Print ISSN 1225-7044 / Online ISSN 2288-985X

JKNA

SPECIAL REPORT

https://doi.org/10.17340/jkna.2023.0057
Journal of The Korean Neurological Association **41(4):257-267, 2023**

뇌졸중센터 인증 현황 및 향후 중증뇌졸중센터 인증을 위한 연관 학회 권고안

중증뇌졸중센터 권고안 저자 그룹 이응준* 박희권[a]* 정해웅[b] 부기영[c] 박양진[d] 김태우[e] 전민호[f] 김민욱[g] 복수경[h] 홍정호[i] 이주헌[j] 박홍균[k] 배정훈[l] 강지훈[m] 김치경[n] 김성헌[o] 허성혁[p] 이건주[n] 김창헌[q] 오미선[r] 안상준[s] 김진권[t] 정한영 박종무[u] 이경복[v] 차재관[w] 나정호[a] 권순억[x] 김경문[y] 배희준[m]

서울대학교병원 신경과, 인하대병원 신경과[a], 인제대학교 의과대학 인제대학교부산백병원 영상의학과[b], 제주대학교병원 심장내과[c], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 혈관외과[d], 국립교통재활병원 재활의학과[e], 울산대학교 의과대학 서울아산병원 재활의학과[f], 가톨릭대학교 의과대학 인천성모병원 재활의학과[g], 충남대학교 의과대학 충남대학교병원 재활의학과[h], 계명대학교 의과대학 신경과학교실[i], 한림대학교 의과대학 강동성심병원 신경과[j], 인제대학교 의과대학 인제대학교일산백병원 신경과[k], 중앙대학교광명병원 신경과[l], 서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 뇌혈관센터 신경과[m], 고려대학교구로병원 신경과[n], 강원대학교병원 신경과[o], 경희대학교 의과대학 신경과학교실[p], 경상국립대학교 의과대학 신경과학교실[q], 한림대학교성심병원 신경과[r], 가톨릭관동대학교 국제성모병원 신경과[s], 연세대학교 의과대학 용인세브란스병원 신경과[t], 을지대학교 의과대학 의정부을지대학교병원 신경과[u], 순천향대학교 부속 서울병원 신경과[v], 동아대학교병원 신경과[w], 울산대학교 의과대학 서울아산병원 신경과[x], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 신경과[y]

Current Status of Stroke Center Certification Accreditation Recommendations for Comprehensive Stroke Centers Certification: A Consensus Statement from the Stroke Associated Korean Societies

CSC statement writing group; Eung-Joon Lee, MD*, Hee-Kwon Park, MD[a]*, Hae Woong Jeong, MD[b], Ki Yung Boo, MD[c], Yang-Jin Park, MD[d], Tae-Woo Kim, MD[e], Min Ho Chun, MD[f], Min Wook Kim, MD[g], Soo-Kyung Bok, MD[h], Jeong-Ho Hong, MD[i], Ju-Hun Lee, MD[j], Hong-Kyun Park, MD[k], Jeonghoon Bae, MD[l], Jihoon Kang, MD[m], Chi Kyung Kim, MD[n], Seongheon Kim, MD[o], Sung Hyuk Heo, MD[p], Keon-Joo Lee, MD[n], Chang Hun Kim, MD[q], Mi Sun Oh, MD[r], Sang Joon An, MD[s], Jinkwon Kim, MD[t], Han-Yeong Jeong, MD, Jong-Moo Park, MD[u], Kyung Bok Lee, MD[v], Jae-Kwan Cha, MD, PhD[w], Joung-Ho Rha, MD[a], Sun U Kwon, MD[x], Gyeong-Moon Kim, MD[y], Hee-Joon Bae, MD[m]

Department of Neurology, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea
Department of Neurology, Inha University Hospital, Incheon, Korea[a]
Department of Radiology, Inje University Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, Korea[b]
Department of Cardiology, Jeju National University Hospital, Jeju, Korea[c]
Division of Vascular Surgery, Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea[d]
Department of Rehabilitation Medicine, National Traffic Rehabilitation Hospital, Yangpyeong, Korea[e]
Department of Rehabilitation Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea[f]
Department of Rehabilitation Medicine, The Catholic University of Korea Incheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Incheon, Korea[g]
Department of Rehabilitation Medicine, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea[h]
Department of Neurology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea[i]
Department of Neurology, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea[j]
Department of Neurology, Inje University Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, Korea[k]
Department of Neurology, Chung-Ang University Gwangmyeong Hospital, Gwangmyeong, Korea[l]
Department of Neurology, Cerebrovascular Disease Center, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Korea[m]
Department of Neurology, Korea University Guro Hospital, Seoul, Korea[n]

Copyright © 2023 by Korean Neurological Association

This is an Open Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) which permits unrestricted, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Department of Neurology, Kangwon National University Hospital, Chuncheon, Korea[o]
Department of Neurology, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea[p]
Department of Neurology, Gyeongsang National University College of Medicine, Jinju, Korea[q]
Department of Neurology, Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang, Korea[r]
Department of Neurology, Catholic Kwandong University International St. Mary's Hospital, Incheon, Korea[s]
Department of Neurology, Yongin Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Yongin, Korea[t]
Department of Neurology, Uijeongbu Eulji Medical Center, Eulji University, Eulji University School of Medicine, Uijeongbu, Korea[u]
Department of Neurology, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Seoul, Korea[v]
Department of Neurology, Dong-A University Hospital, Busan, Korea[w]
Department of Neurology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea[x]
Department of Neurology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea[y]

Address for correspondence
Jae-Kwan Cha, MD, PhD
Department of Neurology, Dong-A University Hospital, 26 Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, Korea
Tel: +82-51-240-5266
Fax: +82-51-244-8338
E-mail: nrcjk65@gmail.com

*EJ Lee and HK Park contributed equally to this manuscript.

