



한국 신경계 중환자실에서 연명의료 중단의 임상적 특성과 결과: 단일 기관 후향 분석 연구

성준호^a 정혜인^a 정진현^{a,b,c} 서정화^{a,c} 김대현^{a,c} 조용환^{c,d} 최재형^{c,d} 차재관^{a,c}

동아대학교병원 신경과^a, 중환자학과^b, 부산권역심뇌혈관질환센터^c, 신경외과^d

Clinical Characteristics and Outcomes of Life-sustaining Treatment Withdrawal in a Korean Neurocritical Care Unit: A Single-center Retrospective Study

Junho Seong, MD^a, Hye-in Chung, MD^a, Jin-Heon Jeong, MD^{a,b,c}, Jung Hwa Seo, MD^{a,c}, Dae-Hyun Kim, MD^{a,c}, Yong-Hwan Cho, MD^{c,d}, Jae Hyung Choi, MD^{c,d}, Jae-Kwan Cha, MD^{a,c}

Department of Neurology, Dong-A University Hospital, Busan, Korea^a

Department of Intensive Care Medicine, Dong-A University Hospital, Busan, Korea^b

Busan Regional Cardiocerebrovascular Center, Dong-A University Hospital, Busan, Korea^c

Department of Neurosurgery, Dong-A University Hospital, Busan, Korea^d

Address for correspondence

Jin-Heon Jeong, MD
 Department of Intensive Care Medicine,
 Dong-A University Hospital, 26
 Daesingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201,
 Korea
 Tel: +82-51-240-5266
 Fax: +82-51-244-8338
 E-mail: jhjeong@dau.ac.kr

Received September 16, 2025

Revised October 30, 2025

Accepted November 19, 2025

Background: The Act on Decisions on Life-Sustaining Treatment (LST) has been implemented in Korea since 2018, yet data on its application in neurocritical care units remain scarce. This study aimed to evaluate the clinical characteristics and outcomes of LST withdrawal or withholding in the neurocritical care unit.

Methods: This study was a retrospective analysis conducted at a tertiary university hospital in Busan, South Korea. Among patients admitted to the neurocritical care unit between February 2018 and August 2023, those with documented decisions for LST withdrawal or withholding were enrolled. Demographic and clinical characteristics, underlying and combined conditions, reasons for LST decisions, measures taken, and time from LST withdrawal to death were extracted from medical records.

Results: A total of 69 patients were included, with a median age of 67 years, and 38 (55%) were male. Cerebrovascular disease (62%) and traumatic brain injury (22%) were the most common underlying diagnoses. The primary reason for LST decisions was irreversible neurological damage (71%), followed by systemic complications (19%). Mechanical ventilation cessation (91%) and extubation (86%) were most frequently used measures for LST withdrawal. The median time from LST withdrawal to death was 22 minutes.

Conclusions: Our study demonstrates that LST decisions in the neurocritical care unit predominantly occur among patients with cerebrovascular disease or traumatic brain injury, mostly triggered by neurological deterioration. Most patients died shortly after withdrawal. These findings provide important insight into current LST withdrawal practices in neurocritical care and may assist clinical and ethical decision making in similar settings.

J Korean Neurol Assoc 44(1):47-53, 2026

Key Words: Withholding treatment, Intensive care units, Disease progression

서 론

연명의료(life-sustaining treatment)는 심폐소생술, 인공 호흡기, 혈액 투석, 항암제 투여 등의 치료를 통해 임종 단계에 있는 환자의 생명을 연장하기 위한 의학적 처치를 의미하며 임종 단계는 회복이 불가능한 상태에서 회생 가능성이 없고 급속도로 악화되어 사망에 임박한 상태를 말한다.¹ 연명의료 중단을 위해서는 담당 의사와 전문의 1인으로부터 환자가 의학적으로 임종 단계라는 판단을 받아야 하며 환자가 직접 작성한 사전 연명의료의향서나 연명의료계획서 또는 환자 가족의 진술을 통해 연명의료를 유보하거나 중단할 수 있다. 연명의료결정법은 2016년 2월 제정되었고 2018년 2월부터 시행되었으며 환자 본인의 의사에 따라 임종 단계에서 연명의료 시행을 유보하거나 중단할 수 있도록 법적 기반을 마련하였다. 이는 무의미한 연명의료를 지양하고 인간으로서 존엄과 자기결정권을 보장하기 위한 중요한 제도적 진전으로 평가받고 있다.

