 제공하고자 한다.

2-8-가. 우울증의 평가(Assessment of Depression)

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (depression[MeSH]) AND (assessment [MeSH] OR screening[MeSH])으로 하였고, Embase에서

Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (depression AND (psychologic test OR screening test))으로 하였다.

Williams 등²⁹³은 뇌졸중 발생 후 1-2개월에 모든 뇌졸중 환자에서 선별검사를 시행한 후 항우울제를 투여하고 치료를 지속적으로 추적 관찰하였을 때 일반적인 교육과 항우울제를 투여한 경우에 비해 우울 반응과 완치율이 의미 있게 높았고, 우울 정도 또한 6주, 12주 추적 관찰 시 의미 있게 감소함을 보고하였다. 또한 Kouwenhoven 등²⁹⁴은 문헌고찰을 통해 급성기 뇌졸중 환자에서 우울증에 대한 선별검사는 중요하며 조기에 우울증을 보인 환자에서 일상 생활동작 수행 정도 등에서 좋지 않은 예후를 보였다고 보고하였다. Aben²⁹⁵은 뇌졸중 환자 202명을 대상으로 스스로 작성한 벡우울척도(Beck Depression Inventory)가 60%의 특이성과 80~90%의 민감성을 갖는다고 보고하였고 검사자가 작성한 해밀턴 우울평가척도(Hamilton Depression Rating Scale)는 민감성 78.1%, 특이성 74.6%를 보였다. Visser-Meily 등²⁹⁶은 문헌고찰을 통해 전문가의 정서적 지지 및 동료의 사회적 지지 등의 4가지 유형의 가족 보조 방법을 비교하였고 가족들의 삶의 질 평가를 통해 우울 반응의 향상이 나타나는 것으로 보고하고 있다. 이러한 문헌들과 외국 임상지침들을 분석해 볼 때 뇌졸중 후 우울증을 선별검사를 통해 조기에 발견하여 치료를 하도록 권고하는 충분한 근거가 있음을 확인할 수 있었다.

*** 권고사항 ***

2-8-1. 뇌졸중 후 조기에 적절한 우울증 선별 검사가 필요하고, 치료와 병행하여 지속적인 추후 관리를 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-8-2. 뇌졸중 환자는 퇴원 후에도 주기적으로 우울증에 대한 선별 검사를 받을 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

2-8-나. 기분 장애의 치료(Treatment of Mood Disorder)

2-8-나-1) 우울증의 약물 치료(Pharmacotherapy for Depression)

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (depression[MeSH] AND antidepressant [MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (depression AND anti-

depressant agent)로 하였다.

Hackett 등²⁹⁷에 의하면 뇌졸중 후 우울증에 대한 문헌 고찰 결과 16개의 연구결과에서 약물치료를 하였을 때 우울증의 감소가 의미 있게 나타났다고 보고하였다. Chen 등²⁹⁸이 1984년부터 2006년까지 무작위 대조 연구 16개 논문을 선정하여 총 1,320명을 대상으로 메타 분석한 연구에 의하면 항우울제를 투여한 경우 반응률은 65.18%이었고, 위약 대조군은 44.37%로 공동 위험차(pooled risk difference)는 0.23 (95% CI 0.03~0.43)으로 항우울제 효과가 유의하게 입증되었다, 또한 항우울제를 투여군이 우울증 증상 또한 위약 대조군에 비해 매우 의미 있게 감소하였고, 치료기간이 길수록 우울증의 감소폭이 증가하였다($r = -0.93, p = 0.001$). 그 밖에도 Cole 등²⁹⁹ 및 Hackett 등³⁰⁰에 의한 메타 분석에서도 이미 항우울제의 효과에 대해 입증된 바 있다. Mikami 등³⁰¹에 의한 연구에서도 escitalopram을 중단하였을 때 뇌졸중 후 우울증의 빈도가 유의하게 증가하였다. Campbell 등³⁰²의 연구에서 175명의 buspirone을 투약한 뇌졸중 후 우울증 환자군에서 대조군에 비해 불안감이 유의하게 적게 나타났다.

항우울제의 종류는 다양한데 그 중 class I 항우울제와 선택적 세로토닌 재흡수 억제제(selective serotonin reuptake inhibitors, SSRI)의 뇌졸중 후 우울증에 대한 무작위 대조연구에 의하면 SSRI가 class I 항우울제에 비해 효과가 적은 것으로 보고되고 있다.³⁰³ 그러나 최근 Arroll 등³⁰⁴은 14개의 문헌고찰 결과 10개는 삼환계 항우울제를, 2개는 SSRI를, 2개의 연구는 삼환계 항우울제 및 SSRI를 사용한 연구였고, 우울증에 대한 효과를 확인한 결과평균 6~8주간 치료했을 때 두 제제 모두 효과적임을 보고하였다. 한편 Cole 등²⁹⁹에 의한 메타 분석에 의하면 사환계 항우울제(heterocyclic antidepressant)의 금기에 해당하는 환자가 83%였고, 선택적 SSRI의 경우 11%로 SSRI를 투여할 수 있는 경우가 더 많았다고 보고하고 있으며, 2005년 Bhogal 등³⁰⁵은 6개의 연구를 메타 분석하여 사환계 항우울제 투여 시 SSRI에 비해 중단율이 높다고 보고하고 있다.

*** 권고사항 ***

2-8-3. 뇌졸중 환자에서 우울증이 발생하였을 때는 항우울제를 투여하는 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

(1) 항우울제 선택 시 class I 항우울제와 SSRI 제제의 효과는 유사하나 금기증, 부작용을 고려하여 SSRI 제제 투약이 우선적으로 강력

히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
(2) 항우울제 투여 시 단기간 치료보다는 충분한 기간 동안의 치료를 해야한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-8-나-2) 우울증의 심리치료(Psychotherapy for Depression)

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library 에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (depression[MeSH] AND psychotherapy [MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (depression and psychotherapy)로 하였다.

Hackett 등^{297,300}이 무작위 및 유사 무작위 대조군 연구를 검색하여 메타 분석을 시행한 연구에서는 뇌졸중 후 심리치료의 효과는 명확하지 않다고 하였다. Watkins 등^{306,307}의 무작위 대조 연구에 의하면 뇌졸중 후 우울증 환자 411명에게 동기부여 인터뷰(motivational interviewing)를 실시하여 3개월 후와 12개월 후 우울증의 호전이 있었다고 보고하였다. 또한 Mitchell 등³⁰⁸의 무작위 대조 연구에 의하면 심리사회-행동학적 개입(psychosocial-behavioral intervention)을 통해서도 단기간 및 장기간 모두 우울증의 감소가 유의하게 나타났다. 이들 메타 분석과 무작위 대조군 연구를 분석해 볼 때 뇌졸중 후 우울증에 심리치료를 권고하는 데는 아직 근거가 부족하다.

*** 권고사항 ***

2-8-4. 뇌졸중 후 우울증이 있는 환자에서 심리치료가 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2++)

2-8-나-3) 기분요동의 치료(Treatment of Emotionalism)

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library 에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (affective symptom[MeSH] AND antidepressant[MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (mental instability AND antidepressant agent)로 하였다.

House 등²⁹¹이 5가지의 무작위 대조군 연구에서 추출한 103명의 뇌졸중 후 기분요동 환자를 근거로 메타 분석을 시행하여 항우울제가 울기, 웃기의 빈도와 정도를 감소시킬 수 있고 약의 종류에 따른 차이를 보이지 않았다고 보고한 바 있으며 2010년 Hackett 등³⁰⁹의 보고에서도 연구 결과의 큰 차이를 보이지 않고 있다. 미국, 호주, 스코틀랜드

드에서 발표된 임상 진료 지침에서 이 논문을 근거로 항우울제의 투여를 강력히 권고하고 있다.^{11,12,14}

*** 권고사항 ***

2-8-5. 뇌졸중 후 기분요동은 항우울제를 투여하는 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-8-나-4) 우울증에 대한 교육(Education for Depression)

Legg 등³¹⁰에 의하면 뇌졸중 환자 및 보호자에게 정보의 제공 지지적인 개입, 심리학적 인지, 병에 대한 교육절차를 적용했을 때 대조군에 비해 보호자의 스트레스나 우울 반응, 불안감이 줄고 삶의 질의 향상이 나타났다.

*** 권고사항 ***

2-8-6. 뇌졸중 환자에게 우울증이 삶에 미치는 영향 및 관련 정보를 제공하는 것을 고려한다. (권고수준 GPP)

2-8-다. 우울증의 예방(Prevention of Depression)

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library 에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (depression[MeSH] AND prevention[MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (depression AND prevention)으로 하였다.

2005년 Hackett이 stroke에 발표한 연구와 2008년 Cochrane review에 의하면 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위해 약물을 사용하는 것은 그 효과가 명확하지 않으며 심리치료는 기분 장애와 우울증의 발생을 낮춘다고 하였다.^{311,312} 스코틀랜드, 호주, 미국의 임상 진료 지침에서 이를 근거로 하여 최근까지 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위해 일상적으로 약물을 투여하는 것은 추천되지 않았다.^{11,12,14}

2007년 Chen 등³¹³은 703명 환자의 메타분석을 통해 예방적인 약물사용은 새롭게 발생하는 뇌졸중 후 우울증의 발생률을 낮춘다고 하였고, 2008년 Robinson 등³¹⁴은 다기관 무작위 이중 맹검 연구를 통해 escitalopram이나 문제해결 방식의 심리치료를 받는 군이 위약군에 비해 뇌졸중 후 우울증의 발생이 낮다고 하였다. 2009년 Mitchell 등³⁰⁸은 간단한 심리사회-행동학적 개입이 뇌졸중 후 12개월에서 우울증의 발생이 낮았다고 보고하였다. 2010년 Yi

등³¹⁵은 385명의 환자를 대상으로 한 메타분석 연구에서 fluoxetine이 뇌졸중 후 우울증의 발생을 낮추는데 효과가 있으며 증상의 정도는 감소시키지 못한다고 하였다. 2011년 Tsai 등³¹⁶은 92명의 환자를 12개월간 추적 관찰한 무작위 이중 맹검 대조군 연구에서 milnacipran 사용이 뇌졸중 후 우울증의 발생을 예방한다고 하였다. 2012년 Salter 등³¹⁷은 776명의 메타분석을 통해 뇌졸중 후 초기에 항우울제의 사용이 우울증의 발생을 감소시킨다고 보고하였다. 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위한 항우울제의 사용에 대해서는 상반되는 의견의 연구들이 보고되고 있으나 최근에 발표되는 메타분석 논문이나 무작위 이중 맹검 연구에서는 뇌졸중이 발생한 환자에게 초기에 항우울제를 사용하면 뇌졸중 후 우울증의 발생을 감소시킨다고 보고하고 있다.³¹⁸ 캐나다, 스코틀랜드, 호주에서 발표된 외국의 최근 임상진료 지침에서는 2008년 Cochrane review³¹²를 인용하여 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위한 일상적인 약물치료는 권장하지 않는다고 하였으나, 2008년 Cochrane review에 인용된 논문들은 1980년에서 2006년 사이의 11개 논문에 포함된 591명을 대상으로 한 메타분석으로 최신지견을 반영하였다고 보기 어려웠다. 이에 최신지견을 반영하여 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위한 약물치료에 대한 지침을 권고하고자 한다.

*** 권고사항 ***

- 2-8-7. 뇌졸중 후 우울증 발생을 감소시키기 위하여 항우울제 초기 투여를 권고한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 2-8-8. 뇌졸중 후 우울증을 예방하기 위한 심리적인 접근을 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-9. 뇌졸중 후 합병증의 예방 및 치료(Prevention and Treatment of Post-stroke Complication)

2-9-가. 흡인성 폐렴(Aspiration Pneumonia)

뇌졸중 환자의 많은 수가 연하곤란을 보이며 흡인성 폐렴의 위험을 가진다. 또한 최근 연구에 의하면 뇌졸중으로 인한 면역체계의 이상이 발생하여 더욱 감염이 쉽게 일어난다고 한다.³¹⁹ 따라서 뇌졸중 환자는 흡인성 폐렴뿐만 아니라 지역사회 획득 폐렴도 문제가 될 수 있다. 또한 폐렴은 요로감염과 함께 뇌졸중 이후로 가장 많이 발생하는 감염질환으로 이로 인한 사망률이 가장 높은 질환이다.³²⁰

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders

[MeSH]) AND (Pneumonia[MeSH] OR Aspiration Pneumonia[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (pneumonia OR aspiration pneumonia OR aspiration)으로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 1편과 무작위 대조군 연구 3편을 채택하였다.

2010년 Caldeira 등이 발표한 체계적 고찰을 통해 37개 문헌에서 안지오텐신 전환효소 억제제(Angiotensin converting enzyme inhibitor, ACE inhibitor)와 안지오텐신 수용체 차단제(Angiotensin receptor blocker, ARB) 사용자의 폐렴 발생률과 사망률을 조사하였으며, 뇌졸중 환자뿐만 아니라 다른 심부전이나 신부전과 같은 만성 질환 및 위험 인자를 가진 군도 포함하였다. 연구 결과에 의하면 동양인에서 더욱 효과적이며, 뇌졸중 환자에서 ACE inhibitor 사용군에서는 대조군에 비해 폐렴 이환율을 54% 낮추었으며(OR 0.46, 95% CI 0.34~0.62; I² = 0%) 폐렴으로 인한 사망률 모두 낮춘다고 보고하였으며 ARB에서는 이런 효과를 발견할 수 없다고 하였다(OR 0.85, 95% CI 0.49~1.47; I² = 15%).³²¹

뇌졸중 후 연하곤란은 주로 기저핵 손상이 있는 환자에게 주로 나타나며, 이는 뇌조직의 substance P의 감소와 밀접한 관계가 있다.³²⁰ Nakashima 등은 치매 노인 및 연하 장애가 있는 노인에서 Nicergoline 투여로 임상적 연하 장애가 개선된다고 보고하였으며,³²² Nishiyama 등은 기저핵 경색이 있는 환자에서 Nicergoline 투여 전후로 혈중 substance P의 증가를 보고하여 연하장애가 있는 뇌졸중 환자의 연하장애 호전을 위해 사용할 수 있을 것으로 예상하였다.³²³

Cuesy 등은 보호자 교육을 통하여 뇌졸중 매 두 시간마다 체위변경과 6시간 간격으로 전 사지 관절 운동을 한 군(n = 111)과 대조군(n = 112)으로 나누어 1년간 폐렴 발생률을 추적 관찰하였다.³²⁴ 실험군에서는 1년간 14명의 폐렴환자가 발생한 것에 비하여 대조군은 30명의 폐렴환자가 발생하여, 잦은 체위변경이 폐렴 예방에 효과가 있음을 증명하였다.

*** 권고사항 ***

- 2-9-1. 급성 및 만성 뇌졸중 환자에서 안지오텐신 전환효소 억제제의 사용이 폐렴예방 및 사망률 감소에 효과가 있다. (권고수준 B, 근거수준 1++)
- 2-9-2. 뇌졸중 환자에서 폐렴예방을 위해 두 시간 이내마다 체위변경을 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-9-3. 급성 뇌졸중 환자에서 흡입성 폐렴의 예방을 위해서 연하장애 치료를 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-9-나. 욕창(Pressure Ulcer)

욕창은 거동이 불편한 모든 질환에서 나타나는 흔하고 심각한 문제이다. 일반적으로 욕창에 대한 위험도를 평가하고, 피부 관리를 포함한 예방이 중요하다고 할 수 있다. 본 진료 지침에서는 뇌졸중 후 발생할 수 있는 욕창의 평가 및 예방에 대하여 고찰하였다.

뇌졸중 환자에서 욕창의 예방 및 관리에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 캐나다, 호주, 스코틀랜드 등에서 뇌졸중 환자는 욕창예방을 위한 피부 이상의 유무 및 욕창 발생 위험 요소에 대해 진료 지침을 통한 주기적인 평가를 시행하고 욕창 발생 시 치료에 대한 진료 지침이 제공되어야 한다고 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴

욕창의 평가에 대한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Ulcer[MeSH] OR Pressure Ulcer [MeSH] OR Skin Ulcer[MeSH]) AND (Risk Assessment [MeSH] OR Evaluation[MeSH] or Measures[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (Ulcer OR Skin Ulcer) AND (Risk Assessment OR Evaluation OR Measurement)로 하였다. 욕창의 예방에 대한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Ulcer[MeSH] OR Pressure Ulcer[MeSH] OR Skin Ulcer[MeSH]) AND (Prevention[MeSH])으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (ulcer OR skin ulcer) AND (prevention)으로 하였다.

Landi 등³²⁵이 355명의 뇌졸중 환자를 대상으로 재가 재활 프로그램을 시행한 후 1년간 추적조사를 시행한 결과, 욕창의 발생이 환자의 기능적인 저하와 연관되어 있다고 보고하였다. 하지만 뇌졸중 후 욕창 예방에 대한 무작위 대조군 연구, 메타 분석 및 체계적 고찰이 없는 실정이다. Reddy 등³²⁶은 59개의 무작위 대조군 연구를 분석한 체계적 고찰을 통해 욕창의 예방을 위해서는 적절한 진료 지침이 제공되어야 한다고 하였다.

*** 권고사항 ***

2-9-4. 뇌졸중 환자에서 욕창 예방을 위한 피부 이상 유무 및 욕창 발생 위험 요소에 대한 주기적 평가를

고려한다. (권고수준 D, 근거수준 4)

2-9-5. 뇌졸중 환자는 욕창 예방, 욕창 발생 위험요소의 평가 및 치료에 대해 진료 지침 제공을 고려한다. (권고수준 D, 근거수준 4)

2-9-다. 낙상과 골절(Fall and Fracture)

뇌졸중 환자는 평형 기능 및 몸통 조절 능력의 저하, 이동 능력의 저하, 하지 위약 등으로 인해 낙상의 위험이 매우 높으며, 이로 인해 골절이 일어날 수 있다. 골절이 일어난 경우에는 재활치료를 많은 지장을 주게 되므로, 이에 대한 예방이 중요하다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Accidental Falls[MeSH] OR Fractures, Bone[MeSH] OR Osteoporosis[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (falling OR fracture OR osteoporosis)로 하였다. 검색결과 무작위 대조군 연구 2편과 체계적 고찰 3편이 최종 채택되었다.

Carda 등의 문헌 고찰에 따르면 보행 장애가 있는 뇌졸중 환자는 마비측 하지의 골밀도 평가를 시행해야 하고, 필요한 경우 조기에 bisphosphonate, vitamin D, Ca 등의 약제를 시작해야 하며, 현재로서는 Risedronate가 뇌졸중 환자에서 골밀도 감소를 예방할 뿐 아니라 대퇴부 골절을 예방할 수 있는 유일한 약제라고 하였다.³²⁷ 또한 Batchelor 등은 문헌 고찰에서 여성 뇌졸중 환자에게 Vitamin D를 공급하는 것이 낙상을 감소시키는 효과가 있다고 보고하였다.³²⁸ 뇌졸중 환자에게 시행한 운동요법의 낙상 예방 효과를 본 2개의 무작위 대조군 연구 결과, 각각 10개월, 12개월간의 낙상 예방을 위한 뇌졸중 환자 대상 운동요법을 시행하였을 때, 운동요법 이후 명백한 낙상 예방 효과는 관찰되지 않았다.^{329,330} Borschmann 등의 문헌 고찰에서는 운동요법은 마비측 하지의 골밀도를 유의하게 증가시키나 골절 위험의 감소로 이어지지는 않는다고 하였다.³³¹

*** 권고사항***

2-9-6. 뇌졸중 환자를 대상으로 조기에 종합적이고 유용한 도구를 이용하여 낙상 위험도 평가를 시행하는 것이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-9-7. 뇌졸중 후 낙상 및 골절의 예방을 위하여 조기 재활이 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)

2-9-8. 뇌졸중 환자에서 골절 예방을 위해 다음과 같은 약물치료는 효과가 있다.

