

# 뇌졸중 환자의 퇴원 후 재입원에 영향을 미치는 요인: 후향적 연구

강애정<sup>1</sup> · 이송희<sup>1</sup> · 김녹범<sup>2</sup> · 전미양<sup>3</sup><sup>1</sup>창원경상국립대학교병원, <sup>2</sup>경상국립대학교병원 예방관리센터, <sup>3</sup>경상국립대학교 간호대학 · 건강과학연구원

## Factors Affecting Readmission After Discharge in Stroke Patients: A Retrospective Study

Kang, Ae Jeong<sup>1</sup> · Lee, Song Hee<sup>2</sup> · Kim, Rock Beum<sup>3</sup> · Jeon, Mi Yang<sup>4</sup><sup>1</sup>Gyeongsang National University Changwon Hospital, Changwon; <sup>2</sup>Prevention and Management Center, Gyeongsang National University Hospital, Jinju; <sup>3</sup>College of Nursing-Institute of Health Science, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to identify the factors affecting readmission in stroke patients. **Methods:** A retrospective study design was used. Participants were 3,675 adult cerebral stroke patients in the inpatient wards of the Department of Neurology and Neurosurgery of G University Hospital located in C city. Data were collected from January 1, 2016 to December 31, 2021 and data were analyzed using  $\chi^2$  test, independent t-test, and multivariate logistic regression with SPSS/WIN 24.0. **Results:** After discharge for stroke, the readmission rate was 23.7%, and the mortality rate was 0.3%. The variables with significant differences between the readmission group and non-readmission group were age, type of stroke, surgery, ICU treatment, mRS score, blood pressure, diabetes, and heart disease. Factors influencing an readmission in stroke patients were Age 65-74 (OR 1.30, 95% CI = 1.03-1.64),  $\geq 75$  (OR 1.28, 95% CI = 1.02-1.62), mRS score 2points (OR 2.50, 95% CI = 1.99-3.13), HTN status (OR 1.26, 95% CI = 1.07-1.50), CVD status (OR 1.38, 95% CI = 1.01-1.90), TC (OR 1.60, 95% CI = 1.05-2.44). **Conclusion:** To lower the readmission rate of stroke patients, it is essential to control lifestyle, including whether or not to take treatment drugs, after diagnosing risk factors such as high blood pressure, diabetes, and heart disease, hyperlipidemia. Nursing interventions that can provide information on risk factor management and coping strategies are urgently needed as symptoms change. In addition, research is needed to develop and implement an intervention strategy that can improve the function of stroke patients as much as possible at home or in society so that they can lead an independent life without the help of others, and verify their effectiveness.

**Key Words:** Stroke; Patient Discharge; Patient Readmission

국문주요어: 뇌졸중, 퇴원, 재입원

## 서론

### 1. 연구의 필요성

뇌졸중은 뇌혈관의 폐쇄(뇌경색, 뇌허혈), 뇌혈관의 파열(뇌출혈)

로 인한 신경학적 장애가 발생하여 24시간 이상 지속하거나 사망을 초래하는 국소 또는 전반적 뇌기능 장애를 보이는 임상적 징후이다 [1]. 2021년 우리나라 뇌졸중의 사망률은 인구 10만 명당 44명으로 악성신생물(암), 심장질환, 폐렴에 이어 4위이며[2], 전세계 사망률 2

Corresponding author: Jeon, Mi Yang

College of Nursing, Gyeongsang National University, 816-15 Jinju-daero, Jinju 52727, Korea

Tel: +82-55-772-8261 Fax: +82-55-772-8222 E-mail: myjeon68@gnu.ac.kr

\*본 논문은 2022년도 한국기초과학진흥회 연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

Received: October 25, 2022 Revised: November 14, 2022 Accepted: November 24, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

위를 차지할 정도로 위험성이 높다[3]. 의료기술의 발달로 뇌졸중의 치명률은 감소하고 있으나 나이가 들수록 유병률이 증가하여 75세 이상 노인의 뇌졸중 유병률은 55-74세 대비 약 2배, 19-54세 대비 약 13배 더 높다[4].

뇌졸중을 예방하기 위해서는 위험요인을 조절하는 것이 필요하다. 성별, 연령, 교육수준, 직업, 주관적 건강상태, 스트레스 정도, 운동 등이 뇌졸중에 영향을 미치는 요인으로 보고되고 있으며[5], 조절 가능한 뇌졸중 위험인자로는 고지혈증, 당뇨병, 고혈압, 심장질환과 같은 질병관련 위험요인과 비만, 음주, 흡연, 식이, 신체활동과 같은 생활습관 관련 위험요인이 있다[6]. 뇌졸중의 증상과 위험인자 관리, 치료뿐 아니라 조절가능한 인자인 운동, 식이 및 일상생활관리로 구성된 뇌졸중 이차예방프로그램은 뇌졸중 관련 건강위험지표와 자기관리행위를 증진시키는 것으로 보고하였다[7].

뇌졸중 생존자의 상당수는 운동신경원의 변화로 인한 근육생리적인 변화가 유발되며[8], 시간이 경과하면서 근력 약화가 심화되어 신체활동이 제한된다[9]. 이러한 신체활동 저하는 일상생활활동 수행을 어렵게 하기 때문에 독립성을 감소시키는 주요 원인이 된다[10]. 따라서 뇌졸중 환자들이 기능을 최대한 회복하고 독립적인 생활을 영위하기 위해서는 질병초기에 양질의 치료뿐 아니라 합병증을 예방하고 일상생활 능력을 회복할 수 있도록 적극적인 재활치료가 필요하다[11]. 뇌졸중 재활치료의 궁극적 목표는 환자의 기능을 최대한 향상시켜 타인의 도움 없이 독립적 생활이 가능하게 함으로써 집이나 사회로 가능한 빨리 복귀하도록 하는 것이다.

국내 3개 대학병원에서 뇌졸중으로 입원치료를 받고 퇴원해 자택에 머물고 있는 환자의 20.1%가 퇴원 3개월 안에 재입원하는 것으로 조사되었다[4]. 뇌졸중 환자들이 재입원하는 이유는 내과·외과적 질환 발생이 38%로 가장 높았고, 뇌졸중 재발, 일상생활 수행기능 악화, 낙상으로 인한 골절이 각각 12%씩이며, 뇌졸중 환자 중 이동이 어려워 재활치료를 못 받는 경우가 40%로 나타났다[4]. 또한 급성기 치료 후 재활을 목적으로 재활병원에 입원 중인 뇌졸중 환자의 84.5%가 일상생활동작 수행을 하기 위해서는 누군가의 도움이 필요한 것으로 보고되었다[12].