연명의료결정법 시행 이후 국내에서는 중환자실을 포함한 다양한 의료 현장에서 연명의료 중단 사례가 점차 증가하고 있다. 이에 따라 관련 연구들도 축적되고 있으나 대부분은 말기 암 환자나 일반 내과계 중환자를 대상으로 하였다. 신경계 중환자실에서는 급성 뇌졸중, 외상 뇌 손상, 뇌전증지속상태, 저산소뇌 병증 등 치명적인 신경계 질환으로 인하여 상태가 급격히 악화되는 경우가 많다.²⁻⁶ 특히 신경계 질환 환자의 경우 의사결정 능력 상실이 빈번하고 예후 예측이 어려워 가족이 연명의료 중단 결정을 내리는 경우가 흔하다.⁷ 이러한 연명의료 중단에 대한 환자의 의견이 반영되기 어려운 상황은 윤리적 갈등을 유발할 가능성도 있다.^{8,9}

국내 일부 연구에서 급성 뇌졸중 환자에서의 연명의료 결정 과정과 현황에 대한 분석을 보고하였으나^{7,10} 신경계 중환자실 전체를 포괄하는 자료는 부족하다. 또한 국내 신경계 중환자실에서 연명의료 중단이 실제로 어떻게 이루어지고 있으며, 그 과정에서 어떠한 임상적 특성이 영향을 미치는지에 대한 종합적 분석은 거의 없다. 이에 본 논문에서는 신경계 중환자실에서 시행된 연명의료 중단의 임상적 특성과 실제 시행 현황을 분석하고 향후 연명의료 중단의 결정과 시행에 도움이 되는 기초 자료를 제공하고자 한다.

대상과 방법

1. 연구 설계 및 대상

본 연구는 의무기록 조사를 통한 후향 관찰 연구로 설계되었다. 부산에 위치한 단일 3차 상급종합병원 신경계 중환자실에 2018년 2월부터 2023년 8월까지 입원한 환자 1,077명 중 연명의료 중단/유보에 대하여 면담 후 연명의료 결정 서류(연명의료 계획서, 연명의료 중단 등 결정에 대한 환자 또는 친권자 및 환자 가족 의사 확인서)를 작성한 환자 69명을 대상으로 하였다 (Fig.).

2. 자료 수집 및 변수 정의

전자의무기록을 통해 환자의 인구통계학적 정보(연령, 성별), 입원 시 주 진단명, 과거 병력 등을 확인하였다. 신경계 중환자실 입실 후 24시간 내에 측정된 Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) 점수 및 이에 기반한 예측 사망률을 통해 중증도를 확인하였다. 또한 병원 및 신경계 중환자실 재원 기간, 기관삽관, 기관절개술, 기계환기 적용 여부 및 기간 등 임상 경과에 대한 자료를 조사하였다.

연명의료 중단/유보 결정 당시 환자의 임상 상태를 파악하기 위하여 동반된 합병증, 글래스고 혼수 척도(Glasgow coma scale), 활력 징후, 호흡 보조 상태(기관삽관, 기관절개술, 기계환기), 승압제 사용 여부, 주요 혈액 검사 결과를 수집하였다. 그리고 연명의료 중단/유보를 결정한 의학적 근거를 의무기록을 바탕으로 검토하였다. 근거는 1) 회복 불가능한 신경계 손상, 2) 치료에 반응하지 않는 전신 합병증, 3) 신경계 손상과 전신 합병증 동반, 4) 기저 질환의 말기 진행으로 분류하였다. 또한 실제 연명의료 중단 방법과 중단 이후 사망까지 소요된 시간에 대하여 조사하였다.

3. 통계 분석

모든 통계 분석은 Stata/SE 18.0 for Windows (StataCorp LLC, College Station, TX, USA)를 사용하였다. 연속형 변수