Received June 26, 2023
Revised August 2, 2023
Accepted August 4, 2023

Stroke is the leading cause of death in Korea. The demand for a multidisciplinary approach and transfer of patients between hospitals to receive higher-level treatment is increasing. However, there are many obstacles in selecting optimal hospitals for paramedics or stroke patients. This has led to a need for comprehensive stroke centers (CSC) capable of providing advanced and multidisciplinary care. Articles with information about guidelines, and other relevant clinical and research reports were investigated to establish the concept of certification for a CSC. Experts recommended by stroke-related societies gathered to form a consensus through public hearings, several meetings, and academic conferences. Herein, we aimed to write the policy statement for CSC certification. We described key elements of CSC in Korea. These areas include healthcare personnel with specific expertise in a number of specializations for stroke care, specific infrastructures and advanced diagnostic techniques including neuroimaging capabilities, surgical and endovascular techniques and neurocritical care for complex stroke care, and programmatic elements such as a stroke registry, education, and quality improvement activities. CSCs should have a comprehensive team that includes neurologists, neurosurgeons, vascular surgeons, neurointensivists, neuroradiologists, rehabilitation specialists who perform cutting edge diagnosis and treatment for two or more complex acute stroke patients simultaneously in an all-in-shop model without additional transfer to other hospitals.

J Korean Neurol Assoc 41(4):257-267, 2023

Key Words: Comprehensive stroke center, Cerebrovascular disorders, Quality improvement, Interdisciplinary communication, Public policy

서 론

뇌졸중은 우리나라에서 단일 질환 중 사망 원인 4위이며, 발병 후 심각한 후유장애를 남겨 환자 개인뿐만 아니라 국가, 사회적으로도 질병에 의한 부담이 매우 높은 질환이다.[1-3] 특히 최근 정맥 내 혈전용해술 및 기계적 혈전제거술 등 치료 기술의 비약적인 발전으로 적절한 초급성기 뇌경색 치료의 중요성이 강조되고 있다.[4] 이러한 추세에 발맞춰, 2018년부터 대한뇌졸중학회는 국내 급성기 뇌졸중 진료 시스템의 개선을 위하여 뇌졸중센터 인증 사업을 시작하였다. 최근에는 뇌졸중 진단 및 치료 기술의 고도화와 함께 다학제 간의 협력의 중요성이 커지고 있다.[5,6] 또한 인구의 고령화와 함께 다양한 기저 병력을 가진 환자에서의 뇌졸중 발생이 크게 증가하여, 중증도 및 치료의 난이도가 높은 복합 뇌졸중 발생이 증가하는 추세이다. 이에 중증 뇌졸중 환자들이 최첨단의 다학제적 치료를 급성기에 효율적으로 받을 수 있게 하기 위한, 보다 상위 개념의 중증뇌졸중센터(comprehensive stroke center)의 필요성이 대두되고 있다. 본 성명서는 최상위 단계의 뇌졸중센터가 갖추어야 할 구조, 인력 및 프로세스에 대한 지침을 제공하여 그 확립을 위한 계획을 촉진하며, 급성 뇌졸중 환자의 치료를 개선하고자 작성되었다.

본 문

1. 해외 현황

뇌졸중의 급성기 치료와 관련하여 신속한 재개통 치료와 뇌졸중 집중 치료실의 효과가 입증되며 선진국에서는 국가 차원에서 뇌졸중 진료 시스템에 대한 꾸준한 개선 노력이 있어 왔다.[7] 2000년 미국의 Brain Attack Coalition 및 뇌졸중 주요 학회에서는 이러한 뇌졸중 진료 시스템의 발전을 위하여 뇌졸중센터 인증에 대한 논의가 있었으며, 2003년부터 미국 내에서 일차뇌졸중센터(primary stroke center) 인증이 시작되었다. 그럼에도 불구하고 급성 중증 뇌졸중 환자의 병원 간 잦은 이송 및 환자의 불량한 예후가 개선되지 않자, 중증 뇌졸중 치료 및 관리에 대한 요구가 증가하였다. 이에 2005년 중증뇌졸중센터의 인력과 시설 등에 대한 권장 사항이 발표되었고, 이를 바탕으로 2012년부터 미국뇌졸중학회, 질병관리본부, 병원인증평가원(Joint Commission)의 협약으로 중증뇌졸중센터(comprehensive stroke center) 인증을 진행하고 있다.[8,9] 2022년을 기준으로 미국 내 총 1,660개의 뇌졸중센터 중 262개 센터가 중증뇌졸중센터 인증을 받아 운영되고 있다.[10]

유럽에서는 2007년 유럽뇌졸중학회(European Stroke Organization, ESO)가 유럽에서 뇌졸중 진료와 관련된 인증 시스템을 구현하기 위해 뇌졸중 집중 치료실 인증위원회(ESO Stroke Unit-Committee)를 구성하였으며, 위원회 내외 전문가들의 의견을 종합하여 중증뇌졸중센터(ESO stroke center) 및 일차뇌졸중센터(ESO stroke unit)의 인증 기준을 마련하였다.[11] 그리고 이 권장 사항을 기반으로 온라인(https://eso-certification.org/) 및 현장 실사를 기반으로 한 인증 사업을 진행 중이며, 현재 유럽 전역에 85개의 중증뇌졸중센터가 인증되어 운영 중에 있다.

2. 국내 현황 및 중증뇌졸중센터의 필요성

대한뇌졸중학회는 뇌졸중 환자에게 최적의 치료를 제공하기 위해 전국의 의료기관에 대해 뇌졸중 집중 치료실(stroke unit, SU)의 설립을 권장하고, 2012년부터 인증 사업을 시작하였다. 이후 전문적인 급성기 치료 등을 포함한 통합적 뇌졸중 진료 분야에 대해서 각 지역을 기반으로 하여 2018년부터 뇌졸중센터 인증 사업을 시작하였다.

재개통 치료와 같은 급성기 뇌졸중 치료의 발전에 적절히 대응하기 위해 대한뇌졸중학회는 2021년부터 각 뇌졸중센터의 치료 역량을 고려하여 뇌졸중센터(stroke center, SC)와 응급 혈관재개통술이 가능한 재관류 치료 뇌졸중센터(thrombectomy-capable SC, TSC)로 구분하여 인증 사업을 진행하고 있다. SC는 적절한 정맥 내 혈전용해술 제공과 전문적인 뇌졸중 SU 운영을 중점으로 시설, 장비, 인력, 환자와 보호자 교육 등 9개 기준 21개 항목에 대해 심사를 시행 후 인증한다. TSC에 대해서는 추가로 뇌혈관 폐색에 대한 기계적 혈전제거술의 적절한 제공 여부를 심사하고 있다. 모든 SC는 적절한 치료 제공을 위한 적합한 검사와 표준 진료 지침에 따른 뇌졸중 치료가 이루어지는 것을 근간으로 평가하고 있으며, 그 수는 최근 점차 증가하여 2023년 4월 기준으로 TSC 72개와 SC 12개의 총 84개 병원이 인증되었다(Fig. 1).