Agarwal 등[13]은 입원치료를 받았던 뇌졸중 환자들의 23.0%는 퇴원 후에 거주형태가 변화되었는데, 거주형태가 변화한 환자 중 54.2%는 요양원, 25.0%는 자녀의 집, 16.7%는 급성 치료센터, 4.2%는 자녀가 있는 본인의 집으로 퇴원하였고, 연령이 증가할수록, 남성보다 여성이, 뇌졸중 발병 이전의 사회적지지 정도가 높을수록 거주형태의 변화가 많은 것으로 보고하였다. Kim [14]의 연구에서 뇌졸중으로 퇴원한 환자의 64.0%가 기관(institution)으로 퇴원하였으며, 중증 장애를 가진 환자를 제외한 뇌졸중 환자들의 경우 퇴원 후 6개월 시점에 재

입원율을 43.9%로 보고하였으며, 뇌졸중으로 퇴원한 환자의 재입원에 영향을 미치는 가장 중요한 요인은 환자의 이동 동작의 독립정도로 보고하였다. 이러한 신체적 자율성 저하는 사회적 역할의 상실과 대인관계의 부적응을 유발하여 결국 삶의 질 저하를 저하시킨다 [15].

이에 본 연구는 뇌졸중으로 입원 후 퇴원하는 뇌졸중 환자의 재입원과 관련된 요인을 규명하여 뇌졸중 환자의 재입원율을 낮출 수 있는 재활 프로그램을 개발하는데 기초 자료로 제공하고자 한다.

**2. 연구 목적**

본 연구는 퇴원한 뇌졸중 환자를 대상으로 재입원에 영향을 미치는 요인을 파악함으로써 뇌졸중 퇴원 환자를 위한 재가 재활프로그램을 개발하는데 기초자료로 제공하고자 시도되었으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 뇌졸중 환자의 재입원율을 파악한다.
- 뇌졸중 환자 중 재입원군과 비재입원군의 일반적 특성의 차이를 파악한다.
- 뇌졸중 환자 중 재입원군과 비재입원군의 질병관련 특성의 차이를 파악한다.
- 뇌졸중 환자 중 재입원군과 비재입원군의 퇴원관련 특성의 차이를 파악한다.
- 뇌졸중 환자의 퇴원 후 재입원에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

**연구 방법**

**1. 연구 설계**

본 연구는 뇌졸중으로 입원한 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 후향적 조사연구이다.

**2. 연구 대상**

본 연구의 대상자는 2016년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지 6년 동안 G도 C시에 소재하는 대학병원에 뇌졸중으로 진단받고 입원한 자 중 대상자 선정 기준에 적합한 자를 대상으로 하였다. 대상자의 선정기준 중 포함기준은 1) 뇌 자기공명영상(Brain Magnetic Resonance Imaging, Brain MRI) 또는 뇌 컴퓨터 단층 촬영술(Brain Computed Tomography, Brain CT), 뇌 혈관 촬영술(Brain Magnetic resonance Angiographyuy (MRA), Transfemoral Cerebral Angiography (TFCA)) 등 영상 의학적 방법에 의해 병변이 확인된 자, 2) 19세 이상인 자이다. 대상자의 제외기준은 1) 연구 종료 시점에 병원을 퇴원하지 않아 재입원 여부를 알 수 없는 자, 2) 입원기간 중 사망한 자

다. 연구기간 동안 뇌졸중으로 입원한 대상자는 3,696명이었으나 18세 이하 11명, 입원 중 사망한 10명을 제외한 총 3,675명의 자료를 최종 분석에 사용하였다.

### 3. 연구 도구

뇌졸중 환자의 재입원과 관련된 선행연구를 살펴보면, 재입원에 영향을 미치는 요인으로 성별, 연령, 동반질환[16-18], 재원일수, 보험유형[16,19,20], 퇴원장소[21], 일상생활 장애정도[22]와 고지혈증, 당뇨, 고혈압, 심장질환, 비만과 같은 기저질환과 일상생활 습관 중 흡연유무[6] 등이 보고되었다. 이를 근거로 본 연구에서 재입원 영향요인은 일반적 특성, 질병관련 특성, 퇴원관련 특성으로 구분하였으며, 구체적 항목은 다음과 같다.

#### 1) 뇌졸중 지표(Index stroke)

본 연구에서 뇌졸중은 세계보건기구[1]의 정의에 따라 “뇌혈관의 폐쇄(뇌경색, 뇌허혈), 뇌혈관의 파열(뇌출혈)로 인한 신경학적 장애가 발생하여 24시간 이상 지속하거나 사망을 초래하는 국소 또는 전반적 뇌기능의 장애를 보이는 임상적 징후”로 정의하였으며, MRI, CT, MRA, TFCA의 뇌 영상에서 병변이 확인된 자이다.

#### 2) 재입원

본 연구에서 재입원은 C시에 소재한 대학병원에 뇌졸중으로 입원하여 치료를 받은 후 퇴원한 환자가 대학병원에 재입원한 경우를 의미한다. 뇌졸중 재입원율은 환자의 재입원 횟수는 고려하지 않고 퇴원 후 재입원한 이력이 있으면 재입원자로 분류하였다.

#### 3) 일반적 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 가구유형, 의료보장, 흡연유무 총 5개 항목으로 조사하였다.

#### 4) 질병관련 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 질병관련 특성은 뇌졸중의 종류, 수술 여부, 수술 종류, ICU (Intensive Care Unit) 치료 여부, 기저질환 종류, 총콜레스테롤, 저밀도콜레스테롤, 중성지방, 입원기간, 체질량 지수 총 10개 항목으로 조사하였다.

#### 5) 퇴원관련 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 인한 퇴원관련 특성은 퇴원장소와 퇴원 당시 뇌졸중 환자의 일상생활장애정도(Modified rankin Scale, mRS) 총 2개 항목으로 조사하였다. mRS는 뇌졸중 환자의 일상생활 활동

에서 장애정도가 어느 정도인지 평가하는 도구이다. 본 연구에서는 대한뇌졸중학회에서 운영하는 뇌졸중 평가도구 교육 및 인증프로그램을 취득한 신경과 전담간호사가 퇴원일에 평가한 점수를 활용하였다. 이 도구의 점수 범위는 0-6점으로 아무런 증상이 없을 때 0점, 발병 전의 모든 업무와 일상활동의 실행이 가능한 경우는 1점, 발병 전의 모든 일상활동을 수행할 수는 없지만 도움 없이 스스로 일상적 용무는 처리할 수 있는 정도 장애는 2점, 약간의 도움이 필요하지만 다른 사람의 부축을 받지 않고 걸을 수 있는 중등도 장애는 3점, 보조나 다른 사람의 도움이 없이는 보행이 불가능하고 대소변 처리와 위생관리를 스스로 수행할 수 없는 중등도 장애는 4점, 침상 의존 상태이고 대소변실금이 있으며 지속적인 간호와 주의가 필요한 중증 장애는 5점, 사망한 경우는 6점으로 평가한다[20].