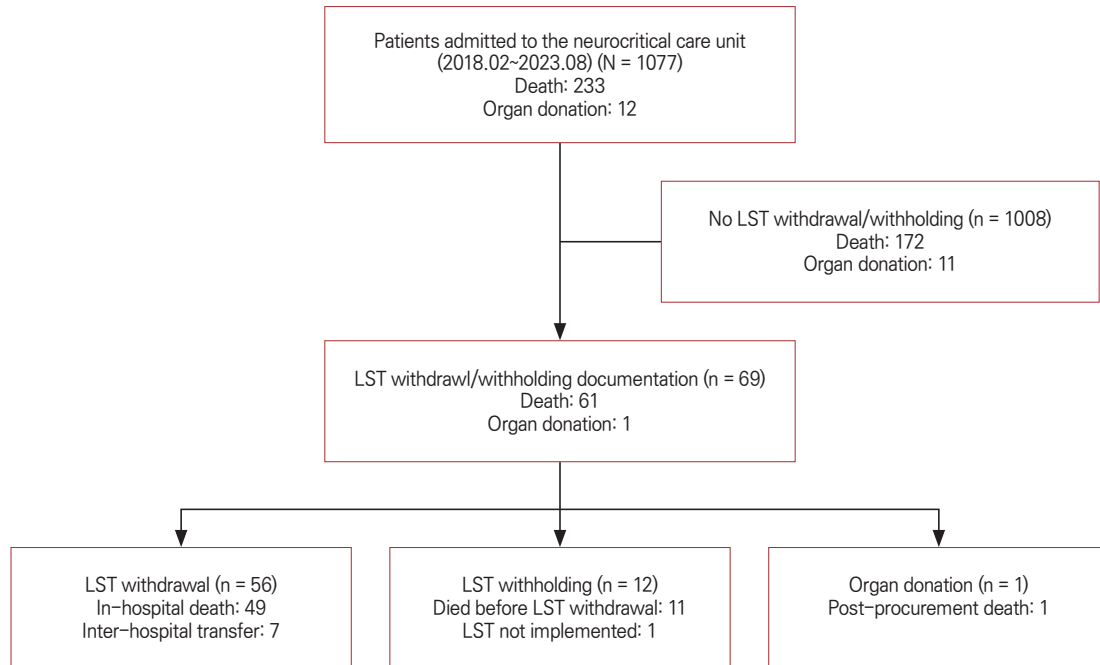


Figure. Flow chart for the study. LST; life-sustaining treatment.

의 정규성은 Shapiro-Wilk 검정을 이용하여 평가하였으며 정규 분포를 따르는 경우 평균±표준편차로, 정규 분포를 따르지 않는 경우 중앙값과 사분위수 범위로 제시하였다. 범주형 변수는 빈도와 백분율로 제시하였다.

4. 연구 윤리

본 연구는 동아대학교병원 기관연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받았다(IRB No. DAUHIRB-24-063). 후향적 연구 설계에 따라 의무기록 검토에 대한 연구 참여자의 서면 동의는 면제되었다.

결 과

1. 대상군의 인구통계학적 및 임상적 특성

연구 기간 중 신경계 중환자실 전체 입원 환자 1,077명 중 연명의료 결정 서류를 작성한 신경계 중환자는 총 69명(6.4%)이었다. 그중 사전연명의료의향서가 있었던 환자는 4명이었으며 1명은 환자 본인이 연명의료계획서를 작성하였다. 연명의료

계획서를 작성한 환자는 근위축성측삭경화증 환자였다. 연령 중앙값은 67세(사분위수 범위, 59-74)였고 남성은 38명(55%)이었다(Table 1). 입원 당시 진료과는 신경외과 43명(62%), 신경과 26명(38%)이었다. 입원 당시 주 진단은 뇌혈관질환(뇌경색, 뇌내출혈, 거미막밑출혈)이 43명(62%)으로 가장 많았고 외상 뇌 손상이 15명(22%)으로 뒤를 이었다. 과거력에서 고혈압(58%)과 당뇨병(32%)이 흔히 동반되어 있었으며 뇌졸중은 10명(15%)에서 확인되었다.

신경계 중환자실 입실 시점의 APACHE II 점수 평균은 25.7±5.1점이었고 예측 사망률 중앙값은 35% (사분위수 범위, 30-55)였다. 전체 병원 재원 기간의 중앙값은 12일, 신경계 중환자실 재원 기간의 중앙값은 5일이었다. 대상 환자 중 66명(96%)에서 기관삽관이, 65명(94%)에서 기계환기가 시행되었다.