한국뇌졸중등록사업(Korean Stroke Registry)은 한국의 급성 뇌졸중 및 일과성 허혈발작 환자의 데이터를 수집하고, 진료의 질을 모니터링 및 평가하여 이를 개선하기 위한 활동을 하는 범국가적인 뇌졸중 레지스트리이다. 한국뇌졸중등록사업은 2001년 대한뇌졸중학회의 지원 사업으로 23개 의과대학의 33개 대형병원이 참여하여 발족하였으며, 2006년 보건복지부의 지원으로 뇌졸중임상연구센터(Clinical Research Center for Stroke)로 발전하였고, 2017년 질병관리청의 지원을 받아 새로운 시스템으로 개선하여 운영하고 있다. 2023년 1월 기준 전국 89개 병원에서 한국뇌졸중등록사업에 자발적으로 참여하고 있으며 총 28만 명 이상의 환자가 등록되어 있다. 현재 국내 SC의 인증 요건을 Table 1에, 인증받은 SC의 분포 지도 및 진료 현황을 Table 2와 Fig. 2에 정리하였다. 다만 2022년 11월에 인증받은 SC를 대상으로 시행한 설문조사에서 현재 SC 운영과 관련하여 인력 및 시설 유지에 많은 어려움이 있으며 그 가장 큰 원인은 SU의 낮은 수가 등인 것으로 조사되었다(Table 3).

최근 인구 고령화에 따라 다양한 기저 질환이 동반된, 복잡

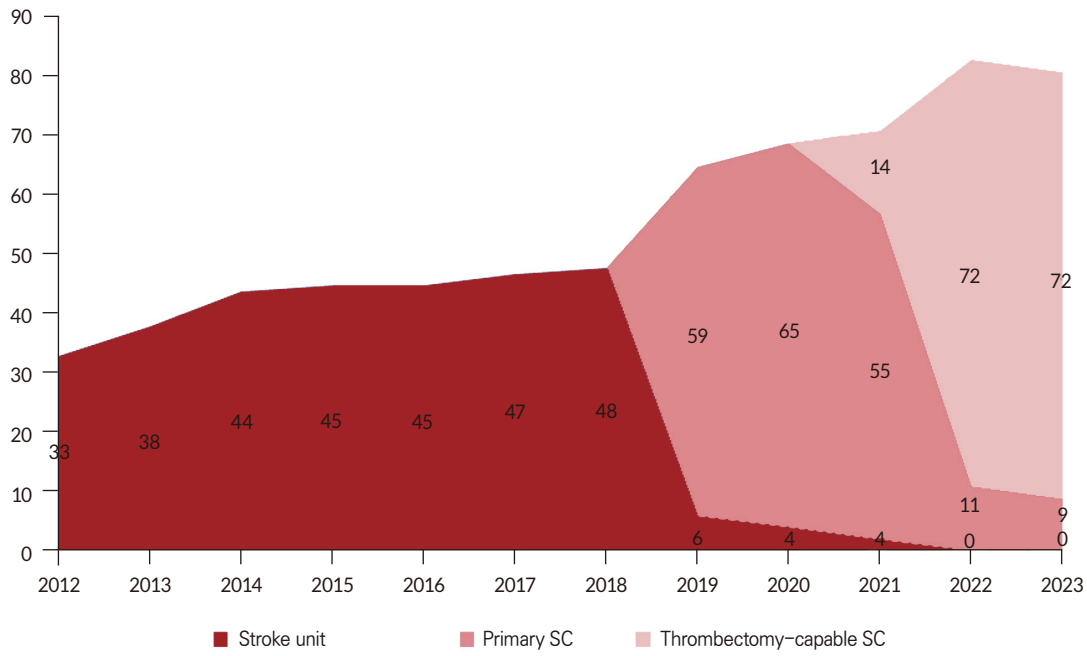

Figure 1. Accreditation of stroke units, primary stroke centers, and thrombectomy-capable stroke centers by year. SC; stroke center.

한 중증 뇌졸중의 발생이 크게 증가하고 있고, 이에 따라 복합 중증 뇌졸중 환자군에 대해서 원인 미상 뇌졸중의 진단, 신경집중 치료, 수술, 재활 등을 포함한 최신의 의료 진단 및 치료 기술과 다학제 간 협력의 필요성이 늘어나고 있다. 따라서 이러한 진단 및 치료를 받기 위해 처음 방문한 의료기관에서 위험한 뇌졸중 급성기에 병원 간 이송이 늘어나고 있다. 뇌졸중 급성기의 잦은 이송은 오히려 환자가 적절한 치료를 받을 기회를 박탈하게 되고, 예후 악화의 원인이 되기도 한다. 따라서 복잡한 중증 뇌졸중 환자군에 대해 한 의료기관에서 다학제 간 협력 및 최신 의료 기술을 활용하여 진단 및 치료를 제공해 더 이상의 병원 간 이송의 필요가 없도록 하는 중증뇌졸중센터에 대한 요구가 커지고 있다. 중증뇌졸중센터를 확립하고 인증함으로써 중증 환자를 적절한 시기에 적합한 의료기관으로 이송할 수 있다면 사회적으로는 의료 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있고, 환자로서는 필요한 초기 집중 치료를 받을 수 있는 기회가 증가할 것을 기대할 수 있다.

중증뇌졸중센터는 복합 중증 뇌졸중 환자군을 대상으로 특수한 검사와 평가를 통한 정확한 진단과 높은 수준의 전문적이면서도 여러 분야의 통합적인 다학제적 치료가 가능한 센터로 정의된다. 또한 중증뇌졸중센터는 위치하고 있는 각 지역을 대표하며, 우리나라 뇌졸중 발병 현황에 대한 통계 자료를 생성하고, 그 과정에서 질 관리 평가를 수행할 수 있어야 한다. 그리고 지역 내의 타 SC를 지원하며, 뇌졸중의 진단과 치료 업무에 종사하는 타 병원 소속을 포함하여 전문 보건 인력을 교육, 양성할 수 있어야 한다. 대한뇌졸중학회는 보다 통합적이고 고도화된 뇌졸중 안전망 구축을 위한 정책 활동의 일환으로 우리나라의 실정에 맞는 중증뇌졸중센터의 설립 및 인증 필요성을 제기해 왔으며, 이에 뇌졸중 임상 연관 학회들로부터 각각 위원들을 추천받아 수차례의 회의와 공청회, 학회 발표 등을 통한 공감대를 형성하여 이 논문을 작성하고 제언하는 바이다.