- (1) Vitamin D (권고수준 B, 근거수준 1+)
- (2) Biphosphonate 제제(Risedronate 등) (권고수준 B, 근거수준 1+)
- (3) 칼슘제 (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-9-9. 낙상 위험이 있는 뇌졸중 환자에게는 낙상 예방을 위한 프로그램이 개별적으로 제공되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-9-라. 뇌졸중 후 통증(Post-stroke Pain)

뇌졸중 후 중추성 통증은 뇌졸중 이후 뇌의 병변과 연관해서 발생하는 통증을 의미한다. 보고에 따라 다양하지만, 뇌졸중 환자의 5~35%에서 발생하는 것으로 알려져 있다. 뇌졸중 후 통증은 환자의 기능 회복 및 삶의 질에 영향을 미치므로 이에 대한 예방, 조기 진단, 치료가 매우 중요하다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Pain[MeSH] OR Complex Regional Pain Syndromes[MeSH] OR Neuralgia[MeSH] OR Shoulder [MeSH] OR Shoulder Pain[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (pain OR complex regional pain syndrome OR neuralgia OR shoulder OR shoulder pain)으로 하였다. 검색결과 무작위 대조군 연구 4편과 체계적 고찰 4편이 최종 채택되었다.

Koyuncu 등의 무작위 대조군 연구는 마비측 극상와근과 후삼각근에 기능적 전기 자극을 4주간 총 20회 시행하였다. 기능적 전기 자극을 적용한 경우 대조군에 비하여 시각 사상 척도로 측정된 어깨 통증을 예방하거나 치료하는 효과를 밝히지는 못하였다.³³² Hartwig 등은 마비측 상지의 근력이 근력 등급 2 이하인 뇌졸중 환자에게 일 10시간 기능적 보조기를 총 28일 동안 착용하게 하였을 때, 마비측 상지에 복합성 동통 증후군의 발생을 유의한 수준으로 억제할 수 있다고 하였다.³³³ 여러 문헌 고찰 연구 (Siniscalchi 등, Klit 등, Kumar 등) 및 Kim 등의 무작위 대조군 연구에서 삼환계 항우울제, 항전간제, 마취제 등이 뇌졸중 후 중추성 통증에 효과가 있는 것으로 추천되었다.³³⁴⁻³³⁷ 또한 Rah 등의 무작위 대조군 연구에서는 회전근개 질환의 증거가 있는 마비측 어깨 관절에 전봉하 스테로이드 주사를 적용하였을 때, 주사 후 8주째 시각 사상 척도로 측정된 스테로이드 주사군의 통증이 리도카인만을 주사한 대조군에 비하여 유의한 호전을 보임을 보고하

였다.³³⁸ Singh 등의 Cochrane review에서는 뇌졸중 후 어깨 통증에 대하여 보툴리눔 독소 주사의 효과를 연구한 6건의 무작위 대조군 연구를 분석하여, 보툴리눔 독소 주사 후 3개월에서 6개월 시점까지 뇌졸중 후 어깨 통증이 유의하게 감소함을 보고하였다.³³⁹

*** 권고사항***

2-9-10. 뇌졸중 환자의 통증에 대해 정확한 평가가 필요하다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-9-11. 뇌졸중 후 중추성 통증에 다음과 같은 약물치료는 효과가 있다.

- (1) 삼환계 항우울제(Amitriptyline 등) (권고수준 B, 근거수준 1+)
- (2) 항전간제(Gabapentin, Lamotrigine, Carbamazepine, Pregabalin 등) (권고수준 B, 근거수준 1+)

2-9-12. 뇌졸중 후 중추성 통증 조절을 위하여 약물치료 이외에도 행동인지치료, 생체피드백, 마사지, 물리 치료와 같은 비약물적 치료가 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-9-13. 뇌졸중 후 어깨 관절의 통증 예방을 위하여 마비측 어깨 관절의 지지와 적절한 자세 유지가 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)

2-9-14. 마비측 어깨 관절의 통증 치료에는 물리치료, 진통제 등 약물치료, 관절강 내 스테로이드 주사, 보툴리눔 독소 주사 등 근거에 기반한 치료법을 적용하는 것이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)

2-9-마. 심부정맥 혈전증(Deep Vein Thrombosis)

뇌졸중 후 위약, 보행 불가, 고령, 탈수 등의 요인은 심부정맥 혈전증 및 폐색전증의 발생 위험을 증가시킨다. 뇌졸중으로 입원한 환자의 심부정맥 혈전증 및 폐색전증의 발생 위험은 20%에서 50%까지 이르는 것으로 보고되고 있다. 폐색전증은 사망에 이를 수 있는 매우 위중한 질환이므로 사전에 심부정맥 혈전증과 폐색전증을 예방하는 것이 반드시 필요하다.

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders [MeSH]) AND (Venous Thromboembolism[MeSH] OR Pulmonary Embolism[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (venous thromboembolism OR deep vein thrombosis OR

pulmonary embolism)으로 하였다. 검색결과 무작위 대조군 연구 1편과 체계적 고찰 6편이 최종 채택되었다.

Geeganage 등은 15건의 문헌 고찰을 통하여 최근에 발생한 뇌경색 환자에서 예방적으로 저용량의 heparin을 사용하는 것은 폐색전증의 위험을 감소시키는 정도보다 더 큰 폭으로 뇌출혈의 위험을 증가시킨다고 보고하였다.³⁴⁰ 이렇듯 약제를 이용한 예방법의 경우 출혈 위험을 증가시킬 가능성이 있으므로, 여러 문헌 고찰 연구에서는 뇌졸중의 유형과 출혈 위험을 고려하여 항혈소판제, 저분자량 헤파린(low molecular weight heparin), 헤파린(unfractionated heparin) 등의 약제나 간헐적 공기 압박(intermittent pneumatic compression), 하대정맥 필터(inferior vena cava filter) 등의 물리적인 방법의 심부정맥 혈전증/폐색전증의 예방법을 선택하여야 한다고 하였다.³⁴¹⁻³⁴⁴ 대퇴부 길이의 압박 스타킹(compressive stocking)의 예방 효과를 연구한 무작위 대조군 연구인 CLOTS Trials 결과³⁴⁵ 및 Naccarato 등의 Cochrane review 결과,³⁴⁶ 압박 스타킹은 뇌졸중 환자의 심부정맥 혈전증 및 폐색전증 예방 효과가 없는 것으로 밝혀졌으며, Naccarato 등의 Cochrane review에 따르면 뇌졸중 후 급성기에 간헐적 공기 압박을 적용하는 것은 아직 근거가 충분하지 않다.³⁴⁶

*** 권고사항***

- 2-9-15. 뇌졸중 후 심부정맥 혈전증의 예방을 위해 조기 재활을 고려한다. (권고수준 D, 근거수준 2-)
- 2-9-16. 심부정맥 혈전증의 고위험군은 즉시 심부정맥 혈전증 예방을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-9-17. 뇌경색 후 심부정맥 혈전증과 폐색전증의 예방을 위하여 항혈소판제 치료가 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 2-9-18. 심부정맥 혈전증 및 폐색전증의 예방을 위하여는 뇌졸중의 유형과 출혈 위험을 고려하여 저분자량 헤파린(low molecular weight heparin) 또는 헤파린과 같은 약제나 간헐적 공기 압박(intermittent pneumatic compression) 또는 하대정맥 필터(inferior vena cava filter) 등의 물리적인 방법 중 적절한 방법을 선택하도록 해야 한다. (권고수준 B, 근거수준 2++)
- 2-9-19. 압박 스타킹(compressive stocking)이나 간헐적 공기 압박 단독요법의 심부정맥 혈전증과 폐색전증의 예방 효과는 뚜렷하지 않으나, 다른 치료방법의 보조요법으로 사용을 고려한다. (권

고수준 D, 근거수준 4)

2-9-바. 관절 구축(Joint Contractures)

뇌졸중 후 근력의 위약 및 강직으로 관절 구축이 발생하게 되며 이로 인하여 보행과 일상생활 동작 수행의 제한을 야기하며, 통증이 유발할 수도 있다. 관절 구축 예방을 위해 이제까지 보조기 착용, 적절한 자세, 신장운동이 제시되어 왔으나 이에 대한 효과 검증은 미미하였다.

관절 구축 예방을 위한 문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (Cerebrovascular Disorders[MeSH]) AND (Patient Positioning[MeSH] OR Contracture[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (patient positioning OR contracture) 로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 2편을 채택하였다.

많은 다른 나라 표준 진료 지침에서 관절 구축 예방을 위해 신장 운동, 보조기 착용 및 적절한 자세 유지, 순차적 관절고정(serial casting)을 관절 구축 및 예방을 위하여 권고하였으나,^{11,13,65} 2010년에 발표된 구축 예방을 위한 신장의 효과의 Cochrane review와 새로운 문헌에서는 기존의 의견에 배치되는 다른 결과를 발표하였다. 신장에 대한 정의로 보조기, 자세 및 관절고정(cast)을 포함하며, 자가 혹은 치료사에 의한 신장운동을 포함한다고 정의하였으며, 신경질환과 근골격계 질환으로 인한 관절 구축 환자를 포함한 총 35개 연구에서 1,391명을 대상으로 한 체계적 고찰을 시행하였다. 신경질환은 뇌졸중, 샤콧마리투스병, 외상성 뇌손상, 소아마비로 나누고, 신장운동의 즉각 효과와 장시간 효과를 각각 나누어서 분석한 결과, 뇌졸중 환자뿐만 아니라 신경질환 및 근골격계 질환 전체의 환자에서 신장운동이 관절 구축 예방의 효과가 없음을 발표하였다.¹⁴² 동 저자들은 이듬해 이와 관련하여 다시 체계적 고찰을 발표하였으나 결과는 동일하였다.¹⁴³ 한편 뇌졸중 후 견관절 구축 예방을 위해 이제까지 바른 자세가 중요하다고 권고하였으나, Borisova 등은 2000년도부터 2006년도 까지 발표된 5개 연구의 메타 분석에서 구축 예방 자세가 견관절 구축을 예방하지 못한다고 하였다.¹⁴¹ 그러나 저자들은 소아마비 환자에서 하루 2시간 이상 족관절 배굴근 신장운동이 족관절 구축 예방을 할 수 있으며, 견인 치료가 슬관절 구축을 예방할 수 있다는 근거를 들어 확대 해석을 경계하였다.

*** 권고사항 ***

- 2-9-20. 뇌졸중 후 관절 구축 예방을 위해 올바른 자세

유지가 권유된다. (권고수준 GPP)

3. 사회 복귀를 위한 재활(Rehabilitation for Returning to Society)

많은 뇌졸중 환자는 보행 및 일상생활에 보호자의 도움을 필요로 한다. 운동 기능 이외에도 인지, 언어, 감각 기능의 저하, 통증, 실금 등의 문제로 일상생활의 독립에 많은 제한을 받는다. 뇌졸중 환자의 병원 퇴원 후 안전, 지속적인 재활 치료, 직업 및 일상생활 복귀에 대한 관심 및 지원은 급성기 뇌졸중 치료 못지 않게 환자의 삶의 질 향상을 위해 매우 중요하다. 3장에서는 퇴원 준비부터 사회 복귀 시기에 대해 의사, 치료사, 환자 및 보호자를 위한 뇌졸중 재활 진료 지침을 소개한다.

3-1. 퇴원 계획(Discharge Planning)

효과적인 퇴원 계획 수립은 퇴원 후 지속적이고 원활한 재활치료 및 사회 복귀를 위해 매우 중요하다. 퇴원 계획 수립이 지연되거나 불완전하면 입원기간이 길어지거나 퇴원 후 합병증의 발병을 증가시킬 수 있다. 뇌졸중 환자는 뇌졸중의 이차 예방, 합병증 치료 및 기능 수준의 향상을 위하여 대개 여러 약물을 복용하고 보조기를 사용하는 상태로 퇴원하게 된다. 퇴원 후 지속적이고 안전한 재활치료, 약물 복용 및 보조기 사용을 위한 퇴원 전 교육은 반드시 환자와 보호자에게 제공되어야 한다. 효과적이고 안전한 퇴원 계획 수립을 위해 이에 대한 진료 지침이 필요하다.

퇴원 계획에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 캐나다, 호주, 스코틀랜드 등에서 입원 기간 중 퇴원 계획을 세울 것을 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴ 4개국 임상진료 지침 모두에서 퇴원 후의 지속적인 재활 및 사회복귀에 대해 환자 및 보호자 교육의 중요성에 대해 기술되어 있고, 호주와 스코틀랜드의 임상진료 지침에서는 집으로 퇴원할 환자의 가정에서의 안전, 필요한 보조도구 및 시설 개선, 사회적 지원 등을 확인하기 위해 환자의 가정방문을 권고하고 있다.^{11,12}

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (patient discharge[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (hospital discharge)으로 하였다. 검색결과 메타 분석 1편 및 검색기간 이전 논문 중 체계적 고찰 1편, 코호트 연구 1편을 최종 선택하였다.

뇌졸중 입원 환자의 퇴원 계획에 대한 2010년 Cochran

review에 의하면 입원 중 퇴원 계획이 잘된 경우 재원기간의 감축과 재입원의 감소를 가져왔으나 뇌졸중 예후와는 관계가 명확하지 않았다.³⁴⁷ Patel 등³⁴⁸의 뇌졸중 재활 유닛 비교 연구에 의하면 치료 팀 간 매일 의사 소통을 하며 입원 초기에 치료 및 퇴원 계획을 수립하는 유닛에서 짧은 입원 기간에 더 많은 기능의 향상을 가져왔다. Barras³⁴⁹ 연구는 뇌졸중 환자만을 대상으로 한 것이 아니라, 퇴원 전 가정 방문을 통해 안전한 퇴원이 가능하고, 예상하지 못한 가정 환경의 불편함으로 인한 재입원의 비율이 감소하는 효과가 있었다.

외국의 뇌졸중 임상진료 지침에는 각 국가의 의료 정책 및 사회 복지 시설에 맞는 권고 사항이 수록되어 있다. 미국, 캐나다, 호주, 스코틀랜드 등 뇌졸중 재활 치료의 체계가 잘 정립된 국가에서는 조기지지퇴원(Early supported discharge) 제도를 모두 높은 수준으로 권고하고 있다.¹¹⁻¹⁴ 국내 뇌졸중 치료 환경에서는 아직 적용하기 어려운 단계이나 추후 국내 의료 환경에 맞는 제도의 개발 필요성이 있어 그 개념을 간략히 설명한다. “조기지지퇴원”은 정부 관리하에 각 지역사회 의료기관에서 환자에게 적합한 재활 치료를 제공하는 제도로써 신경학적으로 안정된 경증 및 중등도 환자들을 대상으로 뇌졸중 전문 병동에서 빠른 시일 내에 임상진료 지침에 따른 처치 및 치료 후 동일 지역사회 내 재활 치료 전문 기관으로 조기 퇴원하는 제도이다. 이 제도는 환자에게 최선의 치료를 빠른 시간 내에 제공하여 최상의 결과를 유도하고자 하는 목적으로 시행되며 의학적 이익뿐만 아니라 환자 및 사회가 부담해야 하는 경제적인 부담을 최소화 하는 장점이 있다.

*** 권고사항 ***

- 3-1-1. 재활의학과 입원 초기에 퇴원 후 재활 치료 및 사회 복귀에 대한 계획 수립을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 3-1-2. 퇴원 계획은 환자, 가족, 의료진 및 재활 치료팀 간 적극적인 회의를 통해 세우는 것이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)
- 3-1-3. 집으로 퇴원할 환자의 가정에서의 안전, 필요한 보조도구 및 시설 개선, 사회적 지원 등을 확인하기 위해 환자의 가정방문이 추천된다. (권고수준 C, 근거수준 2+)
- 3-1-4. 퇴원시 점검 사항은 다음의 내용을 고려해야 한다. (권고수준 GPP)
 - (1) 퇴원 후 주의사항에 대한 환자 및 보호자 교육
 - (2) 타 병원 전원시 환자의 진료를 담당할 의료

진에게 전달할 의료 정보

- (3) 퇴원 이후 진료 및 치료 계획에 대한 안내서
- (4) 퇴원 후 지속적으로 복용해야 할 약물에 대한 설명서
- (5) 퇴원 후 지속적으로 사용해야 할 보조기에 대한 안내서

3-2. 퇴원 후 재활(Rehabilitation after Discharge)

뇌졸중 환자에서 입원 재활치료뿐 아니라 퇴원 후 재활 치료도 환자들의 기능 회복과 삶의 질에 중요한 영향을 미친다. 따라서 환자들의 욕구에 맞는 특화된 재활치료가 퇴원 후에도 지속적으로 제공되어야 한다. 퇴원 후 재활치료는 가정이나 병원 또는 지역사회 시설과 같은 센터 중심으로 시행할 수 있다. 효율적인 근거 중심 뇌졸중 재활치료를 위해서는 통원이나 지역사회 재활치료의 효과를 평가하는 것이 중요하다.

퇴원 후 재활치료에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 캐나다, 호주, 스코틀랜드 등에서 퇴원 후 모두 가정이나 사회에서 환자의 욕구에 맞는 적절한 재활치료를 제공할 것을 권장하고 있다.¹¹⁻¹⁴

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND rehabilitation[MeSH] AND (community health services[MeSH])로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND rehabilitation AND (community care)로 하였다. 검색결과 체계적 고찰 1편, 검색기간 이전 논문 중 메타 분석 1편, 체계적 고찰 2편을 최종 선택하였다.

2003년 Cochrane review에서는 뇌졸중 발병 1년 이내에 집에서 살고 있는 환자들을 대상으로 치료 중심 재활 서비스를 받고 있는 환자들과 그렇지 못한 환자들을 비교한 14개의 무작위 대조군 연구(1,617환자)를 분석하였다. 결과는 재활치료를 받고 있는 환자에서 사망이나 일상생활 동작 수행의 악화와 같은 부정적 결과(OR = 0.72, 95% CI = 0.57~0.92; p = 0.009)는 감소되었고, 개인적인 일상생활 점수(SMD = 0.14, 95% CI = 0.02~0.25; p = 0.02)는 유의하게 증가되었다. 또한 삶의 질이나 정서에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 저자들은 집에서 살고 있는 뇌졸중 환자에서 치료 중심 재활 서비스는 환자의 일상생활에서 독립성을 증가시킨다고 결론지었다.³⁵⁰ 그러나, 뇌졸중 발병 후 1년 이상 경과된 환자에서 치료중심 재활 서비스의 효과를 분석한 Cochrane review (5개의 무작위 대조군 연구, 487환자)에서는 재활치료의 잠재적 효과는 불명확하며 결론을 내리기에 전반적인 근거가 부족하다고 결론

지었다.³⁵¹

Walker 등³⁵²은 지역사회에 살고 있는 뇌졸중 환자에서의 작업치료는 일상생활의 독립성과 여가 활동에 효과가 있다고 하였다. 가정에서의 상지 재활치료가 뇌졸중 환자의 기능회복에 미치는 영향을 분석한 2012년 Cochrane review (4개의 무작위 대조군 연구, 166환자)에서는 위약군이나 치료를 하지 않은 군과 비교한 연구는 없었다고 하였으며, 통상적인 재활치료나 병원에 기반을 둔 치료와 비교해서는 일상생활동작 점수나 상지의 기능적인 움직임, 운동장애 등은 유의한 차이가 없다고 하였다.³⁵³

*** 권고사항 ***

- 3-2-1. 뇌졸중 환자들에게 퇴원 후에도 환자 상태에 맞는 전문적이고 특화된 재활 치료가 제공되어야 함을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1++)
- 3-2-2. 후유 장애가 남게 된 만성기 뇌졸중 환자들은 정기적으로 재활의학과 전문의의 평가를 받고 새로운 목표 및 추가적인 재활치료에 대한 계획이 고려되어야 한다. (권고수준 GPP)

3-3. 운전(Driving)

자동차 운전은 사회 복귀를 위해 필요한 일상생활동작의 하나이다. 안전한 자동차 운전을 위해서는 적합한 시각 기능, 운동기능, 인지기능이 요구된다. 뇌졸중은 시력, 시야 등의 시각기능 장애, 근력과 균형 등의 운동기능 장애, 그리고 주의집중력, 단기기억력, 시각지각기능(visuoperceptual function) 등의 인지기능 장애를 야기할 수 있다. 따라서 뇌졸중 환자의 운전 적합성을 평가하고, 자동차 운전 전에 필요한 기술을 훈련하고, 운전 재개 여부에 대해 안내하는 것은 재활의 중요한 부분이다.