### 4. 자료수집

본 연구에서 자료수집은 2016년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지 6년간 뇌졸중으로 입원한 환자의 자료를 의무기록실에 요청하여 자료를 수집하였다. 연구 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 퇴원관련 특성은 본 연구에서 개발된 조사지를 이용하여 연구 대상자의 전자 의무기록(Electronic Medical Records)에서 후향적으로 수집하였다.

### 5. 자료 분석방법

수집된 자료는 SPSS WIN 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)으로 분석에 하였으며, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 뇌졸중 환자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 퇴원관련 특성, 재입원 유무는 서술통계로 분석하였다.
- 뇌졸중 환자의 재입원군과 비재입원군의 일반적 특성, 질병관련 특성, 퇴원관련 특성의 차이는  $\chi^2$ , Independent samples t-test로 분석하였다.
- 뇌졸중 재입원에 영향을 미치는 요인은 다변량 로지스틱 회귀 분석(Multivariate logistic regression)으로 분석하였다.

### 6. 윤리적 고려

본 연구는 C시 소재 대학병원 생명윤리심의위원회(IRB File No. GNUCH 2022-09-017) 심의를 받아 시행되었다. 연구 대상자의 자료를 수집하기 위해 신경과 전문의에게 연구의 목적과 방법을 설명하고 연구를 승인받은 후 수집하였다. 자료수집 과정에서 개인정보에 대한 비밀을 보장하기 위하여 연구 책임자가 식별할 수 없도록 코딩화한 후 통계분석을 실시하였다.

## 연구 결과

### 1. 뇌졸중 환자의 재입원관련 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자는 3,696명으로 18세 이하 11명(0.3%), 입원기간 중 사망한 10명(0.3%)을 제외한 총 3,675명의 자료를 분석하였다(Table 2). 이중 퇴원 후 재입원 환자는 871명(23.7%)이었다. 재입원군의 재입원관련 특성을 살펴보면, 뇌졸중으로 퇴원 후 30일 이내 재입원율은 40.3% (351명), 90일 이내 21.8% (190명), 1년 이내 19.5% (170명), 2년 이내 12.3% (107명), 2년 이상 6.1% (53명)였으며, 재입원까지 기간은 평균 219.30 ± 301.18일이었다. 재입원률은 1회 70.0% (610명), 2회 19.9% (173명), 3회 6.3% (55명), 4회 2.9% (25명), 5회 0.9% (8명)이었으며, 재입원 빈도는 1.45 ± 0.81회이었다(Table 1).

**Table 1.** Readmission-Related Characteristics (N = 871)

Characteristics	Variables	Readmission
		n (%), M ± SD
Period from discharge to readmission (day)	≤ 30	351 (40.3)
	31-90	190 (21.8)
	91-365	170 (19.5)
	366-730	107 (12.3)
	≥ 731	53 (6.1)
		219.30 ± 301.18
Frequency of readmissions	Frist	610 (70.0)
	Second	173 (19.9)
	Third	55 (6.3)
	Fourth	25 (2.9)
	Fifth	8 (0.9)
		1.45 ± 0.81

M = Mean; SD = Standard deviation.

### 2. 뇌졸중 재입원군과 비재입원군의 일반적 특성의 차이

뇌졸중으로 입원한 전체 대상자의 성별은 남성이 1,958명(53.3%)으로 여성보다 많았으며, 재입원군과 비재입원군 간에 성별은 유의한 차이가 없었다( $\chi^2 = 1.55, p = .113$ ). 재입원군의 평균 연령은 65.86 ± 13.47세, 비재입원군은 63.49 ± 14.44세로 재입원군의 연령이 통계적으로 유의하게 높았다( $t = 4.51, p < .001$ ). 재입원군과 비재입원군 모두 집에 혼자 거주하는 대상자가 가족과 함께 거주하는 대상자보다 많았으며 유의한 차이는 없었다( $\chi^2 = 0.18, p = .350$ ). 의료보장 유형에서 의료보험인 경우가 재입원군은 806명(92.5%), 비재입원군은 2,594명(92.5%)이었으며, 두 군 간에 유의한 차이는 없었다( $\chi^2 = 0.18, p = .912$ ). 흡연을 하고 있다고 응답한 재입원군은 176명(20.2%)이고, 비재입원군은 590명(21.0%)으로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다( $\chi^2 = 0.28, p = .316$ ) (Table 2).

### 3. 뇌졸중 재입원군과 비재입원군의 질병관련 특성의 차이

본 연구에서 재입원군과 비재입원군 모두 뇌경색이 뇌출혈보다 더 높은 비율로 발생하였으며 재입원군 중 뇌경색 대상자는 732명(84.0%)이고 비재입원군은 2,251명(80.3%)으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2 = 6.16, p = .007$ ). 뇌졸중 발생 후 시행한 수술의 종류는 흡입술(aspiration), 두개내 천공술(burr hole), 절제술(clipping), 코일색전술(coil embolization), 두개골 절제술(craniectomy), 뇌실외 배액(External Ventricular Drainage, EVD)이 있었다. 뇌졸중으로 입원한 대상자 중 수술한 대상자는 523명(14.2%)이었으며 그중 재입원군은 104명(11.9%)이고 비재입원군은 419명(14.9%)으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2 = 4.91, p = .014$ ).

**Table 2.** Differences in General Characteristics according to the Presence or Absence of Readmission (N = 3,675)

Characteristics	Variables	Total	Non-readmission	Readmission	$\chi^2$ or t	p
		(n = 3,675)	(n = 2,804)	(n = 871)		
		n(%) or M ± SD	n(%) or M ± SD	n(%) or M ± SD		
Gender	Male	1,958 (53.3)	1,510 (53.9)	448 (51.4)	1.55	.113
	Female	1,717 (46.7)	1,294 (46.1)	423 (48.6)		
Age (yr)	≤ 54	904 (24.6)	723 (25.8)	181 (20.8)	21.82	< .001
	55-64	927 (25.2)	734 (26.2)	193 (22.2)		
	65-74	845 (23.0)	616 (22.0)	229 (26.2)		
	≥ 75	999 (27.2)	731 (26.0)	268 (30.8)		
		64.05 ± 14.25	63.49 ± 14.44	65.86 ± 13.47		
Living type	Living alone	2,305 (62.7)	1,764 (62.9)	541 (62.1)	0.18	.350
	Family	1,370 (37.3)	1,040 (37.1)	330 (37.9)		
Health insurance system	NHI	3,400 (92.5)	2,594 (92.5)	806 (92.5)	0.18	.912
	NHS	257 (7.0)	197 (7.0)	60 (6.9)		
	Etc.	18 (0.5)	13 (0.5)	5 (0.6)		
Smoking	Yes	766 (20.8)	590 (21.0)	176 (20.2)	0.28	.316
	No	2,909 (79.2)	2,214 (79.0)	695 (79.8)		

M = Mean; NHI = National Health Insurance; NHS = National Health Service; SD = Standard deviation.