이 제언에는 대한뇌졸중학회, 대한신경과학회, 대한재활의학회, 대한심장학회, 대한신경중재치료학회, 대한혈관외과학회, 대한신경집중치료학회, 대한뇌신경재활학회에서 동의하며 참여하였다(Supplementary Table 1).

3. 중증뇌졸중센터의 필수 구성 요소

기존의 SC와 구분되는 중증뇌졸중센터의 필수 구성 요소는 (1) 다학제 통합 진료를 위한 전문 보건 의료 인력, (2) 주요

Table 1. Key requirements for the Korean Stroke Society certified stroke centers and thrombectomy-capable stroke centers

기준	항목	SC	TSC
응급/급성기 적정 진료	급성 뇌졸중 환자에 대한 담당 의료진의 적절한 연락 체계가 운영된다	O	O
	급성 뇌졸중 환자를 위한 다학제 진료팀이 구축되어 있다	O	O
	급성 뇌졸중 환자에 대해서 적절한 평가가 이루어진다	O	O
	표준 진료 지침에 따른 급성기 검사와 시술을 수행한다	O	O
	정맥 내 혈전용해술 시행 환자의 데이터를 구축하고 관리한다	O	O
	기계적 혈전제거술 시행 환자의 데이터를 구축하고 관리한다[a]		O
	급성기 뇌졸중 환자를 위한 의료기관 또는 구급대원과의 네트워크를 운영한다	O	O
뇌졸중 집중 치료실	뇌졸중 집중 치료실(stroke unit)을 운영한다	O	O
	뇌졸중 집중 치료실에 필요한 인력, 시설, 운영 지침을 준수한다	O	O
중환자 진료	중환자실을 운영하고 뇌졸중 환자 진료에 활용한다[a]		O
	중환자실은 적절한 시설과 인력을 갖추고 있다[a]		O
뇌졸중 팀	의료기관 내 뇌졸중 환자 진료를 위한 뇌졸중 센터가 구성되어 있다	O	O
	뇌졸중 팀의 의료진은 대한뇌졸중학회를 포함한 학회 활동에 참여한다	O	O
	뇌졸중 팀은 환자 진료 및 뇌졸중 센터 관리와 개선 활동을 위해 정기적으로 회의를 개최한다	O	O
	뇌졸중 팀 구성원들에게 직무 수행에 필요한 교육을 시행한다	O	O
중재시술 의료진	신경중재시술 의사가 뇌졸중 환자에게 적합한 시술을 시행한다[a]		O
	신경중재시술은 숙련된 의사가 시행한다[a]		O
뇌졸중 레지스트리 운영과 질 향상 활동	뇌졸중 환자의 데이터를 체계적으로 관리한다	O	O
	데이터 항목에 필수 질 지표를 설정하고, 지속적인 질 관리 활동을 한다	O	O
적정 진료 및 시설	표준 진료 지침에 따른 뇌졸중 진료 체계(critical pathway)를 구축하고 운영한다	O	O
	표준 진료 지침에 따라 정맥 내 혈전용해술을 시행하고 있다	O	O
	적정 수준의 장비가 운영된다	O	O
	표준 진료 지침에 따른 EVT CP를 구축하고 운영한다[a]		O
	CP에 따라 EVT를 시행하고 있다[a]		O
	EVT를 위한 적정 수준의 장비가 운영된다[a]		O

SC; stroke center, TSC; thrombectomy-capable stroke center, EVT; endovascular thrombectomy, CP; critical pathway.
[a]Requirement for only thrombectomy-capable stroke center.

Table 2. Performance status of thrombectomy-capable stroke center in Korea as of January 2023

평가 항목	Value
연간 정맥 내 혈전용해술 건수	42 (29.5-66)
연간 기계적 혈전제거술 건수	46 (29.5-68)
door-to-needle time (min)	49.9±21.5
door-to-puncture time (min)	130.4±40.2
뇌졸중 집중 치료실 내 병상 수	5 (4-6)
뇌졸중 집중 치료실 내 간호사 수	5 (5-7.5)
병원당 신경중재치료전문의 수	3 (2-4)
병원당 숙련된 신경중재치료전문의 수[a]	2 (1-3)
신경계 중환자실 운영 병원 수	27 (36.5)
신경집중치료전문의 진료 병원 수	33 (44.6)

Values are presented as median (interquartile range), mean±standard deviation, or number (%).
[a]Experienced neurointerventionalists are defined as performing 12 or more neurointerventions in one year.

Figure 2. The Korean Stroke Society certified stroke centers in Korea (as of January 2023).

진단 및 치료 장비와 기반 시설, (3) 수술 및 시술, (4) 재활, (5) 업무 수행 관련 및 연구와 교육 프로그램의 5개 주요 영역으로 구분할 수 있으며, 이러한 구성 요소를 유기적으로 결합하여 중증 응급 뇌졸중 환자를 동시에 최소 2명 이상 대처할 수 있어야 한다(Table 4).

1) 전문 보건 의료 인력

중증뇌졸중센터는 중증 뇌졸중 환자를 대상으로 한 다학제 통합 진료가 반드시 가능해야 하며, 이를 위해 하나의 급성기 뇌졸중 진료를 위한 팀으로서 다음과 같은 전문 인력이 필요하다: (1) 병원으로부터 뇌졸중 진료 업무의 책임과 권한을 부여받은 임명된 관리자, (2) 뇌졸중 전문 신경과 전문의와 뇌혈관 질환 전문 신경외과 전문의, (3) 적절한 시기에 경동맥 내막 절제술을 시행할 수 있는 뇌혈관 질환 관련 신경외과 전문의 및 혈관외과 전문의, (4) 중증의 급성기 뇌졸중 환자 진료를 위한 인증받은 신경 집중 치료 전문의, (5) 뇌혈관 질환의 감별 진단이 가능한 영상의학과 전문의, (6) 응급의료 체계와 관련하여 급성기 환자 이송 및 전원과 관련하여 신경과 및 신경외과와의 의사소통과 상호 협력이 가능한 응급의학과 전문의, (7) 재활의학과 전문의, (8) 뇌졸중 전문 재활팀, (9) 급성기 뇌졸중 환자 진료 전문 간호사, (10) 전문 영상 촬영 및 시술 시행과 관련한 영상의학과 방사선사, (11) 특수 검사와 관련한 임상병리사, (12) 뇌졸중 전문 코디네이터, (13) 응급 신경 중재술이 가능한 신경 중재 전문의.