자동차 운전에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 호주, 스코틀랜드 등에서 자동차 운전을 원하는 뇌졸중 환자들에게 운전 적성을 평가하고 필요 시 훈련을 시행할 것을 권장하고 있다.^{11,12,65}

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND “automobile driving”으로 검색하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (car driving)으로 검색하였다. 검색 결과 메타 분석 1편, 무작위 대조군 연구 4편, 체계적 고찰 2편을 최종 선택하였다.

뇌졸중 이후 자동차 운전의 안전성에 대하여, Perrier

등³⁵⁴은 뇌졸중 후 교통사고를 조사한 7편의 문헌을 체계적으로 고찰하여 뇌졸중 운전자가 뇌졸중이 없는 운전자에 비해 사고의 위험이 2배 이상 증가하며, 뇌졸중 이후의 안전 운전과 관련된 임상적 특성들에 대한 연구가 필요함을 강조하였다. Rabadi 등³⁵⁵도 체계적 고찰을 통하여 뇌졸중 이후 사고의 위험성이 증가하므로 1년 동안은 상업용 차량의 운전을 금지하고, 신경학적 검사, 신경심리 검사, 도로주행검사 등으로 운전 적성을 검사할 것을 권고하였다.

Devos 등³⁵⁶은 뇌졸중 후의 운전 적성을 평가함에 있어 도로주행검사의 결과를 가장 잘 예측할 수 있는 검사들을 찾아내기 위하여, 운전적성 평가 관련 문헌 30편을 검토하여 27편의 문헌으로 메타 분석을 시행하였다. 총 1,728명의 대상자를 포함한 메타 분석 결과 54%의 대상자들이 도로주행검사를 통과했는데, 가장 예측력이 높은 검사는 교통신호에 대한 지식과 시각적 이해력을 평가하는 도로 표식 인지검사(Road Sign Recognition Test), 시각지각기능, 시공간지남력, 주의분할능력, 인지속도, 실행능력 등을 평가하는 Compass test 그리고 시각운동 추적능력, 시각적 주사능력, 실행능력 등을 평가하는 선추적검사(Trail making test)-B 등의 3가지 검사로 나타났다.

뇌졸중 이후 자동차 운전 재훈련을 위해 Devos 등³⁵⁷은 일반적인 인지 훈련과 시뮬레이터를 이용한 운전 훈련의 효과를 비교하였는데, 시뮬레이터를 이용한 운전 훈련이 인지 훈련에 비해 도로주행검사의 결과가 유의하게 보다 효과적인 것으로 나타났고 이는 과업 특이적 훈련이 실제 과업 수행 시 그 효과의 전이가 비특이적 인지 훈련보다 우월한 까닭인 것으로 해석되었다. 하지만 동일한 대상자들을 5년 후 추적 조사한 연구에서 두 군 간의 유의한 차이는 관찰되지 않았다.³⁵⁸ 또한 자동차 운전과 관련된 시각적 주의력을 평가하는 타당도가 인정된 Useful Field of View 검사 결과도 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않아, 시뮬레이터를 이용한 운전 훈련과 일반적인 인지 훈련이 모두 효과적인 것으로 보고되었다.⁶⁵ 한편 Crotty와 George³⁵⁹는 뇌졸중 환자의 운전 능력 향상을 위하여 Dynavision을 이용한 훈련을 시행하였는데 특별한 훈련을 실시하지 않은 대조군과 비교하여 유의한 차이가 없음을 보고하였다.

*** 권고사항 ***

3-3-1. 자동차 운전을 하기 원하는 뇌졸중 환자들에게 선추적검사 등 시각지각기능, 주의력, 실행능력 등의 인지-지각 기능 평가를 포함하는 도구를 사

용하여 운전 적성 검사를 시행할 것을 강력히 권고한다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

3-3-2. 안전운전을 위해 자동차 운전을 원하는 뇌졸중 환자들을 대상으로 인지-지각 훈련, 운전 시뮬레이터 등 운전 능력 향상을 위한 훈련이 고려되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

3-4. 여가 활동(Leisure Activity)

뇌졸중으로 인한 신체기능 장애는 활동(activity)과 참여(participation)를 감소시켜 건강과 삶의 질의 저하를 초래한다. 또한 은퇴 연령을 넘긴 많은 뇌졸중 환자들은 여가 활동이 사회 복귀의 중요한 요인이 된다. 여가 활동의 참여는 사회통합을 촉진하고 건강과 삶의 질을 증진하는 좋은 도구가 될 수 있다. 뇌졸중 재활에 있어 병전의 여가 활동으로의 복귀 혹은 뇌졸중 이후의 신체 기능에 적합한 새로운 여가 활동의 개발이 고려되어야 한다.

여가 활동에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국과 호주의 지침에서 여가 활동 참여를 촉진하기 위한 치료 프로그램을 권장하고 있다.^{12,65}

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND “leisure activities”로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (recreation)으로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 2편을 최종 선택하였고, 외국의 임상진료 지침에서 인용된 메타 분석 1편을 최종 선택하였다.

Daniel 등³⁶⁰은 뇌졸중으로 인한 사회적 결과를 조사하기 위한 목적으로 체계적 고찰을 시행하였는데, 5개의 문헌에서 15%에서 79%에 달하는 여가 활동의 감소를 보고하였다. Walker 등³⁵²은 지역사회 작업치료의 효과를 조사하기 위하여 8편의 무작위 대조군 연구를 메타 분석 하였는데, 지역사회에서의 작업치료가 옥외활동, 가사활동 등을 포함하는 확장된 일상생활동작의 수행과 여가 활동의 참여를 증진하는데 유의한 효과가 있었으며, 일상생활동작에 초점을 둔 작업치료는 일상생활동작의 증진에, 여가 활동에 초점을 둔 작업치료는 여가 활동의 증진에 효과가 있다고 하였다. Graven 등³⁶¹은 지역사회에서의 다양한 재활 프로그램들이 우울증 감소, 참여 증진, 삶의 질 증진에 효과가 있는지 조사하기 위한 목적으로 54개의 문헌에 대한 체계적 고찰을 시행하였는데, 여가 활동의 촉진을 위한 지역사회 재활 프로그램이 참여와 건강관련 삶의 질 증진에 효과적이라는 점에 중등도의 근거가 있음을 보고하였다.

*** 권고사항 ***

3-4-1. 뇌졸중 환자의 여가 활동 참여를 위하여 여가 활동에 초점을 둔 작업치료가 강력히 권고된다. (권고수준 A, 근거수준 1+)

3-5. 직업 복귀(Return to Work)

뇌졸중 환자 중 기능적 회복의 정도가 비교적 양호하고 취업 연령대에 있는 이들은 병전 직업으로의 복귀를 희망한다. 직업 복귀의 실패는 뇌졸중으로 인한 장애인의 사회 통합과 삶의 질을 저하시키며 사회적인 부담으로 귀결된다. 뇌졸중 재활에 있어 직업 활동의 잠재력이 있는 뇌졸중 환자들에 대해 적절한 상담과 정보 제공 및 직업 관련 훈련을 실시하는 직업 재활 프로그램이 요구된다.

직업 복귀에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 호주, 스코틀랜드 등에서 직업 복귀를 원하는 뇌졸중 환자들에게 직업 활동과 관련된 능력을 평가하고 필요 시 훈련을 시행할 것을 권장하고 있다.^{11,12,14}

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (work OR occupations OR employment)으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (work OR occupation)으로 하였다. 검색 결과 무작위 대조군 연구 1편, 체계적 고찰 3편, 그리고 종설 1편을 최종 선택하였다.

Daniel 등³⁶⁰은 뇌졸중으로 인한 사회적 결과를 조사하기 위한 목적으로 체계적 고찰을 시행하였는데, 뇌졸중 후 취업상태를 보고한 70개의 문헌에서 직업 복귀율은 0%에서 100%로 매우 다양하였으며, 병전 직업이 있었던 대상자들을 적절한 방식으로 일정 기간 동안 추적 조사한 3개의 연구에서 반수가 조금 넘는 환자들이 6~12개월 후에 직업으로 복귀하였다고 보고하였다. 뇌졸중을 포함하는 후천적 뇌손상 환자들을 대상으로 직업 복귀를 조사한 van Velzen 등³⁶²의 체계적 고찰 연구에서는 뇌졸중 이후의 직업 복귀율이 2.6~59.5%로 보고되었으며, 후천적 뇌손상 이후 직업 또는 업무의 변화를 필요로 하는 경우가 흔하다고 하였다. Trexler 등³⁶³은 18~60세의 뇌졸중을 포함하는 후천적 뇌손상 환자들을 대상으로 상담자가 6개월간 2주 간격으로 대상자들을 만나 직업 복귀를 지원하는 자원 촉진(resource facilitation) 서비스를 제공하여 64%가 직업 복귀에 성공하였고 사회 참여가 대조군에 비해 유의하게 향상되었음을 보고하였다. Baldwin 등³⁶⁴은 뇌졸중 후 직업 재활 프로그램의 효과를 조사하기 위한 체계적 고찰에서 6개의 코호트 연구를 검토하여 직업 재

활 프로그램의 결과 12~49%의 취업률을 보고하였다. 하지만 프로그램의 내용과 연구방법이 다양하여 직업 재활 프로그램의 효과에 대한 근거는 불충분한 것으로 결론을 내렸다. Wolfenden과 Grace³⁶⁵는 문헌 고찰을 통해 뇌졸중 이후의 직업 복귀에 관해 재활치료 시기 중에 진지한 논의가 이루어져야 할 것과 퇴원 시 향후의 직업 복귀를 위한 지원 서비스를 연계할 것을 권고하였고, 뇌졸중 환자의 참여를 촉진하기 위해 지역사회와 직장 내에서 교육이 필요하다고 제안하였다.

*** 권고사항 ***

3-5-1. 직업을 원하는 뇌졸중 환자에게 적절한 평가를 시행하고 직업복귀 또는 취업을 지원하는 서비스를 제공하는 것이 고려되어야 한다. (권고수준 D, 근거수준 4)

3-6. 성 생활(Sexuality)

뇌졸중은 동반 질환과 약물, 신체적 기능 변화, 심리적 문제와 신체상(body image)의 변화 등의 요인에 의해 성 생활에 영향을 미친다. 성 생활은 뇌졸중 이후 절대적 금기가 아니며, 가정생활 복귀와 가족관계 회복 및 삶의 질 향상을 위해 매우 중요한 주제이므로, 뇌졸중 재활에 있어서 반드시 다루어야 할 문제이다.

뇌졸중 이후의 성 생활에 대한 외국의 최근 임상진료 지침을 보면 미국, 호주, 스코틀랜드 등에서 뇌졸중 환자와 배우자를 대상으로 성 생활에 관한 정보를 제공하고 함께 논의할 수 있는 기회를 가질 것을 권장하고 있다.^{11,12,14}

문헌고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (sex OR "sexual behavior")으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (sexuality)으로 하였다. 검색 결과 체계적 고찰 1편, 임상 실험 1편 최종 선택하였다.

Daniel 등³⁶⁰은 뇌졸중으로 인한 사회적 결과를 조사하기 위한 목적으로 체계적 고찰을 시행하였는데, 성 생활에 대한 뇌졸중의 영향을 조사한 10개의 문헌에서 성 관계 혹은 성 행위의 빈도에 문제가 있음을 보고하였고, 성 관련 문제의 빈도는 5%에서 76%에 달하는 것으로 조사되었다. 또한 가족 관계의 문제를 경험한 빈도는 5%에서 54%에 달하였다. Song 등³⁶⁶은 뇌졸중 환자 부부들을 대상으로 성에 대한 정보와 상담을 제공하는 성 재활 프로그램을 고안하여 실시한 결과 성 생활의 만족도와 빈도가

향상하였음을 보고하였다.

*** 권고사항 ***

3-6-1. 뇌졸중 환자와 배우자에게 뇌졸중 이후의 성 생활과 관련된 문제를 논의하고 정보를 제공하는 것을 고려한다. (권고수준 GPP)

4. 새로운 뇌졸중 재활치료 기법(Advanced Technique for Stroke Rehabilitation)

뇌졸중 환자의 기능 향상을 위해 여러 재활치료가 소개되고 있으며, 가능한 빠른 시기부터 전문적, 포괄적 재활 치료를 받은 환자의 경우 그렇지 않은 환자에 비해 예후가 좋다는 것은 더 이상 논란의 여지가 없는 명백한 사실로 받아들여지고 있다. 이에 많은 뇌졸중 환자에게 급성기부터 다양한 재활치료가 시행되고 있다. 또한 보다 효과적인 재활치료를 위해 새로운 뇌졸중 재활 치료 기법에 대해 많은 연구가 진행되고 있으며 비침습적 뇌자극법(non-invasive brain stimulation), 로봇 또는 기계 보조 훈련(robot or electromechanical assisted therapy) 및 가상현실 훈련(virtual reality training) 등은 그 효과가 입증되어 임상적 사용이 증가하고 있다. 하지만 새로운 뇌졸중 재활치료 기법을 표준 치료 방법으로 환자에게 사용하는데 있어서는 아직까지 해결해야 할 과제가 많다. 특히 통일된 방법론의 부족 및 부작용을 고려하지 않은 남용과 오용은 뇌졸중 환자에게 치료적 목적으로 적용하는데 있어 선결되어야 할 부분이다. 또한 우리나라의 식품의약품안전청의 허가 문제, 새로운 재활치료 장비의 높은 가격, 국내 연구의 부족 등도 임상적 사용에 있어 고려해야 할 사항이다. 따라서, 뇌졸중 환자에게 새로운 재활치료 기법을 적용하기 위해서는 이에 대한 효과, 부작용 및 제한점 등에 대한 정확한 이해가 필요하며, 임상적 적용에 있어서는 이에 대한 경험이 많은 전문의에 의해 시행되어야 한다. 또한 우리나라의 식품의약품안전청의 허가 문제, 새로운 재활치료 장비의 높은 가격, 국내 연구의 부족 등으로 인한 문제로 높은 근거 수준의 연구 결과는 있지만 현실적 측면을 고려하여 본 표준 진료 지침에서는 높은 수준의 권고문을 제시하지는 않았다. 4장에서는 새로운 뇌졸중 재활 치료 기법 중 반복 경두개 자기자극, 경두개 직류자극, 로봇(기계) 보조 훈련에 대해 소개함으로써 임상적으로 적절한 사용에 도움이 되고자 한다.

4-1. 반복 경두개 자기자극(Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation)

뇌졸중 후 기능 향상을 위한 고식적 재활치료로 다양한 방법이 제안되고 적용되고 있으나, 이는 병변의 원인인 뇌를 직접 치료하는 것이 아닌 적절한 외부 자극을 통해 뇌가소성을 증진시키는 기전으로 기능 향상을 도모하는 방법이다. 1980년 Merton과 Morton³⁶⁷이 비침습적 경두개 자기자극(transcranial magnetic stimulation, TMS)을 이용하여 인간의 뇌를 안전하게 자극하는 방법을 보고하였고, 1993년 Pascual-Leone 등³⁶⁸은 TMS를 빠르게 반복적으로 적용하였을 때 안전하게 인간의 뇌활성도를 조절할 수 있다는 것을 보고하였다. 이후 많은 연구를 통해 비침습적 반복 경두개 자기자극(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)은 반복적인 자기자극의 수(number), 강도(intensity), 주파수(frequency)에 따라 뇌활성도의 변화가 결정되는데, 수와 강도가 증가할수록 뇌활성도의 변화량이 증가하며, 주파수가 1 Hz 이하인 경우 뇌활성도가 감소하게 되고, 5 Hz 초과인 경우 뇌활성도가 증가하는 것으로 알려져 있다.^{369,370} 이러한 rTMS는 고식적 재활치료와는 달리 뇌졸중에서 병변의 원인인 뇌의 기능을 직접 조절함으로써 새로운 개념의 재활치료 방법으로 개발되었으며 현재는 다양한 분야에 임상적으로 적용되고 있다. 하지만, 뇌졸중 병변의 위치, 크기 등의 특성에 따라 rTMS 반응이 다르게 나타날 수 있는 것으로 알려져 있고,^{371,372} rTMS 적용 시기에 대해서는 아직까지 명확하게 증명되어 있지 않은 부분이 있어, 뇌졸중 재활치료에서 rTMS의 전반적 사용에 대해서는 아직까지도 논란이 많다. 이에 뇌졸중 환자를 대상으로 명확한 근거를 통한 rTMS의 임상진료 지침이 필요하다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND “transcranial magnetic stimulation”로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (transcranial magnetic stimulation)로 하였다. 검색 결과 무작위 대조군 연구 19편, 체계적 고찰 1편을 최종 선택하였다.

rTMS의 환측 상지 기능 향상의 단기 효과에 대해 2005년 Takeuchi 등³⁷³은 만성 뇌졸중 환자에서 건측 반구에 저빈도 rTMS를 1회 적용하여 자극 직후 환측 수부 기능이 향상됨을 보고하였으며, 2006년 Kim 등³⁷⁴은 만성 뇌졸중 환자에서 환측 일차 운동 피질에 고빈도 rTMS를 1회 적용하여 자극 직후 환측 수부 기능이 향상됨을 보고하였다. 또한, 2007년 Liepert 등³⁷⁵은 급성 뇌졸중 환자에서 건측 일차 운동 피질에 저빈도 rTMS를 1회 적용하여 자

극 직후 환측 상지 기능이 향상됨을 보고함으로써 급성 뇌졸중 환자에서도 rTMS가 환측 상지 기능의 단기 향상 효과가 있다고 보고하였다. rTMS의 환측 상지 기능 향상의 장기 효과에 대해 2006년 Fregni 등³⁷⁶은 5일간 지속적인 누적 저빈도 rTMS를 시행하였을 때 자극 종료 후 1주까지 환측 상지 운동 기능이 지속됨을 보고하였으며, 2008년 Takeuchi 등³⁷⁷은 rTMS와 상지 운동을 함께 적용하였을 때, 1회 자극으로도 자극 종료 후 1주까지 향상된 환측 상지 운동이 유지된다고 보고하였다. 이러한 연구를 통해 상지 기능 향상을 위한 rTMS 치료의 장기간 효과를 위해서는 누적 치료 방법과 목적 지향적인 운동 치료와 함께 적용되는 방법이 제안되고 있다. 이 후 급성 뇌졸중 환자에서 5~10일간의 운동 치료를 함께 적용하는 누적 rTMS 치료가 저빈도, 고빈도 모두에서 환측 상지 기능 향상에 효과적이며, 자극 종료 후 3~12개월까지 환측 상지 기능 향상이 유지됨이 보고되고 있다.³⁷⁸⁻³⁸¹ 또한, 2012년 Avenanti 등³⁸²은 만성 뇌졸중 환자에서 10일간의 운동 치료를 함께 적용하는 누적 rTMS 치료를 시행하였을 때 환측 상지 기능 향상에 효과적이며 치료 후 3개월까지 기능 향상이 유지됨을 보고하였다. 하지만, 2012년 Corti 등³⁸³에 의해 체계적 분석된 보고에서 제안하였듯이 rTMS 치료는 뇌졸중 환자에 있어 환측 상지 기능 향상의 장단기 효과가 있음은 보고되고 있으나 명확한 결론을 위해서는 다기관에서 많은 대상 환자를 통한 보다 많은 연구가 필요할 것으로 판단된다.