**Table 3.** Differences in Disease-related Characteristics according to the Presence or Absence of Readmission

(N = 3,675)

Characteristics	Variables	Total (n = 3,675)	Non-readmission (n = 2,804)	Readmission (n = 871)	$\chi^2$ or t	p
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		
Type of stroke	Infarction	2,983 (81.2)	2,251 (80.3)	732 (84.0)	6.16	.007
	Hemorrhage	692 (18.8)	553 (19.7)	139 (16.0)		
Operation	Yes	523 (14.2)	419 (14.9)	104 (11.9)	4.91	.014
	No	3,152 (85.8)	2,385 (85.1)	767 (88.1)		
Type of operation	Coil embolization	227 (43.4)	177 (42.2)	50 (48.1)	7.65	.265
	EVD	70 (13.4)	58 (13.8)	12 (11.5)		
	Craniectomy	60 (13.0)	57 (13.6)	11 (10.5)		
	Aspiration	27 (5.2)	24 (5.8)	3 (2.9)		
	Burr hole	54 (10.3)	43 (10.3)	11 (10.6)		
	Clipping	77 (14.7)	60 (14.3)	17 (16.4)		
ICU treatment	Yes	579 (15.8)	466 (16.6)	113 (13.0)	6.65	.005
	No	3,096 (84.2)	2,338 (83.4)	758 (87.0)		
Past history	Yes	2,091 (56.9)	1,544 (55.1)	547 (62.8)	16.20	< .001
	No	1,584 (43.1)	1,260 (44.9)	324 (37.2)		
HTN	Yes	1,733 (47.2)	1,267 (45.2)	466 (53.5)	18.44	< .001
	No	1,942 (52.8)	1,537 (54.8)	405 (46.5)		
DM	Yes	740 (20.1)	538 (19.2)	202 (23.2)	6.63	.006
	No	2,935 (79.9)	2,265 (80.8)	669 (76.8)		
Hyperlipidemia	Yes	207 (5.6)	164 (5.8)	43 (4.9)	1.04	.175
	No	3,468 (94.4)	2,640 (94.2)	828 (95.1)		
CVD	Yes	1,90 (5.2)	130 (4.6)	60 (6.9)	6.88	.007
	No	3,485 (94.8)	2,674 (95.4)	811 (93.1)		
TC (mg/dL)	$\leq 199$	3,141 (85.5)	2,406 (85.8)	735 (84.4)	5.86	.013
	200-239	428 (11.6)	327 (11.7)	101 (11.6)		
	$\geq 240$	106 (2.9)	71 (2.5)	35 (4.0)		
		152.24 $\pm$ 42.52	151.31 $\pm$ 42.39	155.26 $\pm$ 42.80		
LDL (mg/dL)	$\leq 99$	1,555 (42.3)	1,196 (42.7)	359 (41.2)	0.99	.620
	100-129	1,149 (31.3)	872 (31.1)	277 (31.8)		
	130-159	763 (20.8)	575 (20.5)	188 (21.6)		
	160-189	166 (4.5)	129 (4.6)	37 (4.2)		
	$\geq 190$	42 (1.1)	32 (1.1)	10 (1.2)		
		106.46 $\pm$ 32.66	106.29 $\pm$ 32.96	107.03 $\pm$ 31.71		
TG (mg/dL)	$\leq 149$	2,515 (68.4)	1,924 (68.6)	591 (67.9)	2.07	.436
	150-199	521 (14.2)	405 (14.5)	116 (13.3)		
	$\geq 200$	638 (17.4)	474 (16.9)	164 (18.8)		
		138.07 $\pm$ 81.40	137.44 $\pm$ 80.77	140.08 $\pm$ 83.43		
Length of stay (day)	$\leq 7$	1,499 (40.8)	1,147 (40.9)	352 (40.4)	3.85	.473
	8-14	875 (23.8)	679 (24.2)	196 (22.5)		
	15-21	610 (16.6)	434 (15.5)	176 (20.2)		
	$\geq 22$	691 (18.8)	544 (19.4)	147 (16.9)		
		16.01 $\pm$ 26.74	16.19 $\pm$ 25.59	15.44 $\pm$ 30.15		
BMI	Underweight	430 (11.7)	320 (11.4)	110 (12.6)	5.94	.719
	Normal	787 (21.4)	593 (21.1)	194 (22.3)		
	Overweight	1,118 (30.4)	875 (31.2)	243 (27.9)		
	Obesity	1,138 (31.0)	865 (30.9)	273 (31.3)		
	High obesity	202 (5.5)	151 (5.4)	51 (5.9)		
		24.06 $\pm$ 3.66	24.08 $\pm$ 3.61	24.07 $\pm$ 3.79		

BMI = Body mass index; CVD = Cardiovascular disease; DM = Diabetes mellitus; EVD = External ventricular drainage; HTN = Hypertension; ICU = Intensive care unit; LDL = Low density lipoprotein; M = Mean; SD = Standard deviation; TC = Total cholesterol; TG = Triglyceride.

중환자실에 입실한 재입원군은 113명(13.0%), 비재입원군은 466명(16.6%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $\chi^2 = 6.65, p = .005$ ). 뇌졸중의 위험요인으로 알려진 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심장질환

[21]을 1개 이상 가지고 있는 전체 대상자는 2,091명(56.9%)이며, 재입원군은 547명(62.8%), 비재입원군은 1,544명(55.1%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $\chi^2 = 16.2, p < .001$ ). 또한 고혈압의 경우 재입원

**Table 4.** Differences in Characteristics Related to Discharge according to the Presence or Absence of Readmission

(N = 3,675)

Characteristics	Variables	Total	Non-readmission	Readmission	$\chi^2$	p
		(n = 3,675) n (%)	(n = 2,804) n (%)	(n = 871) n (%)		
Discharged estimation	Institution	2,740 (74.6)	729 (26.0)	206 (23.7)	1.93	.089
	Home	935 (25.4)	2,075 (74.0)	665 (76.3)		
mRS score	0	1,996 (54.4)	1,573 (56.1)	423 (48.6)	74.88	< .001
	1	326 (8.9)	256 (9.2)	70 (8.0)		
	2	411 (11.2)	245 (8.7)	166 (19.2)		
	3	483 (13.1)	365 (13.0)	118 (13.5)		
	4	395 (10.7)	311 (11.1)	84 (9.6)		
	5	64 (1.7)	54 (1.9)	10 (1.1)		
		1.22 ± 1.54	1.19 ± 1.56	1.31 ± 1.47	-1.98	.048

mRS = Modified rankin scale.