2) 주요 진단 및 치료를 위한 장비와 기반 시설

(1) 영상 진단 장비

정확한 진단을 위한 최신의 향상된 장비 및 소프트웨어를 활용하여 숙달된 영상의학과 전문의에 의한 신속, 정밀한 평가는 중증뇌졸중센터가 갖추어야 할 필수 요소이다. 또한 효과적인 급성기 재관류 치료를 위해 뇌경색 발생 후 뇌경색의 핵심 구역(core)과 그림자 영역(penumbra)의 경계를 진단하고, 혈관 상태를 파악할 수 있어야 한다.[12]

중증뇌졸중센터는 주 7일, 24시간 계속해서 급성기 뇌졸중 환자에 적절하게 대응할 수 있어야 하며, 무엇보다도 타 병원으로부터의 중증 환자의 전원을 받을 수 있는 상위 센터로서 기능하기 위하여 모든 검사 장비는 동시에 2명 이상의 뇌졸중 환자 진료가 가능하도록 갖추어야 한다.

(2) 그 외 진단 검사 장비 및 전문 인력

중증뇌졸중센터에서는 뇌졸중 발생 기전이 명확하지 않거나(cryptogenic stroke) 중증도가 높거나 복잡한 기저 질환이 동반된 환자군의 치료가 모두 가능해야 한다.[13] 정확한 발생 원인을 밝히고 치료하기 위해서는 신경과, 신경외과, 영상의학과, 재활의학과 외에도 순환기내과, 혈액내과, 류마티스내과 등 다양한 진료과 간의 협력이 필요하다. 중증뇌졸중센터에서는 기전이 명확하지 않은 뇌졸중의 정확한 진단과 치료를 위하여 뇌졸중의 원인이 될 수 있는 부정맥 및 기타 심장 질환과 자가 면역 질환 등의 진단을 위하여 다양한 최신 장비 및 혈액 검사 뿐만 아니라 필요시 유전자 검사와 평가가 가능해야 한다.

Table 3. Survey results for the Korean Stroke Society certified stroke centers

1. 9차 급성기 뇌졸중 적정성 평가 결과에 따르면 평가 대상 중 절반 미만(42.9%)의 병원에서만 뇌졸중 집중 치료실을 운영 중인 것으로 밝혀졌습니다. 선생님께서는 그 이유가 무엇 때문이라고 생각하십니까? (복수 응답 가능): 복수 답안 응답자 62명
1) 뇌졸중 집중 치료실 입원료 수가 문제: 65명(86.7%) 2) 병원 내 공간 문제: 10명(13.3%) 3) 담당 의료진, 간호 인력 문제: 53명(70.7%) 4) 환자 수와 관련된 병상 가동률 문제: 21명(28%) 5) 기타: 집중 치료실 평가 기준에 맞추기가 어려움
2. 현재 뇌졸중 집중 치료실 입원료 1일 수가는 종합병원 기준 133,320원입니다. 반면 간호간병통합 일반 병동 입원료는 1일 160,710원이고, 1등급 중환자실 입원료는 422,000원입니다. 뇌졸중 집중 치료실 운영을 위해서는 전담 간호사, 의사 인력 및 환자를 모니터링할 수 있는 장비가 필요합니다. 현재의 뇌졸중 집중 치료실 수가에 대한 귀 병원의 입장을 골라 주십시오.
1) 현재 수가가 적절하다 2) 최소한 간호간병통합 일반 병동 입원료와 맞추어야 한다: 4명(5.3%) 3) 간호통합일반 병동과 중환자실 입원료 중간 정도가 적절하다: 56명(74.7%) 4) 중환자실과 비슷하게 맞추어야 한다: 14명(18.7%) 5) 기타
3. 귀 병원에서 뇌졸중 센터 인증을 준비하는 데 있어서 가장 힘든 점은 무엇입니까? (복수 응답 가능): 복수 답안 응답자 39명
1) 뇌졸중 집중 치료실 수가 문제 및 설치, 시설 마련: 30명(40%) 2) 의료진, 간호 인력 확충 문제: 39명(52%) 3) 한국뇌졸중등록사업(KSR) 등 환자 등록 사업 준비: 25명(33.3%) 4) 진료 실적(경정맥혈전용해술, 기계적혈전제거술 등) 미충족: 4명(5.3%) 5) 표준 진료 지침, 병원 조직도 마련에 병원 임원진 또는 다학제 협력의 부재: 15명(20%) 6) 기타: 6명(8%)
4. 귀 병원에서 뇌졸중 센터 설립 후 지속적으로 운영하는 데 있어서 가장 힘든 점은 무엇입니까? (복수 응답 가능): 복수 답안 응답자 51명
1) 뇌졸중 집중 치료실 수가 문제: 39명(52%) 2) 경정맥혈전용해술, 기계적혈전제거술 수가 문제: 6명(8%) 3) 의료진, 간호 인력 등 진료 인력 유지 문제: 52명(69.3%) 4) 한국뇌졸중등록사업(KSR) 등 환자 등록 사업 담당 인력 유지: 23명(30.7%) 5) 병원 임원진 또는 다학제 협력의 부재: 12명(16%) 6) 기타: 7명(9.3%)
5. 뇌졸중 센터 인증이 이번에 심평원 뇌졸중 적정성 평가에 포함되었습니다. 이에 대한 귀 병원의 의견은 어떠십니까?
1) 적절하며 향후 유지되어야 한다: 68명(90.7%) 2) 부적절하다: 2명(2.7%) 3) 의견 없음 4) 기타: 5명(6.7%)

(3) 기반 시설

① 병원 전 단계 및 응급실에서 환자의 분류 시스템(triage system)