2. 연명의료 중단/유보 결정 당시 환자 상태

연명의료 결정 서류 작성 당시 환자들의 글래스고 혼수 척도 점수 중앙값은 3점(사분위수 범위, 3-4)으로 깊은 혼수 상태였다(Table 2). 가장 흔한 동반 합병증은 호흡기계 합병증으로 17명(24%)에서 확인되었다. 기계환기는 63명(91%)에서 적

Table 1. Demographic and clinical characteristics of neurocritical care patients undergoing life-sustaining treatment withdrawal or withholding

Variable	Value (n=69)
Sex	
Male	38 (55.1)
Age (years)	67 (59-74)
Department at admission	
Neurology	26 (37.7)
Neurosurgery	43 (62.3)
Principal diagnosis at admission	
Cerebral infarction	19 (27.5)
Subarachnoid hemorrhage	10 (14.5)
Intracerebral hemorrhage	14 (20.3)
Traumatic brain injury	15 (21.7)
Status epilepticus	6 (8.7)
Brain tumor	2 (2.9)
Others	3 (4.4)
Past medical history	
Hypertension	40 (58.0)
Diabetes mellitus	22 (31.9)
Heart disease	12 (17.4)
Liver disease	8 (11.6)
Tumor	8 (11.6)
Advanced cancer	3 (4.3)
Stroke	10 (14.5)
APACHE II score	25.7±5.1
Predicted mortality (%)	35 (30-55)
Hospital stay (days)	12 (6-24)
NCU stay (days)	5 (2-11)
Intubation	66 (95.7)
Intubation duration (days)	17.5 (7-29)
Tracheostomy	12 (17.4)
Tracheostomy duration (days)	28.5 (19.5-52.5)
Mechanical ventilation	65 (94.2)
Mechanical ventilation duration (days)	7 (4-13)
Continuous renal replacement therapy	4 (5.8)

Values are presented as number (%), median (interquartile range), or mean±standard deviation.

APACHE II; Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, NCU; neurocritical care unit.

용 중이었고 기관삽관은 57명(83%), 기관절개술은 10명(14%)에서 유지 중이었다. 혈압 유지를 위한 승압제는 36명(52%)의 환자에서 사용되고 있었으며 혈압을 포함한 활력징후는 비교적 안정적으로 유지되었다. 혈액 검사상 동맥혈가스분석을 포함한 대부분의 검사에서 특이 소견은 발견되지 않았다

Table 2. Clinical status of neurocritical care patients at the time of decision to life-sustaining treatment withdrawal or withholding

Variable	Value (n=69)
Complications	
Respiratory system	17 (24.6)
Cardiovascular system	8 (11.6)
Infection	6 (8.7)
Hematologic system	5 (7.2)
Renal system	5 (7.2)
Endocrinologic system	4 (5.8)
Gastrointestinal system	3 (4.3)
Glasgow coma scale	3 (3-4)
Vital signs	
Systolic blood pressure (mmHg)	119.3±24.9
Diastolic blood pressure (mmHg)	70.3±15.5
Mean blood pressure (mmHg)	86.7 (75.3-97.3)
Heart rate (beats/min)	83 (66-104)
Respiratory rate (breaths/min)	18 (16-22)
Body temperature (°C)	36.4 (36.1-36.7)
Respiratory support	
Intubation	57 (82.6)
Tracheostomy	10 (14.5)
Mechanical ventilation	63 (91.3)
Vasopressor use	
Norepinephrine	36 (52.2)
Vasopressin	14 (20.3)
Dopamine	11 (15.9)
Epinephrine	3 (4.4)
Dobutamine	1 (1.5)

Values are presented as number (%), median (interquartile range), or mean±standard deviation.

(Supplementary Table 1).

3. 연명의료 중단/유보 관련 추가 정보

연명의료 결정 서류를 작성한 69명 중 56명(81%)에서 실제 연명의료 중단이 시행되었으며 이 중 49명은 연명의료 중단 시행 후 원내에서 사망하였고 7명은 중단 후 타 병원으로 전원되었다. 연명의료 유보로 분류된 환자는 12명(17%)이었으며 이 중 1명만이 연명의료에 해당하는 치료를 시행하지 않고 전원되었다. 나머지 11명은 연명의료 중단 예정이었으나 상태 악화로 인하여 중단 시행 전에 사망하여 유보군으로 분류되었다. 1명의 환자는 연명의료 중단이 결정된 후 가족들이 장기 기증에 동의

하여 연명의료 중단이 계획된 날짜에 장기 기증 수술을 받은 후 사망하였다(Fig.).