군 466명(53.5%), 비재입원군 1,267명(45.2%)으로 유의한 차이 ( $\chi^2=18.44, p<.001$ )가 있었으며, 당뇨의 경우 재입원군 202명(23.2%), 비재입원군 538명(19.2%)으로 유의한 차이( $\chi^2=6.63, p=.006$ )가 있었고, 심장질환의 경우 재입원군 60명(6.9%), 비재입원군 130명(4.6%)으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=6.88, p=.007$ ). 고지혈증의 경우 재입원군 43명(4.9%), 비재입원군 164명(5.8%)으로 유의한 차이는 없었다( $\chi^2=1.04, p=.175$ ). 재입원군의 총콜레스테롤은  $155.26 \pm 42.80$  mg/dL 이고 비재입원군은  $151.31 \pm 42.39$  mg/dL로 두 군 간에 유의한 차이 ( $t=-2.42, p=.015$ )가 있었으나, 저밀도콜레스테롤의 경우 재입원군  $107.03 \pm 31.71$  mg/dL, 비재입원군  $106.29 \pm 32.96$  mg/dL ( $t=-0.58, p=.560$ ), 중성지방의 경우 재입원군  $140.08 \pm 83.43$  mg/dL, 비재입원군  $137.44 \pm 80.77$  mg/dL ( $t=-0.83, p=.405$ )로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구 대상자의 뇌졸중으로 입원한 기간은 재입원군이 평균  $15.44 \pm 30.15$ 일, 비재입원군이  $16.19 \pm 25.59$ 일로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $t=0.72, p=.473$ ). 본 연구 대상자의 체질량 지수는  $24.06 \pm 3.66$  kg/m<sup>2</sup>로 대한비만학회 비만 진료지침[22] 기준으로 비만 전단계였으며, 재입원군의 평균 체질량지수는  $24.07 \pm 3.79$  kg/m<sup>2</sup>, 비재입원군의 평균 체질량지수는  $24.08 \pm 3.61$  kg/m<sup>2</sup>로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $t=0.04, p=.966$ ) (Table 3).

**4. 뇌졸중 재입원자와 비재입원자의 퇴원관련 특성의 차이**

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 퇴원 관련 특성으로 퇴원하는 장소를 살펴본 결과, 집으로 퇴원하는 대상자는 재입원군이 665명(76.3%)이고 비재입원군은 2,075명(74.0%)으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $\chi^2=1.93, p=.089$ ). 본 연구에서 뇌졸중환자의 일상생활 장애정도를 나타내는 mRS 점수는 재입원군은 평균  $1.31 \pm 1.47$ 점이고, 비재입원군은  $1.19 \pm 1.56$ 점으로 두 군 간에 유의한 차이가 있었다( $t=-1.98, p=.048$ ) (Table 4).

**Table 5.** Factors Affecting Readmission for Stroke Patients (N = 3,675)

Variables	Categories	B	p	OR	95% CI
Age (yr)	≤ 54			1	
	55-64	-0.02	.896	0.98	0.78-1.24
	65-74	0.26	.029	1.30	1.03-1.64
	≥ 75	0.25	.035	1.28	1.02-1.62
Type of stroke	Infarction			1	
	Hemorrhage	-0.09	.464	0.92	0.72-1.16
Operation	No			1	
	Yes	-0.11	.415	0.90	0.68-1.17
ICU treatment	No			1	
	Yes	-0.16	.268	0.85	0.64-1.13
mRS score	0			1	
	1	0.01	.923	1.01	0.76-1.35
	2	0.91	<.001	2.50	1.99-3.13
	3	0.16	.189	1.17	0.93-1.48
	4	-0.01	.917	0.99	0.76-1.29
	5	-0.40	.306	0.70	0.35-1.38
Past history	HTN			1	
	Yes	0.23	.006	1.26	1.07-1.50
DM	No			1	
	Yes	0.14	.171	1.15	0.94-1.40
CVD	No			1	
	Yes	0.32	.050	1.38	1.01-1.90
TC (mg/dL)	≤ 199			1	
	200-239	0.04	.760	1.04	0.82-1.32
	≥ 240	0.47	.030	1.60	1.05-2.44

$R^2 = .03$  (Cox & Snell), .05 (Nagelkerke),  $p < .001$

CI = confidence interval; CVD = Cardiovascular disease; DM = Diabetes mellitus; HTN = Hypertension; ICU = Intensive Care Unit; mRS = Modified rankin scale; OR = odds ratio; TC = Total cholesterol.

**5. 뇌졸중 환자의 재입원에 대한 영향요인**

뇌졸중 환자의 재입원에 대한 영향요인은 다변량 로지스틱 회귀 분석으로 분석하였다. 독립변수는 일반적 특성, 질병관련 특성, 퇴원관련 특성에서 재입원군과 비재입원군 간에 유의한 차이가 있는 것으로 규명된 연령, 뇌졸중 유형, 수술유무, 중환자실 치료, 과거력 중 고혈압, 당뇨, 심장질환, 총콜레스테롤과 퇴원관련 특성인 mRS점

수를 투입하였다. 그 결과, 회귀모형은 유의한 것으로 나타났으며 ( $\chi^2=116.26, p<.001$ ), 모형의 설명력을 나타내는 Cox와 Snell의 결정계수( $R^2$ )는 3%로, Nagelkerke의 결정계수는( $R^2$ ) 5%의 설명력을 보였다. 본 연구에서 뇌졸중 퇴원 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인은 연령, mRS점수, 고혈압, 심장질환, 총콜레스테롤이었다. 연령의 경우 54세 이하 군에 비해 65-74세의 군이 재입원 위험성이 1.30배(95% CI=1.03-1.64), 75세 이상군이 1.28배(95% CI=1.02-1.62) 높았다. mRS 점수의 경우 경도장애를 나타내는 2점에서 재입원 위험성이 2.50배(95% CI=1.99-3.13) 높았다. 고혈압이 있는 경우 없는 군에 비해 재입원 위험성이 1.26배(95% CI=1.07-1.50) 높았다. 또한 심장질환이 있는 경우 없는 군에 비해 재입원 위험성이 1.38배(95% CI=1.01-1.90) 높았다. 총콜레스테롤의 경우 240 mg/dL 이상 군이 199 mg/dL 이하 군에 비해 재입원 위험성이 1.60배(95% CI=1.05-2.44) 높았다(Table 5).