급성기 뇌졸중 환자 발생 시, 병원 전 단계에서 올바른 환자의 선별을 통해 적절한 치료가 가능한 병원으로의 이송이 선행될 경우 환자의 예후에 긍정적 영향을 끼친다.[14] 그러나 국내의 경우 119를 이용한 병원 방문은 전체 뇌졸중 환자의 약 60%, 중증 뇌졸중 환자의 약 80% 수준을 보이고 있다.[15,16] 즉 아직 많은 수의 국내 뇌졸중 의심 환자가 본인 소유의 자동차 등 자발적인 방법으로 병원을 방문하며, 이는 뇌졸중 증상 발생 후 병원 도착까지의 시간 지연을 야기하고 적절한 병원으로의 이송을 저해하여 결국 환자의 예후에 직접적인 악영향을 끼치는 것으로 이해된다. 따라서 국민의 뇌졸중 인지와 119 활용을 제고해야 하며, 동시에 119 구급대의 신속하고 정확한 뇌졸중 선별 평가와 이송, 더 나아가 사전 고지 시스템 운영에 대한 개선 노력이 필요하다. 급성기 뇌졸중 환자의 병원 진료는 응급 의료 서비스와 응급실에서 시작된다. 따라서 신속, 정확한 환자 평가와 이송, 병원 전 단계에서부터 시작하는 응급 의료 서비스 그리고 병원 간 의사소통은 중증뇌졸중센터에서 빠질 수 없는 요소이다.

또한 효과적인 환자 치료를 위한 응급실 내의 뇌졸중 환자 분류 체계와 이에 따른 119 구급대, 응급의학과와 해당 뇌졸중 전문의 및 행정조직과의 긴밀한 의사소통이 매우 중요하다. 이는 지역사회 또는 각 병원마다 환경이 다를 수 있으므로, 각 지역사회 또는 병원마다 적절한 지침을 갖추어야 한다.

Table 4. Key components of comprehensive stroke center

전문 보건 의료 인력
뇌졸중 센터 관리자
뇌졸중 및 뇌졸중 집중 치료실 전담 신경과 전문의
신경외과 전문의
신경중재술이 가능한 전문의
경동맥 내막절제술 시행이 가능한 외과의
신경 집중 치료 전문의
영상의학과 전문의
응급의학과 전문의
재활의학과 전문의
뇌졸중 전문 간호 인력
뇌혈관 질환 관련 전문 방사선사
특수 검사와 관련된 임상 병리사
뇌졸중 전문 코디네이터
심장 전문의
심장 검사 및 심혈관 치료가 가능한 전문의
주요 진단 장비
CT scans/angiography/perfusion image
MR scans/angiography/perfusion image
Transcranial doppler ultrasonography
Transthoracic echocardiography
Transesophageal echocardiography
부정맥 진단 기기(Holter monitoring/insertable cardiac monitoring)
핵의학 진단 장비(SPECT)
기반 시설 및 체계
응급 의료 체계
재활 의료 체계
뇌졸중 집중 치료실
신경계 중환자실
24시간/365일 가용 혈관조영실
24시간/365일 가용 수술실
뇌혈관 질환의 시술 및 수술 치료
기계적혈전제거술
뇌동맥류의 코일색전술/클립결찰술
뇌동정맥기형에 대한 혈관 내 색전술/미세수술
혈관경력수축의 혈관 내 치료
뇌 내출혈의 수술적 제거
경동맥 협착에 대한 풍선성형술/스텐트삽입술
경동맥 내막절제술
업무 수행 관련 프로토콜 및 교육과 연구 프로그램
응급실 환자 분류 및 전원/이송 체계
뇌졸중 환자 레지스트리 운영 및 진료 질 향상 활동
일반인, 환자, 의료 인력 대상 교육
연구 활동

CT; computed tomography, MR; magnetic resonance, SPECT; single photon emission computed tomography.

② 뇌졸중 집중 치료실

뇌졸중 환자의 예후에 직접적인 개선 효과가 있는 뇌졸중 집중 치료실과 이를 관리하는 전문 의료 인력이 반드시 필요하다.[17] 또한 뇌졸중 환자 진료와 관련된 교육을 이수하고 훈련된 간호 인력이 배치되어 뇌졸중 환자의 상태 악화 여부 등을 신속하고 정확하게 평가할 수 있어야 한다.

③ 신경계 집중 치료실(중환자실)과 신경 집중 치료

중증의 급성기 뇌졸중 환자의 경우 기저 병력 및 동반 질환으로 인해 신경계 집중 치료실(중환자실)에서의 치료가 필요할 수 있으며, 신경 집중 치료에 의해 그 예후를 개선할 수 있음이 알려져 있다.[18] 중증뇌졸중센터는 복합 중증 뇌졸중 및 연관 중증 질환 진료를 특징으로 하는 만큼 적절한 시설을 갖춘 신경계 집중 치료실(중환자실)에서 신경 집중 치료 전문의에 의한 전담 진료가 주 7일, 24시간 동안 이루어져야 한다.

④ 혈관조영실

중증뇌졸중센터는 응급으로 행해지는 급성기 기계적 혈전제거술을 포함하여 경동맥 풍선 확장술, 경동맥 스텐트 삽입술 등의 뇌혈관 중재 시술이 가능해야 하며, 이를 위한 혈관조영실이 주 7일, 24시간 가용하여야 한다. 특히 상위 개념의 뇌졸중센터로서 동시에 2명 이상의 뇌졸중 환자 대응이 가능한 수준의 설비와 인력이 반드시 필요하다. 즉, 뇌혈관 중재 시술에 활용이 가능한 혈관조영 촬영 장치가 2대 이상 완비되어 있으며 이에 대비한 인력도 준비되어 응급 뇌혈관 시술을 동시에 복수 시행할 수 있어야 한다. 뇌혈관 중재 시술 시 활용 가능한 혈관조영 촬영 장치 중 최소 한 대는 복잡한 뇌혈관 구조물에 대한 확인과 시술을 위하여 biplane angiography 및 3D rotational angiography 촬영이 가능해야 한다. 뇌혈관 중재 시술 시 응급 전신마취 및 관련 의료 지원이 필요한 경우, 혈관조영실에서 해당 인력 및 마취 설비의 운영이 가능해야 한다.