뇌졸중 후 상지 운동 기능을 향상하기 위한 rTMS 치료가 효과적이라는 여러 연구 결과를 바탕으로 최근 뇌졸중 후 보행 기능 향상을 위한 rTMS 치료가 제안되고 있다. rTMS의 보행 기능 향상에 대한 연구로 2012년 Wang 등³⁸⁴이 만성 뇌졸중 환자에서 10일간의 보행 운동을 함께 적용하는 누적 저빈도 rTMS 치료가 보행 기능의 단기 향상에 효과적이라고 보고하였다.

뇌졸중 후 편측 무시가 생기는 원인 중 양측 두정엽의 반구간 상호 균형(interhemispheric balance)이 비대칭 해지면서 발생한다고 보고된 이후, 반구간 상호 비대칭을 조절할 수 있는 방법으로 건측 두정엽에 저빈도 rTMS를 적용하여 편측 무시 향상에 대한 연구가 보고되고 있다. 뇌졸중에서 반복 경두개 자기자극의 편측 무시 향상에 대한 연구로 2009년 Song 등³⁸⁵과 2010년 Lim 등³⁸⁶이 뇌졸중 환자에서 건측 두정엽에 10일간의 누적 저빈도 rTMS 치료 후 의미있는 편측 무시 향상을 보고하였다. 또한 2012년 Koch 등³⁸⁷은 뇌졸중 환자에서 최근 보고된 theta burst 자극 방법을 통해 10일간의 누적 자극 방법이 편측 무시 향상을 보고하였다.

우울증 환자에서 좌측 전전두피질(prefrontal cortex)에 rTMS를 적용하였을 때 우울증 증상이 감소하는 것이 보고되면서 뇌졸중 후 우울증에서 증상 호전을 위한 rTMS에 대한 연구가 보고되고 있다. 뇌졸중에서 rTMS의 우울증 증상 감소에 대한 연구로 2004년 Jorge 등³⁸⁸과 2010년 Kim 등³⁸⁹이 뇌졸중 환자에서 10일간의 누적 고빈도 rTMS 치료 후 의미있는 우울증 증상 감소를 보고하였다.

뇌졸중 후 언어 기능에 있어 반구간 상호 비대칭을 조절할 수 있는 방법으로 건측 브로카 상동 영역에 저빈도 rTMS를 적용하여 언어 기능 향상에 대한 연구가 보고되고 있다. 언어 장애를 보이는 아급성 및 만성 뇌졸중 환자에서 건측 브로카 상동 영역에 10일간의 누적 저빈도 rTMS 치료 후 의미있는 언어 기능 향상을 보고하고 있다.³⁹⁰⁻³⁹²

뇌졸중 후 삼킴 장애에 대한 고빈도 rTMS를 적용하여 삼킴 기능 향상에 대한 연구도 보고되고 있다. 삼킴 장애를 보이는 급성 뇌졸중 환자에서 5일간의 누적 고빈도(3 Hz) rTMS 치료 직후 의미있는 삼킴 기능 향상을 보고하고 있으며, 이러한 삼킴 기능 향상은 치료 종료 후 2개월까지 유지됨이 보고되고 있다.^{393,394}

지금까지의 여러 연구를 통해 rTMS가 뇌졸중의 여러 영역에서 기능 호전에 효과가 있는 것이 알려져 있다. 그러나 대부분의 연구에서 대상 환자가 적으며 단일 기관의 연구로 제한점을 갖는다. 따라서, rTMS를 모든 뇌졸중 환자에 대한 표준 치료방법으로 적용하기 위해서는 다기관에서 많은 대상 환자를 통한 보다 많은 추가적 연구가 필요할 것으로 판단된다.

*** 권고사항 ***

4-1-1. 반복 경두개 자기자극 치료는 금기사항, 부작용 등을 숙지한 경험이 많은 전문의에 의해 선택적인 환자에서 시행된다면 뇌졸중 후 다음의 경우에 효과가 있다.

- (1) 상지 운동기능 향상 (권고수준 B, 근거수준 1+)
- (2) 보행기능 향상 (GPP)
- (3) 편측 무시 향상 (권고수준 B, 근거수준 1+)
- (4) 정서 향상 (GPP)
- (5) 언어기능 향상 (GPP)
- (6) 삼킴 기능 향상 (GPP)

4-2. 경두개 직류 전기자극(Transcranial Direct Current Stimulation)

뇌졸중 후 뇌기능 향상을 목적으로 하는 비침습적 뇌자극기법으로 rTMS와 더불어 경두개 직류 전기자극이 또 하나의 중요한 치료기법으로 대두되고 있다. 2000년 Nitche와 Paulus의 연구³⁹⁵에서 1 mA 정도의 약한 직류자극을 대뇌의 일차 운동 피질 부위에 비침습적으로 두피를 통하여 통전함으로써 피질척수 운동신경로의 활성도가 변화하였다는 결과가 발표된 이래로 뇌졸중 환자를 대상으로 한 tDCS 기법이 활발히 연구되고 있다. 특히, tDCS 시 양극이 부착된 뇌영역의 활성도는 증가하는 반면 음극이 부착된 영역은 활성도가 저하되는 특성이 알려지면서 병변측 및 비병변측의 대뇌 활성도를 조절하여 치료적인 효과를 얻을 수 있다는 연구들이 발표되면서 최근 들어 재활치료영역에서 tDCS에 대한 관심이 크게 증가되고 있어 이에 대해 현재까지의 연구에 대한 문헌고찰을 통하여 실제 임상에서의 적용 가능 여부 및 진료 지침을 마련하고자 한다.

문헌 고찰을 위한 검색식은 Pubmed와 Cochrane library에서 MeSH 용어를 이용하여 (cerebrovascular disorders [MeSH]) AND (“transcranial direct current stimulation” OR tDCS OR “cranial direct current stimulation” OR “direct current stimulation” OR “brain polarization”)으로 하였고, Embase에서 Emtree 용어를 이용하여 (cerebrovascular disease) AND (transcranial direct current stimulation OR tDCS OR cranial direct current stimulation OR direct current stimulation OR brain polarization)으로 하였다. 검색 결과 메타 분석 1편과 무작위 대조군 연구 6편을 최종 선택하였다.

뇌졸중 환자를 대상으로 운동기능의 회복에 대한 tDCS의 효과에 대한 메타 분석이 2012년에 Bastani와 Jaberzadeh³⁹⁶에 의해 발표되었다. 본 문헌에서는 2010년 10월까지의 발표 논문을 검색하여 총 6편의 무작위 대조군 연구를 분석하였는데, 대상자수가 너무 적으며 효과의 근거가 부족하다는 결과를 보고하였다(SMD = 0.31, 95% CI = -0.17~0.94, p = 0.17). 2010년 10월 이후로는 약 5편의 무작위 대조군 연구가 발표되었는데, 3편에서는 효과가 있었으나 2편에서는 효과가 없다고 보고하였다.³⁹⁷⁻⁴⁰¹

tDCS 후 언어기능의 호전에 대한 연구결과들도 발표되고 있는데, 아직은 이에 대한 메타 분석이 없고 무작위 대조군 연구도 단지 1편만 검색 되었다. 2011년 You 등⁴⁰²은 33명의 좌측 중대뇌동맥 경색 환자를 대상으로 한 무작위 대조군 연구에서 2 mA 강도의 음극 자극을 비우성반구인 우측 베르니케 상동 영역에 하루 30분간 일주일에 5일씩

2주일간 실시한 결과 대조군에 비하여 언어의 이해능력이 호전되었다고 발표하였다. 이외에 대조군 연구로 소수의 교차계획법(cross-over design) 연구들⁴⁰³⁻⁴⁰⁵이 있으나 피험자수가 적고 단기간의 효과만을 분석하여 보고하고 있다.

뇌졸중 후 인지기능에 대한 tDCS의 효과를 발표한 연구들⁴⁰⁶⁻⁴⁰⁸도 발표되고 있다. 주의집중력, 작업기억력, 시각 지각력의 호전을 유도할 수 있다는 결과를 발표하고 있으나 아직은 피험자 수가 적고 단기간의 효과만을 분석한 연구들이다.

지금까지의 연구를 통하여 tDCS가 뇌의 활성도를 의미 있게 변화시키는 것으로 밝혀져 있다. 그러나, 이를 뇌졸중 환자의 치료에 대한 표준 치료방법으로 사용하기까지는 추가적인 대규모의 무작위 대조군 연구가 더 필요할 것으로 생각된다. 또한 뇌졸중 후 병변의 심한 정도 및 발병 시기에 따른 뇌의 기능적 변화에 대한 충분한 전문적 지식과 뇌졸중 후 뇌의 기능적 변화 양상을 객관적으로 파악하려는 노력 없이 tDCS를 실시하는 것은 오히려 뇌졸중의 회복에 방해할 수 있으므로 무분별한 적용은 삼가야 한다.

*** 권고사항 ***

4-2-1. 경두개 직류 전기자극 치료는 금기사항, 부작용 등을 숙지한 경험이 많은 전문의에 의해 선택적인 환자에서 시행된다면 뇌졸중 후 다음의 경우에 효과가 있다.

- (1) 운동기능 향상 (권고수준 GPP)
- (2) 언어기능 향상 (권고수준 GPP)
- (3) 인지기능 향상 (권고수준 GPP)

4-3. 로봇 보조 훈련(Robot Assisted Therapy)

최근 정의되고 있는 로봇은 ‘외부의 환경을 인식하고 기능을 바탕으로 스스로 판단하여 자율적으로 동작하는 장치’를 의미하며, 로봇을 이용한 재활 치료는 의료 로봇의 분야 내에서도 비교적 새로운 분야이다. 로봇을 이용한 치료는 로봇 보조 훈련 또는 기계 보조 훈련이 혼용되어 사용되고 있으나 본 진료 지침에는 로봇 보조 훈련으로 통일하여 사용하고자 한다. 뇌졸중 재활 치료에 로봇을 사용함으로써 치료적 과제를 반복적으로 수행할 수 있으며 다른 기술을 접목함으로써 환자의 참여도 향상을 기대할 수 있으므로 기능적 운동 학습에 대한 이해를 높일 수 있을 것으로 생각된다. 주로 상지 훈련을 중심으로 시작된 재활 로봇이 현재는 다양하게 임상적으로 적용되고 있으므로 뇌졸중 환자의 로봇 보조 상지 및 보행 훈련에 대한 임상

진료 지침이 필요하다.

외국의 뇌졸중 관련 임상진료 지침 중 로봇 보조 훈련에 대한 스코틀랜드, 호주, 미국의 최신 임상진료 지침 중 로봇 보조 상지 훈련을 살펴보면 상지 기능 향상을 위해 로봇 보조 훈련을 권장하였으며,^{11,12} 기존 치료에 로봇 보조 상지 훈련을 추가하여 시행하는 것을 추천하였다.¹⁴ 로봇 보조 보행 훈련의 경우는 숙련된 인력이 있다면 적절한 환자군에게 로봇 보조 보행 훈련을 고려할 수 있으며,^{11,12} 기존의 보행 훈련에 추가로 로봇 보조 보행 훈련을 시행하는 것을 추천하였다.¹⁴

문헌고찰을 위한 Pubmed 검색식은 (cerebrovascular disorders[MeSH]) AND robotics[MeSH], Embase 검색식은 (cerebrovascular disease) AND (robotics)로 하였다. 검색 결과 메타 분석 10편과 무작위 대조군 연구 19편을 최종 선택하였다.

2012년 Cochrane review⁴⁰⁹에 따르면 로봇을 포함한 로봇 보조 상지 훈련이 다른 치료에 비해 뇌졸중 환자의 일상생활수행능력 향상(SMD = 0.43, 95% CI = 0.11~0.75, p = 0.009)과 팔 기능(SMD = 0.45, 95% CI = 0.20~0.69, p = 0.0004)을 보였지만 근력 향상(SMD = 0.48, 95%CI = -0.06~1.03, p = 0.08)은 유의하지 않았다. 다수의 무작위 대조군 연구에서도 로봇 보조 상지 훈련을 통해 뇌졸중 환자의 상지 운동 기능 향상되었다는 근거를 제시하고 있다.^{167,410-415} 또한, 치료 기간과 양을 동일하게 한 상황에서는 로봇 보조 상지 훈련과 집중 치료간의 일상생활수행능력, 근력, 운동 회복에는 차이가 없었지만,⁴¹⁶⁻⁴¹⁸ 기존 치료에 로봇 보조 훈련을 추가하여 시행하였을 때에는 기존의 치료에 비해 운동 기능이 더 향상되었다.^{418,419} 하지만, 연구마다 다른 종류의 로봇이 사용되었고 치료 기간, 강도, 환자군의 특성에 있어서 연구간의 일관성이 부족하여 직접적으로 일반화하기에는 다소 어려움이 있을 것으로 판단되므로 장비 사용에 숙련된 인력에 의해 정선된 환자군에게 적용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

로봇 보조 보행 훈련군과 기존의 보행 훈련군을 비교하였을 때 기존 보행 훈련군이 로봇 보조 훈련군에 비해 보행속도와 보행거리 향상이 관찰되었다고 하는 반면,⁴²⁰ 또 다른 무작위 대조군 연구에서는 두 군 간 차이가 없었다고 보고하였다.⁴²¹ 한편, 2007년에 이어 2010년 개정된 Cochran review⁴²²에 따르면 기계보조보행훈련과 기존의 보행훈련을 함께 한 군이 치료시간을 동일하게 한 보행 치료군에 비해 보행속도(평균값차(mean difference, MD) = 0.04 m/sec, 95% CI = -0.05~0.13, p = 0.39), 보행 능력(MD = 7 meters walked in six minutes, 95% CI =

-32~46, p = 0.73)에는 차이가 없었으나, 독립 보행 가능성(OR = 2.21, 95% CI = 1.52~3.22, p<0.001)이 높았다. 또한 몇몇 무작위 대조군 연구에서도 기존의 보행 훈련에 로봇 보조 보행 훈련을 함께 시행한 경우 보행 훈련만 받은 군에 비해 독립 보행 능력 및 하지 기능이 향상되었다고 하였다.⁴²³⁻⁴²⁵ 하지만, 연구마다 치료기간, 강도, 환자군의 특성 및 사용장비에 있어서 일관성이 부족하여 직접적으로 일반화하기에는 다소 어려움이 있을 것으로 판단되므로 장비 사용에 숙련된 인력에 의해 정선된 환자군에게 적용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

*** 권고사항 ***

- 4-3-1. 로봇을 포함한 기계 보조 상지 훈련은 장비 사용이 가능하고 숙련된 인력이 있다면 상지기능 향상을 위해 정선된 환자들에게 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)
- 4-3-2. 로봇을 포함한 기계 보조 보행 훈련은 장비 사용이 가능하고 숙련된 인력이 있다면 보행기능 향상을 위해 정선된 환자들에게 고식적 보행 훈련에 추가하여 시행되어야 한다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

4-4. 가상현실 훈련(Virtual Reality Training)

Weiss 등⁴²⁶에 따르면, 가상현실이란 ‘어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서, 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 주변 상황-환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스’라고 정의할 수 있다. 최근 재활영역에서 치료적인 목적으로 가상현실 시스템을 이용한 의료용 프로그램이 다양하게 개발되고 있으며 실제 임상에도 적용되고 있다. 이에 따라 임상지침이 필요하다.

외국의 뇌졸중 관련 임상진료 지침 중 미국, 호주의 최신 임상진료 지침을 기준으로 하여 관련 부분을 검토하였으며,^{12,65} 문헌고찰을 위한 Pubmed 검색식은 (cerebrovascular disorders[MeSH] AND (vr OR “virtual reality”)), Embase 검색식은 (cerebrovascular disease) AND (vr OR virtual reality)로 하였다. 검색 결과 메타 분석 1편, 체계적 고찰 1편과 무작위 대조군 연구 1편을 최종 선택하였다.

2011년 뇌졸중 환자에서 가상현실 훈련의 치료효과에 대한 Cochrane review⁴²⁷가 발표되었는데, 최종 결론으로 상지의 기능회복과 일상생활의 회복에 가상현실 훈련이 고식적인 치료에 비해 보다 효과적이라고 하였다. 7개의 고식적 치료와 대조군 연구(총 205명의 피험자 수)를 분

석한 결과 가상현실 프로그램을 이용한 치료군이 더 효과적이었다고 분석 발표하였다(SMD = 0.53, 95% CI = 0.25~0.81, p = 0.0003). 또한 일상생활의 호전을 평가한 3개의 연구를 분석한 결과에서도 가상현실 프로그램을 이용한 치료군에서 고식적 치료군보다 효과가 더 크다고 발표하였다(SMD = 0.81, 95% CI = 0.39~1.22], p = 0.0002). 하지만 각각의 연구에 포함된 피험자의 특성이나 구체적 치료 방법, 치료 후 효과 평가 방법 등이 매우 다양하여 이에 대한 제한점을 명시하였다. 2011년 Saposnik 등⁴²⁸에 의해 발표된 메타 분석에서도 가상현실을 이용하여 상지 훈련을 하였을 경우, 상지 기능 및 일상생활동작 수행 등에서 의미있게 호전되는 결과를 보이는 것으로 분석되었다고 보고하였다.

또한 상기 Cochrane review에서는 하지의 보행능력 대 한 가상현실 치료의 효과도 분석하였는데, 이에 대하여는 효과의 근거가 부족하다고 결론지었다. 그런데, 2010년에 발표된 미국의 임상지침⁶⁵에는 당시까지의 연구들을 분석한 결과 ‘보행의 향상을 위하여 가상현실을 고려해볼 수 있다(권고수준 B)’고 명시하고 있으며, 같은 해 호주의 임상지침¹²에서도 ‘가상현실을 이용한 보행훈련을 고식적 치료에 추가하여 시행할 수 있다(권고수준 C)’고 제안하고 있다. 그러나, 이 후에 발표된 Cochrane review에서는 보행 속도의 향상을 일차 효과 평가 지표로 하여 분석한 결과, 가상현실 훈련이 고식적인 치료보다 효과가 더 높다는 근거를 찾지 못하였다고 발표하였다. 따라서 보행의 증진을 위한 가상현실 훈련은 추가적인 연구가 이루어져 충분한 근거가 확보된 후에 사용되어야 할 것으로 생각된다.

가상현실치료가 인지기능 향상에 미치는 연구는 아직 대조군 연구는 없는 것으로 파악되고 있으며, 2011년 Cochrane review⁴²⁷에서도 인지기능 향상의 효과를 분석할 만한 연구는 아직 없다고 기술하고 있으며, 이후 기간의 문헌 검색에서도 근거를 찾을 만한 연구 논문은 검색되지 않았다.

*** 권고사항 ***

- 4-4-1. 상지 기능의 향상을 위하여 가상현실 치료 프로그램의 사용이 권고된다. (권고수준 B, 근거수준 1+)

III. 고찰 및 결론

본 진료 지침은 2009년에 개발된 ‘뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침’을 개정한 2판에 해당한다.

본 진료 지침은 이미 발간된 외국의 최신 진료 지침을 참조하였으며,^{11-13,65} 각 국의 진료 지침 이후에 발간된 문헌을 검색하여, 스코틀랜드 임상진료 지침^{8,11} 양식에 맞추어 각 항목의 권고수준 및 증거수준을 최신화하고 한국 의료 상황에 맞게 수정하는 작업을 거쳐 완성되었다. 1장 ‘뇌졸중 재활치료의 총론’ 및 2장 ‘뇌졸중 각 증상에 대한 재활’은 1판 임상진료 지침의 내용을 개정한 것이고, 3장 ‘사회복귀를 위한 재활’ 및 4장 ‘새로운 뇌졸중 재활치료 기법’은 2판에 새롭게 추가되어 1판에서 다루지 못한 만성기 뇌졸중 재활 및 신의료 기술 부분을 모두 포함하였다.