연구 기간 중 전체 입원 환자 1,077명 중 사망자 수는 233명(사망률 21.6%), 장기 기증 환자 수는 12명(1.1%)으로 확인되었다. 연명의료 결정 서류를 작성한 69명 중 사망자 수는 61명(사망률 88%), 장기 기증 환자 수는 1명(1.0%)이었으며 연명의료 결정 서류를 작성하지 않은 1,008명 중 사망자 수는 172명(사망률 17.1%), 장기 기증 환자 수는 11명(1.1%)으로 확인되었다(Fig.).

연명의료 중단/유보를 결정한 주된 의학적 근거는 회복 불가능한 신경계 손상이 49명(71%)으로 가장 많았고 전신적 합병증 13명(19%), 신경계 손상과 전신적 합병증 동반 6명(9%), 기저 질환의 말기 진행이 1명(1%) 순이었다(Table 3).

연명의료 중단이 시행된 56명에서 연명의료 중단 방법은 기계환기 중단이 52명(91.2%)으로 가장 많았고 기관 내 삽관 제거가 49명(86%), 승압제 중단이 25명(44%)으로 확인되었다. 연명의료 중단 후 원내에서 사망한 49명을 대상으로 분석한 결과 중단 시점부터 사망까지 소요된 시간의 중앙값은 22분(사분위수 범위, 11-130)이었다.

Table 3. Additional clinical information regarding life-sustaining treatment withdrawal or withholding in neurocritical care patients

Variable	Value
Primary reason for LSTW (n=69) ^a	
Irreversible neurological damage	49 (71.0)
Systemic complication	13 (18.8)
Irreversible neurological damage with systemic complication	6 (8.7)
Progression of disease	1 (1.4)
Methods of LSTW (n=57) ^b	
Extubation	49 (86.0)
Cessation of mechanical ventilation	52 (91.2)
Cessation of vasopressor	25 (43.9)
Time from LSTW to death (min) (n=49) ^c	22 (11-130)

Values are presented as number (%) or median (interquartile range). LSTW; life-sustaining treatment withdrawal.

^aThe primary reasons for LSTW were investigated in 69 patients who received counseling for LSTW.

^bThe methods of LSTW were investigated in 57 patients in whom LSTW was performed after counseling.

^cThe time from LSTW to death was investigated in 49 patients who died in the institution, excluding those transferred to other hospitals or who underwent organ transplantation.

고 찰

본 연구에서는 국내 단일 상급종합병원 신경계 중환자실에서 연명의료 중단/유보가 결정된 환자들의 임상적 특성을 분석하고 연명의료 중단이 어떻게 시행되고 있는지 확인하고자 하였다. 연구 결과 연명의료 중단/유보에 대한 결정은 주로 뇌혈관 질환이나 외상 뇌 손상으로 인한 비가역적 뇌 손상을 입은 환자들을 대상으로 이루어졌으며 결정 당시 환자들은 깊은 혼수 상태(글래스고 혼수 척도 중앙값 3점)와 높은 전신 질환 중증도(APACHE II 평균 25.7점)를 보였다. 연명의료 중단은 주로 기계환기 중단을 통해 시행되었고 중단 후 사망까지의 시간 중앙값은 22분으로 매우 짧은 특징을 나타냈다.

신경계 중환자실에서 연명의료 중단/유보가 결정된 환자의 대부분은 뇌혈관질환(급성 뇌경색, 뇌내출혈, 거미막하출혈) 또는 외상 뇌 손상으로 입원한 환자였다. 국내 임종 과정 환자 대상 연구에서 연명의료 중단이 자기결정권 없이 대리 결정에 의해 이루어진 경우는 66.5%로 보고하였으며¹¹ 국내 단일 기관에서 시행한 전체 중환자실 대상 연구에서 가족 또는 대리 결정자가 연명의료 중단 결정을 한 사례가 약 86%이고 질환의 종류나 의식 상태 등에 따라 환자 본인의 결정이 이루어지는 비율에 차이가 있었다는 보고가 있었다.¹² 급성 뇌혈관질환 환자를 대상으로 한 다른 연구에서는 환자 본인이 연명의료 중단 결정을 내린 경우는 없었다고 보고하였다.⁷ 뇌혈관질환과 외상 뇌 손상은 예측이 어렵게 발생하여 환자의 사전 연명의료 의향을 확인할 기회가 제한되고 급격한 의식 저하로 인하여 환자 본인의 의사 결정 능력이 상실되는 경우가 많다.^{3,4} 이러한 특성으로 인하여 신경계 중환자실에서는 가족에 의한 대리 결정의 비율이 높아지며 실제 임상 현장에서는 환자의 예후를 예측하고 가족의 의사를 확인하는 과정이 중요함을 알 수 있다.^{13,14} 본 연구에서도 사전연명의향서나 연명의료계획서를 통해 환자 본인이 연명의료 중단 또는 유보를 결정한 경우는 7%에 불과하여 대부분(93%)은 대리 결정에 의해 이루어지는 것을 알 수 있었다. 이를 통해 국내 임종 환자 대상 연구나 단일 기관 전체 중환자실 대상 연구와 비교하여 신경계 중환자실에서 연명의료 중단의 대리 결정 비율이 높음을 확인할 수 있었다.