## 논 의

본 연구는 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 C시에 소재하는 일개 대학병원에 2016-2021년까지 6년간 뇌졸중으로 입원 후 퇴원한 3,675명의 전산의무 기록을 분석하였으며, 조사기간 내 뇌졸중 환자의 재입원율은 23.7%이었다. 이는 3개 대학병원 뇌졸중 환자의 재입원율을 20.1%로 보고한 국내 연구[4]와 대만의 7개 병원 뇌졸중 환자의 재입원율을 24.3%로 보고한 연구[25], 노르웨이의 일개 대학병원의 뇌졸중 환자의 재입원율이 퇴원 후 90일 이내는 18.8%, 퇴원 후 91일 이상은 24.5%로 보고한 연구[26] 결과와 유사하였다. 그러나 요양재활병원 환자를 대상으로 한 Jeon 등[27]에서 39.3%로 보고한 결과와는 차이가 있었다. 본 연구와 선행연구[4,25,26]에서 뇌졸중으로 퇴원한 환자의 재입원율은 20% 이상으로 높았다. 이는 뇌졸중 환자의 재입원율을 감소시키기 위해서는 퇴원 후 뇌졸중의 재발이나, 뇌졸중으로 인해 저하되거나 장애가 발생한 기능을 회복할 수 있도록 교육하고 훈련시키는 재활프로그램이 필요함을 의미한다. 뇌졸중 환자의 재입원율을 본 연구와 유사하게 보고한 선행연구[4]는 대학병원에 입원한 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으나 Jeon 등[27]의 연구는 요양재활병원에 입원한 뇌졸중 환자의 재입원율을 보고하였기 때문에 차이가 있는 것으로 생각한다. 이와 같은 결과는 본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자들이 집보다 요양병원, 요양원 등 기관으로 퇴원하는 비율이 3배 정도 높은 결과로 설명할 수 있다. 이는 뇌졸중 환자들이 위급 상황에서는 대학병원에 입원하여 치료하지만[28], 퇴원 후에는 지역의 재활요양병원이나 요양병원에서 재활 등 추후 관리를 받기 때문에 대학병원보다 재활요양병원의 재입원율이 높은 것으로 판단된다.

그러나 현재 의료체계에서는 뇌졸중 환자들이 대학병원에서 퇴원하여 지역병원으로 전원한 후에 의료진 간 협진을 통해 진료받을 수 있는 시스템이 없다. 이에 퇴원 환자들은 진료소견서와 MRI, CT 등 검사소견서만 가지고 요양병원으로 전원하기 때문에 지역 병원에서는 대학병원 입원 당시 어떤 치료를 실시하였는지에 대한 정확한 정보가 없어 추가 검사나 중복 치료를 실시하고 있어 대상자들의 의료비용 지출을 증가시킬 뿐 아니라 사회적으로는 의료자원을 효율적으로 활용할 수 없게 한다. 2013년 요양병원의 타 기관 진료 의료 현황을 분석한 결과 평균적으로 기관 당 23.7%가 중복으로 의료비를 지출하였으며, 그 중 뇌경색 환자가 3.6% 비율을 차지하였고 보고하였다[29]. 이와 같은 결과를 근거로 대학병원-지역병원-지역사회가 네트워킹을 구축하고 대학병원에서 지역병원으로 전원하는 경우 환자 정보를 공유할 뿐 아니라 환자 상태 변화에 따라 서로 협진하고 환자 상태에 따라 환자를 이송하는 시스템을 구축한다면 환자를 효율적이면서도 비용효과적으로 관리할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구에서 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인은 연령, 고혈압, 심장질환, 총콜레스테롤, mRS이었다. 이는 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인을 퇴원 후 90일 이내는 연령, 성별, mRS, 소동맥질환, 심근경색이며, 91-365일은 mRS, 폐렴, 요로감염, 심방세동, 입원기관, 동맥경화증으로 보고한 Bjerkreim 등[26]의 연구와 Chuang 등[25]이 일상생활동작 제한이 높을수록, 상처간호가 필요할수록, 침습적 간호를 시행할수록, 치료순응도가 낮을수록, 전일제 도우미가 돌보는 경우 재입원율이 더 높은 것으로 보고한 결과와 일부 일치한다. 그러나 Bjerkreim 등[26]의 연구와 Chuang 등[25]의 연구는 전향적 연구이기 때문에 질병과 관련된 다양한 자료를 활용하여 분석하였으나 본 연구는 후향적 연구로 전산의무기록에 있는 자료로 분석하였다는 제한점을 가지고 있다. 그러나 본 연구와 선행연구[25,26]에서 연령, 심장질환, 퇴원 당시 mRS가 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인으로 규명되었다. 뇌졸중 환자의 재활과 관련된 선행 연구가 없어 직접 비교하기 어렵지만, 우리나라의 경우 장애인의 신체 재활치료는 대학병원이나 종합병원 중심의 의료재활에 집중되어 있으며, 퇴원후 재활치료의 단절에 대한 두려움으로 퇴원을 기피하여 재원기간이 늘어나거나, 여러 병원을 전전하면서 입원하는 것으로 보고되었다[30]. 이는 선진국의 경우 장애인들을 위한 시설중심재활을 위해 많은 비용을 투자하고 있는 것과는 차이가 있다. 그러나 시설중심 재활을 위해 많은 투자를 한 선진국에서도 지역사회와 가정 간에 네트워크가 잘 연결되지 않다고 보고하였다[31]. 이를 근거로 추후 대학병원-지역사회-가정 간 네트워크를 활용한 재활 프로그램을 개발할 때 새로운 시설을 설

치하는 것보다 이미 재활시설을 갖추고 있는 지역사회 병원의 시설과 자원을 최대한 이용하고, 환자와 가족뿐 아니라 환자와 가족을 지지해줄 수 있는 지역사회 인력을 함께 활용함으로써 비용과 인력을 절감하는 재가 재활프로그램이 필요하다고 생각한다.

본 연구에서 65-74세군과 75세 이상군이 51세 이하보다 재입원할 위험이 높았다. 이는 연령이 증가하면 뇌졸중 유병률이 증가하며 [32], 뇌졸중 재발자의 연령이 비재발자의 연령보다 높은 것으로 보고한 Jeon 등[27]의 연구 결과로 설명할 수 있다. 이와 같은 결과는 고령 사회가 되면 뇌졸중 유병률이 증가할 뿐 아니라 뇌졸중 재발 위험이 높아지고, 이로 인한 뇌졸중 환자의 재입원율이 증가할 것의 의미하므로 뇌졸중으로 인한 환자 개인과 국가의 의료비용 부담을 감소시킬 수 있는 재활 및 재발 예방 프로그램이 필요함을 의미한다.