⑤ 수술실

중증뇌졸중센터는 뇌 내출혈, 거미막하출혈, 뇌동정맥기형(brain arteriovenous malformation) 등 뇌혈관에 대한 응급 및 선택적 수술 치료가 가능해야 하며, 이를 위해 주 7일, 24시간 가용한 수술실과 관련 인력이 준비되어 있어야 한다. 관련하여, 상위 개념의 뇌졸중센터로서 동시에 2명 이상의 중증의 응급 뇌졸중 환자의 수술적 치료가 필요할 때 동시에 시행 가능한 수준의 설비와 인력이 반드시 필요하다.

3) 기타 시술 및 수술 치료

중증뇌졸중센터에서는 뇌경색 환자에 대한 신속한 기계적 혈전제거술과 혈관 협착에 대한 풍선 성형술, 스텐트 삽입술 외에도 최근 다양한 뇌혈관 질환에 대한 혈관 내 시술 기법의 발달에 따라 (1) 뇌동맥류의 코일 색전술, (2) 뇌동정맥기형에 대한 혈관 내 색전술, (3) 거미막하출혈 등 이후의 혈관 경련 수축에 대한 혈관 내 치료 등이 가능해야 한다.

또한 신경외과 전문의가 필수 인력으로 상주하며 뇌 내출혈, 지주막하출혈, 뇌동맥류의 클립 결찰술 등 뇌혈관 질환에 대한 수술 치료 역시 가능해야 한다. 또한 동시에 2명 이상의 응급 중증 뇌혈관 질환 환자를 수술할 수 있을 정도로 충분한 수술 경력이 있는 신경외과 혈관 전문의 인력을 확보해야 한다.

뇌졸중의 원인으로 판단되는 중등도 이상의 유증상 경동맥 협착에 대해서는 뇌졸중 전문의의 판단 하에 수술이 필요한 경우에 적절한 시기에 혈관외과 또는 신경외과 전문의에 의한 경동맥 내막 절제술을 시행할 수 있어야 한다.

4) 재활

중증뇌졸중센터의 재활 역량(rehabilitation readiness)은 더욱 강조되고 있다. 뇌졸중 후 재활은 포괄적 뇌졸중 치료를 위한 중증뇌졸중센터의 핵심 요소 중 하나이며,[19,20] 최대한의 기능 회복, 심리사회적 대처 능력 향상, 지역사회 복귀 촉진, 뇌졸중 및 기타 혈관 질환의 재발 방지, 동반 질환의 예방 및 치료, 삶의 질 향상을 목표로 한다.[21] 중증뇌졸중센터에서는 상시 지속적인 재활 치료가 이루어져야 한다. 환자의 기능 및 재활 요구도 조기 평가에 기반한 재활 계획 수립을 통하여 급성기 집중 재활 치료, 회복기 및 퇴원 후 외래 재활이 모두 가능해야 하며 필요시 재활 의료기관과의 연계 체계를 갖추어야 한다.[22]

5) 업무 수행 관련 프로토콜 및 교육 연구 프로그램

(1) 업무 수행 관련 프로토콜

통합 다학제 간의 상호 협력이 중요한 만큼, 중증뇌졸중센터가 효과적으로 운영되기 위해서는 뇌졸중 환자의 진료 업무 수행과 관련된 문서화된 공식적인 프로토콜을 갖추고 있어야 한다.

① 응급실 환자 분류 및 전원 이송 체계

우선, 급성기 뇌졸중 환자의 응급 이송과 응급실에서의 환자 분류와 관련하여 병원 전 단계와 응급의학과와 뇌졸중 전문의 간의 긴밀한 협력이 필요하며 이를 위한 각자의 역할, 업무 범위 등을 명시한 체계가 구축되어야 한다. 또한 중증뇌졸중센터는 SC 및 TSC 등에서 해결하지 못한 환자를 전원받는 위치에 있다. 무엇보다도 신속한 전원이 환자의 예후에 큰 영향을 끼칠 수 있으므로 병원 간 전원 관련하여 담당 인력 및 방법 등이 명시된 프로토콜을 바탕으로 서로 협조하여야 할 필요가 있다.

② 뇌졸중 환자 등록 체계(registry) 및 진료 질 향상 활동

중증뇌졸중센터는 센터가 위치한 지역을 대표하는 병원으로 해당 지역의 뇌졸중 발생 및 진료와 관련된 통계 자료를 생성하고, 그 과정에서 진료 질 평가를 수행하며, 진료의 질 향상을 위해 꾸준히 노력하여야 한다. 따라서 뇌졸중 및 일과성 허혈발작 환자의 진료를 적절하게 수행하고 평가할 수 있도록 뇌졸중 레지스트리에 환자를 등록하여야 한다. 이때 뇌졸중 레지스트리에는 뇌졸중 치료의 질을 모니터링할 수 있는 치료 지표(performance measures)들이 적절하게 포함되어 있어야 한다. 또한 중증뇌졸중센터에서는 레지스트리 운영과 질 향상 활동과 관련하여 정기적인 프로그램을 통해서 지속적으로 치료 지표들을 평가하고 개선하는 활동(quality improvement, QI)을 수행하여야 한다.

(2) 의료 인력 교육

중증뇌졸중센터는 각 지역 내의 SC 및 TSC를 지도, 지휘하는 역할을 담당하며, 권역 또는 지역 내 소방 인력을 포함한 뇌졸중 진료 관련 인력을 꾸준히 교육하여 국내 뇌졸중 진료의 질을 향상시킬 책임을 갖는다. 따라서 이를 위해 정기적인 교육 프로그램의 운영이 반드시 필요하다.

(3) 환자 교육

뇌졸중의 일차 및 이차 예방, 증상 발생 시 적절한 급성기 치료 및 재활을 위해 일반인 및 환자를 대상으로 한 교육은 매우 중요하다. 중증뇌졸중센터는 우선적으로 급성기 환자 및 보호자를 위해 교육 프로그램을 개발하고 운영해야 한다. 교육 내용에는 뇌졸중 위험 인자, 뇌졸중의 증상 및 징후, 환자 발생 시 응급 의료 체계, 퇴원 후 추적 관찰, 퇴원 시 처방 약물, 재활 및 복지 체계 등이 포함되어야 한다.

(4) 연구

중증뇌졸중센터는 국내 최상위 개념의 뇌졸중 진료 병원으로, 보다 효과적인 뇌졸중 예방과 뇌졸중 진료 개선에 이바지할 필요가 있으며, 이를 위해 기초 및 임상 연구를 수행하여야 한다.