신경계 중환자 치료에서 예후 예측의 불확실성은 선부른 치

료 중단이 환자의 잠재적 회복 가능성을 차단할 수 있다는 자기 충족적 예언(self-fulfilling prophecy)의 윤리적 딜레마를 야기한다.¹⁵ 예후 불확실성이 높은 상태에서 조기 치료 중단은 생존 가능성이 있는 일부 환자에게 불리하게 작용할 수 있는 반면 회복 가능성이 거의 없고 고통이 큰 환자에게 무의미한 연명의료를 지속하는 것은 환자의 존엄성과 가족의 삶의 질을 저하시킨다. 국외 연구에서는 연명의료를 중단하여 사망한 외상 뇌 손상 환자들 중 상당수가 만약 치료를 계속하였다면 생존하고, 최소한 부분적인 독립성을 회복하였을 가능성이 있다고 추정하였다.¹⁶ 이는 의학적 예후 예측의 한계와 조기 연명의료 중단 결정의 위험성을 보여준다. 이 때문에 국제 가이드라인은 중증 뇌 손상 후 최소 72시간 이상의 관찰 기간을 거쳐 신중하게 예후를 평가하도록 권고한다.¹⁷ 국내에는 아직 중증 뇌 손상, 신경계 중환자의 예후 예측에 대한 기준이 없어 이에 대한 표준 가이드라인 마련이 필요해 보인다.

국내 중환자실 환자 대상 연구에서 연명의료 중단 환자들의 연령은 중앙값 77세, 병원 재원 기간은 중앙값 16일, 기계환기 사용 57%, APACHE II 점수 중앙값 25점, 연명의료 중단 후 사망까지 시간은 중앙값 2일로 조사되었다.¹² 한편 국내 급성 뇌혈관질환 환자 대상 연구에서는 연명의료 중단 환자들의 연령은 평균 67.4세였고 출혈뇌졸중(80.3%)이 허혈뇌졸중(19.7%)보다 더 많았으며 병원 재원 기간은 평균 11.2일, 기계환기 사용 90.7%, 연명의료 중단 후 사망까지 시간은 평균 3.6일로 나타났다.⁷ 본 연구와 비교해 볼 때 전체 중환자실보다 급성 뇌혈관질환 환자를 대상으로 한 연구와 연령, 뇌졸중 유형별 비율, 입원 기간, 기계환기 사용 비중 등이 유사하게 나타났으나 연명의료 중단 후 사망까지 시간은 차이를 보였다.

본 연구에서 연명의료 중단 후 원내에서 사망한 환자 49명의 연명의료 중단 후 사망까지의 시간 중앙값은 22분으로 매우 짧은 시간 내 사망한 것으로 나타났다. 이는 미국 신경계 중환자실 연구에서 보고한 7.5시간과 큰 차이를 보였다.¹⁸ 연명의료 중단 후 원내 사망한 49명 중 40명이 기관삽관 상태였고 8명이 기관절개술 상태였으며 46명이 기계환기 시행 중인 상태에서 연명의료를 중단을 시행하였다. 반면 미국 연구에서는 43% 환자에서 기관삽관을 제거한 것으로 보고하였다. 자발 호흡이 원활하지 못한 상태에서 연명의료를 중단할 경우 빠른 시간 내에 사

망할 가능성이 높으며 본 연구에서는 호흡 보조 중인 환자의 비중이 높아 연명의료 중단 후 사망까지 경과 시간이 짧았던 것으로 해석된다. 또한 연명의료 중단 후 타 병원으로 전원된 7명의 경우 연명의료 중단 후 전원까지 경과 기간의 중간값은 7일이었다. 연명의료 중단 후 생존하여 전원된 환자들이 본 연구에서는 반영되지 않은 것도 영향을 미쳤을 것이다. 연명의료 중단 결정 시점에 이미 신경계 손상이 심각하게 진행된 상태(글래스고 혼수 척도 중앙값 3점)임에도 비교적 오래 생존한 사례를 고려하면 환자의 예후를 정확히 예측하는 것이 어려움을 시사한다.