본 진료 지침은 서론에 기술한 방법을 모든 부분에 적용하였으나, 두 곳에서 예외가 있다. 첫째는 약물에 대한 부분으로써, 효과가 입증된 약물이더라도 환자의 상태에 따라 투여가 불가능 한 경우가 있으므로 모든 권고문의 양식을 근거수준에 상관 없이 “...는(은) 효과가 있다”라고 기술하여 최종 선택은 환자를 직접 진료하는 의사에 의해 결정되도록 하였다. 둘째는 “새로운 뇌졸중 재활치료 기법”의 전반적인 부분에서 근거수준 및 권고수준을 조정하였다. 최근 매우 많은 논문들이 출간되고 있어 근거수준은 높으나, 국내 의료기술 허가 범위의 제한 및 병원에 따른 시설의 차이로 인하여 권고수준을 대부분 GPP 로 하였다. 따라서, 향후 “새로운 뇌졸중 재활치료 기법” 부분은 국내 의료기술 허가 범위의 변화에 따라 권고수준의 개정이 요구된다.

본 진료 지침은 뇌졸중 환자의 재활치료에 대한 표준 진료 지침을 최근 의료 수준에 맞게 개정함으로써, 향후 1~2년간 뇌졸중 환자의 재활에 대해 올바른 기준을 제시할 수 있을 것이다. 또한, 뇌졸중 환자의 합병증을 최소화하고 기능 향상의 극대화하는데 기여하여 뇌졸중 환자의 사회 복귀를 촉진하여 국민건강 향상은 물론 사회적 인적 기반 안정을 위해 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

IV. 참고문헌

- 1) Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;4
- 2) Cifu DX, Stewart DG. Factors affecting functional outcome after stroke: a critical review of rehabilitation interventions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1999;80: S35-S39
- 3) Ottenbacher KJ, Jannell S. The results of clinical trials in stroke rehabilitation research. *Archives of Neurology.* 1993; 50:37-44
- 4) Kim YH, Han TR, Jung HY, Chun MH, Lee J, Kim DY, Paik NJ, Park SW, Kim MW, Pyun SB, Yoo WK, Shin YI,

- Kim IS, Han SJ, Kim DY, Ohn SH, Chang WH, Lee KH, Kwon SU, Yoon BW. Clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea. *Brain and Neurorehabilitation*. 2009;2:1-38
- 5) Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, Choi JY, Glasberg JJ, Graham GD, Katz RC, Lamberty K, Reker D. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke*. 2005;36:e100-143
 - 6) Olsen TS, Langhorne P, Diener HC, Hennerici M, Ferro J, Sivenius J, Wahlgren NG, Bath P. European Stroke Initiative Recommendations for Stroke Management-update 2003. *Cerebrovasc Dis*. 2003;16:311-337
 - 7) Royal college of physicians of London. National clinical guidelines for stroke: second edition. 2004
 - 8) Scottish intercollegiate guidelines network. Management of patients with stroke: rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning. A National Clinical Guideline. 2002
 - 9) Stroke prevention and educational awareness diffusion. Italian guidelines for stroke prevention and management 4th edition. 2005
 - 10) Stroke foundation of New Zealand and New Zealand guidelines group. Life after stroke: New Zealand guideline for management of stroke. 2003
 - 11) Scottish intercollegiate guidelines network. Management of patients with stroke: rehabilitation, prevention and management of complication, and discharge planning. 2010
 - 12) Australian national stroke foundation. Clinical guidelines for stroke management. 2010
 - 13) Canadian stroke network. Canadian best practice recommendations for stroke care. 2010
 - 14) Management of stroke rehabilitation working group. VA/DOD clinical practice guideline for the management of stroke rehabilitation. 2010
 - 15) Morgenstern LB, Hemphill JC, 3rd, Anderson C, Becker K, Broderick JP, Connolly ES, Jr., Greenberg SM, Huang JN, MacDonald RL, Messe SR, Mitchell PH, Selim M, Tamargo RJ. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2010;41:2108-2129
 - 16) Quinn TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS, Sivenius J, Walker MF, Toni D, Lees KR. Evidence-based stroke r-ehabilitation: an expanded guidance document from the european stroke organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *J Rehabil Med*. 2009;41:99-111
 - 17) Intercollegiate stroke working party. National clinical guideline for stroke. Third edition. 2008
 - 18) Steering committee for clinical practice guideline. Manual of K-AGREE II. 2010.
 - 19) Drummond AER, Pearson B, Lincoln NB, Berman P. Ten year follow-up of a randomised controlled trial of care in a stroke rehabilitation unit. *BMJ*. 2005;331:491-492
 - 20) Teasell RW, Foley NC, Bhogal SK, Speechley MR. An evidence-based review of stroke rehabilitation. *Topics in stroke Rehabilitation*. 2003;10:29-58
 - 21) Gresham G, Duncan P, Stason W. Post-stroke rehabilitation: Assessment, referral and patient management, quick reference guide for clinicians. *Rockville, US Dept. of HHS, AHCPR Pub*. 1995:663
 - 22) Langhorne P, Williams B, Gilchrist W, Howie K. Do stroke units save lives? *The Lancet*. 1993;342:395-398
 - 23) Dobkin BH. *The clinical science of neurologic rehabilitation*: Oxford University Press, USA; 2003
 - 24) Langhorne P, Pollock A. What are the components of effective stroke unit care? *Age and Ageing*. 2002;31:365-371
 - 25) Hayes SH, Carroll SR. Early intervention care in the acute stroke patient. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1986;67:319-321
 - 26) Foley N, Salter K, Teasell R. Specialized stroke services: a meta-analysis comparing three models of care. *Cerebrovascular Diseases*. 2007;23:194-202
 - 27) Fang Y, Chen X, Li H, Lin J, Huang R, Zeng J. A study on additional early physiotherapy after stroke and factors affecting functional recovery. *Clinical Rehabilitation*. 2003; 17:608-617
 - 28) Paolucci S, Antonucci G, Grasso MG, Morelli D, Troisi E, Coiro P, Bragoni M. Early versus delayed inpatient stroke rehabilitation: a matched comparison conducted in Italy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81: 695-700
 - 29) Musicco M, Emberti L, Nappi G, Caltagirone C, Italian Multicenter Study on Outcomes of Rehabilitation of Neurological P. Early and long-term outcome of rehabilitation in stroke patients: the role of patient characteristics, time of initiation, and duration of interventions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84:551-558
 - 30) Maulden SA, Gassaway J, Horn SD, Smout RJ, DeJong G. Timing of initiation of rehabilitation after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005;86:S34-S40
 - 31) Langhorne P, Wagenaar R, Partridge C. Physiotherapy after stroke: more is better? *Physiother Res Int*. 1996;1:75-88
 - 32) Arias M, Smith LN. Early mobilization of acute stroke patients. *Journal of Clinical Nursing*. 2007;16:282-288
 - 33) Diserens K, Moreira T, Hirt L, Faouzi M, Grujic J, Bieler G, Vuadens P, Michel P. Early mobilization out of bed after ischaemic stroke reduces severe complications but not cerebral blood flow: a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*. 2012;26:451-459
 - 34) Craig LE, Bernhardt J, Langhorne P, Wu O. Early mobilization after stroke: an example of an individual patient data meta-analysis of a complex intervention. *Stroke*. 2010;41: 2632-2636
 - 35) Cumming TB, Thrift AG, Collier JM, Churilov L, Dewey HM, Donnan GA, Bernhardt J. Very early mobilization after stroke fast-tracks return to walking: further results from the phase II AVERT randomized controlled trial. *Stroke*. 2011;42:153-158
 - 36) Sorbello D, Dewey HM, Churilov L, Thrift AG, Collier JM,

- Donnan G, Bernhardt J. Very early mobilisation and complications in the first 3 months after stroke: further results from phase II of A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT). *Cerebrovascular Diseases*. 2009;28:378-383
- 37) van Wijk R, Cumming T, Churilov L, Donnan G, Bernhardt J. An early mobilization protocol successfully delivers more and earlier therapy to acute stroke patients: further results from phase II of AVERT. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26:20-26
 - 38) Duncan PW, Horner RD, Reker DM, Samsa GP, Hoenig H, Hamilton B, LaClair BJ, Dudley TK. Adherence to postacute rehabilitation guidelines is associated with functional recovery in stroke. *Stroke*. 2002;33:167-177
 - 39) Post-stroke rehabilitation: assessment, referral and patient management. Post-Stroke Rehabilitation Guideline Panel. Agency for Health Care Policy and Research. *Am Fam Physician*. 1995;52:461-470
 - 40) Asberg KH, Nydevik I. Early prognosis of stroke outcome by means of Katz Index of activities of daily living. *Scand J Rehabil Med*. 1991;23:187-191
 - 41) Adams HP, Jr., Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, Woolson RF, Hansen MD. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology*. 1999;53:126-131
 - 42) Frankel MR, Morgenstern LB, Kwiatkowski T, Lu M, Tilley BC, Broderick JP, Libman R, Levine SR, Brott T. Predicting prognosis after stroke: a placebo group analysis from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Trial. *Neurology*. 2000;55:952-959
 - 43) Ween JE, Alexander MP, D'Esposito M, Roberts M. Factors predictive of stroke outcome in a rehabilitation setting. *Neurology*. 1996;47:388-392
 - 44) Alexander MP. Stroke rehabilitation outcome. A potential use of predictive variables to establish levels of care. *Stroke*. 1994;25:128-134
 - 45) Langhorne P, Duncan P. Does the organization of postacute stroke care really matter? *Stroke*. 2001;32:268-274
 - 46) Kwakkel G. Impact of intensity of practice after stroke: issues for consideration. *Disability & Rehabilitation*. 2006; 28:823-830
 - 47) Langhorne PWR PC. Physiotherapy after stroke: more is better? *Physiother Res Int*. 1996:75-88
 - 48) Kwakkel G, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, JC. K. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. *Stroke*. 1997:1550-1556
 - 49) Kwakkel G vPR, Wagenaar RC, Wood Dauphinee, S RC, Ashburn A, Miller K, Lincoln N, Partridge C, Wellwood I LP. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis. *Stroke*. 2004;35:2529-2539
 - 50) Veerbeek JM KM, Ket JC, van Wegen EE, Kwakkel G. Effects of augmented exercise therapy on outcome of gait and gait-related activities in the first 6 months after stroke: a meta-analysis. *Stroke*. 2011;42:3311-3315
 - 51) Cooke EV MK, Clark A, Tallis RC, Pomeroy VM. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*. 2010;8:60-73
 - 52) van der Lee JH SI, Beckerman H, Lankhorst GJ, Wagenaar RC, Bouter LM. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2001;15:20-31
 - 53) Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *Lancet*. 1999;354:191-196
 - 54) Sunderland A TD, Bradley EL, Fletcher D, Langton Hewer R, Wade DT. Enhanced physical therapy improves recovery of arm function after stroke: a randomized controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1992;55:530-535
 - 55) Smith D GE, Ashburn A, Kinsella G, Sheikh K, Brennan PJ, Meade TW, Zutshi DW, Perry JD, Reeback JS. Remedial therapy after stroke: a randomised controlled trial. *Br Med J*. 1981;282:517-520
 - 56) Karla L. The influence of stroke unit rehabilitation on functional recovery from stroke. *Stroke*. 1994;25:821-825
 - 57) Conroy BE DG, Horn SD. Hospital-based stroke rehabilitation in the United States. *Top Stroke Rehabil*. 2009;16:34-43
 - 58) Rosewilliam S, Roskell CA, Pandyan A. A systematic review and synthesis of the quantitative and qualitative evidence behind patient-centred goal setting in stroke rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*. 2011;25:501-514
 - 59) Levack WMM, Taylor K, Siegert RJ, Dean SG, McPherson KM, Weatherall M. Is goal planning in rehabilitation effective? A systematic review. *Clinical Rehabilitation*. 2006;20: 739-755
 - 60) Monaghan J, Channell K, McDowell D, Sharma A. Improving patient and carer communication, multidisciplinary team working and goal-setting in stroke rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*. 2005;19:194-199
 - 61) Smith J, Forster A, House A, Knapp P, Wright J, Young J. Information provision for stroke patients and their caregivers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;2
 - 62) Bhogal SK, Teasell RW, Foley NC, Speechley MR. Community reintegration after stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2003;10:107-129
 - 63) Brereton L, Carroll C, Barnston S. Interventions for adult family carers of people who have had a stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*. 2007;21:867-884
 - 64) Ellis G, Mant J, Langhorne P, Dennis M, Winner S. Stroke liaison workers for stroke patients and carers: an individual patient data meta-analysis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010;5
 - 65) Akinwuntan AE, Devos H, Verheyden G, Baten G, Kiekens C, Feys H, De Weerd W. Retraining moderately impaired stroke survivors in driving-related visual attention skills. *Top Stroke Rehabil*. 2010;17:328-336
 - 66) Tyedin K, Cumming TB, Bernhardt J. Quality of life: an important outcome measure in a trial of very early mobil-

- isation after stroke. *Disabil Rehabil.* 2010;32:875-884
- 67) Cumming TB, Plummer-D'Amato P, Linden T, Bernhardt J. Hemispatial neglect and rehabilitation in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:1931-1936
 - 68) Bernhardt J, Thuy MN, Collier JM, Legg LA. Very early versus delayed mobilisation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD006187
 - 69) Alberts MJ, Latchaw RE, Jagoda A, Wechsler LR, Crocco T, George MG, Connolly ES, Mancini B, Prudhomme S, Gress D, Jensen ME, Bass R, Ruff R, Foell K, Armonda RA, Emr M, Warren M, Baranski J, Walker MD. Revised and updated recommendations for the establishment of primary stroke centers: a summary statement from the brain attack coalition. *Stroke.* 2011;42:2651-2665
 - 70) An M, Shaughnessy M. The effects of exercise-based rehabilitation on balance and gait for stroke patients: a systematic review. *J Neurosci Nurs.* 2011;43:298-307
 - 71) Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis. *Stroke.* 1997;28:1550-1556
 - 72) Sivenius J, Pyorala K, Heinonen OP, Salonen JT, Riekkinen P. The significance of intensity of rehabilitation of stroke--a controlled trial. *Stroke.* 1985;16:928-931
 - 73) Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, Fielding RA. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke.* 2004;35:1404-1409
 - 74) Cooke EV, Mares K, Clark A, Tallis RC, Pomeroy VM. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med.* 2010;8:60
 - 75) Veerbeek JM, Koolstra M, Ket JC, van Wegen EE, Kwakkel G. Effects of augmented exercise therapy on outcome of gait and gait-related activities in the first 6 months after stroke: a meta-analysis. *Stroke.* 2011;42:3311-3315
 - 76) Pollock A, Baer G, Pomeroy V, Langhorne P. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007:CD001920
 - 77) Pollock A, Baer G, Pomeroy V, Langhorne P. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003:CD001920
 - 78) Chan DY, Chan CC, Au DK. Motor relearning programme for stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20:191-200
 - 79) Ferrarello F, Baccini M, Rinaldi LA, Cavallini MC, Mossello E, Masotti G, Marchionni N, Di Bari M. Efficacy of physiotherapy interventions late after stroke: a meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2011;82:136-143
 - 80) van Vliet PM, Lincoln NB, Foxall A. Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005;76:503-508
 - 81) Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Buurke JH, Halfens J, Geurts AC, Kwakkel G. The effectiveness of the Bobath concept in stroke rehabilitation: what is the evidence? *Stroke.* 2009;40:e89-97
 - 82) French B, Thomas LH, Leathley MJ, Sutton CJ, McAdam J, Forster A, Langhorne P, Price CI, Walker A, Watkins CL. Repetitive task training for improving functional ability after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007:CD006073
 - 83) French B, Thomas LH, Leathley MJ, Sutton CJ, McAdam J, Forster A, Langhorne P, Price CI, Walker A, Watkins CL. Repetitive Task Training for Improving Functional Ability After Stroke. *Stroke.* 2009
 - 84) French B, Thomas L, Leathley M, Sutton C, McAdam J, Forster A, Langhorne P, Price C, Walker A, Watkins C. Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2010;42:9-14
 - 85) van de Port IG, Wevers LE, Lindeman E, Kwakkel G. Effects of circuit training as alternative to usual physiotherapy after stroke: randomised controlled trial. *BMJ.* 2012;344:e2672
 - 86) Saunders DH, Greig CA, Mead GE, Young A. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD003316
 - 87) Moseley AM, Stark A, Cameron ID, Pollock A. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005:CD002840
 - 88) Moore JL, Roth EJ, Killian C, Hornby TG. Locomotor training improves daily stepping activity and gait efficiency in individuals poststroke who have reached a "plateau" in recovery. *Stroke.* 2010;41:129-135
 - 89) Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, Macko RF, Luft AR. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:85-95
 - 90) Brazzelli M, Saunders DH, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD003316
 - 91) Cooke EV, Tallis RC, Clark A, Pomeroy VM. Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24:88-96
 - 92) Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF, Zeman B, Davis GM. Effect of progressive resistance training on muscle performance after chronic stroke. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:23-34
 - 93) Harris JE, Eng JJ, Miller WC, Dawson AS. A self-administered Graded Repetitive Arm Supplementary Program (GRASP) improves arm function during inpatient stroke rehabilitation: a multi-site randomized controlled trial. *Stroke.* 2009;40:2123-2128
 - 94) Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJ, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the

- evidence? *Clin Rehabil.* 2004;18:833-862
- 95) van de Port IG, Wood-Dauphinee S, Lindeman E, Kwakkel G. Effects of exercise training programs on walking competency after stroke: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007;86:935-951
 - 96) Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, Gylfadottir S. The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2006; 20:97-111
 - 97) Stoller O, de Bruin ED, Knols RH, Hunt KJ. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2012;12:45
 - 98) Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, Perera S, Yates J, Koch V, Rigler S, Johnson D. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke.* 2003;34:2173-2180
 - 99) Toledano-Zarhi A, Tanne D, Carmeli E, Katz-Leurer M. Feasibility, safety and efficacy of an early aerobic rehabilitation program for patients after minor ischemic stroke: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2011;28:85-90
 - 100) Lau KW, Mak MK. Speed-dependent treadmill training is effective to improve gait and balance performance in patients with sub-acute stroke. *J Rehabil Med.* 2011;43:709-713
 - 101) Quaney BM, Boyd LA, McDowd JM, Zahner LH, He J, Mayo MS, Macko RF. Aerobic exercise improves cognition and motor function poststroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:879-885
 - 102) Pang MY, Eng JJ, Dawson AS, McKay HA, Harris JE. A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:1667-1674
 - 103) Eich HJ, Mach H, Werner C, Hesse S. Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004; 18:640-651
 - 104) Manning CD PV. Effectiveness of treadmill retraining on gait of hemiparetic stroke patients: Systematic review of current evidence. *Physiotherapy.* 2003;89:337-345
 - 105) Laufer Y, Dickstein R, Chefez Y, Marcovitz E. The effect of treadmill training on the ambulation of stroke survivors in the early stages of rehabilitation: a randomized study. *J Rehabil Res Dev.* 2001;38:69-78
 - 106) Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Hanley D, Sorkin JD, Katzel LI, Silver KH, Goldberg AP. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke.* 2005;36:2206-2211
 - 107) Langhammer B, Stanghelle JK. Exercise on a treadmill or walking outdoors? A randomized controlled trial comparing effectiveness of two walking exercise programmes late after stroke. *Clin Rehabil.* 2010;24:46-54
 - 108) Dean CM, Ada L, Bampton J, Morris ME, Katrak PH, Potts S. Treadmill walking with body weight support in subacute non-ambulatory stroke improves walking capacity more than overground walking: a randomised trial. *J Physiother.* 2010;56:97-103
 - 109) Ada L, Dean CM, Morris ME, Simpson JM, Katrak P. Randomized trial of treadmill walking with body weight support to establish walking in subacute stroke: the MOBILISE trial. *Stroke.* 2010;41:1237-1242
 - 110) Hoyer E, Jahnsen R, Stanghelle JK, Strand LI. Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2012;34:210-219
 - 111) Duncan PW, Sullivan KJ, Behrman AL, Azen SP, Wu SS, Nadeau SE, Dobkin BH, Rose DK, Tilson JK, Cen S, Hayden SK, Team LI. Body-weight-supported treadmill rehabilitation after stroke. *N Engl J Med.* 2011;364: 2026-2036
 - 112) Roche A, Laignin Gó, Cooote S. Surface-applied functional electrical stimulation for orthotic and therapeutic treatment of drop-foot after stroke -- a systematic review. *Physical Therapy Reviews.* 2009;14:63-80
 - 113) Embrey DG, Holtz SL, Alon G, Brandsma BA, McCoy SW. Functional Electrical Stimulation to Dorsiflexors and Plantar Flexors During Gait to Improve Walking in Adults With Chronic Hemiplegia. *Archives of Physical medicine and Rehabilitation.* 2010;91:687-696
 - 114) Daly JJ, Zimbelman J, Roenigk KL, McCabe JP, Rogers JM, Butler K, Burdsall R, Holcomb JP, Marsolais EB, Ruff RL. Recovery of coordinated gait: randomized controlled stroke trial of functional electrical stimulation (FES) versus no FES, with weight-supported treadmill and over-ground training. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:588-596
 - 115) Woodford H, Price C. EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007:CD004585
 - 116) Jonsdottir J, Cattaneo D, Recalcati M, Regola A, Rabuffetti M, Ferrarin M, Casiraghi A. Task-oriented biofeedback to improve gait in individuals with chronic stroke: motor learning approach. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010;24: 478-485
 - 117) Kuan TS, Tsou JY, Su FC. Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:777-784
 - 118) Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clin Rehabil.* 2002;16:141-148
 - 119) Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Phys Ther.* 2003;83:112-122
 - 120) van der Lee JH, Snels IA, Beckerman H, Lankhorst GJ, Wagenaar RC, Bouter LM. Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* 2001;15:20-31
 - 121) Blennerhassett J, Dite W. Additional task-related practice improves mobility and upper limb function early after