본 연구에서 뇌졸중 환자의 질병 관련 특성 중 고혈압과 심장질환을 진단받은 군이 재입원 위험이 높은 것으로 나타났다. 이는 선행연구[6,26,33]에서 고혈압, 심장질환이 뇌졸중의 중요한 원인으로 보고한 결과로 설명할 수 있다. 이와 같은 결과를 근거로 추후 고혈압 및 심장질환을 진단받은 환자를 위한 뇌졸중 예방 프로그램 뿐 아니라 뇌졸중 재발 방지 프로그램을 개발하고 그 효과를 규명하는 연구를 제안한다. 또한 본 연구에서 뇌졸중 재입원과 비재입원자의 질병관련 요인을 비교한 결과, 재입원자가 비재입원자 보다 뇌졸중 유형에서는 뇌출혈이, 수술은 하지 않은 비율이, ICU 입실 치료한 비율이 높았다. 기저질환으로는 고혈압, 당뇨, 심장질환의 유병율이 높았다. 이와 같은 결과는 Judith 등[34]이 뇌졸중 후 재입원에 영향을 미치는 요인에 대한 체계적 문헌고찰에서 ICU 입실 치료, 입원기간이 재입원에 관련 있는 요인으로 보고한 결과와 유사하다. 또한 혈중 내 총콜레스테롤 수치가 비정상인 경우가 정상 및 경계인 경우보다 재입원 위험이 높은 것으로 나타났다. 이는 국내 건강보험공단 빅데이터를 활용한 총콜레스테롤 수치변화와 심뇌혈관질환 발생 및 사망률의 상관성을 분석한 결과, 총콜레스테롤 변이도가 높은 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 유의하게 뇌졸중 발생 위험 및 사망률이 증가하였다는 보고와 일치한다[35].

본 연구에서 뇌졸중 재입원자가 비재입원자보다 기관으로 퇴원하는 비율이 낮았다. 이는 Chuang 등[25]의 연구에서 자택으로 퇴원하는 군이 기관으로 퇴원하는 군보다 재입원할 가능성이 4.50배 높다고 보고한 연구결과와 유사하다. 이는 자택으로 퇴원한 환자들은 간병, 통원치료의 어려움, 경제적인 문제[4] 등으로 재활치료를 받지 못했기 때문인 것으로 생각된다. 그러므로 환자가 자택으로 퇴원하는 경우, 대상자의 상태에 따라 지역의 보건소와 연계한 방문 간호서비스를 제공한다면 뇌졸중 관련 질환으로 재입원하는 것을 방지할 수 있어 가족의 경제적인 부담 뿐 아니라 사회의 의료비 부

담도 감소시킬 수 있을 것이다.

뇌졸중은 국내 5대 사망원인 중 하나로 그 발생률과 유병률이 점차 증가하고 있는 추세이며, 사지마비, 언어장애, 인지저하, 경직 등 다양한 후유증을 남기게 되며, 한번 발병하면 5년 이내 재발률이 19-42%이므로[36,37] 뇌졸중을 예방하기 위한 정책과 함께 뇌졸중으로 입원한 환자들이 재발하여 재입원하지 않을 수 있도록 자가 관리 능력을 증진시키는 교육이 필요하다. 또한 본 연구에서 고혈압, 심장질환이 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인으로 규명되었으므로 고혈압, 심장질환 등 기저질환을 앓고 있는 경우, 뇌졸중으로 인한 기능부전에 대한 재활 프로그램과 함께 기저 질환에 대한 치료지시순응도를 높일 수 있는 전략도 함께 고려한 중재 전략이 필요하다.

본 연구는 뇌졸중으로 퇴원한 환자의 코호트자료를 이용하여 뇌졸중 재입원율을 확인하고 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인을 파악하였다는데 의의가 있다. 그러나 본 연구는 일개 병원의 전산의무기록을 분석한 후향적 연구라는 제한점이 있다.

## 결론

본 연구는 뇌졸중 환자의 퇴원 후 재입원율을 파악하고, 재입원에 영향을 미치는 요인을 규명하여 뇌졸중 환자를 위한 재활 프로그램을 만드는 데 기초자료로 활용하고자 시도되었다. 본 연구에서 뇌졸중 환자의 퇴원 후 재입원율에 영향을 미치는 요인은 연령, 고혈압, 심장질환, 총콜레스테롤로 규명되었다. 이를 근거로 뇌졸중 환자를 위한 퇴원 후 재활 프로그램을 개발하고, 퇴원하는 뇌졸중 환자가 연령이 65-74세, 75세 이상이거나, mRS 점수 2점, 기저질환으로 고혈압과 심장질환을 가지고 있거나, 총콜레스테롤 수치가 정상범위 보다 높은 경우에는 프로그램을 제공할 것을 제안한다. 본 연구는 전산의무기록을 분석한 후향적 연구이므로 추후 본 연구와 선행연구에서 규명된 뇌졸중 환자의 재입원에 영향을 미치는 요인을 통합적으로 규명하는 전향적 연구를 제안한다. 또한 뇌졸중 환자가 가능한 최대의 기능상태를 유지하면서 독립적으로 생활할 수 있도록 지원하는 재활 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하는 연구도 제안한다.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.



## AUTHORSHIP

KAJ and JMY contributed to the conception and design of this study; LSH and KRB collected data; KAJ and KRB performed the statistical analysis and interpretation; KAJ and LSH drafted the manuscript; KAJ and JMY critically revised the manuscript; JMY supervised the whole study process. All authors read and approved the final manuscript.