임종 과정에 있는 환자에서 장기 기증이 이루어져야 하는 경우 우선 연명의료 결정에 대한 서류 작성과 등록을 한 다음에 장기 기증에 대한 추가 절차를 거쳐야 한다. 장기 기증은 뇌사 상태일 때만 가능하므로 뇌사 판정 후 장기 적출 수술을 시행하게 되며 장기 보존을 위하여 의학적 유지 치료를 지속하면서 장기 적출을 한 뒤 생명 유지 장치를 중단한 후 사망을 확인하게 된다. 따라서 본 연구에서는 장기 기증한 환자의 경우 연명의료 중단/유보와 별개로 분류하였다. 본 연구의 장기 기증 환자의 경우 연명의료 중단 서류 작성 후 시행 예정 상태에서 보호자가 장기 기증에 동의하여 연명의료 중단 날짜에 뇌사 판정 후 장기 적출 수술을 받고 사망하였다.

연명의료결정법 시행 이후 저자가 속한 기관의 신경계 중환자실에서는 무의미한 연명의료가 감소하여 중환자실 자원 관리의 효율성이 증가하였고 연명의료 결정 과정이 보다 명확해져 의료진과 보호자 간의 의사소통에도 도움이 되었다. 규모가 작은 병원에서 윤리위원회 운영을 현실적으로 가능하게 하는 지원을 강화하고 연명의료 결정 절차와 윤리적 의사소통에 대한 의료진 교육 프로그램을 확대하며 행정 절차를 간소화하는 등의 제도적 개선이 이루어진다면 국내 신경계 중환자실에서 연명의료 결정 실무의 효율성과 질을 더욱 향상시킬 수 있을 것이다.

본 연구는 단일 기관에서 시행된 후향 연구이며 대상 환자 수가 적다는 한계점을 가진다. 또한 가족과 의료진 간의 구체적인 의사소통 내용, 임종 과정에서의 완화 약물 사용에 대한 정량적 데이터가 수집되지 못하였다. 향후 다기관, 전향적 연구를 통해 이러한 한계를 보완하고 국내 신경계 중환자의 연명의료에 영향을 미치는 다양한 변수들에 대한 평가가 필요할 것이다.

결론적으로 본 연구는 신경계 중환자실에서 연명의료 중

단이 주로 뇌혈관질환과 외상 뇌 손상 환자에서 회복 불가능한 신경계 악화를 근거로 이루어지고 있음을 보여준다. 대부분의 환자는 연명의료 중단 후 매우 짧은 시간 내에 사망에 이르렀다. 이러한 결과는 국내 신경계 중환자실의 연명의료 중단 실제 현황에 대한 중요한 기초 자료를 제공하며, 유사한 임상 환경에서의 의학적, 윤리적 의사결정 과정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

이해 관계

본 연구는 저자나 저자의 소속 기관, 심사자, 편집인이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관 및 이해당사자로부터 재정적, 개인적 자원을 포함한 일체의 지원을 받은 적 없으며 연구 윤리와 관련된 이해 상충이 없음을 밝힌다.