- stroke: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2004;50:219-224
- 122) Timmermans AA, Spooren AI, Kingma H, Seelen HA. Influence of task-oriented training content on skilled arm-hand performance in stroke: a systematic review. *Neuro-rehabil Neural Repair.* 2010;24:858-870
- 123) Sirtori V, Corbetta D, Moja L, Gatti R. Constraint-induced movement therapy for upper extremities in stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD004433
- 124) Peurala SH, Kantanen MP, Sjogren T, Paltamaa J, Karhula M, Heinonen A. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil.* 2012;26:209-223
- 125) Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier RL, Wagner JM, Miller JP, Videen TO, Powers WJ, Wolf SL, Edwards DF. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS): A single-center RCT. *Neurology.* 2009;73:195-201
- 126) Wolf SL, Thompson PA, Winstein CJ, Miller JP, Blanton SR, Nichols-Larsen DS, Morris DM, Uswatte G, Taub E, Light KE, Sawaki L. The EXCITE stroke trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. *Stroke.* 2010;41:2309-2315
- 127) Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: a small-scale clinical trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012;19:287-293
- 128) Brogardh C, Flansbjerg UB, Lexell J. What is the long-term benefit of constraint-induced movement therapy? A four-year follow-up. *Clin Rehabil.* 2009;23:418-423
- 129) Aoyagi Y, Tsubahara A. Therapeutic orthosis and electrical stimulation for upper extremity hemiplegia after stroke: a review of effectiveness based on evidence. *Top Stroke Rehabil.* 2004;11:9-15
- 130) Ada L, Foongchomcheay A, Canning C. Supportive devices for preventing and treating subluxation of the shoulder after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005:CD003863
- 131) Hurd MM, Farrell KH, Waylonis GW. Shoulder sling for hemiplegia: friend or foe? *Arch Phys Med Rehabil.* 1974;55: 519-522
- 132) Paci M, Nannetti L, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev.* 2005;42: 557-568
- 133) Hartwig M, Gelbrich G, Griewing B. Functional orthosis in shoulder joint subluxation after ischaemic brain stroke to avoid post-hemiplegic shoulder-hand syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2012;26:807-816
- 134) Tyson SF, Kent RM. Orthotic devices after stroke and other non-progressive brain lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD003694
- 135) Tyson SF, Kent RM. The effect of upper limb orthotics after stroke: a systematic review. *NeuroRehabilitation.* 2011;28: 29-36
- 136) Hoffman HB, Blakey GL. New design of dynamic orthoses for neurological conditions. *NeuroRehabilitation.* 2011;28: 55-61
- 137) Ada L, Goddard E, McCully J, Stavrinou T, Bampton J. Thirty minutes of positioning reduces the development of shoulder external rotation contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:230-234
- 138) de Jong LD, Nieuwboer A, Aufdemkampe G. Contracture preventive positioning of the hemiplegic arm in subacute stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20:656-667
- 139) Gustafsson L, McKenna K. A programme of static positional stretches does not reduce hemiplegic shoulder pain or maintain shoulder range of motion--a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2006;20:277-286
- 140) Turton AJ, Britton E. A pilot randomized controlled trial of a daily muscle stretch regime to prevent contractures in the arm after stroke. *Clin Rehabil.* 2005;19:600-612
- 141) Borisova Y, Bohannon RW. Positioning to prevent or reduce shoulder range of motion impairments after stroke: a meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2009;23:681-686
- 142) Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010:CD007455
- 143) Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures in people with neurological conditions: a systematic review. *Phys Ther.* 2011;91:11-24
- 144) Lai JM, Francisco GE, Willis FB. Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: a randomized controlled pilot study. *Adv Ther.* 2009;26:241-248
- 145) Lannin NA, Horsley SA, Herbert R, McCluskey A, Cusick A. Splinting the hand in the functional position after brain impairment: a randomized, controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:297-302
- 146) Lannin NA, Cusick A, McCluskey A, Herbert RD. Effects of splinting on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke.* 2007;38:111-116
- 147) Wepler C. On "Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures..." Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. *Phys Ther.* 2011;91:11-24. *Phys Ther.* 2011;91:590-595; author reply 595-596
- 148) Wepler C. On "Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures..." Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. *Phys Ther.* 2011;91:11-24. *Phys Ther.* 2012;92:627-629
- 149) Kumar R, Metter EJ, Mehta AJ, Chew T. Shoulder pain in hemiplegia. The role of exercise. *Am J Phys Med Rehabil.* 1990;69:205-208
- 150) Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sutbeyaz S, Bussmann JB, Koseoglu F, Atay MB, Stam HJ. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:393-398
- 151) Ezendam D, Bongers RM, Jannink MJ. Systematic review of the effectiveness of mirror therapy in upper extremity

- function. *Disabil Rehabil.* 2009;31:2135-2149
- 152) Rothgangel AS, Braun SM, Beurskens AJ, Seitz RJ, Wade DT. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *Int J Rehabil Res.* 2011;34:1-13
- 153) Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;3:CD008449
- 154) Dohle C, Pullen J, Nakaten A, Kust J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:209-217
- 155) Michielsen ME, Selles RW, van der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ, Smits M, Ribbers GM, Bussmann JB. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:223-233
- 156) Cacchio A, De Blasis E, De Blasis V, Santilli V, Spacca G. Mirror therapy in complex regional pain syndrome type 1 of the upper limb in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:792-799
- 157) Cacchio A, De Blasis E, Necozone S, di Orio F, Santilli V. Mirror therapy for chronic complex regional pain syndrome type 1 and stroke. *N Engl J Med.* 2009;361:634-636
- 158) Yun GJ, Chun MH, Park JY, Kim BR. The synergic effects of mirror therapy and neuromuscular electrical stimulation for hand function in stroke patients. *Ann Rehabil Med.* 2011;35:316-321
- 159) Braun SM, Beurskens AJ, Borm PJ, Schack T, Wade DT. The effects of mental practice in stroke rehabilitation: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:842-852
- 160) Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol.* 2009;8:741-754
- 161) Nilsen DM, Gillen G, Gordon AM. Use of mental practice to improve upper-limb recovery after stroke: a systematic review. *Am J Occup Ther.* 2010;64:695-708
- 162) Barclay-Goddard RE, Stevenson TJ, Poluha W, Thalman L. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD005950
- 163) Ietswaart M, Johnston M, Dijkerman HC, Joice S, Scott CL, MacWalter RS, Hamilton SJ. Mental practice with motor imagery in stroke recovery: randomized controlled trial of efficacy. *Brain.* 2011;134:1373-1386
- 164) Braun SM, Beurskens AJ, Kleynen M, Oudelaar B, Schols JM, Wade DT. A multicenter randomized controlled trial to compare subacute 'treatment as usual' with and without mental practice among persons with stroke in Dutch nursing homes. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13:85 e81-87
- 165) Verma R, Arya KN, Garg RK, Singh T. Task-oriented circuit class training program with motor imagery for gait rehabilitation in poststroke patients: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil.* 2011;18 Suppl 1:620-632
- 166) Schuster C, Butler J, Andrews B, Kischka U, Ettl T. Comparison of embedded and added motor imagery training in patients after stroke: results of a randomised controlled pilot trial. *Trials.* 2012;13:11
- 167) Hayward K, Barker R, Brauer S. Interventions to promote upper limb recovery in stroke survivors with severe paresis: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2010;32:1973-1986
- 168) Chae J, Harley MY, Hisel TZ, Corrigan CM, Demchak JA, Wong YT, Fang ZP. Intramuscular electrical stimulation for upper limb recovery in chronic hemiparesis: an exploratory randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009; 23:569-578
- 169) Chan MK, Tong RK, Chung KY. Bilateral upper limb training with functional electric stimulation in patients with chronic stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:357-365
- 170) Knutson JS, Harley MY, Hisel TZ, Hogan SD, Maloney MM, Chae J. Contralaterally controlled functional electrical stimulation for upper extremity hemiplegia: an early-phase randomized clinical trial in subacute stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:239-246
- 171) Hsu SS, Hu MH, Wang YH, Yip PK, Chiu JW, Hsieh CL. Dose-response relation between neuromuscular electrical stimulation and upper-extremity function in patients with stroke. *Stroke.* 2010;41:821-824
- 172) Lin Z, Yan T. Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke. *J Rehabil Med.* 2011;43:506-510
- 173) Mangold S, Schuster C, Keller T, Zimmermann-Schlatter A, Ettl T. Motor training of upper extremity with functional electrical stimulation in early stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:184-190
- 174) Page SJ, Levin L, Hermann V, Dunning K, Levine P. Longer versus shorter daily durations of electrical stimulation during task-specific practice in moderately impaired stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93:200-206
- 175) Koog YH, Jin SS, Yoon K, Min BI. Interventions for hemiplegic shoulder pain: systematic review of randomised controlled trials. *Disabil Rehabil.* 2010;32:282-291
- 176) Koyuncu E, Nakipoglu-Yuzer GF, Dogan A, Ozgirgin N. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2010;32:560-566
- 177) Fil A, Armutlu K, Atay AO, Kerimoglu U, Elibol B. The effect of electrical stimulation in combination with Bobath techniques in the prevention of shoulder subluxation in acute stroke patients. *Clin Rehabil.* 2011;25:51-59
- 178) Dogan-Aslan M, Nakipoglu-Yuzer GF, Dogan A, Karabay I, Ozgirgin N. The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2012;21:187-192
- 179) Scheidtmann K, Fries W, Muller F, Koenig E. Effect of levodopa in combination with physiotherapy on functional

- motor recovery after stroke: a prospective, randomised, double-blind study. *Lancet*. 2001;358:787-790
- 180) Chollet F, Tardy J, Albucher JF, Thalamas C, Berard E, Lamy C, Bejot Y, Deltour S, Jaillard A, Niclot P, Guillon B, Moulin T, Marque P, Pariente J, Arnaud C, Loubinoux I. Fluoxetine for motor recovery after acute ischaemic stroke (FLAME): a randomised placebo-controlled trial. *Lancet Neurol*. 2011;10:123-130
- 181) Cramer SC, Dobkin BH, Noser EA, Rodriguez RW, Enney LA. Randomized, placebo-controlled, double-blind study of ropinirole in chronic stroke. *Stroke*. 2009;40:3034-3038
- 182) Nelles G, Esser J, Eckstein A, Tiede A, Gerhard H, Diener HC. Compensatory visual field training for patients with hemianopia after stroke. *Neurosci Lett*. 2001;306:189-192
- 183) Modden C, Behrens M, Damke I, Eilers N, Kastrop A, Hildebrandt H. A randomized controlled trial comparing 2 interventions for visual field loss with standard occupational therapy during inpatient stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26:463-469
- 184) Riggs RV, Andrews K, Roberts P, Gilewski M. Visual deficit interventions in adult stroke and brain injury: a systematic review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86:853-860
- 185) Doyle S, Bennett S, Fasoli SE, McKenna KT. Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010:CD006331
- 186) Schabrun SM, Hillier S. Evidence for the retraining of sensation after stroke: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2009;23:27-39
- 187) Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M, Teasell R. Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*. 2005;36:2756-2763
- 188) Perlman AL. Dysphagia in stroke patients. *Semin Neurol*. 1996;16:341-348
- 189) Westergren A. Detection of eating difficulties after stroke: a systematic review. *International Nursing Review*. 2006;53:143-149
- 190) Schepp SK, Tirschwell DL, Miller RM, Longstreth WT. Swallowing screens after acute stroke: a systematic review. *Stroke*. 43:869-871
- 191) Hinchey JA, Shephard T, Furie K, Smith D, Wang D, Tonn S, Stroke Practice Improvement Network I. Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. *Stroke*. 2005;36:1972-1976
- 192) Daniels SK, Anderson JA, Willson PC. Valid items for screening dysphagia risk in patients with stroke: a systematic review. *Stroke*. 43:892-897
- 193) Doggett DL, Tappe KA, Mitchell MD, Chapell R, Coates V, Turkelson CM. Prevention of pneumonia in elderly stroke patients by systematic diagnosis and treatment of dysphagia: an evidence-based comprehensive analysis of the literature. *Dysphagia*. 2001;16:279-295
- 194) Aviv JE. Prospective, randomized outcome study of endoscopy versus modified barium swallow in patients with dysphagia. *The Laryngoscope*. 2000;110:563-574
- 195) Foley N, Teasell R, Salter K, Kruger E, Martino R. Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomised controlled trials. *Age and Ageing*. 2008;37:258-264
- 196) Sjögren P, Nilsson E, Forsell M, Johansson O, Hoogstraate J. A systematic review of the preventive effect of oral hygiene on pneumonia and respiratory tract infection in elderly people in hospitals and nursing homes: effect estimates and methodological quality of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56:2124-2130
- 197) Carnaby Mann GD, Crary MA. Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing: a meta-analysis. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*. 2007;133:564-571
- 198) Clark H, Lazarus C, Arvedson J, Schooling T, Frymark T. Evidence-based systematic review: effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing and neural activation. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2009;18:361-375
- 199) Dennis M. Nutrition after stroke. *British Medical Bulletin*. 2000;56:466-475
- 200) Martineau J, Bauer JD, Isenring E, Cohen S. Malnutrition determined by the patient-generated subjective global assessment is associated with poor outcomes in acute stroke patients. *Clinical Nutrition*. 2005;24:1073-1077
- 201) FOOD Trial Collaboration. Poor nutritional status on admission predicts poor outcomes after stroke: observational data from the FOOD trial. *Stroke*. 2003;34:1450-1456
- 202) Dennis MS, Lewis SC, Warlow C. Effect of timing and method of enteral tube feeding for dysphagic stroke patients (FOOD): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365:764-772
- 203) Hamidon BB, Abdullah SA, Zawawi MF, Sukumar N, Aminuddin A, Raymond AA. A prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding in patients with acute dysphagic stroke. *The Medical Journal of Malaysia*. 2006;61:59-66
- 204) Finestone HM, Foley NC, Woodbury MG, Greene Finestone L. Quantifying fluid intake in dysphagic stroke patients: a preliminary comparison of oral and nonoral strategies. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82:1744-1746
- 205) Gomes Ca Jr Fau - Lustosa SAS, Lustosa Sa Fau - Matos D, Matos D Fau - Andriolo RB, Andriolo Rb Fau - Waisberg DR, Waisberg Dr Fau - Waisberg J, Waisberg J. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding for adults with swallowing disturbances
- 206) Thomas LH, Cross S, Barrett J, French B, Leathley M, Sutton CJ, Watkins C. Treatment of urinary incontinence after stroke in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008:CD004462
- 207) Wallace SA, Roe B, Williams K, Palmer M. Bladder training for urinary incontinence in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004:CD001308
- 208) Gordon C, Weller C. A continence pathway for acute stroke care. *Nurs Times*. 2006;102:50-58
- 209) Eustice S, Roe B, Paterson J. Prompted voiding for the

- management of urinary incontinence in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;CD002113
- 210) Osrgw M. VA/DoD clinical practice guideline for the management of stroke rehabilitation. *International Journal of Stroke.* 2010;1-152
- 211) Khorsandi M, Ginsberg PC, Harkaway RC. Reassessing the role of urodynamics after cerebrovascular accident - Males versus females. *Urologia Internationalis.* 1998;61:142-146
- 212) Nelson LA. The role of biofeedback in stroke rehabilitation: past and future directions. *Top Stroke Rehabil.* 2007;14:59-66
- 213) Dumoulin C, Korner-Bitensky N, Tannenbaum C. Urinary incontinence after stroke: does rehabilitation make a difference? A systematic review of the effectiveness of behavioral therapy. *Top Stroke Rehabil.* 2005;12:66-76
- 214) Tibæk S, Gard G, Jensen R. Is there a long-lasting effect of pelvic floor muscle training in women with urinary incontinence after ischemic stroke? *International Urogynecology Journal.* 2007;18:281-287
- 215) Tibæk S, Gard G, Jensen R. Pelvic floor muscle training is effective in women with urinary incontinence after stroke: A randomised, controlled and blinded study. *Neurol Urodyn.* 2005;24:348-357
- 216) Berghmans LC, Hendriks HJ, De Bie RA, van Waalwijk van Doorn ES, Bo K, van Kerrebroeck PE. Conservative treatment of urge urinary incontinence in women: a systematic review of randomized clinical trials. *Bju International.* 2000;85:254-263
- 217) Sabanathan K, Castleden CM, Mitchell CJ. The problem of bacteriuria with indwelling urethral catheterization. *Age Ageing.* 1985;14:85-90
- 218) Bjork DT, Pelletier LL, Tight RR. Urinary tract infections with antibiotic resistant organisms in catheterized nursing home patients. *Infect Control.* 1984;5:173-176
- 219) Warren JW, Tenney JH, Hoopes JM, Muncie HL, Anthony WC. A prospective microbiologic study of bacteriuria in patients with chronic indwelling urethral catheters. *J Infect Dis.* 1982;146:719-723
- 220) Puri J, Mishra B, Mal A, Murthy NS, Thakur A, Dogra V, Singh D. Catheter associated urinary tract infections in neurology and neurosurgical units. *J Infect.* 2002;44:171-175
- 221) Drinka PJ. Complications of chronic indwelling urinary catheters. *J Am Med Dir Assoc.* 2006;7:388-392
- 222) Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Annals of Internal Medicine.* 2006;144:116-126
- 223) Harari D, Norton C, Lockwood L, Swift C. Treatment of constipation and fecal incontinence in stroke patients: randomized controlled trial. *Stroke.* 2004;35:2549-2555
- 224) Coggrave M, Wiesel PH, Norton C. Management of faecal incontinence and constipation in adults with central neurological diseases. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; CD002115
- 225) Engelter S. [Aphasia in stroke patients: frequency and significance]. *Schweiz Rundsch Med Prax.* 2006;95:489-492
- 226) Wade DT, Hewer RL, David RM, Enderby PM. Aphasia after stroke: natural history and associated deficits. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1986;49:11-16
- 227) Kirshner HS, Alexander M, Lorch MP, Wertz RT. *Disorders of speech and language.* Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999
- 228) Edwards DF, Hahn MG, Baum CM, Perlmutter MS, Sheedy C, Dromerick AW. Screening patients with stroke for rehabilitation needs: validation of the post-stroke rehabilitation guidelines. *Neurorehabil Neural Repair.* 2006;20:42-48
- 229) Lazar RM, Minzer B, Antonello D, Festa JR, Krakauer JW, Marshall RS. Improvement in aphasia scores after stroke is well predicted by initial severity. *Stroke.* 2010;41:1485-1488
- 230) Gialanella B. Aphasia assessment and functional outcome prediction in patients with aphasia after stroke. *J Neurol.* 2011;258:343-349
- 231) Bhogal SK, Teasell R, Speechley M. Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. *Stroke.* 2003;34:987-993
- 232) Berthier ML, Green C, Higuera C, Fernandez I, Hinojosa J, Martin MC. A randomized, placebo-controlled study of donepezil in poststroke aphasia. *Neurology.* 2006;67:1687-1689
- 233) Berthier ML, Hinojosa J, Martín MdC, Fernández I. Open-label study of donepezil in chronic poststroke aphasia. *Neurology.* 2003;60:1218-1219
- 234) Brady MC, Kelly H, Godwin J, Enderby P. Speech and language therapy for aphasia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;5:CD000425
- 235) Pulvermuller F, Hauk O, Zohsel K, Neining B, Mohr B. Therapy-related reorganization of language in both hemispheres of patients with chronic aphasia. *Neuroimage.* 2005; 28:481-489
- 236) Meinzer M, Rodriguez AD, Gonzalez Rothi LJ. First decade of research on constrained-induced treatment approaches for aphasia rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93: S35-45
- 237) Pulvermuller F, Neining B, Elbert T, Mohr B, Rockstroh B, Koebbel P, Taub E. Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke.* 2001;32:1621-1626
- 238) Maher LM, Kendall D, Swearingin JA, Rodriguez A, Leon SA, Pingel K, Holland A, Rothi LJ. A pilot study of use-dependent learning in the context of Constraint Induced Language Therapy. *J Int Neuropsychol Soc.* 2006;12:843-852
- 239) Kirmess M, Maher LM. Constraint induced language therapy in early aphasia rehabilitation. *Aphasiology.* 2010;24: 725-736
- 240) Bhogal SK, Teasell RW, Foley NC, Speechley MR. Rehabilitation of aphasia: more is better. *Top Stroke Rehabil.* 2003;10:66-76
- 241) Greener J, Enderby P, Whurr R. Pharmacological treatment