## REFERENCES

- World Health Organization. Stroke-1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Special report. 1989;20(10):1407-1431. <https://doi.org/10.1161/01.str.20.10.1407>
- Statistics Korea. Cause of death statistics [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2021 [cited 2022 Sept 25]. Available from: [https://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx\\_cd=1012&stts\\_cd=101201&freq=Y](https://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx_cd=1012&stts_cd=101201&freq=Y)
- World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. Geneva: World health organization; 2020 [cited 2022 Sept 25]. Available from : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Kim JY, Kang KS, Kang JH, Koo JS, 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. *Journal of Stroke*. 2019;21(1):42-59. <https://doi.org/10.5853/jos.2018.03125>
- Kim EJ, Kong JH. The effects of primary stroke prevention program on the knowledge of stroke, stroke symptom coping behavior and self management of stroke risk group. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2015;16(11):7925-7933. <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.11.7925>
- Bae SG, Lee SK, Han CH. Influencing and mediating factors in stroke: based on 2007-2012 Korea National Health and Nutrition. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2015;16(11):7925-7933. <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.11.7925>
- Kim JY, Na YK, Hong HS. The effects of a secondary stroke prevention program on the health risk indicators and self care compliance of stroke patients. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2016;18(2):69-77. <http://dx.doi.org/10.7586/jkbns.2016.18.2.69>
- Sunnerhagen KS, Svantesson U, Lönn L, Krotkiewski M, Grimby G. Upper motor neuron lesions: their effect on muscle performance and appearance in stroke patients with minor motor impairment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999;80(2):155-161. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90113-2](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90113-2)
- Sunnerhagen KS. Circuit training in community-living "younger" men after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2007;16(3):122-129. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2006.12.003>
- Camicoli R, Panzer VP, Kaye J. Balance in the healthy elderly: posturography and clinical assessment. *Archives of Neurology*. 1997;54(8):976-981. <https://doi.org/10.1001/archneur.1997.00550200040008>
- Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the barthel index. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1979;60(4):145-154. <https://doi.org/10.3109/03790798509166114>
- Park AS, Ko E. Influences of rehabilitation motivation, self-efficacy and family support on rehabilitation adherence in stroke patients. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2017;19(2):113-122. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2017.19.2.113>
- Agarwal V, McRae MP, Bhardwaj A, Teasell RW. A model to aid in the prediction of discharge location for stroke rehabilitation patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(11):1703-1709. [https://doi.org/10.1053/s0003-9993\(03\)00362-9](https://doi.org/10.1053/s0003-9993(03)00362-9)
- Kim EK. Follow-up study in rehospitalization of stroke rehabilitation patients [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2007. p. 10-29.
- Jun SY, Ju HJ, Yu JS, Lee JH. A prediction model for the resilience and the quality of life in cancer patients with radiotherapy. *Asian Oncology Nursing*. 2015;15(4):228-238. <http://dx.doi.org/10.5388/aon.2015.15.4.228>
- Smith DM, Giobbie HA, Weinberger M, Oddone EZ, Henderson WG, Asch DA, et al. Predicting non-elective hospital readmissions: a multi-site study. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2000;53(11):1113-1118. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(00\)00236-5](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(00)00236-5)
- Jasti H, Mortensen EM, Obrosky DS, Kapoor WN, Fine MJ. Causes and risk factors for rehospitalization of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Clinical Infectious Diseases*. 2008;46(4):550-556. <https://doi.org/10.1086/526526>
- Silverstein MD, Qin H, Mercer SQ, Fong J, Haydar Z. Risk factors for 30-day hospital readmission in patients ≥65 years of age. *Proceedings (Baylor University Medical Center)*. 2008;21(4):363-372. <https://doi.org/10.1080/08998280.2008.11928429>
- Reed RL, Pearlman RA, Buchner DM. Risk factors for early unplanned hospital readmission in the elderly. *Journal of General Internal Medicine*. 1991;6(3):223-228. <https://doi.org/10.1007/BF02598964>
- Corrigan JM, Martin JB. Identification of factors associated with hospital readmission and development of a predictive model. *Health Services Research*. 1992;27(1):81-101.
- Llody DH, Miles DW. Causes and correlates of 30 day and 180 day readmission following discharge from a medicine for the elderly rehabilitation unit. *BMC geriatrics*. 2018;18(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0883-3>
- Wilson JL, Hareendran A, Hendry A, Potter J, Bone L, Muir KW. Reliability of the modified rankin scale across multiple raters. *Stroke*. 2005;36(4):777-781. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000157596.13234.95>
- Clinical Research Center for Stroke. Clinical practice guidelines for stroke [Internet]. Seoul: Clinical Research Center for Stroke; 2020 [cited 2022 Sept 25]. Available from: <http://www.stroke-crc.or.kr>.
- Korean Society for the Study of Obesity. Clinical practice guideline for obesity [Internet]. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2020 [cited 2022 Sept 25]. Available from: <http://general.kosso.or.kr/html/>
- Chuang KY, Wu SC, Ma AHS, Chen YH, Wu CL. Identifying factors associated with hospital readmissions among stroke patients in Taipei. *Journal of Nursing Research*. 2005;13(2):117-128. <https://doi.org/10.1097/01.jnr.0000387533.07395.42>
- Bjerkreim AT, Thomassen L, Brøgger J, Waje-Andreassen U, Næss H. Causes and predictors for hospital readmission after ischemic stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2005;24(9):2095-2101. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.05.019>
- Jeon MY, Cho HJ, Park MG, Jin MJ, Ha YM. A Comparative study on risk factors related to patient with recurrent stroke between recurrent group and non-

- recurrent group: single hospital based cohort study. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2020;27(3):219-228. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2020.27.3.219>
28. Kim MO, Kim KY. The Factors influencing selection for rehabilitation hospital after stroke. *Journal of Health Informatics and Statistics*. 2022;47(1):9-19. <https://doi.org/10.21032/jhis.2022.47.1.9>
29. Kim JH, Lee HJ, Lee SW, Park MS. Measures to improve the number of nursing hospitals. Research report. Gangwon-do: Health Insurance Review & Assessment Service; 2015 Feb.
30. Lee KB, Lim JY, Kim WH, Jang SJ, Kim BS, Hyu AN, et al. Utilization status of public health and medical rehabilitation services by the persons with disabilities in community. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2004;28(2):175-181.
31. World Health Organization. Community-based rehabilitation: CBR Guidelines [Internet]. Geneva: World health organization; 2010 [cited 2022 Nov 10]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44405>
32. Ministry of Health and Welfare. 2019 Ministry of Health and Welfare White Book. Report. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020 Sept. Report No.: 11-1352000-000160-10.
33. Kim HS. Risk of stroke according to the duration of diabetes mellitus with hypertension. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*. 2020;52(3):188-193. <https://doi.org/10.15324/kjcls.2020.52.3.188>
34. Judith HL, Erica CL, Sara BJ, Yun W, Larry BG. Preventable readmissions within 30 days of ischemic stroke among medicare beneficiaries. *Stroke*. 2013;44:3429-3435. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003165>
35. Kim MK, Han KD, Kim HS, Park YM, Kwon HS, Yoon KH, et al. Cholesterol variability and the risk of mortality, myocardial infarction, and stroke: a nationwide population-based study. *European Heart Journal*. 2017;38(48):3560-3566. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx585>
36. Sacco RL, Shi T, Zamanillo MC, Kargman DE. Predictors of mortality and recurrence after hospitalized cerebral infarction in an urban community: the Northern Manhattan stroke study. *Neurology*. 1994;44(4):626-634. <https://doi.org/10.1212/WNL.44.4.626>
37. Petty GW, Brown RD, Whisnant JP, Sicks JD, O'Fallon WM, Wiebers DO. Survival and recurrence after first cerebral infarction: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1975 through 1989. *Neurology*. 1998;50(1):208-216. <https://doi.org/10.1212/wnl.50.1.208>