REFERENCES

1. Korean Medical Association. Consensus guidelines for the definition of the end stage of disease and last days of life and criteria for medical judgment. *J Korean Med Assoc* 2018;61:509-521.
2. Kim SH, Yum KS, Jeong JH, Choi JH, Park HS, Song YJ, et al. Impact of neurointensivist co-management in a semiclosed neurocritical-care unit. *J Clin Neurol* 2020;16:681-689.
3. Kye MS, Kim DY, Kang DW, Kim BK, Park JH, Guk HS, et al. Differential effects of premorbid functional dependency on mortality in patients with anterior and posterior circulation stroke. *J Neurocrit Care* 2024;17:16-23.
4. Eom KS. Epidemiology and outcomes of traumatic brain injury in elderly population: a multicenter analysis using Korean Neuro-Trauma Data Bank System 2010-2014. *J Korean Neurosurg Soc* 2019;62:243-255.
5. Choi SA, Lee H, Kim K, Park SM, Moon HJ, Koo YS, et al. Mortality, disability, and prognostic factors of status epilepticus: a nationwide population-based retrospective cohort study. *Neurology* 2022;99: e1393-e1401.
6. Lim SH. Common complications after hypoxic-ischemic encephalopathy. *Brain Neurorehabil* 2014;7:10-15.
7. Kim SH, Jang JH, Kim YZ, Kim KH, Nam TM. Recent trends in the withdrawal of life-sustaining treatment in patients with acute cerebrovascular disease: 2017-2021. *J Korean Neurosurg Soc* 2024;67: 73-83.
8. Heo DS, Yoo SH, Keam B, Koh Y. Problems related to the Act on Decisions on Life-Sustaining Treatment and directions for improvement. *J Hosp Palliat Care* 2022;25:1-11.
9. Yun I, Kim H, Park EC, Jang SY. Association of perceived life satisfaction with attitudes toward life-sustaining treatment among the elderly in South Korea: a cross-sectional study. *BMC Palliat Care* 2022;21:184.
10. Kim DK, Kim WJ. Ethical analysis of the decision-making process for patients with acute severe stroke. *Korean J Med Ethics* 2023;26:87-101.
11. Park SY, Lee B, Seon JY, Oh IH. A national study of life-sustaining treatments in South Korea: what factors affect decision-making? *Cancer Res Treat* 2021;53:593-600.
12. Kim CJ, Hong KS, Cho S, Park J. Comparison of factors influencing the decision to withdraw life-sustaining treatment in intensive care unit patients after implementation of the Life-Sustaining Treatment Act in Korea. *Acute Crit Care* 2024;39:294-303.
13. Yong HJ, Kim D. End-of-life care in the intensive care unit: the optimal process of decision to withdrawing life-sustaining treatment based on the Korean medical environment and culture. *Acute Crit Care* 2024;39:321-322.
14. Lee SI, Hong KS, Park J, Lee YJ. Decision-making regarding withdrawal of life-sustaining treatment and the role of intensivists in the intensive care unit: a single-center study. *Acute Crit Care* 2020;35: 179-188.
15. Robertsen A, Helseth E, Laake JH, Førde R. Neurocritical care physicians' doubt about whether to withdraw life-sustaining treatment the first days after devastating brain injury: an interview study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:81.
16. Sanders WR, Barber JK, Temkin NR, Foreman B, Giacino JT, Williamson T, et al. Recovery potential in patients who died after withdrawal of life-sustaining treatment: a TRACK-TBI propensity score analysis. *J Neurotrauma* 2024;41:2336-2348.
17. Souter MJ, Blissitt PA, Blosser S, Bonomo J, Greer D, Jichici D, et al. Recommendations for the critical care management of devastating brain injury: prognostication, psychosocial, and ethical management: a position statement for healthcare professionals from the Neurocritical Care Society. *Neurocrit Care* 2015;23:4-13.
18. Mayer SA, Kossoff SB. Withdrawal of life support in the neurological intensive care unit. *Neurology* 1999;52:1602-1609.

Supplementary Table 1. Laboratory findings of neurocritical care patients at the time of decision to life-sustaining treatment withdrawal or withholding

Variable	Value (n=69)
Blood test	
White blood cell ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	11.9 (7.7-15.8)
Hemoglobin (g/dL)	9.4 (8.5-11.6)
Platelet ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	159.5 (99.5-224.5)
Blood urea nitrogen (mg/dL)	30.5 (16.0-50.0)
Creatinine (mg/dL)	1.3 (0.7-2.3)
Aspartate aminotransferase (U/L)	57 (36-109)
Alanine aminotransferase (U/L)	37 (21-72)
Lactate (mg/dL)	14 (14-14)
C-reactive protein (mg/dL)	14.0 (3.0-17.6)
Electrolyte	
Sodium ion (mmol/L)	143.0 (135.0-152.5)
Potassium ion (mmol/L)	3.7 (3.5-4.2)
Chloride ion (mmol/L)	113.0 (104.5-123.0)
Arterial blood gas analysis	
pH	7.4 (7.3-7.5)
Partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) (mmHg)	38.9 (32.4-43.1)
Partial pressure of oxygen (PaO_2) (mmHg)	118.3 (100.4-143.9)
Bicarbonate (mmol/L)	22.5 (19.4-24.7)
Oxygen saturation (%)	98.1 (97.2-98.7)

Values are presented as median (interquartile range).