- for aphasia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001;CD000424
- 242) Hong JM, Shin DH, Lim TS, Lee JS, Huh K. Galantamine administration in chronic post-stroke aphasia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2012;83:675-680
- 243) Berthier ML, Green C, Lara JP, Higuera C, Barbancho MA, Davila G, Pulvermuller F. Memantine and constraint-induced aphasia therapy in chronic poststroke aphasia. *Ann Neurol*. 2009;65:577-585
- 244) West C, Hesketh A, Vail A, Bowen A. Interventions for apraxia of speech following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;CD004298
- 245) Whiteside SP, Inglis AL, Dyson L, Roper A, Harbottle A, Ryder J, Cowell PE, Varley RA. Error reduction therapy in reducing struggle and grope behaviours in apraxia of speech. *Neuropsychol Rehabil*. 2012;22:267-294
- 246) Youmans G, Youmans SR, Hancock AB. Script training treatment for adults with apraxia of speech. *Am J Speech Lang Pathol*. 2011;20:23-37
- 247) McNeil MR, Katz WF, Fossett TR, Garst DM, Szuminsky NJ, Carter G, Lim KY. Effects of online augmented kinematic and perceptual feedback on treatment of speech movements in apraxia of speech. *Folia Phoniater Logop*. 2010;62:127-133
- 248) Sellars C, Hughes T, Langhorne P. Speech and language therapy for dysarthria due to non-progressive brain damage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;CD002088
- 249) Palmer R, Enderby P. Methods of speech therapy treatment for stable dysarthria: A review. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2007;9:140-153
- 250) Morgan AT, Vogel AP. Intervention for dysarthria associated with acquired brain injury in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;CD006279
- 251) Dong Y, Venketasubramanian N, Chan BP, Sharma VK, Slavin MJ, Collinson SL, Sachdev P, Chan YH, Chen CL. Brief screening tests during acute admission in patients with mild stroke are predictive of vascular cognitive impairment 3-6 months after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2012;83:580-585
- 252) Nys GM, van Zandvoort MJ, de Kort PL, van der Worp HB, Jansen BP, Algra A, de Haan EH, Kappelle LJ. The prognostic value of domain-specific cognitive abilities in acute first-ever stroke. *Neurology*. 2005;64:821-827
- 253) Wagle J, Farner L, Flekkøy K, Bruun Wyller T, Sandvik L, Fure B, Stensrød B, Engedal K. Early post-stroke cognition in stroke rehabilitation patients predicts functional outcome at 13 months. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2011;31:379-387
- 254) Barker Collo SL, Feigin VL, Lawes CM, Parag V, Senior H, Rodgers A. Reducing attention deficits after stroke using attention process training: a randomized controlled trial. *Stroke*. 2009;40:3293-3298
- 255) Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M, Felicetti T, Laatsch L, Harley JP, Bergquist T, Azulay J, Cantor J, Ashman T. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011;92:519-530
- 256) Malec JF. Impact of comprehensive day treatment on societal participation for persons with acquired brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82:885-895
- 257) Rojas Fernandez CH, Moorhouse P. Current concepts in vascular cognitive impairment and pharmacotherapeutic implications. *Ann Pharmacother*. 2009;43:1310-1323
- 258) Kavirajan H, Schneider LS. Efficacy and adverse effects of cholinesterase inhibitors and memantine in vascular dementia: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Lancet Neurology*. 2007;6:782-792
- 259) Moretti A, Gorini A, Villa RF. Pharmacotherapy and prevention of vascular dementia. *CNS & Neurological Disorders Drug Targets*. 10:370-390
- 260) Román GC, Salloway S, Black SE, Royall DR, Decarli C, Weiner MW, Moline M, Kumar D, Schindler R, Posner H. Randomized, placebo-controlled, clinical trial of donepezil in vascular dementia: differential effects by hippocampal size. *Stroke*. 41:1213-1221
- 261) Kirshner HS. Vascular dementia: a review of recent evidence for prevention and treatment. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2009;9:437-442
- 262) Barrett KM, Brott TG, Brown RD, Carter RE, Geske JR, Graff Radford NR, McNeil RB, Meschia JF. Enhancing recovery after acute ischemic stroke with donepezil as an adjuvant therapy to standard medical care: results of a phase IIA clinical trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 20:177-182
- 263) Wheaton P, Mathias JL, Vink R. Impact of pharmacological treatments on cognitive and behavioral outcome in the postacute stages of adult traumatic brain injury: a meta-analysis. *Journal of Clinical psychopharmacology*. 31:745-757
- 264) Katz N, Hartman-Maeir A, Ring H, Soroker N. Functional disability and rehabilitation outcome in right hemisphere damaged patients with and without unilateral spatial neglect. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80:379-384
- 265) Massironi M, Antonucci G, Pizzamiglio L, Vitale MV, Zoccolotti P. The Wundt-Jastrow illusion in the study of spatial hemi-inattention. *Neuropsychologia*. 1988;26:161-166
- 266) Sunderland A, Wade DT, Langton Hewer R. The natural history of visual neglect after stroke. Indications from two methods of assessment. *Int Disabil Stud*. 1987;9:55-59
- 267) Bowen A, McKenna K, Tallis RC. Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke*. 1999;30:1196-1202
- 268) Barer DH. The influence of visual and tactile inattention on predictions for recovery from acute stroke. *Q J Med*. 1990;74:21-32
- 269) Bernspang B, Asplund K, Eriksson S, Fugl-Meyer AR. Motor and perceptual impairments in acute stroke patients: effects

- on self-care ability. *Stroke*. 1987;18:1081-1086
- 270) Neistadt ME. The relationship between constructional and meal preparation skills. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:144-148
- 271) Ting DS, Pollock A, Dutton GN, Doubal FN, Thompson M, Dhillon B. Visual neglect following stroke: current concepts and future focus. *Surv Ophthalmol*. 2011;56:114-134
- 272) Rengachary J, d'Avossa G, Sapir A, Shulman GL, Corbetta M. Is the posner reaction time test more accurate than clinical tests in detecting left neglect in acute and chronic stroke? *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:2081-2088
- 273) Seki R, Ishiai S, Seki K, Okada T. Leftward deviation of eyes in human face drawing: a new diagnostic measure for left unilateral spatial neglect. *J Neurol Sci*. 2010;297:66-70
- 274) Eschenbeck P, Vossel S, Weiss PH, Saliger J, Karbe H, Fink GR. Testing for neglect in right-hemispheric stroke patients using a new assessment battery based upon standardized activities of daily living (ADL). *Neuropsychologia*. 2010;48:3488-3496
- 275) Fordell H, Bodin K, Bucht G, Malm J. A virtual reality test battery for assessment and screening of spatial neglect. *Acta Neurol Scand*. 2011;123:167-174
- 276) Kim DY, Ku J, Chang WH, Park TH, Lim JY, Han K, Kim IY, Kim SI. Assessment of post-stroke extrapersonal neglect using a three-dimensional immersive virtual street crossing program. *Acta Neurol Scand*. 2010;121:171-177
- 277) Rohling ML, Faust ME, Beverly B, Demakis G. Effectiveness of cognitive rehabilitation following acquired brain injury: a meta-analytic re-examination of Cicerone et al.'s (2000, 2005) systematic reviews. *Neuropsychology*. 2009;23:20-39
- 278) Welfringer A, Leifert-Fiebach G, Babinsky R, Brandt T. Visuomotor imagery as a new tool in the rehabilitation of neglect: a randomised controlled study of feasibility and efficacy. *Disabil Rehabil*. 2011;33:2033-2043
- 279) Luukkainen-Markkula R, Tarkka IM, Pitkanen K, Sivenius J, Hamalainen H. Rehabilitation of hemispatial neglect: A randomized study using either arm activation or visual scanning training. *Restor Neurol Neurosci*. 2009;27:663-672
- 280) Si Hyun K, Kim DK, Kyung Mook S, Kwang Nam C, Jin Yong Y, Sang Yoon S, Heon Jong P. A computerized visual perception rehabilitation programme with interactive computer interface using motion tracking technology -- a randomized controlled, single-blinded, pilot clinical trial study. *Clin Rehabil*. 2009;23:434-444
- 281) Polanowska K, Seniow J, Paprot E, Lesniak M, Czlonkowska A. Left-hand somatosensory stimulation combined with visual scanning training in rehabilitation for post-stroke hemineglect: a randomised, double-blind study. *Neuropsychol Rehabil*. 2009;19:364-382
- 282) Ertekin OA, Gelecek N, Yildirim Y, Akdal G. Supervised Versus Home Physiotherapy Outcomes in Stroke Patients With Unilateral Visual Neglect: A Randomized Controlled Follow-Up Study. *Journal of Neurological Sciences-Turkish*. 2009;26:325-334
- 283) Osawa A, Maeshima S. Family participation can improve unilateral spatial neglect in patients with acute right hemispheric stroke. *Eur Neurol*. 2010;63:170-175
- 284) Kamada K, Shimodozono M, Hamada H, Kawahira K. Effects of 5 minutes of neck-muscle vibration immediately before occupational therapy on unilateral spatial neglect. *Disabil Rehabil*. 2011;33:2322-2328
- 285) Paolucci S, Bureca I, Multari M, Nocentini U, Matano A. An open-label pilot study of the use of rivastigmine to promote functional recovery in patients with unilateral spatial neglect due to first ischemic stroke. *Funct Neurol*. 2010;25:195-200
- 286) Williams LS. Depression and stroke: cause or consequence? *Semin Neurol*. 2005;25:396-409
- 287) Dam H, Harhoff M, Andersen PK, Kessing LV. Increased risk of treatment with antidepressants in stroke compared with other chronic illness. *Int Clin Psychopharmacol*. 2007;22:13-19
- 288) Morris PL, Raphael B, Robinson RG. Clinical depression is associated with impaired recovery from stroke. *Med J Aust*. 1992;157:239-242
- 289) Dennis M, O'Rourke S, Lewis S, Sharpe M, Warlow C. A quantitative study of the emotional outcome of people caring for stroke survivors. *Stroke*. 1998;29:1867-1872
- 290) Bugge C, Alexander H, Hagen S. Stroke patients' informal caregivers. Patient, caregiver, and service factors that affect caregiver strain. *Stroke*. 1999;30:1517-1523
- 291) House AO, Hackett ML, Anderson CS, Horrocks JA. Pharmaceutical interventions for emotionalism after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004:CD003690
- 292) Carota A, Berney A, Aybek S, Iaria G, Staub F, Ghika-Schmid F, Annable L, Guex P, Bogousslavsky J. A prospective study of predictors of poststroke depression. *Neurology*. 2005;64:428-433
- 293) Williams LS, Kroenke K, Bakas T, Plue LD, Brizendine E, Tu W, Hendrie H. Care management of poststroke depression: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2007;38:998-1003
- 294) Kouwenhoven SE, Kirkevold M, Engedal K, Kim HS. Depression in acute stroke: prevalence, dominant symptoms and associated factors. A systematic literature review. *Disabil Rehabil*. 2011;33:539-556
- 295) Aben I, Verhey F, Lousberg R, Lodder J, Honig A. Validity of the beck depression inventory, hospital anxiety and depression scale, SCL-90, and hamilton depression rating scale as screening instruments for depression in stroke patients. *Psychosomatics*. 2002;43:386-393
- 296) Visser-Meily A, van Heugten C, Post M, Schepers V, Lindeman E. Intervention studies for caregivers of stroke survivors: a critical review. *Patient Educ Couns*. 2005;56:257-267
- 297) Hackett ML, Anderson CS, House A, Xia J. Interventions for treating depression after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008:CD003437
- 298) Chen Y, Guo JJ, Zhan S, Patel NC. Treatment effects of antidepressants in patients with post-stroke depression: a

- meta-analysis. *Ann Pharmacother.* 2006;40:2115-2122
- 299) Cole MG, Elie LM, McCusker J, Bellavance F, Mansour A. Feasibility and effectiveness of treatments for post-stroke depression in elderly inpatients: systematic review. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2001;14:37-41
- 300) Hackett ML, Anderson CS, House AO. Interventions for treating depression after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004:CD003437
- 301) Mikami K, Jorge RE, Moser DJ, Arndt S, Jang M, Solodkin A, Small SL, Fonzetti P, Hegel MT, Robinson RG. Increased frequency of first-episode poststroke depression after discontinuation of escitalopram. *Stroke.* 2011;42:3281-3283
- 302) Campbell Burton CA, Holmes J, Murray J, Gillespie D, Lightbody CE, Watkins CL, Knapp P. Interventions for treating anxiety after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD008860
- 303) Robinson RG, Schultz SK, Castillo C, Kopel T, Kosier JT, Newman RM, Curdue K, Petracca G, Starkstein SE. Nortriptyline versus fluoxetine in the treatment of depression and in short-term recovery after stroke: a placebo-controlled, double-blind study. *Am J Psychiatry.* 2000;157:351-359
- 304) Arroll B, Elley CR, Fishman T, Goodyear-Smith FA, Kenealy T, Blashki G, Kerse N, Macgillivray S. Antidepressants versus placebo for depression in primary care. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD007954
- 305) Bhogal SK, Teasell R, Foley N, Speechley M. Heterocyclics and selective serotonin reuptake inhibitors in the treatment and prevention of poststroke depression. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:1051-1057
- 306) Watkins CL, Auton MF, Deans CF, Dickinson HA, Jack CI, Lightbody CE, Sutton CJ, van den Broek MD, Leathley MJ. Motivational interviewing early after acute stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke.* 2007;38:1004-1009
- 307) Watkins CL, Wathan JV, Leathley MJ, Auton MF, Deans CF, Dickinson HA, Jack CI, Sutton CJ, van den Broek MD, Lightbody CE. The 12-month effects of early motivational interviewing after acute stroke: a randomized controlled trial. *Stroke.* 2011;42:1956-1961
- 308) Mitchell PH, Veith RC, Becker KJ, Buzaitis A, Cain KC, Fruin M, Tirschwell D, Teri L. Brief psychosocial-behavioral intervention with antidepressant reduces poststroke depression significantly more than usual care with antidepressant: living well with stroke: randomized, controlled trial. *Stroke.* 2009;40:3073-3078
- 309) Hackett ML, Yang M, Anderson CS, Horrocks JA, House A. Pharmaceutical interventions for emotionalism after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010:CD003690
- 310) Legg LA, Quinn TJ, Mahmood F, Weir CJ, Tierney J, Stott DJ, Smith LN, Langhorne P. Non-pharmacological interventions for caregivers of stroke survivors. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD008179
- 311) Hackett ML, Anderson CS, House AO. Management of depression after stroke: a systematic review of pharmacological therapies. *Stroke.* 2005;36:1098-1103
- 312) Hackett ML, Anderson CS, House A, Halteh C. Interventions for preventing depression after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008:CD003689
- 313) Chen Y, Patel NC, Guo JJ, Zhan S. Antidepressant prophylaxis for poststroke depression: a meta-analysis. *Int Clin Psychopharmacol.* 2007;22:159-166
- 314) Robinson RG, Jorge RE, Moser DJ, Acion L, Solodkin A, Small SL, Fonzetti P, Hegel M, Arndt S. Escitalopram and problem-solving therapy for prevention of poststroke depression: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;299:2391-2400
- 315) Yi ZM, Liu F, Zhai SD. Fluoxetine for the prophylaxis of poststroke depression in patients with stroke: a meta-analysis. *Int J Clin Pract.* 2010;64:1310-1317
- 316) Tsai CS, Wu CL, Chou SY, Tsang HY, Hung TH, Su JA. Prevention of poststroke depression with milnacipran in patients with acute ischemic stroke: a double-blind randomized placebo-controlled trial. *Int Clin Psychopharmacol.* 2011;26:263-267
- 317) Solter KL, Foley NC, Zhu L, Jutai JW, Teasell RW. Prevention of Poststroke Depression: Does Prophylactic Pharmacotherapy Work? *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2012
- 318) Ramasubbu R. Therapy for prevention of post-stroke depression. *Expert Opin Pharmacother.* 2011;12:2177-2187
- 319) Klehmet J, Harms H, Richter M, Prass K, Volk H, Dirnagl U, Meisel A, Meisel C. Stroke-induced immunodepression and post-stroke infections: lessons from the preventive antibacterial therapy in stroke trial. *Neuroscience.* 2009;158:1184-1193
- 320) Westendorp WF, Nederkoorn PJ, Vermeij JD, Dijkgraaf MG, van de Beek D. Post-stroke infection: A systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2011;11:110
- 321) Caldeira D, Alarcão J, Vaz-Carneiro A, Costa J. Risk of pneumonia associated with use of angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers: systematic review and meta-analysis. *BMJ: British Medical Journal.* 2012;345
- 322) Nakashima T, Hattori N, Okimoto M, Yanagida J, Kohno N. Nicergoline Improves Dysphagia by Upregulating Substance P in the Elderly. *Medicine.* 2011;90:279-283
- 323) Nishiyama Y, Abe A, Ueda M, Katsura K, Katayama Y. Nicergoline Increases Serum Substance P Levels in Patients with an Ischaemic Stroke. *Cerebrovascular Diseases.* 2010;29:194-198
- 324) Cuesy P, Sotomayor P, Pina J. Reduction in the incidence of poststroke nosocomial pneumonia by using the “turn-mob” program. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases: the Official Journal of National Stroke Association.* 2010;19:23
- 325) Landi F, Onder G, Cesari M, Zamboni V, Russo A, Barillaro C, Bernabei R. Functional decline in frail community-dwelling stroke patients. *Eur J Neurol.* 2006;13:17-23
- 326) Reddy M, Gill S, Rochon PA. Preventing pressure ulcers: a systematic review. *JAMA (Chicago, Ill.).* 2006;296:974-984