4. 중증뇌졸중센터 인증에 대한 연관 학회 제언

뇌졸중은 국내 주요 사망 원인이자 사회적, 경제적 부담이 큰 질환으로 급성기에 신속하게 적합한 병원으로 이송되어 적절한 치료를 받는 것이 환자의 예후 개선을 위해 가장 중요하다. 또한 복합 중증 뇌졸중의 경우 다학제 간 협력에 기초한, 최신의 의료 기술을 이용한 진료가 반드시 필요하나 안타깝게도 상당수의 환자들이 첫 방문에서 최종 치료가 되지 않아 여러 차례 병원 간 이송을 시도하게 되고, 그 과정에서 증상이 악화되는 경우가 많다. 따라서 국내 뇌졸중 연관 주요 학회들은 뇌졸중 환자의 예후 개선 및 효율적인 의료 자원 배분 등을 위하여 중증뇌졸중센터 설립 및 인증을 권고한다. 이러한 중증뇌졸중센터는 여러 관련 분야 전문가들의 협력을 통해 최신 진단, 치료, 재활 시설과 장비를 가지고 최소한 2명 이상의 응급 중증 뇌졸중 환자를 동시에 진료할 수 있어야 하며, 주요 임상 지표에 대한 질 향상 활동, 교육, 연구 활동 등을 할 수 있어야 한다. 또한 병원들의 자발적 참여와 적극적 질 개선 관리를

도모하여 인증제가 성공적으로 정착할 수 있도록 수가 연계와 같은 정부 차원에서의 정책적 지원이 있어야 할 것이다.

결 론

대한뇌졸중학회 및 연관 학회는 중증의 뇌졸중 환자가 신속하게 적절한 치료를 받을 수 있도록 이를 보장하는 역할을 할 중증뇌졸중센터가 갖추어야 할 권장 사항들을 개발하였다. 본 권고안이 앞으로 중증뇌졸중센터 설립 및 국내 중증 뇌졸중 환자들이 가장 적절한 치료를 받는 데 큰 도움이 되기를 기대한다.

REFERENCES

1. Noh H, Seo J, Lee S, Yi N, Park S, Huh S. Statistical analysis of the cause of death in Korea in 2019. *J Korean Am Med Assoc* 2022;65:748-757.
2. Cheon S, Li CY, Jeng JS, Wang JD, Ku LJE. The lifetime burden following stroke: long term impact of stroke on survival and quality of life. *Int J Stroke* 2023:17474930231165607.
3. Jung H. Cardiovascular risk factors and quality of life among stroke survivors in Korea from 2013 to 2018: a cross-sectional cohort study. *Health Qual Life Outcomes* 2022;20:101.
4. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2019;50:e344-e418.
5. Lip GY, Lane DA, Lenarczyk R, Boriani G, Doehner W, Benjamin LA, et al. Integrated care for optimizing the management of stroke and associated heart disease: a position paper of the European Society of Cardiology Council on Stroke. *Eur Heart J* 2022;43:2442-2460.
6. Herpich F, Rincon F. Management of acute ischemic stroke. *Crit Care Med* 2020;48:1654.
7. Meretoja A, Roine RO, Kaste M, Linna M, Roine S, Juntunen M, et al. Effectiveness of primary and comprehensive stroke centers: PERFECT stroke: a nationwide observational study from Finland. *Stroke* 2010;41:1102-1107.
8. Gorelick PB. Primary and comprehensive stroke centers: history, value and certification criteria. *J Stroke* 2013;15:78.
9. Dusenbury W, Mathiesen C, Whaley M, Adeoye O, Leslie-Mazwi T, Williams S, et al. Ideal foundational requirements for stroke program development and growth: a scientific statement from the American Heart Association. *Stroke* 2023;54:e175-e187.
10. Boggs KM, Vogel BT, Zachrison KS, Espinola JA, Faridi MK, Cash RE, et al. An inventory of stroke centers in the United States. *J Am Coll Emerg Physicians Open* 2022;3:e12673.
11. Waje-Andreassen U, Nabavi DG, Engelter ST, Dippel DW, Jenkinson D, Skoda O, et al. European Stroke Organisation certification of stroke units and stroke centres. *Eur Stroke J* 2018;3:220-226.
12. Demeestere J, Wouters A, Christensen S, Lemmens R, Lansberg MG. Review of perfusion imaging in acute ischemic stroke: from time to tissue. *Stroke* 2020;51:1017-1024.
13. Saver JL. Cryptogenic stroke. *N Engl J Med* 2016;374:2065-2074.
14. Ramos A, Guerrero WR, de la Ossa NP. Prehospital stroke triage. *Neurology* 2021;97:S25-S33.
15. Kim JY, Kang K, Kang J, Koo J, Kim DH, Kim BJ, et al. Executive summary of stroke statistics in Korea 2018: a report from the Epidemiology Research Council of the Korean Stroke Society. *J Stroke* 2019;21:42.
16. Kim JY, Lee KJ, Kang J, Kim BJ, Kim SE, Oh H, et al. Acute stroke care in Korea in 2013-2014: national averages and disparities. *J Korean Med Sci* 2020;35:e167.
17. Sun Y, Paulus D, Eyssen M, Maervoet J, Saka O. A systematic review and meta-analysis of acute stroke unit care: what's beyond the statistical significance? *BMC Med Res Methodol* 2013;13:1-11.
18. Rao CPV, Suarez JI. Management of stroke in the neurocritical care unit. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology* 2018;24:1658-1682.
19. Alberts MJ, Latchaw RE, Selman WR, Shephard T, Hadley MN, Brass LM, et al. Recommendations for comprehensive stroke centers: a consensus statement from the Brain Attack Coalition. *Stroke* 2005;36:1597-1616.
20. Ringelstein EB, Chamorro A, Kaste M, Langhorne P, Leys D, Lyrer P, et al. European Stroke Organisation recommendations to establish a stroke unit and stroke center. *Stroke* 2013;44:828-840.
21. Duncan PW, Bushnell C, Sissine M, Coleman S, Lutz BJ, Johnson AM, et al. Comprehensive stroke care and outcomes: time for a paradigm shift. *Stroke* 2021;52:385-393.
22. Kim DY, Kim YH, Lee JM, Chang WH, Kim MW, Pyun SB, et al. Clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea 2016. *Brain Neurorehabil* 2017;10 Suppl 1:e11.