- 327) Carda S, Cisari C, Invernizzi M, Bevilacqua M. Osteoporosis after stroke: a review of the causes and potential treatments. *Cerebrovascular Diseases*. 2009;28:191-200
- 328) Batchelor F, Hill K, Mackintosh S, Said C. What works in falls prevention after stroke? A systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2010;41:1715-1722
- 329) Batchelor FA, Hill KD, Mackintosh SF, Said CM, Whitehead CH. Effects of a multi-factorial falls prevention program for people with stroke returning home after rehabilitation: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012
- 330) Dean CM, Rissel C, Sherrington C, Sharkey M, Cumming RG, Lord SR, Barker RN, Kirkham C, O'Rourke S. Exercise to Enhance Mobility and Prevent Falls After Stroke: The Community Stroke Club Randomized Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2012
- 331) Borschmann K, Pang MYC, Bernhardt J, Iuliano-Burns S. Stepping towards prevention of bone loss after stroke: a systematic review of the skeletal effects of physical activity after stroke. *International Journal of Stroke*. 2012
- 332) Koyuncu E, Nakipoglu-Yüzer GF, Dogan A, Özgirgin N. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Disability & Rehabilitation*. 2010;32:560-566
- 333) Hartwig M, Gelbrich G, Griewing B. Functional orthosis in shoulder joint subluxation after ischaemic brain stroke to avoid post-hemiplegic shoulder-hand syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation*. 2012;26:807-816
- 334) Siniscalchi A, Gallelli L, De Sarro G, Malferrari G, Santangelo E. Antiepileptic drugs for central post-stroke pain management. *Pharmacological Research*. 2011
- 335) Klit H, Finnerup NB, Jensen TS. Central post-stroke pain: clinical characteristics, pathophysiology, and management. *The Lancet Neurology*. 2009;8:857-868
- 336) Kumar B, Kalita J, Kumar G, Misra UK. Central poststroke pain: a review of pathophysiology and treatment. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;108:1645-1657
- 337) Kim JS, Bashford G, Murphy TK, Martin A, Dror V, Cheung R. Safety and efficacy of pregabalin in patients with central post-stroke pain. *Pain*. 2011;152:1018-1023
- 338) Rah UW, Yoon SH, DO JUN M, Kwack KS, Hong JY, Lim YC, Joen B. Subacromial Corticosteroid Injection on Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012;93:949-956
- 339) Singh JA, Fitzgerald PM. Botulinum toxin for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;9
- 340) Geeganage CM, Sprigg N, Bath MW, Bath PMW. Balance of Symptomatic Pulmonary Embolism and Symptomatic Intracerebral Hemorrhage with Low-dose Anticoagulation in Recent Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2012
- 341) Goldhaber SZ, Bounameaux H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis. *The Lancet*. 2012
- 342) Qaseem A, Chou R, Humphrey LL, Starkey M, Shekelle P. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Venous thromboembolism prophylaxis in hospitalized patients: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2011; 155:625-632
- 343) Field TS, Hill MD. Prevention of deep vein thrombosis and pulmonary embolism in patients with stroke. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2012;18:5-19
- 344) Kiphuth IC, Köhrmann M, Huttner HB, Schellinger PD. The safety and usefulness of low molecular weight heparins and unfractionated heparins in patients with acute stroke. 2009
- 345) Collaboration CT, Dennis M, Sandercock P, Reid J, Graham C, Murray G, Venables G, Rudd A, Bowler G. Effectiveness of thigh-length graduated compression stockings to reduce the risk of deep vein thrombosis after stroke (CLOTS trial 1): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2009; 373:1958
- 346) Naccarato M, Chiodo Grandi F, Dennis M, Sandercock P. Physical methods for preventing deep vein thrombosis in stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;8
- 347) Shepperd S, McClaran J, Phillips CO, Lannin NA, Clemson LM, McCluskey A, Cameron ID, Barras SL. Discharge planning from hospital to home. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010:CD000313
- 348) Patel M, Potter J, Perez I, Kalra L. The process of rehabilitation and discharge planning in stroke: a controlled comparison between stroke units. *Stroke*. 1998;29:2484-2487
- 349) Barras S. A systematic and critical review of the literature: The effectiveness of occupational therapy home assessment on a range of outcome measures. *Aust Occup Ther J*. 2005;52:326-336
- 350) Trialists OS. Therapy-based rehabilitation services for stroke patients at home. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003: CD002925
- 351) Aziz NA, Leonardi-Bee J, Phillips M, Gladman JR, Legg L, Walker MF. Therapy-based rehabilitation services for patients living at home more than one year after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008:CD005952
- 352) Walker MF, Leonardi-Bee J, Bath P, Langhorne P, Dewey M, Corr S, Drummond A, Gilbertson L, Gladman JR, Jongbloed L, Logan P, Parker C. Individual patient data meta-analysis of randomized controlled trials of community occupational therapy for stroke patients. *Stroke*. 2004;35: 2226-2232
- 353) Coupar F, Pollock A, Legg LA, Sackley C, van Vliet P. Home-based therapy programmes for upper limb functional recovery following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;5:CD006755
- 354) Perrier MJ, Korner-Bitensky N, Petzold A, Mayo N. The risk of motor vehicle crashes and traffic citations post stroke: a structured review. *Top Stroke Rehabil*. 2010;17:

- 191-196
- 355) Rabadi MH, Akinwuntan A, Gorelick P. The safety of driving a commercial motor vehicle after a stroke. *Stroke*. 2010;41:2991-2996
- 356) Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Truijien S, Tant M, De Weerdt W. Screening for fitness to drive after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurology*. 2011;76:747-756
- 357) Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Tant M, Truijien S, De Wit L, Kiekens C, De Weerdt W. Comparison of the effect of two driving retraining programs on on-road performance after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23:699-705
- 358) Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Ringoot I, Van Berghen K, Tant M, Kiekens C, De Weerdt W. Effect of simulator training on fitness-to-drive after stroke: a 5-year follow-up of a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24:843-850
- 359) Crotty M, George S. Retraining visual processing skills to improve driving ability after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:2096-2102
- 360) Daniel K, Wolfe CD, Busch MA, McKeivitt C. What are the social consequences of stroke for working-aged adults? A systematic review. *Stroke*. 2009;40:e431-440
- 361) Graven C, Brock K, Hill K, Joubert L. Are rehabilitation and/or care co-ordination interventions delivered in the community effective in reducing depression, facilitating participation and improving quality of life after stroke? *Disabil Rehabil*. 2011;33:1501-1520
- 362) van Velzen JM, van Bennekom CA, Edelaar MJ, Sluiter JK, Frings-Dresen MH. How many people return to work after acquired brain injury?: a systematic review. *Brain Inj*. 2009;23:473-488
- 363) Trexler LE, Trexler LC, Malec JF, Klyce D, Parrott D. Prospective randomized controlled trial of resource facilitation on community participation and vocational outcome following brain injury. *J Head Trauma Rehabil*. 2010;25:440-446
- 364) Baldwin C, Brusco NK. The effect of vocational rehabilitation on return-to-work rates post stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2011;18:562-572
- 365) Wolfenden B, Grace M. Returning to work after stroke: a review. *Int J Rehabil Res*. 0009;32:93-97
- 366) Song H, Oh H, Kim H, Seo W. Effects of a sexual rehabilitation intervention program on stroke patients and their spouses. *NeuroRehabilitation*. 2011;28:143-150
- 367) Merton PA, Morton HB. Stimulation of the cerebral cortex in the intact human subject. *Nature*. 1980;285:227
- 368) Pascual-Leone A, Houser CM, Reese K, Shotland LI, Grafman J, Sato S, Valls-Sole J, Brasil-Neto JP, Wassermann EM, Cohen LG, et al. Safety of rapid-rate transcranial magnetic stimulation in normal volunteers. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1993;89:120-130
- 369) Ridding MC, Rothwell JC. Is there a future for therapeutic use of transcranial magnetic stimulation? *Nat Rev Neurosci*. 2007;8:559-567
- 370) Pell GS, Roth Y, Zangen A. Modulation of cortical excitability induced by repetitive transcranial magnetic stimulation: influence of timing and geometrical parameters and underlying mechanisms. *Prog Neurobiol*. 2011;93:59-98
- 371) Ameli M, Grefkes C, Kemper F, Riegg FP, Rehme AK, Karbe H, Fink GR, Nowak DA. Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilesional primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke. *Ann Neurol*. 2009;66:298-309
- 372) Ohn SH, Chang WH, Park CH, Kim ST, Lee JI, Pascual-Leone A, Kim YH. Neural correlates of the antinociceptive effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on central pain after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26:344-352
- 373) Takeuchi N, Chuma T, Matsuo Y, Watanabe I, Ikoma K. Repetitive transcranial magnetic stimulation of contralesional primary motor cortex improves hand function after stroke. *Stroke*. 2005;36:2681-2686
- 374) Kim YH, You SH, Ko MH, Park JW, Lee KH, Jang SH, Yoo WK, Hallett M. Repetitive transcranial magnetic stimulation-induced corticomotor excitability and associated motor skill acquisition in chronic stroke. *Stroke*. 2006;37:1471-1476
- 375) Liepert J, Zittel S, Weiller C. Improvement of dexterity by single session low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the contralesional motor cortex in acute stroke: a double-blind placebo-controlled crossover trial. *Restor Neurol Neurosci*. 2007;25:461-465
- 376) Fregni F, Boggio PS, Valle AC, Rocha RR, Duarte J, Ferreira MJ, Wagner T, Fecteau S, Rigonatti SP, Riberto M, Freedman SD, Pascual-Leone A. A sham-controlled trial of a 5-day course of repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Stroke*. 2006;37:2115-2122
- 377) Takeuchi N, Tada T, Tushima M, Chuma T, Matsuo Y, Ikoma K. Inhibition of the unaffected motor cortex by 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation enhances motor performance and training effect of the paretic hand in patients with chronic stroke. *J Rehabil Med*. 2008;40:298-303
- 378) Chang WH, Kim YH, Bang OY, Kim ST, Park YH, Lee PK. Long-term effects of rTMS on motor recovery in patients after subacute stroke. *J Rehabil Med*. 2010;42:758-764
- 379) Khedr EM, Abdel-Fadeil MR, Farghali A, Qaid M. Role of 1 and 3 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischaemic stroke. *Eur J Neurol*. 2009;16:1323-1330
- 380) Emara TH, Moustafa RR, Elnahas NM, Elganzoury AM, Abdo TA, Mohamed SA, Eletribi MA. Repetitive transcranial magnetic stimulation at 1Hz and 5Hz produces sustained improvement in motor function and disability after ischaemic stroke. *Eur J Neurol*. 2010;17:1203-1209
- 381) Khedr EM, Etraby AE, Hemeda M, Nasef AM, Razek AA.

- Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke. *Acta Neurol Scand.* 2010;121:30-37
- 382) Avenanti A, Coccia M, Ladavas E, Provinciali L, Ceravolo MG. Low-frequency rTMS promotes use-dependent motor plasticity in chronic stroke: a randomized trial. *Neurology.* 2012;78:256-264
- 383) Corti M, Patten C, Triggs W. Repetitive transcranial magnetic stimulation of motor cortex after stroke: a focused review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012;91:254-270
- 384) Wang RY, Tseng HY, Liao KK, Wang CJ, Lai KL, Yang YR. rTMS combined with task-oriented training to improve symmetry of interhemispheric corticomotor excitability and gait performance after stroke: a randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:222-230
- 385) Song W, Du B, Xu Q, Hu J, Wang M, Luo Y. Low-frequency transcranial magnetic stimulation for visual spatial neglect: a pilot study. *J Rehabil Med.* 2009;41:162-165
- 386) Lim JY, Kang EK, Paik NJ. Repetitive transcranial magnetic stimulation to hemispatial neglect in patients after stroke: an open-label pilot study. *J Rehabil Med.* 2010;42:447-452
- 387) Koch G, Bonni S, Giacobbe V, Bucchi G, Basile B, Lupo F, Versace V, Bozzali M, Caltagirone C. theta-burst stimulation of the left hemisphere accelerates recovery of hemispatial neglect. *Neurology.* 2012;78:24-30
- 388) Jorge RE, Robinson RG, Tateno A, Narushima K, Acion L, Moser D, Arndt S, Chemerinski E. Repetitive transcranial magnetic stimulation as treatment of poststroke depression: a preliminary study. *Biol Psychiatry.* 2004;55:398-405
- 389) Kim BR, Kim DY, Chun MH, Yi JH, Kwon JS. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on cognition and mood in stroke patients: a double-blind, sham-controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89:362-368
- 390) Barwood CH, Murdoch BE, Whelan BM, Lloyd D, Riek S, JD OS, Coulthard A, Wong A. Improved language performance subsequent to low-frequency rTMS in patients with chronic non-fluent aphasia post-stroke. *Eur J Neurol.* 2011;18:935-943
- 391) Barwood CH, Murdoch BE, Whelan BM, Lloyd D, Riek S, O'Sullivan J, Coulthard A, Wong A, Aitken P, Hall G. The effects of low frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) and sham condition rTMS on behavioural language in chronic non-fluent aphasia: Short term outcomes. *NeuroRehabilitation.* 2011;28:113-128
- 392) Weiduschat N, Thiel A, Rubi-Fessen I, Hartmann A, Kessler J, Merl P, Kracht L, Rommel T, Heiss WD. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasic stroke: a randomized controlled pilot study. *Stroke.* 2011;42:409-415
- 393) Khedr EM, Abo-Elfetoh N. Therapeutic role of rTMS on recovery of dysphagia in patients with lateral medullary syndrome and brainstem infarction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2010;81:495-499
- 394) Khedr EM, Abo-Elfetoh N, Rothwell JC. Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation. *Acta Neurol Scand.* 2009;119:155-161
- 395) Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *J Physiol.* 2000;527 Pt 3:633-639
- 396) Bastani A, Jaberzadeh S. Does anodal transcranial direct current stimulation enhance excitability of the motor cortex and motor function in healthy individuals and subjects with stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clin Neurophysiol.* 2012;123:644-657
- 397) Rossi C, Sallustio F, Di Legge S, Stanzione P, Koch G. Transcranial direct current stimulation of the affected hemisphere does not accelerate recovery of acute stroke patients. *Eur J Neurol.* 2012
- 398) Nair DG, Renga V, Lindenberg R, Zhu L, Schlaug G. Optimizing recovery potential through simultaneous occupational therapy and non-invasive brain-stimulation using tDCS. *Restor Neurol Neurosci.* 2011;29:411-420
- 399) Bolognini N, Vallar G, Casati C, Latif LA, El-Nazer R, Williams J, Banco E, Macea DD, Tesio L, Chessa C, Fregni F. Neurophysiological and behavioral effects of tDCS combined with constraint-induced movement therapy in poststroke patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:819-829
- 400) Hesse S, Waldner A, Mehrholz J, Tomelleri C, Pohl M, Werner C. Combined transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training in subacute stroke patients: an exploratory, randomized multicenter trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:838-846
- 401) Kim DY, Lim JY, Kang EK, You DS, Oh MK, Oh BM, Paik NJ. Effect of transcranial direct current stimulation on motor recovery in patients with subacute stroke. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010;89:879-886
- 402) You DS, Kim DY, Chun MH, Jung SE, Park SJ. Cathodal transcranial direct current stimulation of the right Wernicke's area improves comprehension in subacute stroke patients. *Brain Lang.* 2011;119:1-5
- 403) Marangolo P, Marinelli CV, Bonifazi S, Fiori V, Ceravolo MG, Provinciali L, Tomaiuolo F. Electrical stimulation over the left inferior frontal gyrus (IFG) determines long-term effects in the recovery of speech apraxia in three chronic aphasics. *Behav Brain Res.* 2011;225:498-504
- 404) Kang EK, Kim YK, Sohn HM, Cohen LG, Paik NJ. Improved picture naming in aphasia patients treated with cathodal tDCS to inhibit the right Broca's homologue area. *Restor Neurol Neurosci.* 2011;29:141-152
- 405) Fridriksson J, Richardson JD, Baker JM, Rorden C. Transcranial direct current stimulation improves naming reaction time in fluent aphasia: a double-blind, sham-controlled study. *Stroke.* 2011;42:819-821
- 406) Kang EK, Baek MJ, Kim S, Paik NJ. Non-invasive cortical stimulation improves post-stroke attention decline. *Restor Neurol Neurosci.* 2009;27:645-650
- 407) Jo JM, Kim YH, Ko MH, Ohn SH, Joen B, Lee KH. Enhancing the working memory of stroke patients using tDCS. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88:404-409

- 408) Ko MH, Han SH, Park SH, Seo JH, Kim YH. Improvement of visual scanning after DC brain polarization of parietal cortex in stroke patients with spatial neglect. *Neurosci Lett.* 2008;448:171-174
- 409) Mehrholz J, Hadrich A, Platz T, Kugler J, Pohl M. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving generic activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;6:CD006876
- 410) Housman SJ, Scott KM, Reinkensmeyer DJ. A randomized controlled trial of gravity-supported, computer-enhanced arm exercise for individuals with severe hemiparesis. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:505-514
- 411) Abdullah HA, Tarry C, Lambert C, Barreca S, Allen BO. Results of clinicians using a therapeutic robotic system in an inpatient stroke rehabilitation unit. *J Neuroeng Rehabil.* 2011;8:50
- 412) Hsieh YW, Wu CY, Liao WW, Lin KC, Wu KY, Lee CY. Effects of treatment intensity in upper limb robot-assisted therapy for chronic stroke: a pilot randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:503-511
- 413) Masiero S, Armani M, Rosati G. Upper-limb robot-assisted therapy in rehabilitation of acute stroke patients: focused review and results of new randomized controlled trial. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48:355-366
- 414) Peter O, Fazekas G, Zsiga K, Denes Z. Robot-mediated upper limb physiotherapy: review and recommendations for future clinical trials. *Int J Rehabil Res.* 2011;34:196-202
- 415) Liao WW, Wu CY, Hsieh YW, Lin KC, Chang WY. Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012;26:111-120
- 416) Lo AC, Guarino PD, Richards LG, Haselkorn JK, Wittenberg GF, Federman DG, Ringer RJ, Wagner TH, Krebs HI, Volpe BT, Bever CT, Jr., Bravata DM, Duncan PW, Corn BH, Maffucci AD, Nadeau SE, Conroy SS, Powell JM, Huang GD, Peduzzi P. Robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. *N Engl J Med.* 2010;362:1772-1783
- 417) Burgar CG, Lum PS, Scremin AM, Garber SL, Van der Loos HF, Kenney D, Shor P. Robot-assisted upper-limb therapy in acute rehabilitation setting following stroke: Department of Veterans Affairs multisite clinical trial. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48:445-458
- 418) Norouzi-Gheidari N, Archambault PS, Fung J. Effects of robot-assisted therapy on stroke rehabilitation in upper limbs: systematic review and meta-analysis of the literature. *J Rehabil Res Dev.* 2012;49:479-496
- 419) Kutner NG, Zhang R, Butler AJ, Wolf SL, Alberts JL. Quality-of-life change associated with robotic-assisted therapy to improve hand motor function in patients with subacute stroke: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2010;90:493-504
- 420) Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH, Hornby TG. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:5-13
- 421) Westlake KP, Patten C. Pilot study of Lokomat versus manual-assisted treadmill training for locomotor recovery post-stroke. *J Neuroeng Rehabil.* 2009;6:18
- 422) Mehrholz J, Werner C, Kugler J, Pohl M. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007:CD006185
- 423) Morone G, Bragoni M, Iosa M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, Pratesi L, Paolucci S. Who may benefit from robotic-assisted gait training? A randomized clinical trial in patients with subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25:636-644
- 424) Schwartz I, Sajin A, Fisher I, Neeb M, Shochina M, Katz-Leurer M, Meiner Z. The effectiveness of locomotor therapy using robotic-assisted gait training in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *PM R.* 2009; 1:516-523
- 425) Morone G, Iosa M, Bragoni M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, Riso R, Pratesi L, Paolucci S. Who may have durable benefit from robotic gait training?: a 2-year follow-up randomized controlled trial in patients with subacute stroke. *Stroke.* 2012;43:1140-1142
- 426) Selzer ME. *Textbook of neural repair and rehabilitation.* Cambridge: Cambridge University Press; 2006:182-197
- 427) Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD008349
- 428) Saposnik G, Levin M, Outcome Research Canada Working G. Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke.* 2011;42:1380-1386